Kennisgeving ontwerp Omgevingsvergunning (uitgebreide voorbereidingsprocedure)

- ZoRo busbaan te Zoetermeer, het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo-bus) en het verleggen van het fietspad tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van Cobaltstraat te Zoetermeer, WB20170797.

Burgemeester en wethouders van Zoetermeer maken bekend dat bovengenoemde ontwerp Omgevingsvergunning en bijbehorende stukken met ingang van 20 december 2018 gedurende zes weken ter inzage liggen bij de Omgevingsbalie in de publiekshal van het Stadhuis en digitaal raadpleegbaar zijn op www.ruimtelijkeplannen.nl.

De Omgevingsvergunning ziet toe op de volgende activiteiten:

- het gebruiken van gronden of bouwwerken in strijd met een bestemmingsplan;
- het uitvoeren van een werk of werkzaamheden.

De aanvraag WB20170797 heeft betrekking op het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo bus) en het deels verleggen van het fietspad ten noorden van het bedrijventerrein Lansinghage tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van de Cobaltstraat te Zoetermeer

Bij deze ontwerp Omgevingsvergunning hoort geen exploitatieplan.

Indienen zienswijzen?
Gedurende bovengenoemde termijn van terinzagelegging kan iedereen schriftelijk of mondeling zijn of haar zienswijze over de ontwerp omgevingsvergunning kenbaar maken aan burgemeester en wethouders.

Stuur uw zienswijze naar:

Gemeente Zoetermeer
College van burgemeester en wethouders
Postbus 15
2700 AA Zoetermeer

Voor het inzien van de stukken en het geven van een mondelinge zienswijze kunt u online een afspraak maken met de Omgevingsbalie via www.zoetermeer.nl/afspraakomgevingsbalie.

Voor het kenbaar maken van mondelinge zienswijzen kunt u een afspraak maken via telefoonnummer: 14 079.

Wij maken u erop attent dat slechts beroep tegen de uiteindelijke beschikking kan worden ingediend als ook een zienswijze over de ontwerp omgevingsvergunning kenbaar is gemaakt en u belanghebbende bent.

ONTWERP OMGEVINGSVERGUNNING

Burgemeester en wethouders van Zoetermeer;

gezien de aanvraag
ingekomen d.d. : 5 december 2017;
dossiernummer : WB20170797;
van : Gemeente Zoetermeer
De heer J. de Jong
Markt 10, 2711 CZ ZOETERMEER;

om vergunning tot : het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo-bus) en het deels verleggen van het fietspad tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van Cobaltstraat te Zoetermeer.

op het perceel kadastraal bekend
gemeente : Zoetermeer;
sectie : D;
nr(s) : 2130;

plaatselijk gemerkt : strook ten zuiden van de A12 en ten noorden van het bedrijventerrein Lansinghage. Vanaf de Zilverstraat tot aan de watergang t.h.v. Cobaltsraat te Zoetermeer.

Besluiten

Gelet op artikel 2.1 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen voor de volgende activiteiten:

- het gebruiken van gronden of bouwwerken in strijd met een bestemmingsplan;
- het uitvoeren van een werk of werkzaamheden.

Onder voorwaarde dat voor het verlies aan open water en de verbinding met natte ruigte ter plekke moet worden voorzien in een functionele ecologische dan wel financiële compensatie. De compensatiemaatregelen moeten zijn uitgevoerd zijn voor 1 december 2019. Voor zover nodig zal voor deze maatregelen een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

Bij dit besluit behoren de volgende als zodanig gewaarmerkte stukken; de aanvraag, de beschrijving, de tekeningen en overige ingediende stukken en de vergunningvoorschriften zoals opgenomen in de bijlage(n). Wij wijzen u er op dat bij afwijken van deze vergunning, dan wel het niet naleven van de vergunningvoorschriften, door ons handhavend opgetreden kan worden.

Overwegingen

* W B 2 0 1 7 0 7 9 7 *

A r c h i e f e x e m p l a a r

CONCEPT

Met betrekking tot de vergunde activiteit(en) liggen de volgende inhoudelijke overwegingen aan het besluit ten grondslag:

De aanvraag WB20170797 heeft betrekking op het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo bus) en het deels verleggen van het fietspad ten noorden van het bedrijventerrein Lansinghage tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van de Cobaltstraat te Zoetermeer.

GEBRUIK VAN GRONDEN OF BOUWWERKEN IN STRIJD MET EEN BESTEMMINGSPLAN (2.1.1.c Wabo)

1. de beoogde busbaan en het te verleggen fietspad (hierna: 'project') vallen in het bestemmingsplan 'Kwadrant/VanTuyll Sportpark/Brinkhage/Lansinghage;

2. de gronden waarop de activiteiten plaatsvinden hebben de volgende bestemmingen:
    a. Enkelbestemming 'Groen' (artikel 7);
    b. Enkelbestemming 'Verkeer' (artikel 12);
    c. Enkelbestemming 'Verkeer – Railverkeer' (artikel 13);
    d. Enkelbestemming 'Water' (artikel 15);
    e. Dubbelbestemming 'Leiding – Water' (artikel 21).

3. het project is in strijd de doeleindenomschrijving van artikel 7 (Groen) en artikel 15 (Water) van het vigerende bestemmingsplan;

4. met gebruikmaking van artikel 2.12, lid 1, onder a, sub 3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht kan vergunning worden verleend voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan;

5. de aanvraag om vergunning voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan is getoetst aan de door de gemeenteraad op 4 februari 2013 gewijzigd vastgestelde 'Beleidsregels voor de toepassing van een omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan op grond van artikel 2.12 lid 1 onder a sub 3 Wabo of een aanvraag voor een bestemmingsplan als bedoeld in artikel 3.9 Wet ruimtelijke ordening', waarbij wordt verwezen naar het terzake gestelde in de bij dit besluit behorende en als zodanig hiervan deel uitmakende ruimtelijke onderbouwing;

6. de aanvraag om vergunning voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan is hiermee in overeenstemming;

7. de aanvraag om vergunning voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan is getoetst aan de door de gemeenteraad op 4 februari 2013 gewijzigd vastgestelde categorieën van gevallen waarin geen verklaring van geen bedenkingen als bedoeld in artikel 6.5 Besluit omgevingsrecht van de gemeenteraad is vereist, omdat de voorgenomen aanleg van de busbaan valt onder onderdeel e van de categorieën van gevallen waarvoor geen verklaring van geen bedenkingen is vereist. Tevens is, gelet op het collegebesluit van 17 december 2017, besloten dat er geen sprake is van een MER-plichtige activiteit;

A r c h i e f e x e m p l a a r

8. de ZoRo-bus zorgt, in combinatie met de Metrolijn E en de RandstadRail, voor een hoogwaardige OV-verbinding tussen Rotterdam en Zoetermeer. De ZoRo-bus gaat ook het nieuwe NS-station Lansingerland-Zoetermeer (voorheen ook wel Vervoersknoop Bleizo genoemd) aan doen.
   De busbaan gaat onderdeel uitmaken van de snelle ZoRo-busverbinding tussen Zoetermeer en Rotterdam. Deze baan is een nieuwe verbindende schakel tussen het NS-station Lansingerland-Zoetermeer en de bestaande ZoRo-busverbinding. De aanleg van de nieuwe busbaan komt de reistijd ten goede. In plaats van gebruik te maken van de bestaande indirecte wegenstructuur op het bedrijventerrein Lansinghage, is er in de toekomstige situatie een directe verbinding in de vorm van een vrije busbaan. Door deze vrije busbaan kan het busverkeer ongehinderd Zoetermeer in- en uitrijden zonder hinder te ondervinden van het overige gemotoriseerde wegverkeer.

9. bij de aanvraag is een ruimtelijke onderbouwing met bijbehorende onderzoeken gevoegd. Deze ruimtelijke onderbouwing met onderzoeken biedt voldoende informatie voor het beoordelen van de aanvraag. Op de Groenkaart van de gemeente Zoetermeer is het gebied aangeduid als stadsnatuur hoog dynamisch. Hierbij is de essentie om de verbindende functie voor natuur en recreatie hier te waarborgen en waar mogelijk te verbeteren.
   Gezien de beperkte ruimte en de in de ondergrond aanwezige leidingen is het niet mogelijk de sloot te behouden. Deze zal worden gedempt en er wordt een duiker van 1200 mm doorsnede aangelegd. Aan deze vergunning is daarom een voorwaarde verbonden. Voor het verlies aan open water en de verbinding met natte ruigte moet ter plekke worden voorzien in een functionele ecologische dan wel financiële compensatie. De compensatiemaatregelen moeten zijn uitgevoerd zijn voor 1 december 2019. Voor zover nodig zal voor deze maatregelen een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

   Blijkens de bij de aanvraag gevoegde ruimtelijke onderbouwing is de busbaan niet in strijd met een goede ruimtelijke ordening. Alle belangen zijn in deze ruimtelijke onderbouwing meegewogen.
   In dit kader is ook nader onderzoek gedaan naar mogelijke hinder voor de bedrijven op Lansinghage voor met name de aspecten trillingshinder en geluidshinder. Hierover is ook nader overleg geweest met twee bedrijven die direct liggen aan de busbaan.
   Er worden concrete maatregelen getroffen om de hinder tot het minimum te beperken. Er wordt voldaan aan de wettelijke normen voor geluid en trillingen. De bedrijven zullen niet onaanvaardbaar in hun bedrijfsvoering worden geschaad.

   Gelet op de overwegingen in de ruimtelijke onderbouwing, welke ten grondslag ligt aan de activiteit afwijking van het bestemmingsplan als bedoeld in artikel 2.1, lid 1, onder c in samenhang met artikel 2.12, lid 1, onder a, sub 3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, heeft deze activiteit geen onaanvaardbare aantasting voor het woon- en leefklimaat tot gevolg.

10. daarnaast zijn de activiteiten gelegen binnen het vigerende bestemmingsplan ‘Parapluherziening Parkeren en Geluidsgevoelige objecten’ NL.IMRO.0637.BP00074-003. Met dit plan is er geen strijdigheid.

UITVOEREN VAN EEN WERK OF WERKZAAMHEDEN (2.1.1.b Wabo)

I <u>T.a.v. het wettelijk kader:</u>

1. Op grond van artikel 21 van het bestemmingsplan ‘Kwadrant/vanTuyll sportpark/Brinkhage/Lansinghage’ is het binnen de bestemming ‘Leiding – Water’ verboden zonder een omgevingsvergunning als bedoeld in de Wabo (aanlegvergunning) de volgende werken, geen

A r c h i e f e x e m p l a a r

bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

a. het aanleggen van wegen of paden en het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
b. het aanbrengen van diepwortelende beplanting en bomen;
c. het aanleggen van andere kabels en leidingen dan in lid 21.1.1 is aangegeven, en het aanbrengen van daarmee verband houdende constructies, installaties of apparatuur;
d. het uitvoeren van grondbewerkingen, waartoe worden gerekend afgraven, woelen, mengen, diepploegen, egaliseren, ontginnen, ophogen en aanleggen van drainage;
e. het aanleggen, vergraven, verruimen of dempen van sloten, vijvers en andere wateren;
f. het indrijven van voorwerpen in de bodem;
g. het opslaan van goederen.

II T.a.v. bestaande situatie en de aanleiding

1. Blijkens het aanvraagformulier maakt het aanleggen van wegen, het aanbrengen van oppervlakteverhardingen en het uitvoeren van grondbewerkingen onderdeel uit van het project aanleg vrije busbaan (ZoRo-bus).

2. Hiervoor is blijkens het bovenstaande een omgevingsvergunning nodig, om te voorkomen dat de grond minder geschikt wordt voor de verwezenlijking van de aan de gronden toegekende bestemming dan wel ter handhaving van de verwezenlijkte bestemming.

III T.a.v. de zorgvuldigheid (artikel 3:2 Awb)

1. Bij de beoordeling is advies gevraagd aan de leidingbeheerder Dunea. Uit dit advies blijkt dat er geen doorslaggevende beletselen bestaan tegen de verlening van de omgevingsvergunning.

IV T.a.v. de afweging van belangen;

1. Ter voorkoming van schade en de bescherming van de diverse leidingen zijn voorwaarden aan de vergunning verbonden, zoals opgenomen in de voorschriften.

2. Van beletselen tegen de verlening is ook uit andere hoofde niets bekend of gebleken.

VOORBEREIDINGSPROCEDURE

1. de omgevingsvergunning voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan als bedoeld in artikel 2.1, lid 1, onder c in samenhang met artikel 2.12, lid 1, onder a, sub 3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht dient te worden voorbereid overeenkomstig afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht op basis van artikel 3.10, lid 1, onder a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;

2. van het voornemen tot de verlening van de omgevingsvergunning voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan als bedoeld in artikel 2.1, lid 1, onder c in samenhang met artikel 2.12, lid 1, onder a, sub 3 en de activiteit Uitvoeren van een werk of werkzaamheden als bedoeld in artikel 2.1 lid 1 onder b van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht is een kennisgeving als bedoeld in artikel 3.12, lid 2

A r c h i e f e x e m p l a a r

van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht gedaan op 20 december 2018 in het Gemeenteblad, raadpleegbaar via overheid.nl, de Staatscourant en op de gemeentelijke website;

3. de ontwerp omgevingsvergunning, de ruimtelijke onderbouwing, de aanvraag om omgevingsvergunning en de bijbehorende stukken hebben vervolgens met ingang van 20 december 2018 gedurende zes weken ter inzage gelegen;

4. op de voorgenomen omgevingsvergunning zijn geen zienswijzen ingediend *of* op de voorgenomen omgevingsvergunning is/zijn (een) zienswijze(n) ingediend door…..;

5. deze zienswijze(n) is/zijn beantwoord in onze brief (brieven) met ons kenmerk …, welke gelijktijdig met deze vergunning is/zijn verstuurd en de hierin opgenomen motivering en belangenafweging deel uitmaken van dit besluit;

6. in het kader van de beoordeling van de activiteit afwijking van het bestemmingsplan hebben wij de betrokken belangen afgewogen en wij menen dat de belangen van de aanvrager in deze prevaleren;

7. tegen de verlening van de vergunning voor de activiteit afwijking van het bestemmingsplan bestaan van gemeentezijde geen bezwaren aangezien deze activiteit niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening;

8. voorts vindt de bekendmaking van dit besluit plaats op de wijze als verwoord in artikel 3:44 Algemene wet bestuursrecht.

Inwerkingtreding besluit
Als gevolg van het bepaalde in artikel 6.1, lid 2 van de Wabo treedt deze vergunning in werking met ingang van de dag na afloop van de bezwaar- en beroepstermijn van 6 weken.

Indien een bezwaar tegen deze omgevingsvergunning wordt ingediend en gedurende de bezwaartermijn bij de bevoegde rechter een verzoek om voorlopige voorziening is gedaan, treedt de vergunning niet eerder in werking dan voordat op dat verzoek is beslist.

Het hiervoor gestelde heeft tot gevolg dat de uitvoering van de werkzaamheden niet voor afloop van de hierboven gestelde termijn mag plaatsvinden.

Betaling leges
Voor de behandeling van de aanvraag moet u leges betalen. Hiervoor ontvangt u apart een nota.

Procedure
Op 5 december 2017 is de aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen.

Dit besluit is voorbereid volgens de uitgebreide procedure als bedoeld in paragraaf 3.3 van de Wabo. Daarnaast is de aanvraag getoetst aan het Besluit omgevingsrecht en de Ministeriële regeling omgevingsrecht. De aanvraag voldoet aan de van toepassing zijnde voorschriften waardoor de gevraagde omgevingsvergunning wordt verleend.

A r c h i e f e x e m p l a a r

Op 14 december 2017 hebben wij de aanvraag gepubliceerd op basis van artikel 3.8 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.

Op 28 december 2017 hebben wij verzocht om aanvullende gegevens omdat de aanvraag niet compleet was. Deze gegevens hebben wij op 2 januari 2018 ontvangen.

Rechtsbescherming
Tegen dit besluit staat voor belanghebbenden, gelet op artikel 7:1 onder d en artikel 8:1 Algemene wet bestuursrecht, de mogelijkheid open om binnen zes weken na verzenddatum van dit besluit een beroepschrift in te dienen bij de Rechtbank Den Haag (Sector Bestuursrecht, Postbus 20302, 2500 EH 's-Gravenhage).

Indien het besluit is voorbereid met toepassing van afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht, dan staat voor belanghebbenden, mede gelet op artikel 6:8 lid 4 Algemene wet bestuursrecht, de mogelijkheid open om binnen zes weken, met ingang van de dag na die waarop het besluit overeenkomstig artikel 3:44 lid 1 Algemene wet bestuursrecht, ter inzage is gelegd, een beroepschrift in te dienen bij genoemde rechtbank.

U kunt het beroepschrift ook digitaal indienen bij de Rechtbank Den Haag, via http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht. Daarvoor moet u wel beschikken over een elektronische handtekening (DigiD). Kijk op de genoemde website voor de precieze voorwaarden.

Het indienen van een beroepschrift schorst de werking van dit besluit niet. Hiertoe kunt u op grond van het bepaalde in artikel 8:81 Algemene wet bestuursrecht een verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening indienen bij de voorzieningenrechter van de Rechtbank te Den Haag (sector Bestuursrecht, Postbus 20302, 2500 EH 's-Gravenhage). Wij wijzen u er op dat daarvoor vereist is dat u een beroepschrift tegen het besluit hebt ingediend en dat u een spoedeisend belang hebt bij het treffen van die voorziening.

Op grond van artikel 6:13 Algemene wet bestuursrecht kan geen beroep worden ingesteld door een belanghebbende aan wie redelijkerwijs kan worden verweten dat hij geen zienswijze als bedoeld in artikel 3:15 Algemene wet bestuursrecht, naar voren heeft gebracht.

Nadere informatie
Voor meer informatie over deze brief kunt u contact opnemen met dhr. K. Zemmouri, telefoonnummer 079 3468744 (email k.zemmouri@zoetermeer.nl). Wilt u hierbij het kenmerk van uw aanvraag, WB20170797, vermelden?

Zoetermeer, 18 december 2018

Burgemeester en wethouders van Zoetermeer,

de secretaris,	de burgemeester,
B.J. Huykman	Ch.B. Aptroot
Weth. R.C. Paalvast	dir. R. van Nood

A r c h i e f e x e m p l a a r

De onderstaande bijlages maken onderdeel uit van het besluit.
De bij de aanvraag aangeleverde en gewaarmerkte stukken:

Naam	Omschrijving	Creatie
3350759_1512474058108_papierenformulier	Aanvraagformulier	5-12-2017
3350759_1514901853994_Formulier_aanvraag_aanvullend_02-01-2018	Aanvraagformulier aanvullend	2-1-2018
Situatie_Busbaan-ZoRo_DO ruimtelijk plan	situatie ZoRo-busbaan	29-11-2018
Situatie_Busbaan-ZoRo	Situatie tekening	30-11-2018
Ruimtelijke onderbouwing incl. bijlagen ZoRo-busbaan	Ruimtelijke onderbouwing inclusief bijlagen	14-12-2018
Memo toelichting ecologische maatregelen	ecologische maatregelen	18-12-2018

BIJLAGE 1: Vergunningvoorschriften
BIJLAGE 2: Opmerkingen

c.c. :
Afdeling Financiën en Control + legesbrief
Stad (archief)
Geodesie
BAG

A r c h i e f e x e m p l a a r

BIJLAGE 1: Vergunningvoorschriften

Behorende bij omgevingsvergunning WB20170797, voor het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo bus) en het deels verleggen van het fietspad ten noorden van het bedrijventerrein Lansinghage tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van de Cobaltstraat te Zoetermeer.

Aan deze omgevingsvergunning worden voorschriften verbonden.
Op grond van artikel 2.22 van de Wabo worden voorschriften aan deze omgevingsvergunning verbonden.
Deze voorschriften moeten in acht worden genomen, opdat het plan voldoet aan de bepalingen van de Wabo en overige relevante wetgeving (waaronder de Mor, het Bor en het Bouwbesluit).
Informatie m.b.t. deze voorschriften kan worden ingewonnen bij Afdeling Veiligheid, Vergunningen en Handhaving van de gemeente Zoetermeer, tel.: 14 079.

Voorwaarden t.a.v.:
I Wet natuurbescherming
II Advies Leidingbeheerder

I <u>N.a.v. de Wet natuurbescherming</u>

1. Tijdens de werkzaamheden moet voorzichtig worden gehandeld met alle voorkomende flora en fauna Zorgplicht).

2. Wanneer ondanks zorgvuldig handelen, onderzoek en advies schade lijkt te ontstaan voor beschermde flora en fauna, dient direct contact opgenomen te worden met een ter zake deskundige.

3. Alle aanwezige vegetatie of bodemmateriaal (takken, stronken) dient gefaseerd te worden verwijderd. Dit om bodem bewonende dieren de kans te geven in de nabijgelegen omgeving een ander leefgebied te benutten.

4. Er wordt gelegenheid gegeven aan dieren, die tijdens de werkzaamheden worden gevonden, te vluchten of zich te verplaatsen naar een schuilplaats buiten het bereik van de werkzaamheden.

5. De werkzaamheden opstarten/uitvoeren dienen buiten het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) plaats te vinden. Indien de werkzaamheden toch in het broedseizoen worden uitgevoerd dient voor de aanvang door een ter zake deskundig gecontroleerd te worden of er broedvogels aanwezig zijn. E.e.a. op aanwijzing van de deskundige.

6. Door gebruik te maken van de door het ministerie erkende gedragscode Flora en faunawet Zoetermeer 2015 kan conflicten met de wetnatuurbescherming (bijvb. de zorgplicht) en de Zoetermeerse natuurwetgeving voorkomen worden.
https://www.zoetermeer.nl/bestuur/beleid-openbare-ruimte_47252.

II <u>N.a.v. advies Leidingbeheerder</u>

7. De werkzaamheden mogen geen impact hebben op de waterleiding. Er dient minimaal een afstand van 2 meter te worden aangehouden vanaf de waterleiding ten behoeve van opslag en zwaar transport;

8. Er dient een monitoringsplan te worden opgesteld in overleg met Dunea, de heer Cees Noordam, te bereiken op telefoonnummer 06 -53160947.

A r c h i e f e x e m p l a a r

BIJLAGE 2: Opmerkingen

Behorende bij omgevingsvergunning WB20170797, voor het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo bus) en het deels verleggen van het fietspad ten noorden van het bedrijventerrein Lansinghage tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van de Cobaltstraat te Zoetermeer

De aanvrager wordt erop gewezen dat:

- Indien t.b.v. de werkzaamheden openbare verharding,-terreinen en/of openbaar groen betreden, c.q. in gebruik genomen moet worden, moet voor de aanvang van de werkzaamheden ontheffing op grond van artikel 2.5 APV en een melding op grond van artikel 2.7 APV worden aangevraagd/gedaan. U dient dit te richten aan het college van B&W, afdeling Veiligheid, Vergunningen en Handhaving, Postbus 15, 2700 AA Zoetermeer;
- Bij beschadigingen aan openbaar groen en/of bestratingen zijn de herstelkosten voor de rekening van de aanvrager;
- In dit kader wijzen wij u tevens op een mogelijke vergunningsplicht op basis van de Waterwet. U dient hierover voor aanvang van de werkzaamheden contact te leggen met het waterschap Rijnland OF Delfland OF Schieland en de Krimpenerwaard;
- In dit kader wijzen wij u tevens op een mogelijke vergunningsplicht, omdat u in de nabijheid van een spoorweg werkzaamheden uitvoert. U dient hierover voor aanvang van de werkzaamheden contact te leggen met de HTM;
- De vergunning wordt verleend behoudens rechten van en verplichtingen jegens derden.

A r c h i e f e x e m p l a a r

A r c h i e f e x e m p l a a r

A D V I E S O M G E V I N G S V E R G U N N I N G

AFDELING : Veiligheid, Vergunningen en Handhaving

PORTEFEUILLE : Wethouder M.J. (Marc) Rosier

ONDERWERP : het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo bus) en het deels verleggen van het fietspad ten noorden van het bedrijventerrein Lansinghage tussen de Zilverstraat en de watergang ter hoogte van de Cobaltstraat te Zoetermeer

DOSSIERNUMMER : WB20170797

Te nemen besluit:

Ik adviseer:

De omgevingsvergunning voor de activiteit(en):

- het gebruiken van gronden of bouwwerken in strijd met een bestemmingsplan;
- het uitvoeren van een werk of werkzaamheden

onder het stellen van nadere voorschriften te verlenen ex artikel 2.1 en 2.22 van de Wabo voor het aanleggen van een vrije busbaan (ZoRo-bus) en het verleggen van het fietspad tussen de Zilverstraat en het Lansingpad op het perceel ZoRo busbaan te Zoetermeer ten behoeve van Stadhuis Zoetermeer.

Leges check uitgevoerd d.d: paraaf:

DATUM : 18 december 2018

REDACTIE : K. Zemmouri d.d.: paraaf:

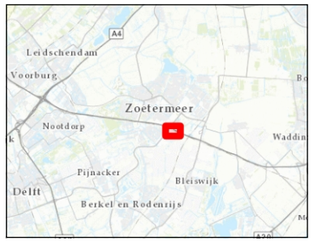
TEGENLEZEN : d.d.: paraaf:

A r c h i e f e x e m p l a a r

gemeente
Zoetermeer

ZoRo busbaan





Legenda

Topo

1: 3.000

152,4 0 Afstand / 2 152,4 Meters

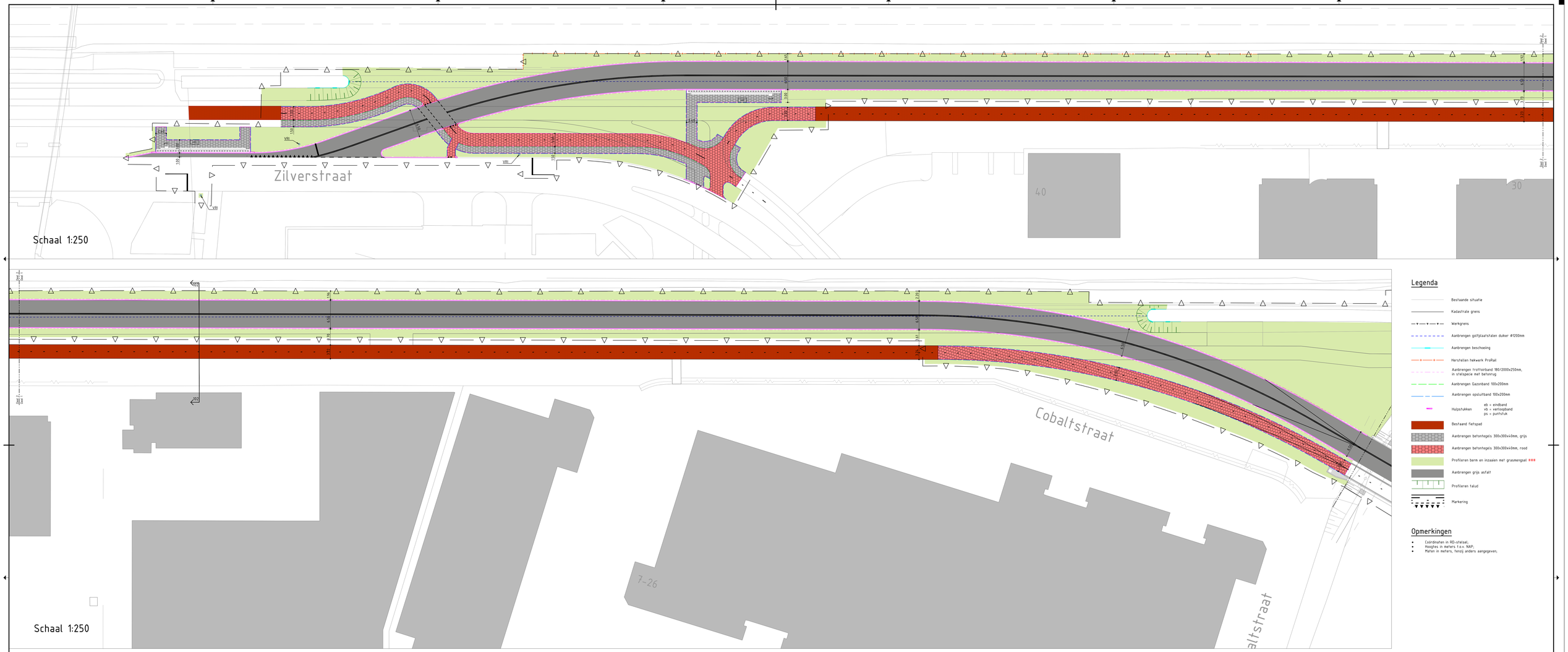
RD_New
© Gemeente Zoetermeer

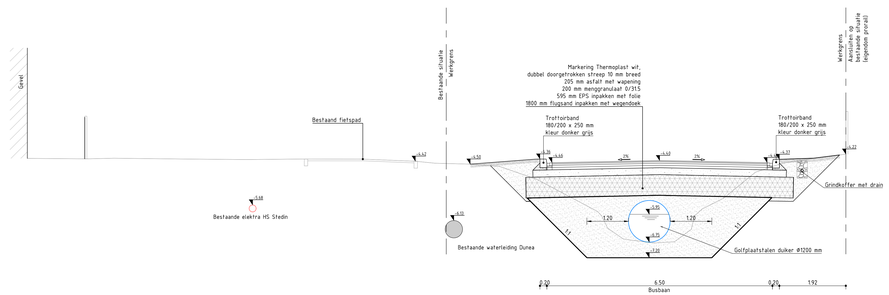
30-nov-2018

Deze kaart is gegenereerd vanuit een Internet Kaart service en mag uitsluitend als referentie gebruikt worden.
Kaartlagen kunnen mogelijk verouderd of anderszins niet betrouwbaar zijn.

DEZE KAART HEEFT GEEN JURIDISCHE BETEKENIS.

Aantekeningen





Dwarsprofiel 102
SCHAAL 1 : 50

Opmerkingen

- Coördinaten in RD-stelsel;
- Hoogtes in meters t.o.v. NAP;
- Maten in meters, tenzij anders aangegeven;

Versie	: C	Datum : 14-11-2018	Getekend : grieninkm
Omschrijving	: Definitief ontwerp ZoRo busbaan		
Versie	: B	Datum : 20-02-2018	Getekend : muthijssenr
Omschrijving	:		
Gecontroleerd :		Vrijgegeven :	

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

ARCADIS RUIMTELIJKE ONTWIKKELING BV
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 088 426 7261
www.arcadis.com info@arcadis.com

Opdrachtgever: Gemeente Zoetermeer

Project: Woonnijp vervoersknoop Lansingerland - Zoetermeer

Onderwerp: Definitief wegontwerp ZoRo busbaan
Ruimtelijk plan

Projectnummer : D0411.000122.1000	Divisie : Gebouwen	Schaal	: 1250/150
Fase :	Status : Definitief	Bladformaat	: A0L
Projectleider : Feller, PJW (Pascal)	Contractnr. :	Bladnr.	: 1 van 1
Tekeningnummer: D0-Z1-02		Versie: C	

Bron: 3982GEN1.03

ZoRo-busbaan

Inhoudsopgave

Toelichting 5

Hoofdstuk 1 Inleiding 7
1.1 Ligging en begrenzing projectgebied 7
1.2 Aanleiding 7
1.3 Huidige juridische planregelingen 7

Hoofdstuk 2 Beleidskaders 9
2.1 Rijksbeleid 9
2.2 Provinciaal beleid 10
2.3 Regionaal beleid 13
2.4 Gemeentelijk beleid Zoetermeer 14

Hoofdstuk 3 Bestaande situatie 21
3.1 Huidige situatie 21
3.2 Communicatieverkeer en nutsvoorzieningen 21
3.3 Cultuurhistorie en archeologie 22

Hoofdstuk 4 Beschrijving project 23
4.1 Nieuwe ontwikkelingen 23
4.2 Verkeer en vervoer 23

Hoofdstuk 5 Milieu en leefkwaliteit 27
5.1 Vormvrije mer-beoordeling 27
5.2 Geluidhinder 27
5.3 Trillingen 28
5.4 Bodemkwaliteit 29
5.5 Luchtkwaliteit 30
5.6 Water 31
5.7 Externe veiligheid 31
5.8 Niet gesprongen explosieven 31
5.9 Natuurwaarden 31

Hoofdstuk 6 Uitvoerbaarheid 33
6.1 Financiële uitvoerbaarheid 33
6.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid 33

Bijlagen bij toelichting 35

Bijlage 1 Quickscan Archeologie en cultuurhistorie 37

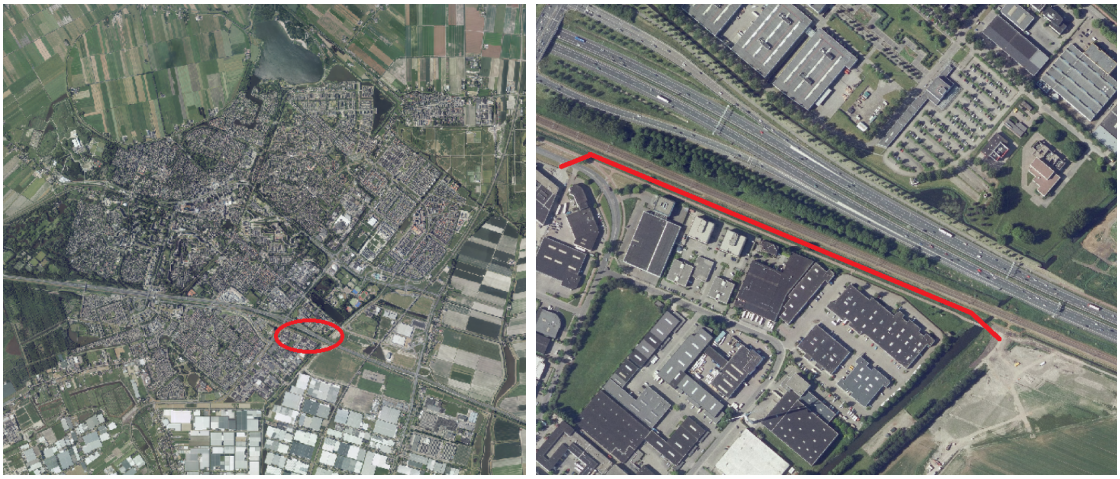
Bijlage 2	**Besluit B&W 12 december 2017 m.e.r.-beoordeling**	**53**
Bijlage 3	**Akoestisch onderzoek en onderzoek luchtkwaliteit**	**63**
Bijlage 4	**Akoestisch onderzoek twee kantoorpanden**	**129**
Bijlage 5	**Trillingsonderzoek (trillingsmetingen)**	**163**
Bijlage 6	**Trillingsonderzoek (reducerende maatregelen)**	**201**
Bijlage 7	**Trillingsonderzoek drie locaties (trillingsmetingen)**	**247**
Bijlage 8	**Trillingsonderzoek drie locaties (reducerende maatregelen)**	**305**
Bijlage 9	**Verkennend (water)bodemonderzoek**	**355**
Bijlage 10	**Waterparagraaf**	**437**
Bijlage 11	**Vooronderzoek Niet gesprongen explosieven**	**445**
Bijlage 12	**Quickscan natuurwetgeving Bleizo**	**479**
Bijlage 13	**Quickscan Wet natuurbescherming Busbaan Bleizo**	**525**

Toelichting

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Ligging en begrenzing projectgebied

Het projectgebied is gelegen in Zoetermeer, op het bedrijventerrein Lansinghage en in de Landscheiding.



Figuur 1.1 Globale ligging toekomstige Zoro-busbaan en fietspad

1.2 Aanleiding

Deze ZoRo-bus zorgt, in combinatie met Metrolijn E en RandstadRail lijn 4, voor een hoogwaardige verbinding tussen Rotterdam en Zoetermeer. De ZoRo-bus gaat ook het nieuwe station Lansingerland-Zoetermeer (ook vervoersknoop Bleizo genoemd) aan doen. Daarom is een vrije busbaan wenselijk over bedrijventerrein Lansinghage (tussen het bedrijventerein en het spoor) en de Landscheiding.

Deze ontwikkeling is echter niet mogelijk op basis van de geldende bestemmingsplannen. Om de ZoRo-busbaan toch mogelijk te maken wil de gemeente een uitgebreide Wabo-procedure doorlopen. Voor deze procedure dient een ruimtelijke onderbouwing te worden opgesteld, waarin de haalbaarheid van de ontwikkeling wordt aangetoond. Om deze reden is de voorliggende ruimtelijke onderbouwing opgesteld.

1.3 Huidige juridische planregelingen

Voor het projectebied gelden op dit moment de volgende bestemmingsplannen.

Tabel 1.1 Overzicht geldende bestemmingsplannen

nr.	bestemmingsplan	vaststelling raad

27	Kwadrant/Van Tuyll /Brinkhage/Lansinghage	24 juni 2013
54	Vervoersknoop Bleizo	23 mei 2016

Ter plaatse van de beoogde ZoRo-busbaan gelden op basis van het bestemmingsplan Kwadrant/Van Tuyll /Brinkhage/Lansinghage en het bestemmingsplan Vervoersknoop Bleizo de bestemmingen Groen, Verkeer - Railverkeer, Verkeer en Water en deels dubbelbestemmingen voor diverse leidingen. Realisatie van de busbaan is niet mogelijk op basis van de bestemmingsregeling.

Voor het deel van de busbaan dat is geprojecteerd in Lansingerland en de brug is reeds omgevingsvergunning verleend.

Hoofdstuk 2 Beleidskaders

2.1 Rijksbeleid

2.1.1 Nota "Anders omgaan met water" (2000)

In de Nota "Anders omgaan met water; waterbeleid in de 21ste eeuw" (2000) onderschrijft het kabinet de noodzaak om te anticiperen op de verwachte klimaatsverandering en bodemdaling. De veiligheid moet gewaarborgd blijven, de kans op overstromingen mag niet toenemen. Meer ruimte voor water naast technische maatregelen en taakstellende afspraken tussen verschillende overheden zijn essentieel voor het slagen van dit beleid. Tevens moet een "watertoets" voorkomen dat de bestaande ruimte voor water geleidelijk afneemt.

2.1.2 Barro (2011) en Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)

Op 30 december 2011 is het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) van kracht geworden. Het Barro heeft als doel om vanuit een concreet nationaal belang een goede ruimtelijke ordening te bevorderen. Onderwerpen waarvoor het rijk ruimte vraagt zijn de mainportontwikkeling van Rotterdam, bescherming van de waterveiligheid in het kustfundament en in en rond de grote rivieren, bescherming en behoud van de Waddenzee en enkele werelderfgoederen, zoals de Beemster, de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Stelling van Amsterdam en de uitoefening van defensietaken.
Op 1 oktober 2012 is aan het Barro een aantal onderwerpen toegevoegd. Het gaat om de Ecologische hoofdstructuur, elektriciteitsvoorziening, toekomstige uitbreiding hoofd(spoor)wegennet, veiligheid rond rijksvaarwegen, verstedelijking in het IJsselmeer, bescherming van primaire waterkeringen buiten het kustfundament en toekomstige rivierverruiming van de Maastakken. Aan artikel 3.6.1 van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is op 1 oktober 2012 de ladder voor duurzame verstedelijking toegevoegd.
Het kabinet heeft de keuze voor deze onderwerpen gemaakt in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). Deze structuurvisie bundelt het nationale ruimtelijke en infrastructuurbeleid in 13 nationale belangen. Met de uitbreiding van het Barro en het Bro is de juridische verankering van de SVIR nagenoeg compleet.
De volgende rijksbeleidspunten zijn van toepassing op het projectgebied:

1. Een excellente ruimtelijk-economische structuur van Nederland door een aantrekkelijk vestigingsklimaat in en goede internationale bereikbaarheid van de stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren.
2. Efficiënt gebruik van de ondergrond.
3. Een robuust hoofdnet van wegen, spoorwegen en vaarwegen rondom en tussen de belangrijkste stedelijke regio's inclusief de achterlandverbindingen.
4. Betere benutting van de capaciteit van het bestaande mobiliteitssysteem.
5. Het instandhouden van het hoofdnet van wegen, spoorwegen en vaarwegen om het functioneren van het mobiliteitssysteem te waarborgen.
6. Verbeteren van de milieukwaliteit (lucht, bodem, water) en bescherming tegen geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico's.
7. Ruimte voor een duurzame zoetwatervoorziening en klimaatbestendige stedelijke

(her)ontwikkeling.
8. Zorgvuldige afweging en transparante besluitvorming bij alle ruimtelijke en infrastructurele besluiten.

Belangrijk uitgangspunt van het Bro is de toepassing van de zogenaamde 'ladder voor duurzame verstedelijking' (artikel 3.1.6. van het Bro). Via de duurzaamheidsladder stimuleert het Rijk de herstructurering van bestaand stedelijk gebied om de ontwikkeling van nieuwe terreinen te verminderen. Dit draagt bij aan economische dynamiek, zorgvuldig gebruik van ruimte en infrastructuur en behoud van de leefbaarheid van het stedelijk en landelijk gebied.
In het Bro staan de drie stappen van de ladder beschreven:
1. De voorgenomen stedelijke ontwikkeling voorziet in een actuele regionale behoefte.
2. Bezien moet worden in hoeverre die behoefte binnen het bestaand stedelijk gebied van de betreffende regio kan worden voorzien door benutting van beschikbare gronden door herstructurering, transformatie of anderszins;
3. Indien de ontwikkeling niet binnen bestaand stedelijk gebied kan plaatsvinden, moet worden beschreven in hoeverre van verschillende middelen van vervoer, passend ontsloten zijn of als zodanig worden ontwikkeld.

Toetsing van de ontwikkeling aan de ladder
Een stedelijke ontwikkeling betreft een ruimtelijke ontwikkeling van een bedrijventerrein of zeehaventerrein, of van kantoren, detailhandel, woningbouwlocaties of andere stedelijke voorzieningen. In de handreiking staat dat onder het begrip 'overige stedelijke ontwikkelingen' wordt verstaan: accommodaties voor onderwijs, zorg, cultuur, bestuur en indoor sport en leisure. Gelet hierop wordt de in het plan voorziene busbaan niet aangemerkt als een stedelijke ontwikkeling als bedoeld in artikel 3.1.6, tweede lid van het Bro. Toetsing aan de ladder is daarom niet noodzakelijk. Er is overigens wel behoefte aan de nieuwe busbaan. Het nut en de noodzaak van de ontwikkeling komt in paragraaf 4.1 aan de orde.

2.2 Provinciaal beleid

2.2.1 Visie Ruimte en Mobiliteit (geconsolideeerde versie 12 januari 2017)

De provincie stuurt op (boven)regionaal niveau op de inrichting van de ruimte in Zuid-Holland. De Visie ruimte en mobiliteit (VRM), vastgesteld op 9 juli 2014, geeft op hoofdlijnen sturing aan de ruimtelijke ordening en maatregelen op het gebied van verkeer en vervoer. Hoofddoel van de VRM is het scheppen van voorwaarden voor een economisch krachtige regio. Dat betekent: ruimte bieden om te ondernemen, het mobiliteitsnetwerk op orde en zorgen voor een aantrekkelijke leefomgeving. De VRM bevat een nieuwe sturingsfilosofie. De kern daarvan is:
- Ruimte bieden aan ontwikkelingen.
- Aansluiten bij de maatschappelijke vraag naar woningen, bedrijfsterreinen, kantoren, winkels en mobiliteit.
- Allianties aangaan met maatschappelijke partners.
- Minder toetsen op regels en meer sturen op doelen.

Bij de VRM horen: de Visie ruimte en mobiliteit, de Verordening ruimte, het Programma ruimte en het Programma mobiliteit.

In de VRM zijn voor ruimte en mobiliteit vier rode draden benoemd:
1. beter benutten en opwaarderen van wat er is,
2. vergroten van de agglomeratiekracht,
3. verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit,
4. bevorderen van de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving.

1. Beter benutten en opwaarderen
De provincie vangt de groei van de bevolking, de mobiliteit en de economische activiteit vooral op in de bestaande netwerken en bebouwde gebieden. Beter benutten en opwaarderen leidt tot een intensiever, compact ruimtegebruik.

2. Versterken stedelijk gebied (agglomeratiekracht)
Meer concentratie en specialisatie van locaties die onderling goed verbonden zijn, leidt tot de versterking van de kennis- en bedrijvencentra op het Europese en wereldtoneel. De provincie wijst in de VRM de concentratielocaties met goede ontsluiting aan. Daarnaast werkt de provincie aan een goede aantakking van de Zuid-Hollandse economie op het nationale, Europese en wereldwijde netwerken van goederen- en personenvervoer.
Detailhandel is een belangrijke drager voor levendige centra. De VRM concentreert winkels zoveel mogelijk in bestaande winkelgebieden om leegstand in de binnenstad te voorkomen.

3. Versterken ruimtelijke kwaliteit
Het provinciale landschap valt onder te verdelen in drie typen, gekenmerkt door veenweiden, rivieren en kust. Het verstedelijkingspatroon, de natuurwaarden en het agrarisch gebruik sluiten daarop aan. De provincie stelt de versterking van de kwaliteiten van gebieden centraal in het provinciaal beleid. Per nieuwe ontwikkeling zal voortaan eerst worden bekeken of het nodig is om het buiten bestaand stads – en dorpsgebied te realiseren.
De voorwaarde hierbij is dat de maatschappelijke behoefte is aangetoond en de nieuwe ontwikkeling bijdraagt aan het behoud of verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Bij ruimtelijke kwaliteit gaat het om een integrale benadering waarbij de samenhang tussen bruikbaarheid, duurzaamheid én belevingswaarde in acht wordt genomen.

4. Bevorderen van een water- en energie-efficiënte samenleving
In de VRM zet de provincie in op de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving. Door ruimtelijke reserveringen te maken voor de benodigde netwerken en via haar vergunningen- en concessiebeleid, draagt de provincie hieraan bij.

Toetsing
De ontwikkeling draagt bij aan het versterken van de agglomeratiekracht. Met de aanleg van de busbaan wordt de regio en het nieuwe station Bleizo beter bereikbaar. De ontwikkeling draagt ook bij aan 'beter benutten en opwaarderen' van bestaand stedelijk gebied door optimale benutting van de beschikbare ruimte in de infrastructuurbundel.

2.2.2 Verordening ruimte 2014 (geconsolideerde versie juni 2018)
In samenhang met de structuurvisie is de Verordening ruimte opgesteld. De regels in deze verordening zijn bindend en werken door in gemeentelijke bestemmingsplannen. Het volgende is relevant voor het bestemmingsplan.

Artikel 2.1.1 Lid 1 Stedelijke ontwikkelingen
Een bestemmingsplan dat een nieuwe stedelijke ontwikkeling mogelijk maakt, voldoet aan de volgende eisen:
a. de toelichting van het bestemmingsplan gaat in op de toepassing van de ladder voor duurzame verstedelijking overeenkomstig artikel 3.1.6, tweede, derde en vierde lid van het Besluit ruimtelijke ordening ;
b. indien in de behoefte aan de stedelijke ontwikkeling niet binnen bestaand stads- en dorpsgebied kan worden voorzien en voor zover daarvoor een locatie groter dan 3 hectare nodig is, wordt gebruik gemaakt van locaties die zijn opgenomen in het Programma ruimte.

Toepassing artikel 2.1.1:
Evenals in het Bro wordt in de Verordening ruimte de ontwikkeling die dit bestemmingsplan mogelijk

maakt niet gezien als een stedelijke ontwikkeling (zie par 2.1.2). Er is echter wel sprake van een actuele behoefte (zie ook paragraaf 4.1).

Artikel 2.2.1. Ruimtelijke kwaliteit
Lid 1 Ruimtelijke kwaliteit bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen
Een bestemmingsplan kan voorzien in een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling, onder de volgende voorwaarden ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit:

a. de ruimtelijke ontwikkeling past binnen de bestaande gebiedsidentiteit, voorziet geen wijziging op structuurniveau, past bij de aard en schaal van het gebied en voldoet aan de relevante richtpunten van de kwaliteitskaart (inpassen);
b. als de ruimtelijke ontwikkeling past binnen de bestaande gebiedsidentiteit, maar wijziging op structuurniveau voorziet qua aard of schaal niet past binnen het gebied (aanpassen), wordt deze uitsluitend toegestaan mits de ruimtelijke kwaliteit per saldo ten minste gelijk blijft door:

1. zorgvuldige inbedding van de ontwikkeling in de omgeving, rekening houdend met de relevante richtpunten van de kwaliteitskaart, en
2. het zo nodig treffen van aanvullende ruimtelijke maatregelen zoals bedoeld in het derde lid;

c. als de ruimtelijke ontwikkeling niet past bij de bestaande gebiedsidentiteit qua aard en schaal niet past binnen het gebied (transformeren), wordt deze uitsluitend toegestaan mits de ruimtelijke kwaliteit van de nieuwe ontwikkeling is gewaarborgd door:

1. een integraal ontwerp, waarin behalve aan de ruimtelijke kwaliteit van het gehele gebied ook aandacht is besteed aan de fysieke en visuele overgang naar de omgeving en de fasering in ruimte en tijd, alsmede rekening is gehouden met de relevante richtpunten van de kwaliteitskaart, en
2. het zo nodig treffen van aanvullende ruimtelijke maatregelen zoals bedoeld in het derde lid.

Toepassing artikel 2.2.1:
Het toevoegen van een busbaan in de infrastructuurbundel van de A12 en spoorlijn past binnen de gebiedsidentiteit. Het gebied is onderdeel van het bestaand bebouwd gebied. Er zijn geen wijzigingen op structuurniveau.

Het gebied is op de relevante kwaliteitskaart 'stedelijke occupatie' aangemerkt als steden en dorpen en deels als stadsrand. Het gebied grenst aan 'spoorlijn'.



Uitsnede kaart stedelijke occupatie

Relevante richtpunten zijn:

- Ontwikkelingen dragen bij aan de karakteristieke kenmerken/identiteit van stad, kern of dorp.

- Ontwikkelingen dragen bij aan versterking van de stedelijke groen- en waterstructuur.
- Bij bedrijventerreinen krijgt de beeldkwaliteit van de randen, een goede ontsluiting en de samenhang met de omgeving extra aandacht.
- Ontwikkelingen aan de stads- of dorpsrand dragen bij aan het realiseren van een rand met passende overgangskwaliteit (front, contact of overlap).
- Ontwikkelingen in stad en land houden rekening met het zicht vanuit de trein op de omgeving.
- Nieuwe infrastructuur wordt aangelegd als een logische verbinding van A naar B die ook na langere tijd nog begrijpbaar is.
- Bij nieuwe provinciale wegen beweegt de weg waar mogelijk mee met de hoofdrichting van het landschap.
- Nieuwe of aan te passen infrastructuur wordt altijd beschouwd als een integrale gebiedsopgave inclusief inpassingsvraagstukken. Hieronder wordt naast ligging in het landschap ook verstaan; zorgvuldig omgaan met doorlopende landschappelijke structuren, logische oplossingen voor doorgaande ecologische en recreatieve verbindingen en behoud van gebruiks- en belevingswaarde van het omliggend gebied en logische verbinding met aansluitende infrastructuur.
- Een visuele relatie tussen weg en omgeving is gewenst. Waar wegen landschappelijke hoofdstructuren kruisen, dient de landschappelijke lijn als afzonderlijke structuur zichtbaar en herkenbaar te blijven. Deze 'contactpunten' (bijvoorbeeld tunnels, viaducten, aquaducten) worden met zorg ontworpen en komen terug in de beeldkwaliteitsparagraaf.
- Daar waar een weg tegelijkertijd de rand van bebouwing vormt, is extra aandacht vereist voor de kwaliteit van de stads- of dorpsrand, waaronder doorgaande verbindingen tussen stad en ommeland.

Toetsing
In dit geval is sprake van 'inpassen'. Het ontwerp voor de busbaan voldoet aan de relevante richtpunten en is op een logische wijze ingepast tussen de spoorlijn en het bestaande bedrijventerrein.

2.3 Regionaal beleid

2.3.1 Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

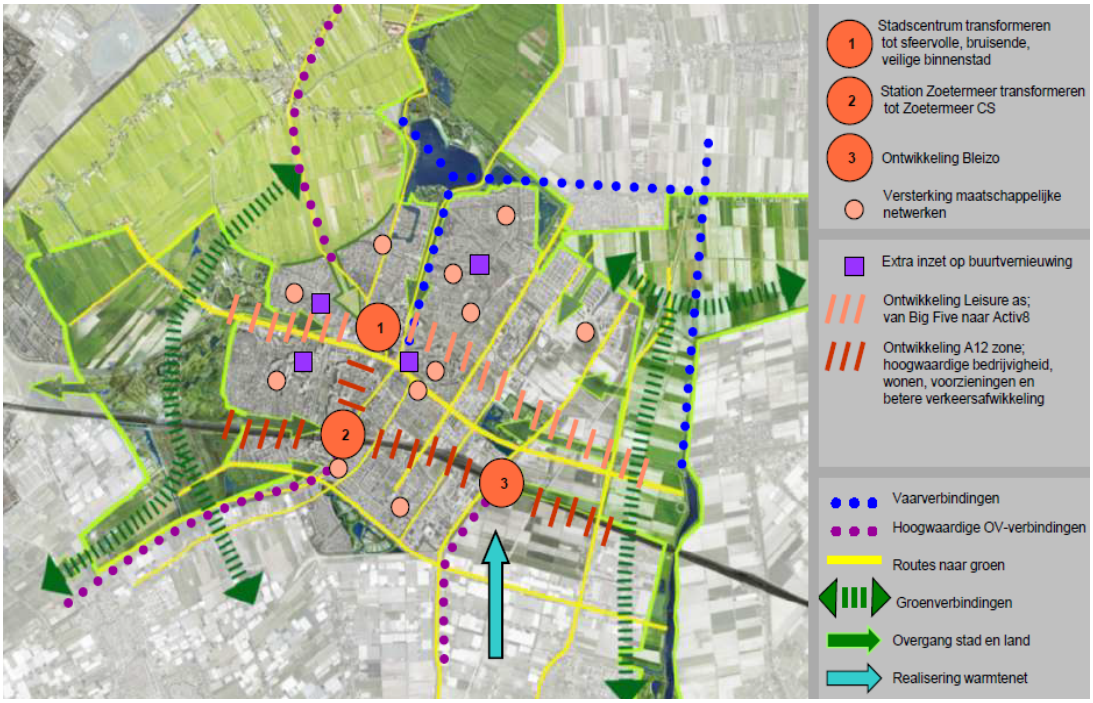
Het beleid van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (verder HHSK) is vastgelegd in het waterbeheerplan, de Keur van Schieland en de Krimpenerwaard, peilbesluiten en de leggers. Het HHSK streeft ernaar om samen met gemeenten als partners op te trekken. Er moet worden ingezet op intensief overleg met gemeentebesturen voor het kunnen realiseren van projecten. De ruimtelijke ordening en de waterhuishouding moeten in onderlinge relatie worden ontwikkeld. Op basis van ervaring en deskundigheid adviseert HHSK over de mogelijkheden voor een duurzaam watersysteem. De laatste jaren is het inzicht gegroeid dat op een duurzamer wijze met het stedelijk waterbeheer dient te worden omgegaan, mede gezien de klimaatveranderingen. Aandachtspunten voor het duurzame stedelijk waterbeheer zijn het minimaliseren van wateroverlast, het realiseren van voldoende waterberging waarbij zoveel mogelijk een ecologische inrichting wordt nagestreefd, het verantwoord afkoppelen van verhard oppervlak en het voorkomen van diffuse verontreinigingen door toepassing van duurzame bouwmaterialen.
Voor ontwikkelingen is het waterbeheerplan van van het Hoogheemraadschap van belang. Ontwikkelingen gaan vaak gepaard met een toename van het verharde oppervlak. In het waterbeheerplan is beschreven hoe het Hoogheemraadschap omgaat met het bergen van oppervlaktewater bij een toenemende verharding van het oppervlak. In zijn algemeenheid geldt verder dat voor aanpassingen aan het bestaande waterhuishoudingsysteem bij het Hoogheemraadschap vergunning dient te worden aangevraagd op grond van de Keur. Dit geldt bijvoorbeeld voor de aanleg van overstorten, van de hemelwaterafvoer op het oppervlaktewater, het dempen en graven van water en het aanbrengen van verhard oppervlak. De Keur maakt het mogelijk dat het Hoogheemraadschap haar taken als waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder kan uitvoeren.

Waterplan Zoetermeer
Het Hoogheemraadschap heeft in samenwerking met de gemeente Zoetermeer, het Hoogheemraadschap van Rijnland en het Waterschap Wilck en Wiericke het Waterplan Zoetermeer opgesteld dat in februari 2002 door de raad is vastgesteld. Het plan wordt in paragraaf 2.4.3 van deze plantoelichting nader toegelicht.

2.4 Gemeentelijk beleid Zoetermeer

2.4.1 Stadsvisie 2030

De Stadsvisie 2030, die op 15 december 2008 is vastgesteld door de gemeenteraad, verwoordt negen opgaven die in de periode tot 2030 moeten worden opgepakt om als stad voldoende perspectief op een welvarende ontwikkeling te behouden. Daarnaast geeft de Stadsvisie aan welke kansen de gemeente wil benutten om de stad extra perspectief te geven.
In het kader van deze ontwikkeling is met name de ambitie 'hoogwaardige OV-verbindingen' van belang. De beoogde ontwikkeling sluit hierbij aan.



Figuur 2.1 Kaart uit de Stadsvisie 2030

2.4.2 Stedelijk Beleidskader Economie (2011)

Op 10 januari 2011 heeft de gemeenteraad het beleidsdocument Stedelijk Beleidskader Economie vastgesteld. De lijn van het huidige economische beleid wordt doorgezet. Het beleid heeft drie doelstellingen:

1. het creëren van werkgelegenheid door middel van het aantrekken van nieuwe bedrijven voor Zoetermeer kansrijke sectoren, het stimuleren van (innovatieve) startende bedrijvigheid, het behouden van bestaande bedrijvigheid en het verbinden van onderwijs met het bedrijfsleven;
2. het realiseren van een aantrekkelijk, gevarieerd en duurzaam vestigingsmilieu voor bedrijven;
3. het aanbieden van een brede, kwalitatief goede en op de toekomst gerichte voorzieningenstructuur (leisure, horeca en detailhandel) in Zoetermeer.

Voor deze doelstellingen afzonderlijk zijn beleidsmaatregelen geformuleerd die in de periode 2010 tot

en met 2014 uitgevoerd zullen gaan worden. Het project voorziet niet in ontwikkelingen die in strijd zijn met het Stedelijk Beleidskader Economie.

2.4.3 Waterplan Zoetermeer (2002)

Het Waterplan Zoetermeer is opgesteld door de gemeente Zoetermeer tezamen met het voormalige waterschap Wilck en Wiericke (dat inmiddels deel uitmaakt van het Hoogheemraadschap van Rijnland) en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. De doelstelling van het Waterplan Zoetermeer is het behouden en versterken van een duurzaam watersysteem. Kortom een watersysteem dat betrouwbaar, levend en boeiend is. Om ook in de toekomst een veilig en goed functionerend watersysteem in Zoetermeer te behouden, moet meer ruimte voor water worden gerealiseerd. In het Waterplan Zoetermeer is afgesproken dat bij herontwikkeling gestreefd wordt naar het realiseren van extra water in het gebied dat (her)ontwikkeld wordt. In het stedelijk gebied wordt daarnaast ingezet op het vertragen van piekafvoeren, onder meer door het toepassen van open verharding of het realiseren van vegetatiedaken.
Een ander aandachtspunt uit het Waterplan is de waterkwaliteit. De kaderrichtlijn water (KRW) voorziet in het verbeteren van de waterkwaliteit. Er wordt gestreefd naar een waterkwaliteit, die minimaal voldoet aan de landelijk geldende normen en ook een aantrekkelijk leefgebied vormt voor plant en dier. Hiervoor is het van belang dat geen uitlogende, milieubelastende materialen, zoals zink, koper en lood, worden toegepast in oppervlakken welke direct of via het schoonwaterriool afwateren naar het oppervlaktewater.
Lange duikers hebben een negatief effect op de waterkwaliteit, omdat het water aan licht en lucht onttrokken wordt. Bovendien is het water in duikers niet zichtbaar. In het Waterplan wordt er dan ook naar gestreefd waterpartijen zoveel mogelijk via open water met elkaar te verbinden.
In paragraaf 5.6 wordt ingegaan op de wijze waarop bij de onderhavige ontwikkeling rekening is gehouden met het aspect water.

2.4.4 Milieubeleidsplan (2005)

Het Milieubeleidsplan, dat op 31 januari 2005 is vastgesteld door de gemeenteraad, heeft als algemene doelstelling: het realiseren van een duurzame ontwikkeling, het zoeken naar oplossingen en/of maatregelen waarmee de leefbaarheid voor de huidige en toekomstige bewoners, hier en elders wordt gediend. Aspecten van duurzaamheid zijn een volwaardige afwegingsfactor bij alle gemeentelijke (beleids)beslissingen. Er wordt gestreefd naar een ruimtelijke inrichting binnen de compacte stad waarin leefbaarheid, integratie van functies en meervoudig ruimtegebruik centraal staan. De fysieke groei van Zoetermeer heeft tot nog toe op een grotendeels duurzame manier plaatsgevonden (dat wil zeggen er is rekening gehouden met lokale milieuaspecten). De uitdaging naar de toekomst toe is om deze kwaliteiten te behouden en waar mogelijk verder uit te bouwen.
In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de wijze waarop bij de onderhavige ontwikkeling rekening is gehouden met het milieu en leefomgeving.

2.4.5 Actieplan Verkeersveiligheid (2013)

Het Actieplan Verkeersveiligheid beoogt om met concrete projecten invulling te geven aan het verder verbeteren van de verkeersveiligheid. De projecten zijn onderverdeeld naar participatie, voorlichting, handhaving, educatie en infrastructuur. Het Actieplan Verkeersveiligheid is in 2013 door de gemeenteraad vastgesteld.

2.4.6 Actieplan Fiets (2014)

Het doel van het Actieplan Fiets 2014 is het bevorderen van het fietsgebruik in en rondom Zoetermeer en het verbeteren van de kwaliteit van het netwerk van fietspaden. Het Actieplan Fiets 2014 geeft een integrale visie op de fietsroutes in Zoetermeer, waarbinnen onder andere voorstellen worden gedaan ter verbetering van de het fietsnetwerk in Zoetermeer en welke nieuwe plannen voor het fietsverkeer ontwikkeld kunnen worden. In het Actieplan Fiets 2014 is het fietsnetwerk onderverdeeld in drie functies: hoofdnet, verbindend net en ontsluitend net. Er bevindt zich een hoofdnetfietsroute parallel aan de A12 (vrijliggend tweerichtingenfietspad). Dit fietspad maakt eveneens onderdeel uit van het regionale fietsnetwerk en de 'fietssnelweg' tussen Gouda en Den Haag. Het fietspad blijft bestaan als hoogwaardige verbinding en wordt daarnaast waarschijnlijk opnieuw bestraat.

2.4.7 Nota Mobiliteit Zoetermeer (2005)

De Nota Mobiliteit Zoetermeer biedt het kader om de komende jaren invulling te geven aan het verkeers- en vervoersbeleid. De nota analyseert voor welke uitdagingen Zoetermeer staat, nu en in de toekomst. De aanwezige en de te verwachten knelpunten zijn hierin betrokken, evenals de daarbij behorende oplossingsrichtingen. De nota beschrijft het verkeers- en vervoersbeleid tot 2010 en geeft een doorkijk naar 2025. Vanuit een realistische aanpak, voortbouwend op en optimaal gebruikmakend van de kwaliteiten van Zoetermeer is een uitvoeringsprogramma opgesteld. Momenteel werkt Zoetermeer aan een nieuwe Mobiliteitsvisie 2030 als vervanging van de Nota Mobiliteit. Deze Mobiliteitsvisie 2030 wordt naar verwachting in 2017 vastgesteld.
In de nota is aangegeven dat de Zoro-verbinding een directe aansluiting op de Vervoersknoop Bleizo moet krijgen.

2.4.8 Standaard verkeerskundige randvoorwaarden voor verkeersregelinstallaities (2008)

Het gemeentelijk beleid met betrekking tot verkeer en vervoer staat beschreven in de 'Nota Mobiliteit Zoetermeer'. Mede op basis van deze nota over mobiliteit kunnen een aantal algemene randvoorwaarden en uitgangspunten voor verkeersregelinstalllaties en kruispunten worden gedefinieerd. In de Standaard verkeerskundige randvoorwaarden voor verkeersregelinstallaties 2008 zijn deze standaard verkeerskundige bepalingen en randvoorwaarden vastgelegd.
Indien het verkeer op een kruispunt moet worden geregeld, is het uitgangspunt dat, daar waar mogelijk, voor een rotonde wordt gekozen. Hierop zijn uitzonderingen van toepassing. De belangrijkste zijn:

- terughoudend omgaan met toepassen van een meerstrooksrotonde bij kruisend langzaam verkeer. Met twee stroken oprijden is mogelijk; met twee stroken afrijden is niet acceptabel. Geen rotondes (zonder VRI) op de hoofdwegen (H-structuur), behoudens mogelijk op 'uitlopers';
- op de hoofdwegen (H-structuur) geldt doorstroming als belangrijk uitgangspunt en worden rotondes bij voorkeur niet gerealiseerd. Bij rotondes is het namelijk niet mogelijk om op de gewenste doorstroming te sturen (meer groen, koppeling, groene golf) en kunnen openbaar vervoer en hulpdiensten niet met prioriteit worden afgewikkeld.

2.4.9 Parkeerbeleid (2012)

Op 21 mei 2012 heeft de gemeenteraad de Integrale kaderstellende beleidsnotitie (auto)parkeren Zoetermeer en de Nota Parkeernormen en uitvoeringsregels opgesteld. Deze nota's vervangen het vorige parkeerbeleid uit 2005.

Integrale kaderstellende beleidsnotitie (auto)parkeren Zoetermeer

De Integrale kaderstellende beleidsnotitie (auto)parkeren Zoetermeer geeft uitwerking aan het parkeerbeleid. Als basis voor het nieuwe parkeerbeleid in Zoetermeer geldt: 'vraagvolgend' waar dat kan en 'sturend' waar dat moet. Met andere woorden: parkeerplaatsen realiseren op die plaatsen waar daar behoefte aan is én er de mogelijkheden zijn (ruimtelijk en financieel) en sturen op het gebruik van beschikbare parkeerplaatsen waar de vraag naar parkeercapaciteit groter is dan het aanbod en uitbreiding van parkeercapaciteit niet aan de orde is. In deze beleidsnotitie is vastgelegd hoe zal worden omgegaan met parkeervraagstukken in de bestaande stad. Hierbij wordt onderscheid gemaakt

naar verschillende gebruikersgroepen zoals bewoners, bezoekers en werknemers.

Nota Parkeernormen en uitvoeringsregels
In de Nota Parkeernormen en uitvoeringsregels zijn voor uiteenlopende functies en voorzieningen parkeernormen opgenomen. Bij de parkeernormen is veelal sprake van een bandbreedte en kan per situatie bepaald worden welke norm binnen de bandbreedte het meest geschikt is. De parkeernormen worden toegepast bij nieuwe ontwikkelingen. Het parkeernormenbeleid van de gemeente Zoetermeer is dan ook bedoeld om parkeeroverlast door nieuwe ontwikkelingen te voorkomen. Er zijn echter altijd situaties die enige flexibiliteit vragen in de toepassing van de parkeernormen. Hiertoe bevat de nota uitvoeringsregels welke kunnen worden toegepast. De parkeernormen gelden voor nieuwe ontwikkelingen binnen de gemeente. Indien nader onderbouwd, bestaat de mogelijkheid om af te wijken van de parkeernormen. Bij nieuwe ontwikkelingen geldt dat parkeercapaciteit zoveel mogelijk binnen de ontwikkelkavel (op eigen terrein) moet worden aangelegd. Als dat in alle redelijkheid en billijkheid niet lukt, dan kan gekeken worden of de gemeente binnen de kaders van de overige beleidsuitgangspunten de restvraag aan parkeerplaatsen in het openbare gebied kan realiseren.

2.4.10 Welstandsnota 2010

In maart 2010 is de Welstandsnota Zoetermeer van kracht geworden. Er worden in de welstandsnota drie beleidsniveaus onderscheiden (intensief, regulier en luw). Deze drie niveaus geven de kwalitatieve ambities en de mate van vrijheid aan in het omgaan van de bestaande structuur en en het bebouwingsbeeld, stedenbouwkundig en architectonisch.



Figuur 2.2 Welstandsniveaukaart

Binnen het projectgebied is sprake van intensief welstandsbeleid. Het betreft het gebied 'Snelweg, Hoofdwegenstructuur, Randstadrail (14)'.

Er gelden aanvullende specifieke (gebieds)criteria, namelijk het zich rekenschap geven van:
1. de karakteristieken van het onderdeel van het hoofdwegenstelsel en de gewenste ontwikkelingen;
2. de betekenis van stadsentrees, knopen en stadsranden, in juiste onderlinge verhouding;

3. het belang van een stedelijk front en de daarbij horende ensemblewerking, in goed evenwicht met de individuele plaats en kwaliteit van een gebouw als onderdeel van een compositie;
4. de onderlinge verhouding tussen weg en bebouwing, begroeiing of openheid van de omgeving;
5. een ordelijke terreinaanleg, met goede vormgeving (vooral van parkeeroplossingen en zichtbare opslag);
6. zichtlocaties waarop een al te nadrukkelijke confrontatie met bedrijven schadelijk kan werken op het gewenste rustige stadsbeeld;
7. de gemoderniseerde RandstadRail en de vormgevingsconsequenties voor het bouwen in de omgeving van de haltes.

2.4.11 Groenkaart Zoetermeer

De Groenkaart heeft een relatie met twee andere beleidsdocumenten. Gelijktijdig met de Groenkaart is ook de Visie Biodiversiteit vastgesteld en in 2011 is het Bomenbeleid vastgesteld door de gemeenteraad. Samen vormen deze documenten als het ware de 'groentrilogie' van Zoetermeer.
De Groenkaart zet in op een duurzame, samenhangende recreatieve en ecologische groenstructuur voor de stad, die is verbonden met het regionale netwerk. Dit gebeurt door:

- gerichte kwaliteitsimpulsen voor de parken;
- het versterken van de samenhang van de groene ruimte;
- het verbeteren van de bereikbaarheid en vindbaarheid van de parken;
- het verhogen van de biodiversiteit.

Om deze groene ambitie te realiseren zijn de vier deelambities uitgewerkt:

- gerichte kwaliteitsimpulsen voor de parken;
- het versterken van de samenhang van de groene ruimte;
- het verbeteren van de bereikbaarheid en vindbaarheid van de parken;
- het verhogen van de biodiversiteit.

Op de kaart 'wensbeeld verkenningennota' is het deel ten noorden van de A12 aangeduid als 'versterken ecologische verbinding randstadrail' en ten zuiden van de A12 als 'versterken recreatieve route'. De gehele zone aan de oostzijde van Zoetermeer is aangeduid als 'versterken ecologische verbinding' en 'verbeteren ecologische kwaliteit watergangen'. De zone langs de A12 is aangeduid als versterken groene corridor A12/spoor'.

De Wet Natuurbescherming regelt de bescherming, zoals natuurcompensatie, voor planten- en diersoorten. Deze bescherming was voorheen geregeld via de Flora- en faunawet. Dit is voor Zoetermeer vastgelegd in de gedragscode van de gemeente Zoetermeer in het kader van de Flora- en faunawet (2015). Aanvullend op de werking van de Wet Natuurbescherming kiest de gemeente Zoetermeer voor nadere spelregels bij ruimtelijke ontwikkelingen in gebieden met een groene bestemming.

Bestemmingsplannen zijn het instrument van de gemeente om onderscheid te maken tussen gewenste en ongewenste ruimtelijke ontwikkelingen. De spelregels zijn opgesteld om toe te passen bij afwijkingen van het bestemmingsplan die ten koste gaan van groen. Het wijzigen van een bestemming vraagt om een integrale afweging van het college en de gemeenteraad. De spelregels zijn niet opgesteld om ontwikkelingen onmogelijk te maken. Ze zijn opgesteld om waarde en diversiteit van het groen te behouden en waar mogelijk te versterken, als een 'groenbalans' op het niveau van de stad. Primair onderscheid betreft de indeling in regiogroen, stadsgroen en wijk- en buurtgroen. Deze indeling is typerend voor de groenfuncties in de stad en voor het type ontwikkelingen dat per gebied passend is.
Op de Groenkaart is de zone langs de A12 aangeduid als 'Stadsgroen hoog dynamisch' en de zone aan de oostzijde van Zoetermeer als 'regiogroen'.



Figuur 2.3 Groenkaart Zoetermeer

Het regionaal groen is primair bedoeld voor buitenrecreatie, zoals wandelen, fietsen, paardrijden, struinen, skaten, (natuurlijk) spelen, strand, horeca, waterrecreatie, dagkampeerterrein, vissen, honden losloopgebied en de daarbij horende ontsluiting en parkeren. Functies die aansluiten bij dit gebruik en/of dit gebruik bevorderen zijn mogelijk, mits het karakter en de draagkracht van het gebied dit toelaat en onder voorwaarde van groencompensatie.

In de hoogdynamische gebieden (stadsgroen) gaat het om grootschaligere functies, zoals woningbouw, (gebouwde) recreatievoorzieningen, kantoren, herstructurering en dergelijke. De verbindende functie voor natuur en recreatie moet hier gewaarborgd blijven en waar mogelijk verbeterd. Groencompensatie gaat in dit geval in eerste instantie om investeren in een goede openbare ruimte met sterke verbindingen en meer geconcentreerd groen met een hogere kwaliteit. Dit wordt meegenomen in de betreffende grondexploitatie en/of een anterieure overeenkomst op basis van een stedenbouwkundig plan of gebiedsvisie.

Het voornemen is om de huidige sloot, die aanwezig is binnen de zone *Stadsgroen hoog dynamisch,* te vullen met een duiker om vervolgens hieroverheen de busbaan aan te leggen. Dit betekent dat er geen open water verbinding meer aanwezig is.

Er is gekeken naar mogelijke alternatieven:

- Eén van de alternatieven betreft compensatie van het water door het water om te leiden en in de strook met leidingen een waterpartij aan te leggen over de gehele lengte. Door de aanwezigheid van ondergrondse leidingen en de hoge omleggingskosten is dit echter niet haalbaar.

- Een ander alternatief betreft het verleggen van de sloot in noordelijke richting. Dit stuit echter op ruimtegebrek, mogelijke instabiliteit van het spoortalud en de opheffing van het schouwpad.

Kortom, er zijn geen reële compensatiemogelijkheden in verband met de beperkte ruimte voor de busbaan.

Bij de de aanleg van de busbaan moet daarom worden gezocht naar andere mogelijkheden om de functionaliteit van de verbinding zo veel mogelijk in stand te laten. Gedacht wordt aan het verbeteren van de groenvoorziening door de aanleg van hagen of ander opgaande begroeiing en het vernatten van de aangrenzende groene zone, waardoor het habitat natte ruigte zo veel mogelijk behouden blijft.

Verder zal in ieder geval de financiële compensatie worden berekend met de gemeentelijke generieke rekenmethode. Een afweging is daarnaast wat het maatschappelijk belang van de ontwikkeling is. Op dat laatste is in paragraaf 4.2 ingegaan.

Er worden 10 tot 15 bomen gekapt, maar er wordt voorzien in evenveel nieuwe bomen. De bestemmingen verzetten zich niet tegen de maatregelen om groen aan te brengen.

Hoofdstuk 3 Bestaande situatie

3.1 Huidige situatie

In de huidige situatie ligt er een groenstrook en fietspad met (hoofd)watergang ernaast tussen het bedrijventerrein en het spoor.

3.2 Communicatieverkeer en nutsvoorzieningen

In het projectgebied bevinden zich enkele nutsvoorzieningen c.q. communicatievoorzieningen die van belang zijn.

- Ten zuiden van de A12 bevindt zich een watertransportleidingen met een doorsnede van 500 mm.
- Ten zuiden van de A12 bevindt zich een hogedruk aardgastransportleiding met een bedrijfsdruk van 40 bar.
- Ten zuiden en ten noorden van de A12 bevindt zich een CO_2-transportleiding met een bedrijfsdruk van maximaal 22 bar.
- Ten zuiden van de A12 bevindt zich een hogedruk kerosinetransportleiding met een bedrijfsdruk van 80 bar.
- Ten zuiden van de A12 bevinden zich laag-midden- en hoogspanningskabels van Stedin.
- Ten zuiden van de A12 bevinden zich kabels van kabelexploitant Ziggo.
- Ten zuiden van de A12 bevinden zich kabels van telecombedrijf KPN.

Tabel 3.1 bevat een overzicht van de in het projectgebied aanwezige leidingen.

Tabel 3.1. Overzicht kabels en leidingen in het projectebied

Type leiding/kabel	**Medium**	**Diameter (uitwendig)**	**Bar**
DPO-leiding	K2-kerosine	324 mm	80
hogedruk gasleiding	Aardgas	219,1 mm en 323,9 mm	40
CO_2-leiding	Koolstofdioxide	660 mm	22
rond 500 waterleiding	Water	500 mm	-
kabels KPN	Telecom	-	-
kabels Ziggo	Telecom	-	-
kabels Stedin	Laagspanning	-	-
	Middenspanning	-	-
	Hoogspanning	-	-

Alle netbeheerders met voorzieningen in het projectgebied zijn schriftelijk op de hoogte gesteld van de geplande werkzaamheden en verzocht zo nodig aanpassingen door te voeren. Daarnaast is zowel met

de netbeheerders separaat overlegd als wel met alle netbeheerders samen op 7 april 2017 en vervolgens op 7 december 2018. De belangrijkste aandachtspunten zijn als volgt:

- DPO-leiding: De aanwezige DPO-leiding ter hoogte van de ZoRo-brug vormt geen belemmering, omdat is berekend (sterkte) dat de leiding de kruising met de weg kan verdragen.
- Waterleiding (Dunea): De aanwezige asbest cementen drinkwatertransportleiding vormt geen belemmering voor de realisering van het project. De leiding moet een keer worden vervangen, echter dit wordt niet binnen een periode van de eerstkomende 10 jaar verwacht. Ter plaatse van de kruisingen met de nieuwe busbaan worden passende (technische) maatregelen genomen om de voorzieningen van Dunea te beschermen en toekomstige ontwikkelingen mogelijk te maken.
- Gasleiding (NGU) en CO_2-leiding(Pipeline Control): De toekomstige ZoRo-brug ligt binnen de invloedssfeer van deze transportleidingen. Het ontwerp wordt dusdanig vormgegeven dat de beïnvloedingszone van 5,00 m aan weerszijden van de leidingen wordt gerespecteerd.
- Kabels KPN en Ziggo: Tracé Ziggo is deels omgelegd. Overige kabels vormen geen belemmering voor de netbeheerders en worden in het plan ingepast.
- Kabels Stedin: In de parallel ligging met de busbaan is er geen enkele belemmering; er is voldoende afstand tot de kabels. Ter plaatse van de wegkruisingen worden de kabels ommanteld met mantelbuizen zodat bescherming van de kabels blijft gewaarborgd.

De aanwezige kabels en leidingen staan niet in de weg aan de realisering van het project.

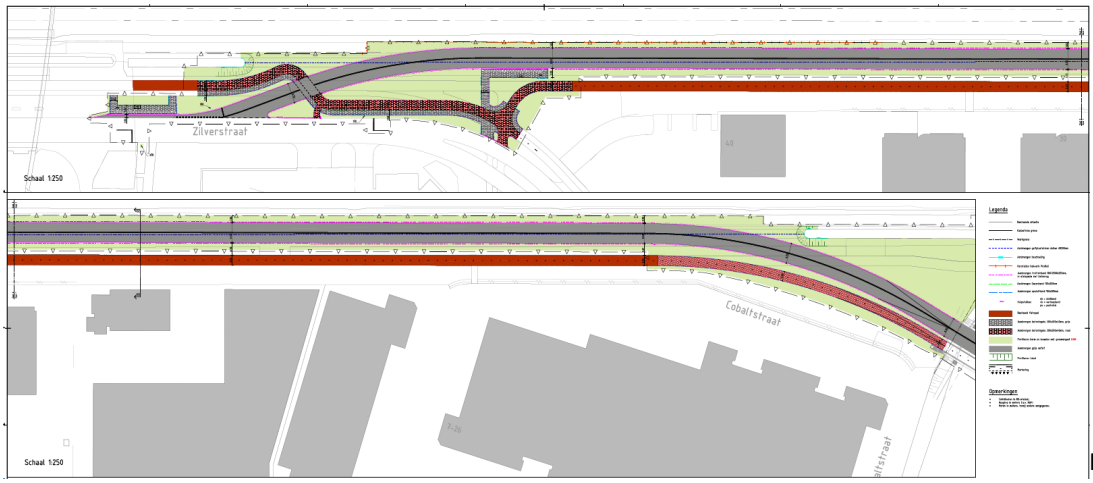
3.3 Cultuurhistorie en archeologie

Door Arcadis is een Quickscan Archeologie en cultuurhistorie uitgevoerd (zie bijlage 1).
Conclusie is dat geen vervolgonderzoek nodig is voor werkzaamheden in het projectgebied.
Men dient er rekening mee te houden dat er werkzaamheden plaats gaan vinden op een terrein dat eerder als archeologische monument is bestemd, waardoor eventuele vondsten die gedaan worden direct moeten worden gemeld bij het bevoegd gezag.

Hoofdstuk 4 Beschrijving project

4.1 Nieuwe ontwikkelingen

De ontwikkeling waarop deze ruimtelijke onderbouwing ziet betreft de realisatie van een vrij gelegen ZoRo-busbaan tussen station Lansingerland-Zoetermeer en de Zilverstraat. Figuur 4.1 laat het ontwerp zien.



Figuur 4.1 Ontwerp

De ZoRo-busbaan is de aansluiting van het station Lansingerland-Zoetermeer met het achterliggende terrein. De ligging van deze busbaan komt tussen het bedrijventerrein en het spoor te liggen. In het eerste ontwerp van de busbaan was het idee om deze op de locatie van het huidige fietspad te realiseren. Op basis van nieuwe inzichten is uiteindelijk het definitieve ontwerp geworden zoals te zien in figuur 4.1. Het tracé zal ten noorden van het fietspad komen te liggen. Er worden geen wijzigingen uitgevoerd aan het huidige fietspad. Doordat de busbaan ten noorden van het fietspad wordt gerealiseerd, komt deze op de huidige watergang te ligging. Hiervoor dienen maatregelen te worden genomen. De sloot wordt gedempt en en er wordt een betonnen duiker aangelegd.

De onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van deze ruimtelijke onderbouwing (zie hoofdstuk 5) zijn alle gebaseerd op het eerdere ontwerp. Omdat de wijzigingen ten opzichte van het eerdere ontwerp minimaal zijn, wijzigen de conclusies van de onderzoeken verder niet.

4.2 Verkeer en vervoer

Tussen de Zilverstraat en het Lansingpad in Zoetermeer is een busbaan voorzien over een afstand van circa 600 à 700 meter. De busbaan gaat onderdeel uitmaken van de zogenaamde ZoRo-busverbinding tussen Zoetermeer en Rotterdam. Deze paragraaf gaat in op de verkeersaspecten ten aanzien van deze nieuw aan te leggen busbaan op bedrijventerrein Lansinghage.

Verkeersontsluiting
Het toekomstige tracé van de busbaan op bedrijventerrein Lansinghage begint vlak voor de bocht van de Zilverstraat naar de Aluminiumstraat. De Zilverstraat is een 50 km/u gebiedsontsluitingsweg waar in de toekomstige situatie aan de noordkant een aansluiting komt met de busbaan. De busbaan loopt vervolgens parallel aan de spoorlijn Den Haag – Gouda tot aan het Lansingspad net buiten het bedrijventerrein. Hier wordt in de toekomstige situatie aangesloten op het station Lansingerland-Zoetermeer.

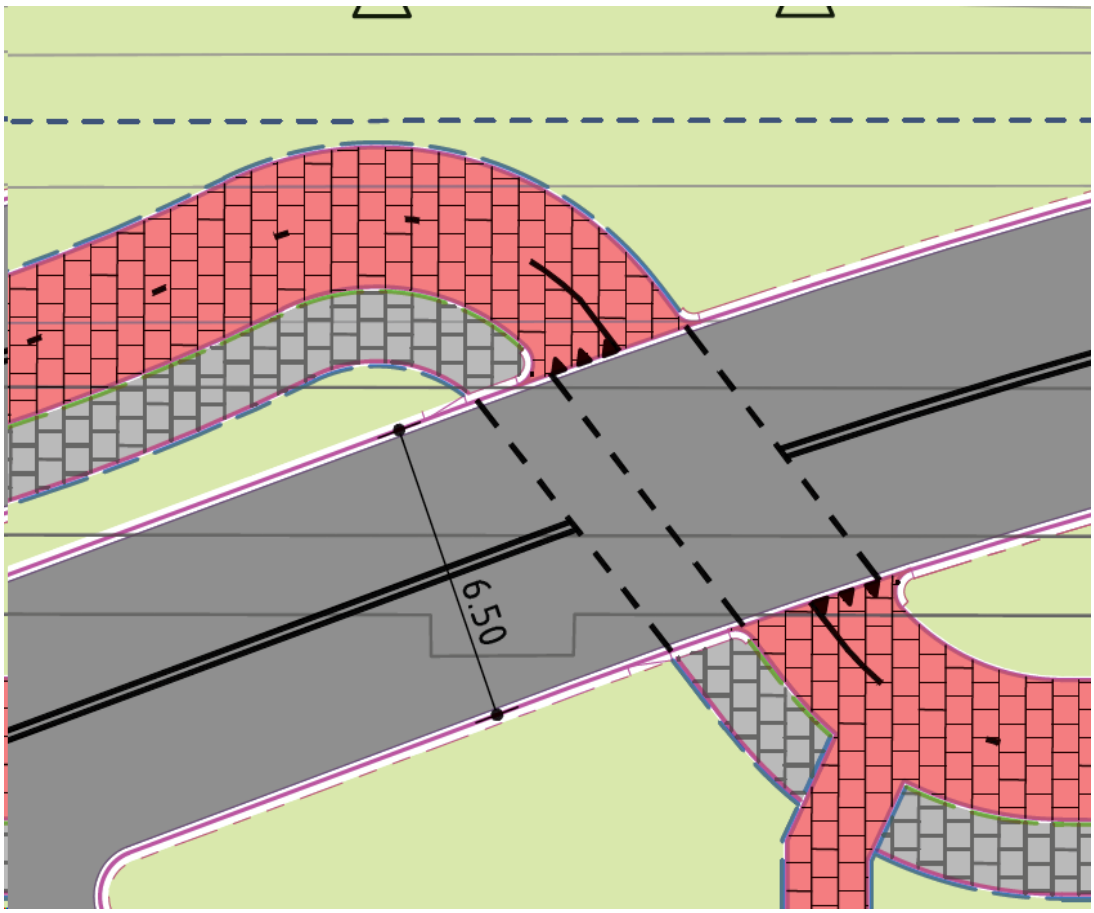
Reistijd en comfort
De busbaan gaat onderdeel uitmaken van de snelle ZoRo-busverbinding tussen Zoetermeer en Rotterdam. De busbaan vormt de verbindende schakel tussen het nieuw te realiseren openbaar vervoer knooppunt Bleizo bij Zoetermeer en de reeds bestaande ZoRo-busverbinding. De aanleg van de nieuwe busbaan komt de reistijd aanzienlijk ten goede. In plaats van gebruik te maken van de bestaande indirecte wegenstructuur op bedrijventerrein Lansinghage, is er in de toekomstige situatie een directe verbinding in de vorm van een vrije busbaan. Door de aanwezigheid van een vrije busbaan kan het busverkeer ongehinderd Zoetermeer in- en uitrijden zonder hinder te ondervinden van het overige wegverkeer.

Het ontwerp van de busbaan laat een grotendeels rechtlijnig alignement zien. Hierdoor kan het busverkeer met een constante snelheid doorstromen. Dit komt het comfort van de reizigers ten goede. Daarnaast is voor het busverkeer geen sprake van hinder in het verkeer als gevolg van andere verkeersdeelnemers. Reizigers krijgen zodoende niet te maken met onverwachte rembewegingen en stops met vertragingen als gevolg.

Verkeersafwikkeling in relatie tot verkeersveiligheid
De aansluiting van de toekomstige busbaan op de bestaande Zilverstraat is een belangrijk aandachtspunt voor de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid. De prognose is dat er één bus per 10 minuten per rijrichting over de busbaan gaat rijden. Per etmaal resulteert dit in maximaal 288 passerende bussen.

Het busverkeer wordt afgewikkeld via het toekomstige kruispunt met de Zilverstraat. Bij het verlaten van de busbaan is er voor chauffeurs slecht zicht op achteropkomend verkeer op de Zilverstraat. Voor de verkeersveiligheid is het daarom goed dat in het ontwerp wordt uitgegaan van een verkeersregelinstallatie (VRI). Op deze manier kan het wegverkeer en het busverkeer elkaar veilig passeren op een conflictvrij kruisingsvlak. Deze VRI is een belangrijke voorwaarde voor een verkeersveilig kruispunt.

Fietsers en voetgangers kruisen de busbaan op twee specifieke locaties ter hoogte van de Zilverstraat en de Cobaltstraat. Busverkeer heeft hier voorrang op kruisende fietsers en voetgangers. Door het bijna geheel rechtlijnige ontwerp kunnen fietsers en voetgangers de bussen van ver zien aankomen en hier vroegtijdig op anticiperen. Zodoende kan het langzame verkeer veilig kruisen op deze oversteekplaatsen. Hierbij is het wel zo dat door het bijna geheel rechtlijnige ontwerp de bussen vermoedelijk met hoge snelheid op het betreffende kruispunt komen afrijden. De met rood geaccentueerde opstelstroken, welke voorzien zijn van markering (haaientanden) ter verduidelijking van de voorrangssituatie, dragen bij aan alertheid voor de fietsers (zie figuur 4.3). Dit komt de verkeersveiligheid ten goede.



Figuur 4.3 Weergave oversteekpunt langzaam verkeer ter hoogte van de Zilverstraat

Conclusie

Het tracé van de toekomstige busbaan sluit aan op de bestaande Zilverstraat op bedrijventerrein Lansinghage in Zoetermeer. Deze weg is gezien functie, inrichting en gebruik geschikt om busverkeer af te wikkelen. Dergelijke gebiedsontsluitingswegen - geschikt voor snelheden tot 50 km/u - zijn ingericht op het laten doorstromen van grotere hoeveelheden verkeer waardoor er geen groot snelheidsverschil is tussen het busverkeer op de busbaan en het gemotoriseerde verkeer op de Zilverstraat. Het busverkeer kan zodoende goed mengen met het overige gemotoriseerde wegverkeer.

De kruising tussen de Zilverstraat en de busbaan wordt in lijn met het ontwerp uitgevoerd door middel van een waarschuwingsinstallatie. Hierdoor kan het busverkeer op veilige wijze het kruispunt passeren. Daarnaast zijn er twee kruisingen waar fietsers en voetgangers de busbaan kunnen oversteken, busverkeer heeft voorrang op deze locaties. Omdat buschauffeurs en overstekende fietsers en voetgangers - in lijn met het ontwerp - goed zicht hebben op elkaar, kunnen deze verkeersdeelnemers elkaar veilig passeren.

Door het bijna geheel rechtlijnige ontwerp van de busbaan kan het busverkeer goed doorstromen wat de reistijd ten goede komt. Omdat het busverkeer beschikt over een vrije busbaan is er sprake van een ongehinderde doorgang doordat er geen conflicten zijn met het overige gemotoriseerde verkeer. Dit komt de reistijd en het reiscomfort ten goede.

Hoofdstuk 5 Milieu en leefkwaliteit

In dit hoofdstuk wordt ingegaan om de diverse omgevingsaspecten en wordt verslag gedaan van de uitgevoerde onderzoeken. De onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van deze ruimtelijke onderbouwing zijn alle gebaseerd op het eerdere ontwerp (zie ook paragraaf 4.1). Omdat de wijzigingen ten opzichte van het eerdere ontwerp minimaal zijn, wijzigen de conclusies van de onderzoeken verder niet.

5.1 Vormvrije mer-beoordeling

Beleid en normstelling

In onderdeel C en D van de bijlage bij het Besluit m.e.r. is aangegeven welke activiteiten in het kader van het omgevingsvergunning plan-m.e.r.-plichtig, project-m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn. Voor deze activiteiten zijn in het Besluit m.e.r. drempelwaarden opgenomen. Indien een activiteit onder de drempelwaarden blijft, dient alsnog een vormvrije m.e.r.-beoordeling te worden uitgevoerd, waarbij onderzocht dient te worden of de activiteit belangrijke nadelige gevolgen heeft voor het milieu, gelet op de omstandigheden als bedoeld in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling. Deze omstandigheden betreffen de kenmerken van het project, de plaats van het project en de kenmerken van de potentiële (milieu)effecten.

Onderzoek en conclusie

De ontwikkeling betreft de realisatie van een vrij gelegen ZoRo-busbaan tussen station Lansingerland-Zoetermeer en de Zilverstraat. Tussen de Zilverstraat en het Lansingpad in Zoetermeer is een busbaan met 2 rijstroken voorzien over een afstand van circa 600 à 700 meter. De aanleg van de busbaan leidt niet tot aanpassingen aan (kruisende) leidingen. De beoogde activiteit is niet rechtstreeks planmer-, projectmer of mer-beoordelingsplichtig op basis van Nederlandse wetgeving. Op basis van Europese regelgeving dient toch een vormvrije m.e.r.-beoordeling te worden uitgevoerd. Deze vormvrije mer-beoordeling is opgenomen in bijlage 2. Daaruit blijkt dat gelet op de kenmerken van het project, de plaats van het project en de kenmerken van de potentiële effecten, geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Mitigerende maatregelen zijn dan ook niet noodzakelijk. Op basis van deze vormvrije m.e.r.-beoordeling heeft het college van de gemeente Zoetermeer op 12 december 2017 een besloten dat geen milieueffectrapportage hoeft te worden uitgevoerd (zie bijlage 2).

5.2 Geluidhinder

5.2.1 Onderzoekskader

Het bestemmingsplan voorziet in de realisatie van nieuwe gezoneerde wegen. In het kader van de Wet geluidhinder (Wgh) en Besluit geluidhinder (Bgh) is akoestisch onderzoek noodzakelijk indien binnen de geluidszone (wettelijk bepaalde onderzoekszone) geluidgevoelige functies aanwezig zijn. Binnen de zone van de nieuw te realiseren busbaan is 1 bestaande woning aanwezig (Loodstraat 3). In dat kader is akoestisch onderzoek verplicht.

Daarnaast wordt de nieuwe busbaan aangesloten op de Zilverstraat. Hoewel er binnen de wettelijke onderzoekszone geen geluidgevoelige functies aanwezig zijn, is voor de dichtsbijzijnde woning (Loodstraat 3) onderzocht of sprake is van reconstructie (toename van 2 dB of meer) in de zin van de Wet geluidhinder.

Langs de nieuwe busbaan liggen enkele kantoorgebouwen. Deze zijn formeel niet geluidgevoelig en er gelden vanuit het vigerende Bouwbesluit 2012 geen eisen aan de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie en het binnenniveau in een verblijfsruimte. Ook vanuit de Wet geluidhinder gelden er geen eisen aan de toelaatbare geluidbelasting. De volgende richtlijnen zijn gehanteerd:

- Equivalent geluidniveau: Om het akoestisch binnenklimaat van de kantoorpanden te beoordelen is aansluiting gezocht bij de eisen uit het voormalige Bouwbesluit 2003. Hierin werd gesteld dat de karakteristieke geluidwering van een verblijfsgebied met een kantoorfunctie gelijk dient te zijn aan het verschil tussen geluidbelasting en een waarde van 40 dB met een minimum van 20 dB. Oftewel een binnenniveau van 40 dB en een geluidisolatie van ten minste 20 dB. Voor een reeds ingedeelde verblijfsruimte was een 2 dB lagere waarde voor de geluidwering toelaatbaar. Op basis hiervan wordt voor het binnenniveau van kantoorpanden een waarde van ten hoogste 40 dB in een verblijfsruimte vanwege het verkeer over de nieuwe busbaan gehanteerd.
- Piekniveaus: Ten aanzien van het piekniveau binnen in de kantoren is aansluiting gezocht bij het Activiteitenbesluit. Hierin wordt in artikel 2.17 gesteld dat het piekniveau in aanpandige woningen niet meer mag bedragen dan 55 dB(A) in de dagperiode. Deze waarde van 55 dB(A) is thans overgenomen als richtlijn voor de kantoren.

5.2.2 Onderzoek

Door Arcadis is akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai uitgevoerd (zie bijlage 3).
Uit de rekenresultaten blijkt dat vanwege de busbaan de maximale geluidbelasting op de woning Loodstraat 3 22 dB bedraagt. De geluidsbelasting blijft daarmee ruimt onder de voorkeursgrenswaarde (48 dB) uit de Wgh.

Uit de rekenresultaten blijkt voorts dat geen sprake is van reconstructie.

Er is nog specifiek geluidsonderzoek uitgevoerd om de gevolgen van de piekbelastingen voor een tweetal kantoorpanden (Zilverstraat 40 en Chroomstraat 50) inzichtelijk te maken (zie bijlage 4).
Uit dit akoestisch onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Het equivalente geluidniveau in de kantoorvertrekken van beide panden zal niet hoger zijn dan 31 dB vanwege de nieuwe busbaan.
- Piekniveaus ten gevolge van langsrijdende bussen zullen in de kantoorvertrekken van beide kantoorpanden niet hoger zijn dan 52 dB(A).
- Het equivalente en piekgeluidniveau voldoen ruimschoots aan de geformuleerde eis en zijn dermate laag dat er geen sprake zal zijn van hinder ten gevolge van de busbaan.

Geconcludeerd kan worden dat de voorgenomen realisatie van de nieuwe busbaan ZoRo niet zal leiden tot enige hinder in beide kantoorpanden.

5.2.3 Conclusie

Vanuit akoestisch oogpunt zijn er geen belemmeringen voor de voorgenomen ontwikkeling. Een besluit hogere grenswaarden is niet nodig.

5.3 Trillingen

Door Fugro GeoServices is trillingsonderzoek uitgevoerd. Dit heeft geresulteerd in vier rapporten, zie bijlagen 5 t/m 8).

Onderzocht is welke trillingseffecten zwaar rijdend materieel (bussen) hebben op de objecten langs de geplande busbaan. De meetresultaten zijn getoetst aan de richtlijnen van de Stichting Bouw research (SBR), richtlijn A “schade aan gebouwen” en richtlijn B “hinder voor personen”.

- t.a.v. SBR A: Door passerend verkeer worden de grenswaarden aan de draagconstructie niet overschreden. Geconcludeerd wordt dat het risico op constructieve schade door passerend verkeer aanvaardbaar klein is.
- t.a.v. SBR B De streefwaarden voor richtlijn B worden sporadisch overschreden. Hinderbeleving kan niet worden uitgesloten. De voelbare trillingen worden omschreven als “matige hinder”.

Om voelbare trillingen te minimaliseren zijn aanvullende maatregelen geadviseerd. In het ontwerp worden de volgende aanvullende maatregelen overgenomen: het aanbrengen van een goede verhardingsopbouw (asfaltconstructie op een stevige ondergrond) inclusief het aanbrengen van een trillingsscherm.

Nadat de busbaan (inclusief maatregelen) is aangelegd, zal een herhaling van de trillingsmetingen worden uitgevoerd.

5.4 Bodemkwaliteit

Mede ter beoordeling van de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan, is inzicht vereist in de kwaliteit van de bodem. Omdat de bodemkwaliteit medebepalend is voor de vraag welke nieuwe functies in een gebied realiseerbaar zijn, is onderzoek naar eventuele beperkingen aan het bodemgebruik noodzakelijk. Hiertoe dient bodemonderzoek te worden verricht.

5.4.1 Bodemonderzoek

In dit kader vereist de provincie in ieder geval:

- inzicht in reeds bekende verontreinigde locaties;
- inzicht in risicovolle activiteiten in verleden en huidige situatie;
- inzicht in bodemkwaliteit bij nieuwe bestemmingsaanduidingen of in de wijze waarop gegevens over bodemkwaliteit verkregen zullen worden.

Indien verontreinigingen worden geconstateerd, moet worden aangegeven op welke wijze daarmee omgegaan zal worden, zowel in milieuhygiënische als in financiële en expoloitatietechnische zin.
In milieuhygiënisch opzicht dient te worden aangegeven welke bodemkwaliteit aanwezig is of na sanering resulteert en, indien deze afwijkt van de streefwaarden, welke beperkingen aan het bodemgebruik gesteld worden. Bij noodzakelijke sanering dient te worden voldaan aan de provinciale Nota "Gezamenlijk bodemsaneringsbeleid".

Er is verkennend (water)bodemonderzoek uitgevoerd (zie bijlage 9). In dit onderzoek is geconcludeerd dat er, milieuhygiënisch gezien, geen belemmeringen aanwezig zijn voor de voorgenomen werkzaamheden.

5.4.2 Conclusie

Het aspect bodemkwaliteit vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

5.5 Luchtkwaliteit

5.5.1 Luchtkwaliteitseisen

De belangrijkste wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is vastgelegd in Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer, ook wel de Wet luchtkwaliteit genoemd. Deze wijziging van de Wet milieubeheer is op 15 november 2007 in werking getreden en vervangt het Besluit luchtkwaliteit 2005. De wijziging houdt in dat de in Nederland toegepaste koppeling tussen ruimtelijke ordening en luchtkwaliteit voor een deel wordt ontkoppeld. Dit maakt het mogelijk om niet voor elk ruimtelijk plan te hoeven toetsen aan de normen. Hierbij is met name het begrip 'in betekende mate' (NIBM) van belang.
In de algemene maatregel van bestuur 'Niet in betekenende mate bijdragen' (Besluit NIBM) en de ministeriële regeling NIBM (Regeling NIBM) zijn de uitvoeringsregels vastgelegd die betrekking hebben op het begrip NIBM. Sinds de verlening van derogatie door de Europese Unie en de inwerkingtreding van het NSL per 1 augustus 2009 is de definitie van NIBM een bijdrage van niet meer dan 3% aan de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM_{10}) of stikstofdioxide (NO_2). Dit komt overeen met een toename van maximaal 1,2 µg/m^3 van zowel PM_{10} als NO_2.
In de Regeling NIBM is een lijst met categorieën van gevallen (inrichtingen, kantoor- en woningbouwlocaties) opgenomen die niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtverontreiniging. Deze gevallen kunnen zonder toetsing aan de grenswaarden voor het aspect luchtkwaliteit uitgevoerd worden. Ook als op een andere wijze, bijvoorbeeld door berekeningen, aannemelijk gemaakt kan worden dat het geplande project NIBM bijdraagt, kan toetsing aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit achterwege blijven. Om versnippering van 'in betekenende mate' projecten in meerdere NIBM-projecten te voorkomen is een anti-cumulatieartikel opgenomen. De bijdrage van NIBM-projecten aan de luchtverontreiniging wordt binnen het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) gecompenseerd met algemene maatregelen.
Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit is de kern van de Wet luchtkwaliteit. Het NSL bevat zowel alle ruimtelijke ontwikkelingen die 'in betekenende mate' bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit als een bundeling van alle maatregelen ter verbetering van de luchtkwaliteit. Deze maatregelen, zowel rijksmaatregelen als lokale, meer gebiedsgerichte, maatregelen, moeten leiden tot een verbetering van de luchtkwaliteit waardoor de 'in betekenende mate' ontwikkelingen alsnog doorgang kunnen vinden.
Op basis van het bovenstaande volgt dat bestuursorganen een ruimtelijk plan kunnen vaststellen als:

- wordt voldaan aan de in bijlage 2 van de Wet milieubeheer opgenomen grenswaarden, of
- een plan (per saldo) niet leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit, of
- een plan 'niet in betekenende mate' bijdraagt, of
- een beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit als gevolg van een ontwikkeling wordt gecompenseerd met een verbetering door een als gevolg van dat plan optredend effect of een met het besluit samenhangende maatregel (saldering zoals bedoeld in art. 5.16 lid 1 onder b Wet milieubeheer), of
- de ontwikkeling is opgenomen in het NSL.

5.5.2 Luchtkwaliteitsonderzoek

Bij de voorbereiding van dit bestemmingsplan is door Arcadis een onderzoek uitgevoerd naar de luchtkwaliteit ten gevolge de nieuwe busbaan (zie bijlage 3).

Er zijn geen overschrijdingen van de wettelijke grenswaarden berekend.

5.5.3 Conclusie

Het aspect luchtkwaliteit vormt dan geen belemmering voor de ontwikkeling.

5.6 Water

Door Arcadis is een waterparagraaf opgesteld (zie bijlage 10). In de waterparagraaf zijn de gevolgen voor de waterhuishouding in kaart zijn gebracht. Hieruit volgt dat de ontwikkeling geen nadelige gevolgen heeft voor de waterhuishouding.

5.7 Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving bij gebruik, opslag, en vervoer van gevaarlijke stoffen (zoals vuurwerk, lpg, en munitie) over weg, water en spoor en door buisleidingen. Over de busbaan vindt geen van gevaarlijke stoffen plaats. De busbaan zelf is geen kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object en telt ook niet mee in de berekening van het groepsrisico. Het aspect externe veiligheid is daarom niet relevant.

5.8 Niet gesprongen explosieven

In verband met de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven ter plaatse van de ontwikkeling heeft Saricon historisch vooronderzoek uitgevoerd (zie bijlage 11).
De conclusie van het vooronderzoek luidt als volgt: op basis van een analyse van alle op dit moment beschikbare (historische) feiten is geconcludeerd dat als gevolg van bombardementen een deel van het onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1.000 lbs tot maximaal 13,5 m –NAP en van 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs tot maximaal 4 m –NAP.
Op basis van een risicoanalyse is geconcludeerd dat grondwerkzaamheden in verdacht gebied zonder voorafgaande opsporingswerkzaamheden kunnen leiden tot het ongecontroleerd exploderen van explosieven. Voorafgaande aan de werkzaamheden zal daarom een nader onderzoek worden uitgevoerd, passend bij de technische uitwerking.

5.9 Natuurwaarden

5.9.1 Wet natuurbescherming

Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (Wnb) in werking getreden. Deze wet biedt een integraal wettelijk kader voor de bescherming van dier- en plantensoorten. Met de Wnb zijn alle bepalingen met betrekking tot de bescherming van natuurgebieden en dier- en plantensoorten samengebracht in één wet. De Wnb implementeert diverse Europeesrechtelijke regelgeving, zoals de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn in de Nederlandse wetgeving. Bij de voorbereiding van een ruimtelijk plan dient onderzocht te worden of de Wet natuurbescherming (hierna: Wnb) en het beleid van de provincie ten aanzien van de bescherming van dier- en plantensoorten en de bescherming van het Natuurnetwerk Nederland de uitvoering van het plan niet in de weg staan. In elk geval moet aannemelijk zijn dat vergunning of ontheffing van de bij of krachtens deze wet geldende verbodsbepalingen kan worden verkregen voor de activiteiten die met het ruimtelijk plan mogelijk worden gemaakt. Dit is anders indien uit de Wnb voortvloeit dat een passende beoordeling moet worden gemaakt. Deze dient te zijn verricht ten tijde van vaststelling van het bestemmingsplan dan wel het besluit tot afwijking van het bestemmingsplan.

5.9.2 Natuurwaardenonderzoek

Voor de beoogde ontwikkeling van de vervoersknoop Bleizo heeft Arcadis een quickscan, met kenmerk 078385971:C – Definitief van 19 januari 2016, en een Vervolgonderzoek ecologie Bleizo, met kenmerk 078651914 C – Definitief van 21 januari 2016, uitgevoerd. Aangezien tijdens de uitvoer van deze onderzoeken de begrenzing van het projectgebied en de ligging van de busbaan nog niet bekend was en in januari 2017 de Wnb in werking is getreden, is er een nieuwe quickscan uitgevoerd.

Gebiedsbescherming

Doordat de globale ligging en het gebruik van de busbaan niet wezenlijk zijn veranderd, volstaat de toetsing aan gebiedsbescherming zoals uitgevoerd in de quickscan met kenmerk 078385971:C, zie bijlage 12. De resultaten uit de quickscan zijn als volgt:

1. Door de werkzaamheden kan verstoring door licht, geluid en beweging optreden. Deze effecten zijn zeer lokaal. Hierdoor, gecombineerd met de drukke A12, de spoorlijn en door de grote afstand tussen het projectgebied en het Natura 2000-gebied de Wilck worden van deze verstoringen geen effecten op het Natura 2000-gebied de Wilck verwacht.
2. Door de verandering in verkeerbewegingen in de gebruiksfase van het project kan ook de stikstofdepositie veranderen. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied de Wilck ligt op een afstand van meer dan 3 kilometer afstand van het projectgebied. Effecten als gevolg van een verandering van de stikstofdepositie zijn uitgesloten.
3. De dichtstbijzijnde NNN-gebieden (Natuurnetwerk Nederland, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) worden van het projectgebied gescheiden door de A12, spoorlijn en/of Zoetermeer. Door de ruime afstand tussen het plangebied en de NNN-gebieden, gecombineerd met de lokale aard van de werkzaamheden en verstoringen, worden er geen effecten op de NNN-gebieden verwacht.

Soortenbescherming

Ten behoeve van de voorbereiding van de ontwikkeling de busbaan heeft Arcadis een Quickscan natuurwetgeving Busbaan Bleizo - 10 januari 2017, uitgevoerd (zie bijlage 13).
Op grond van dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

1. In het projectgebied en de directe omgeving komen beschermde soorten van de Wnb voor. Het gaat om algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën (overige soorten). Voor de algemeen voorkomende soorten geldt in provincie Zuid-Holland een vrijstellingsregeling. Uiteraard geldt wel de algemene zorgplicht. Dat betekent dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor alle in het wild voorkomende planten en dieren en hun leefomgeving. In de quikcsan worden de mitigerende maatregelen uitgelicht. Vanwege de aanwezigheid van broedvogels dienen de werkzaamheden buiten het broedseizoen of wanneer er geen broedgeval aanwezig is, te worden uitgevoerd, om overtreding van de Wet natuurbescherming te voorkomen.
2. Door naleving van de genoemde maatregelen worden geen overtredingen van de Wet natuurbescherming begaan.

5.9.3 Conclusie

De Wet natuurbescherming staat niet in de weg aan de realisering van het project. Er wordt gewerkt volgens de gedragscode van Zoetermeer.

Hoofdstuk 6 Uitvoerbaarheid

6.1 Financiële uitvoerbaarheid

6.1.1 Grondexploitatie (artikel 6.12 Wro)

Er is geen sprake van een aangewezen bouwplan zoals bedoeld in artikel 6.2.1 van het Besluit ruimtelijke ordening. Het opstellen van een exploitatieplan is niet nodig.

6.1.2 Economische uitvoerbaarheid

Het merendeel van de benodigde grond betreft is reeds in eigendom van de gemeente. Een klein deel van de benodigde grond is in eigendom bij derden. Deze grond zal nog worden verworven.
De projectkosten wordt gedekt vanuit een subsidieverstrekking van MRDH. Het project is financieel uitvoerbaar.

6.1.3 Planschade

Eventuele planschade als gevolg van het project wordt door de gemeente Zoetermeer gedragen. Er wordt een planschaderisicoanalyse uitgevoerd.

6.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

Er zijn twee bedrijven met kantoorruimte gelegen langs de geplande ZoRo-busbaan. Met deze bedrijven – Langerak de Jong en Gravasco – zijn hierover gesprekken gevoerd. Naast overleg over nut en noodzaak is vanuit deze bedrijven hoofdzakelijk aandacht gevraagd voor mogelijke gevolgen van trillingen en akoestiek. Daarop zijn enkele aanvullende onderzoeken uitgevoerd, een trillingsonderzoek en een akoestisch onderzoek (zie ook de paragrafen 5.2 en5.3). Er worden maatregelen genomen met betrekking tot de reductie van trillingen in de ondergrond. Beide bedrijven hebben hiermee ingestemd.

Bijlagen bij toelichting

Bijlage 1 Quickscan Archeologie en cultuurhistorie

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

QUICKSCAN ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE BLEIZO

2 JANUARI 2017

Contactpersonen

KOOS MOL
Adviseur Archeologie & Cultuurhistorie

T +31 6 27060748
E koos.mol@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
P.O. Box 220
3800 AE Amersfoort
The Netherlands

INEKE DE JONGH
Adviseur Archeologie & Cultuurhistorie

E ineke.dejongh@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

1.1 Aanleiding van het onderzoek 4

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied 4

1.3 Doel van de Quickscan 5

1.4 Werkwijze 6

1.5 Juridisch- en beleidskader 6

1.5.1 Verdrag van Malta (1992) 6

1.5.2 Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988) 6

1.5.3 Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0) 7

1.5.4 Gemeentelijk beleid 7

2 ARCHEOLOGIE 8

2.1 Inleiding 8

2.2 Bekende archeologische waarden 8

2.3 Verwachte archeologische waarden 9

2.4 De Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zuid-Holland 10

3 CONCLUSIE EN ADVIES 12

BRONNEN 13

1 INLEIDING

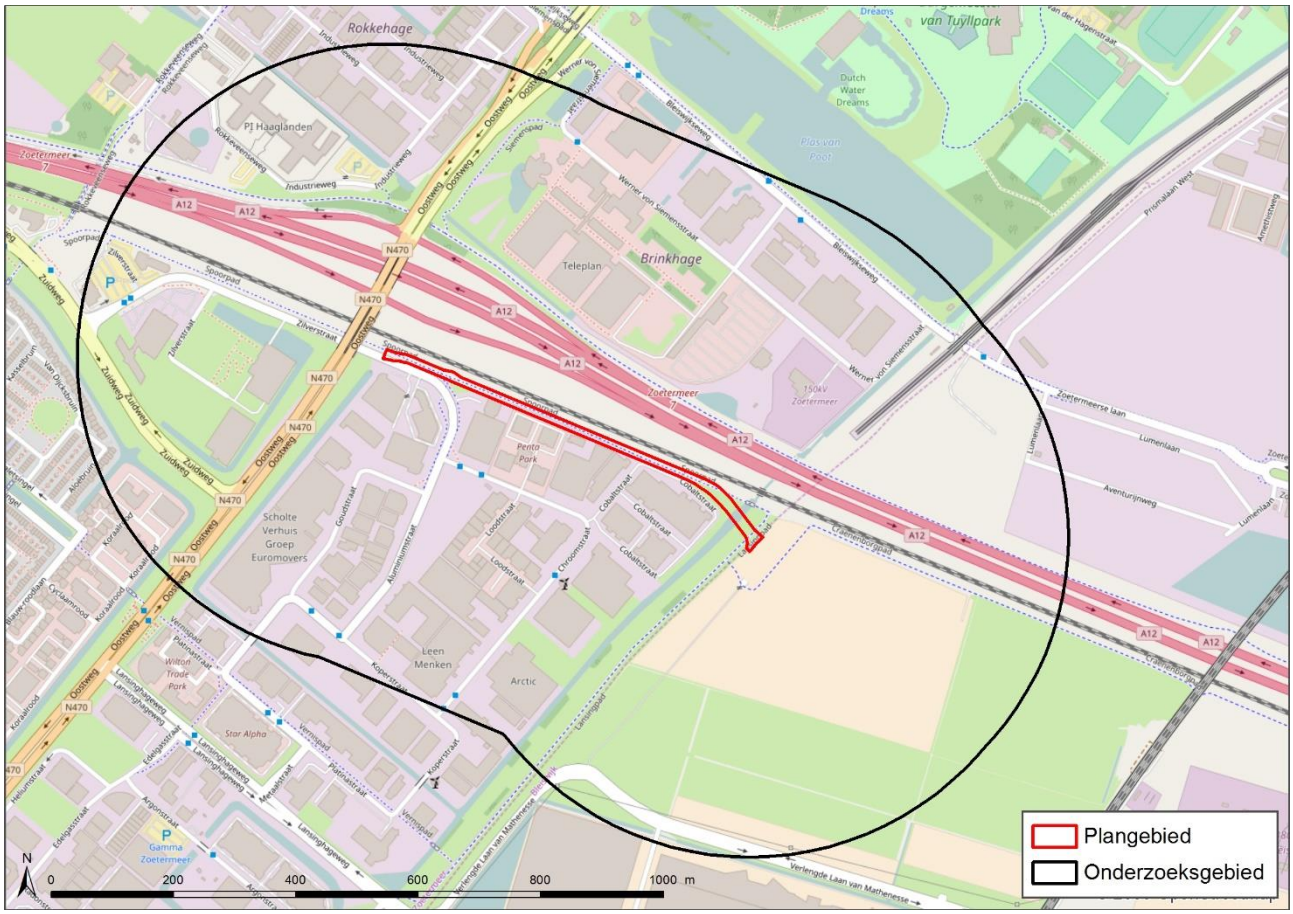
1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van Vervoersknooppunt Bleizo heeft Arcadis Nederland BV een Quikscan uitgevoerd voor een specifiek plangebied (Figuur 1). Het gaat om de aanleg van een busbaan, een brug en een fietspad, die allemaal aansluiten bij de busterminal (Figuur 2). De voorgenomen infrastructurele werkzaamheden vinden plaats in het kader van de gebiedsontwikkeling van ‘Bleizo’. Deze ontwikkelingen zijn voor een deel al afgerond en omvatten in totaal een Leisure Park, Stationsgebied, Business Park en de verbindingsweg N209- N470. Voor de aanleg van de busbaan wordt de bovenste meter grond geroerd. Op de plaats waar de burg komt aan beide zijden een landhoofd dat tot vier meter diep gaat. Hieronder worden heipalen geslagen tot circa 15 meter diepte. Voor de aanleg van een fietspad wordt een slootje gedempt en deze wordt daarna ook voorbelast. Het waterpeil zal niet veranderen. Afhankelijk van de situatie worden er mogelijk damwanden geplaatst. Bij de realisatie van deze plannen zullen bodemverstorende werkzaamheden plaatsvinden en kunnen mogelijk aanwezige archeologische en cultuurhistorische resten aangetast worden. Dit onderzoek brengt de risico’s op de mogelijke verstoring van deze waarden in kaart.

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied ligt langs de A12 tussen de Zilverstraat en de Cobaltstraat in de gemeente Zoetermeer (Figuur 1). In de huidige situatie ligt het plangebied tussen een bedrijventerrein en de snelweg A12 en het spoor op een stuk versnipperd groen met een slootje en fietspad. In de toekomstige situatie zal de busbaan en het fietspad ter hoogte van de hoek van de Cobaltstraat over een sloot gaan om aan te sluiten op het busstation (Figuur 1 en Figuur 2). De sloot gaat onder de A12 en het spoor door als de Plastocht. Aan de andere kant van de sloot vindt de brug aansluiting op het Lansingpad, waarna het uitkomt op een bestaande terminal (Figuur 2). Het Lansingpad bevindt zich op een verhoging waar ook de Landscheiding ligt. Het busstation ligt in de gemeente Lansingerland en dat gebied is al eerder onderzocht (Archis zaakidentificatie 2334941100). Het plangebied bestrijkt daardoor alleen het gebied in de gemeente Zoetermeer (Figuur 1).

De Landscheiding is een waterscheiding tussen het water dat afstroomde naar de Oude Rijn (het Rijnland) en de Schie (het Schieland). Er liggen verschillende Landscheidingen in Zoetermeer, waaronder die tussen Rijnland en Delfland onder de huidige A12. In de huidige gemeente Zoetermeer liggen de Hoogheemraadschappen van Rijnland, Delfland en Schieland. Het is onbekend hoe oud de landscheidingen zijn. Door de oxidatie van het veen zakte het maaiveld geleidelijk en kreeg het water meer ruimte. De waterkering werd daardoor noodzakelijk, nadat de laatste stukken veengebied werden ontgonnen in de 12e of de 13e eeuw (Horssen 2015, 105).



Figuur 1 Plangebied en onderzoeksgebied



Figuur 2 Technische tekening van de werkzaamheden

1.3 Doel van de Quickscan

Het doel van deze Quickscan is om door middel van een korte analyse van een beperkt aantal bronnen de risico's en de te nemen maatregelen met betrekking tot archeologie en cultuurhistorie in het plangebied in kaart te brengen. Concreet gaat het om de volgende doelen.

1. De quickscan heeft als doel inzicht verschaffen in de specifieke archeologische en cultuurhistorische waarden die zich mogelijk in het plangebied bevinden of verwacht worden;
2. Aan de hand van de quickscan wordt een inschatting gegeven van de risico's op het verstoren van archeologische resten binnen de planvorming;
3. Aan de hand van de quickscan wordt een advies opgesteld over de noodzaak tot archeologisch en/of cultuurhistorisch onderzoek.

Het op te leveren product betreft een Quickscan Archeologie en Cultuurhistorie waarin het bovenstaande onderzoek beschreven wordt en zal in pdf aangeleverd worden.

1.4 Werkwijze

Op basis van diverse bronnen wordt een beschrijving gemaakt van de bekende en de verwachte archeologische en cultuurhistorische waarden. Op basis van deze gegevens wordt het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de uitgevoerde plannen vastgesteld. Er wordt vervolgens een advies geformuleerd voor de omgang met archeologie en cultuurhistorie in het plangebied. Voor deze Quickscan worden de volgende bronnen geraadpleegd:

- Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart;
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- Informatie uit ARCHIS3;
- De Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van Zuid-Holland.

1.5 Juridisch- en beleidskader

Er zijn verschillende wetten die een rol spelen bij de totstandkoming van het huidige beleid op archeologische monumentenzorg. Van belang is de Erfgoedwet 2016, de Monumentenwet 1988, het Verdrag van Malta 1992, de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0) en het gemeentelijk beleid. Deze kaders worden hieronder verder belicht.

1.5.1 Verdrag van Malta (1992)

Verdrag van Malta

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Aanleiding was de toenemende druk op het archeologisch erfgoed in Europa, onder meer door ruimtelijke ontwikkelingen, waardoor bodemarchief ongezien verloren dreigde te gaan. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. Grondslag van het verdrag is dat dit archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). Opgraven is het (gedocumenteerd) vernietigen van het bodemarchief en is in principe niet het eerste streven. De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard moet blijven. Zij hebben immers betere onderzoekstechnieken en stellen andere onderzoeksvragen.
- Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Zo wordt voorgesteld om steeds vooraf onderzoek te laten doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw van bijvoorbeeld nieuwe wijken te beperken. Op deze manier kan daar bij de ontwikkeling van de plannen zoveel mogelijk rekening mee worden gehouden. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
- Het ‘de verstoorder betaalt’-principe. De ontwikkelaar is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten (artikel 6). Dit principe is geïntroduceerd als een stimulans om locaties voor ruimtelijke ontwikkeling te zoeken waarbij de archeologische verwachtingswaarden minder hoog zijn.

1.5.2 Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Ook de Monumentenwet 1988 is opgenomen in de Erfgoedwet. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen, terwijl de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving onderdeel wordt van de Omgevingswet die in januari 2019 in werking zal treden. Tot dat de Omgevingswet ingaat blijven de artikelen

uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen. Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie'. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en voor werken en werkzaamheden worden gekoppeld. Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegd, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

1.5.3 Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0)

Om de kwaliteit van het archeologisch onderzoek te waarborgen is er een kwaliteitsnorm opgesteld (KNA). Een standaardrapport bureauonderzoek met een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies moet daarom voldoen aan KNA protocol 4002. Echter, het op te leveren product betreft een rapportage 'Quickscan Archeologie'. Het is niet een KNA-conforme rapportage en heeft geen formele status. Wel kan het bevoegd gezag op basis van deze quickscan (in dit geval de gemeente Zoetermeer) een beslissing nemen over het al dan niet laten uitvoeren van vervolgonderzoek.

1.5.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Zoetermeer heeft een eigen beleid wat betreft de omgang met archeologische waarden. In dit beleid zijn 11 gebieden aangemerkt als archeologisch beschermd. Elk gebied heeft een eigen beleid, afhankelijk van de archeologische waarden die verwacht worden. Op de archeologische beleidskaart hanteert de gemeente de volgende criteria (Horssen 2015, bijlage IV):

- hoge archeologische verwachting: geen vrijgave;
- hoge archeologische verwachting: vrijstelling tot 50m2 en/of 30 cm -mv.

Dit beleid is gebaseerd op de Verwachtingskaart archeologische monumenten (Horssen 2015, bijlage III), die de volgende criteria hanteert:

- hoge verwachting: archeologisch monument;
- hoge verwachting: toevoegen aan archeologisch monument;
- geen verwachting: vrijgave.

Het beleid verschilt per verwachtingsgebied binnen de gemeente, waardoor niet alle gebieden met een '*hoge verwachting: toevoegen aan archeologisch monument*' op de verwachtingskaart het advies '*geen vrijgave*' hebben maar sommige een '*vrijstelling tot 50m2 en/of 30 cm -mv*' hebben.

Naast de bestaande Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) en de voor de provincie Zuid-Holland bestaande Provinciale Onderzoeksagenda Archeologie (POA), heeft de gemeente Zoetermeer zijn eigen onderzoeksagenda opgesteld. Hierin zijn onderzoeksthema's opgenomen waarover nog weinig bekend is en waar de archeologie belangrijke informatie over kan leveren. Met het opstellen van een gemeentelijke onderzoeksagenda zal het archeologisch onderzoek zich meer richten op de specifieke vragen die van belang zijn voor de geschiedenis van Zoetermeer. In de agenda staan zijn vier thema's gespecificeerd: Middeleeuwse ontginning en bewoning, vervening en droogmaking, de Tachtigjarige oorlog, en droogmakeingen (Horssen 2015, Bijlage V).

2 ARCHEOLOGIE

2.1 Inleiding

Zoetermeer is ontstaan bij de veenontginningen in de Late Middeleeuwen. Vanaf ongeveer 3000 voor Christus begon het gebied te vernatten en ontstonden uitgestrekte (hoog)venen. De ontginning van het veen begon waarschijnlijk in de 10de eeuw na christus en vanaf deze tijd ontstaan de eerste bewoningslinten. Door de ontginning is mogelijk aanwezige archeologie waarschijnlijk vernietigd waardoor eerder onderzoek concludeert dat "*in Zoetermeer geen relevante resten meer zijn te verwachten uit de perioden voor de Late Middeleeuwen. Uit de periode van de middeleeuwse ontginningen vanaf het jaar 1000 kunnen wel nog talloze archeologische resten aanwezig zijn, evenals uit de jongere perioden"* (Horssen 2015). Overigens zijn deze vaak beter te onderzoeken vanuit historisch bronnenmateriaal dan vanuit archeologisch onderzoek.

In het onderzoeksgebied heeft al archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Een vergelijking met gemaakte vondsten en onderzoek geeft een indicatie voor de mogelijke aanwezigheid van archeologische resten in het plangebied.

2.2 Bekende archeologische waarden

Om inzicht te krijgen in de bekende archeologische waarden zijn verschillende bronnen geraadpleegd, het gaat om de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) en het Archeologische Informatiesysteem Nederland (Archis). De AMK geeft terreinen weer van archeologische waarde, hoge archeologische waarde, zeer hoge archeologische waarde en beschermde terreinen met zeer hoge archeologische waarde. De waardevolle terreinen worden als planologische dubbelbestemming in bestemmingsplannen opgenomen. Uit de AMK blijkt dat er zich geen (beschermde) archeologische terreinen bevinden binnen het plan- en onderzoeksgebied.

In Archis zijn vondstlocaties en onderzoeksgebieden opgenomen. Vondstlocaties vertegenwoordigen bekende archeologische waarden en betreffen locaties waar tijdens eerder uitgevoerd onderzoek archeologische waarnemingen zijn gedaan, zoals vondsten, sporen en structuren. Binnen het plan- en onderzoeksgebied zijn geen vondstlocaties gedocumenteerd.

Het plan- en onderzoeksgebied ligt in een gebied dat onderdeel is geweest van verschillende eerdere onderzoeken. Zo is er in het oosten van het onderzoeksgebied een bureauonderzoek geweest ter ontwikkeling van de archeologische verwachtings- en beleidskaart van de gemeente Lansingerland (37871 in Tabel 1) en is de archeologische verwachtings- en beleidskaart van de gemeente Zoetermeer ontwikkelt (Horssen 2015). In Archis zijn verschillende onderzoeksgebieden die overlappen met het plangebied. In het bureauonderzoek van Synthegra ligt het plangebied in een gebied met een lage archeologische verwachting verwachting (Leuvering *et al.* 2014, bijlage 3). Ook in het onderzoek van RAAP ligt het in een gebied met een lage verwachting (Oude Rengerink 1996, bijlage 1). Ten slotte wordt ook op de meeste recente advieskaart geen vervolgonderzoek geadviseerd (Horssen 2015, bijlage V). De uitgevoerde onderzoeken in het onderzoeksgebied geven geen aanleiding om archeologie te verwachten in het plangebied (Tabel 1).

Tabel 1 Onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied

Nummer[1]	Uitvoerder en datum	Betreft	Relevantie
49529	Synthegra, 2011	Archeologisch bureauonderzoek	In dit onderzoek lig het plangebied in een gebied met een lage archeologische verwachting (Leuvering *et al.* 2014).
29747	Gemeente Rotterdam, 2004	Archeologisch bureauonderzoek	Aanleg busbaan, onderzoek ligt buiten het onderzoeksgebied.
64863	Gemeente Delft, 2015	Archeologisch bureauonderzoek	Het onderzoek voor de archeologische verwachtingskaart (Horssen 2015).

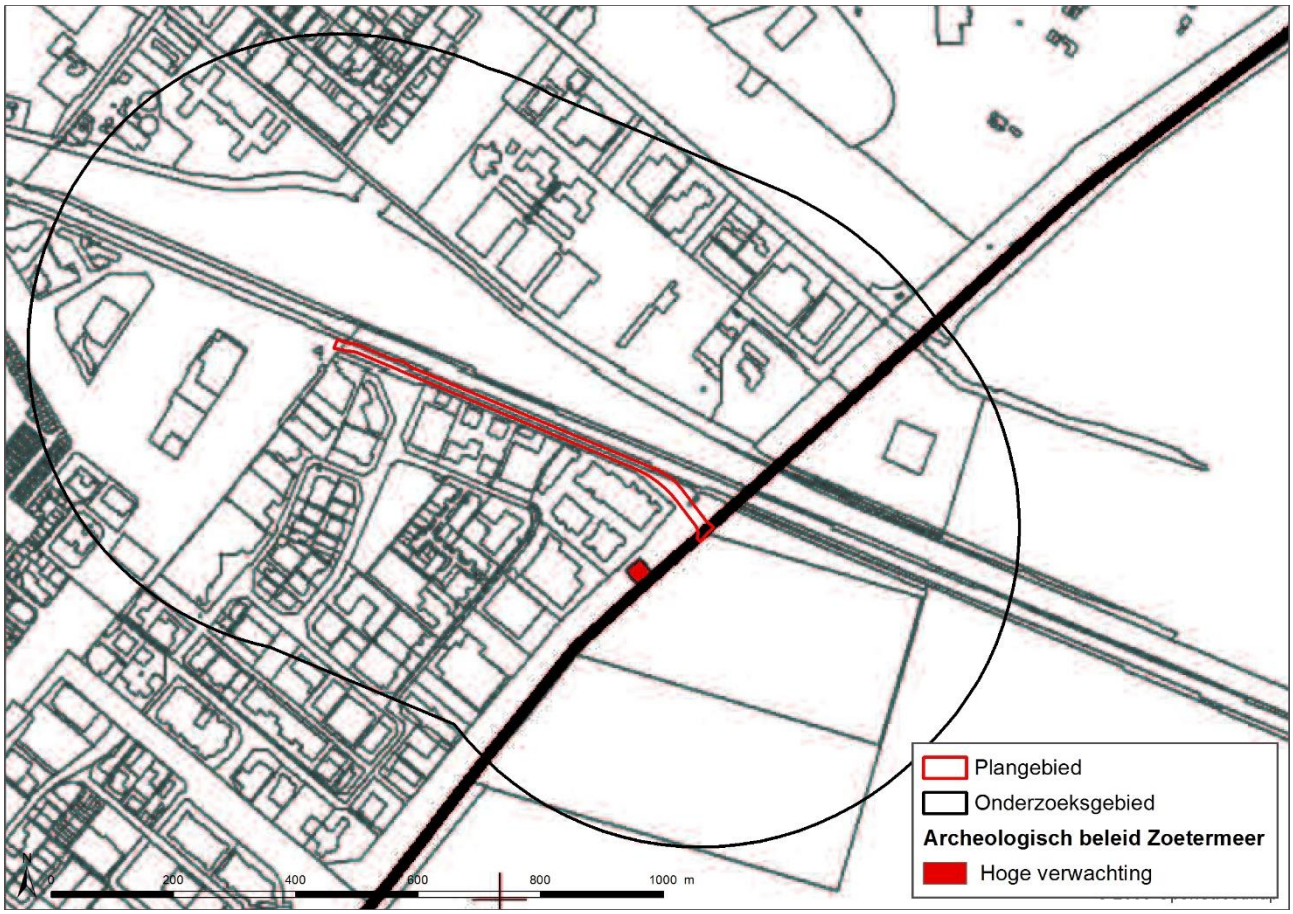
[1] Dit nummer correspondeert met het 'Archis2 Onderzoeksmeldingsnr' in Archis.

10140	RAAP, 1996	Archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek.	In dit onderzoek lig het plangebied in een gebied met een lage archeologische verwachting (Oude Rengerink 1996).
31754	Grontmij, 2008	Archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek.	Ten behoeve van de verlening van de Randstadrail is booronderzoek uitgevoerd in een gebied buiten het plangebied (GAR 711, niet beschikbaar).
37871	Gemeente Delft, 2009	Archeologische verwachtingskaart	Gebied is inmiddels vrijegegeven en ligt tevens buiten het plangebied (Kerkhof 2009).

2.3 Verwachte archeologische waarden

De gemeente Zoetermeer heeft in 2015 een archeologische verwachtingskaart laten maken door Archeologie Delft, waar vervolgens een beleidskaart op gebaseerd is (Horssen 2015; Figuur 3). De Landscheiding is een van 11 gebieden die de gemeente heeft aangewezen als archeologisch beschermd gebied. Op de archeologische verwachtingskaart staan bij de Landscheiding twee gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Een van deze twee gebieden ligt in het onderzoeksgebied (Figuur 3). Daarnaast is er een locatie die als archeologisch monument is benoemd maar nog op de AMK moet worden toegevoegd. Het overige deel van de Landscheiding wordt op deze verwachtingskaart vrijgegeven op basis van het ontbreken van een archeologische verwachting (Horssen 2015, Bijlage III).

De Landscheiding valt binnen het plangebied, maar het terrein met de hoge archeologische verwachting niet. Het gaat om een deel van de Landscheiding (bestaande uit een dijk) tussen Rijnland en Schieland langs het Langsingpad en de Plastocht. De archeologische informatiewaarde van de dijk zelf is beperkt en de kans op het aantreffen van vondsten waarmee het dijklichaam gedateerd kan worden is klein. Om die reden zijn er slechts twee locaties aangewezen in het dijklichaam waar verder onderzoek aangeraden wordt, de rest is vrijgegeven (Horssen 2015, 105-106). Een van die twee locaties is het rode terrein in het onderzoeksgebied, iets ten zuiden van het plangebied (Figuur 3).



Figuur 3 Plangebied op de archeologische beleidskaart van de gemeente Zoetermeer

2.4 De Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zuid-Holland

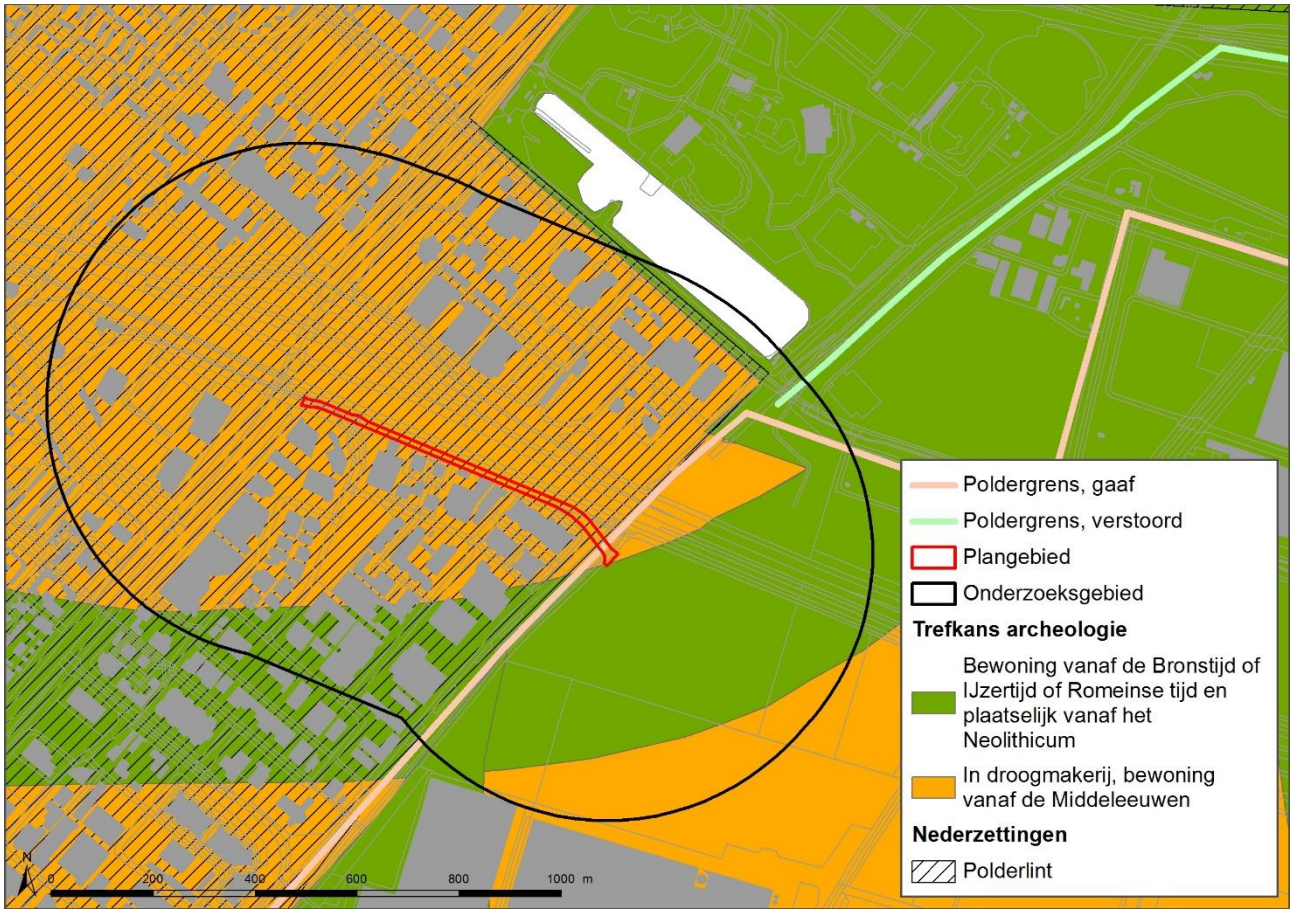
De Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van Zuid-Holland omvat het historische culturele erfgoed van Zuid-Holland, waarvoor de provincie beleid ontwikkelt en uitvoert. De CHS bevat een overzicht op hoofdlijnen van het Zuid-Hollandse erfgoed, bijvoorbeeld waardevolle cultuurlandschappen, historische verdedigingslinies, zones met een archeologische verwachting of monumentale boerderijlinten. Dit is het schaalniveau waarop de provincie beleid voert. Het cultureel erfgoed wordt hier opgevat als overblijfselen uit het verleden in de vorm van: archeologie, landschap en nederzettingen.

Ten behoeve van het behoud en versterking van cultuurhistorische waardevolle structuren en ensembles is uit alle gegevens van de CHS een selectie gemaakt van erfgoed dat van provinciaal belang wordt geacht, te weten:

- Werelderfgoed (bestaand en potentieel): het molengebied van Kinderdijk, de Romeinse Limes en de Nieuwe Hollandse Waterlinie;
- Cultuurhistorische kroonjuwelen: unieke, zeer karakteristieke en gave erfgoedensembles in Zuid-Holland;
- Erfgoedlijnen: kenmerkende ensembles van erfgoed, landschap en water die beschikken over een groot recreatief-toeristisch potentieel;
- Molen- en landgoedbiotopen;
- Archeologie

De CHS is online te raadplegen als digitale atlas maar ook is ook beschikbaar om in eigen GIS te gebruiken. Op de kaart is te zien dat het onderzoeksgebied voor het grootste deel ligt in een gebied dat gemarkeerd is als ‘bebouwd’, zoals het huidige bedrijventerrein Lansinghage (Figuur 4). Ten oosten daarvan ligt onbebouwd gebied (dat overigens in het ontwikkelgebied Bleizo ligt). Het plangebied ligt op een droogmakerij waar kans is op bewoning vanaf de Middeleeuwen (Figuur 4). Verder is er een gebied met kans op bewoning vanaf de Brons-, IJzer- of Romeinse tijd en plaatselijk vanaf het Neolithicum. Dit zijn gebieden op oude geulafzettingen/stroomgordels. In wat nu de droogmakerij is, vinden we oudere zeeafzettingen, die daar zijn afgezet in het Holoceen. Voor zowel de droogmakerij als de oude

geulafzettingen/stroomgordels in het plangebied adviseert de gemeente geen archeologisch vervolgonderzoek (ze behoren niet tot een van de 11 archeologische beschermde gebieden). Dit komt onder andere doordat de resten van na het jaar 1700 worden in veel gevallen van minder groot belang geacht omdat over deze periode veel archiefbronnen beschikbaar zijn (Horssen 2015, 3). In de CHS is de Landscheiding opgenomen als een poldergrens, het gedeelte onder de Randstadrail is verstoord (Figuur 4 en Horssen 2015, 105).



Figuur 4 Plan- en onderzoeksgbied op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland

3 CONCLUSIE EN ADVIES

In het plangebied gaan bodemverstorende werkzaamheden plaatsvinden. Het gaat om een vergraving van een meter voor een wegdek, een voorbelasting, de aanleg van een brugpijler tot 4 meter diep en het heien van palen tot 15 meter diep. Mogelijk wordt er een damwand geplaatst. In het plangebied bevindt zich een gebied (de Landscheiding) dat door de gemeente is aangewezen als archeologisch monument, maar geen archeologische verwachting heeft en het advies voor het gebied van dit monument in het plangebied is ‘vrijgeven’ (Horssen 2015, 106). Op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland bevindt zich een poldergrens (de Landscheiding) in het plangebied, maar hier is door de gemeente Zoetermeer geen beleid aan verbonden. Volgens het huidige beleid van de gemeente Zoetermeer is geen vervolgonderzoek noodzakelijk voor werkzaamheden in dit plangebied.

Wanneer de werkzaamheden zich beperken tot het hierboven aangegeven plangebied (Figuur 1) wordt geadviseerd om geen verder vervolgonderzoek uit te voeren en het gebied vrij te geven voor ontwikkeling.

Men dient er rekening mee te houden dat er werkzaamheden plaats gaan vinden op een terrein dat eerder als archeologische monument is bestemd, waardoor eventuele vondsten die gedaan worden direct gemeld moeten worden bij het bevoegd gezag.

Ook is het belangrijk dat de werkzaamheden zich tot het plangebied beperken (Figuur 1), zodat er geen grond geroerd wordt in het gebied met een hoge archeologische verwachting (Figuur 3).

Dit advies dient door de initiatiefnemer te worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag, in dit geval de gemeente Zoetermeer. Het Bevoegd Gezag kan van het door Arcadis gegeven advies afwijken.

BRONNEN

Literatuur:

- Kerkhof, M, 2009. *Lansingerland, een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart,* Delftse Archeologische Rapporten 97.
- Leuvering, J.H.F., R. Nillesen en D. Hagens, 2014. *Bureauonderzoek, kwadrant te Zoetermeer.* Synthegra.
- Horssen, J. van, 2015. *De Archeologie van Zoetermeer. Een bureauonderzoek naar de prehistorie en de veertien archeologische monumenten in de gemeente Zoetermeer.* Delftse Archeologische Rapporten 124.
- Oude Rengerink, J.A.M., 1996. *Randstadrailverbinding Zoetermeer-Rotterdam (ZoRo). Archeologisch onderzoek in het kader van de M.E.R.* RAAP-Rapport 158.

Digitale bronnen:

- Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS), Provincie Zuid-Holland;
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE);
- Archeologische Monumentenkaart (AMK), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE);
- http://www.bleizo.nl/ (bezocht op 06-01-2017).

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

Onze referentie: D040111.000122.1031

Bijlage 2 Besluit B&W 12 december 2017 m.e.r.-beoordeling

B&W-voorstel

Onderwerp	Mer-beoordelingsbesluit Aanleg Zoro busbaan
Zaaknummer	-2017-000981
Documentnummer	DOC-2017-007494
Versie	
Auteur	mw. drs. M.C.H.W. van Aubel m.c.van.aubel@zoetermeer.nl 079-3469476
Gemeentesecretaris	Koek, H.M.M.
Directeur	Nood, R. van
Portefeuillehouder	Rosier, M.J.
Medeverantwoordelijke(n)	

Behandelschema	[N.v.t.]
	2017-12-12 : Burgemeester en Wethouders
	[N.v.t.]
Uiterste behandeldatum (+ reden)	
Programma(s)	Inrichting van de stad
Indien geheim	Reden: Termijn:

Financieel	Personeel	Juridisch	Communicatie	OR	I&A	Elektronische bekendmaking	Hamerstuk
Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Eerdere besluitvorming	
Samenvatting	Op 7 juli 2017 is het Besluit MER aangepast. Hierin is geregeld dat ook voor projecten die zijn opgenomen in bijlage D, maar beneden de drempelwaarden vallen, een besluit moet worden genomen of een MER nodig is. Op grond van de vormvrije mer-beoordeling ZoRo-busbaan wordt voorgesteld te besluiten dat er geen MER nodig is, omdat er geen belangrijke effecten te verwachten zijn voor het milieu. Voorgesteld wordt van dit besluit kennis te geven conform het bepaalde in artikel 7.17, lid 5 van de Wet milieubeheer. Tegen het m.e.r.-beoordelingsbesluit staat in beginsel geen bezwaar of beroep open, omdat het een voorbereidingsbeslissing betreft (artikel 6:3 Algemene wet bestuursrecht). Alleen wanneer een belanghebbende rechtstreeks in zijn belang wordt getroffen door het mer-beoordelingsbesluit, kan een belanghebbende bezwaar of beroep instellen.
Bijlagen + locatie	Memo Vormvrije m.e.r.-beoordeling ZoRo-busbaan

Te nemen besluit

Op grond van het bepaalde in de Wet milieubeheer (artikel 7.16 tot en met artikel 7.20) en het Besluit milieueffectrapportage te besluiten dat er geen milieueffectrapport hoeft te worden opgesteld voorafgaande aan de aanvraag omgevingsvergunning voor de ZoRo-busbaan, omdat er geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te verwachten zijn. Dit besluit is gebaseerd op de vormvrije m.e.r.-beoordeling Zoro-busbaan (bijlage 1) en bij dit besluit is rekening gehouden met relevante criteria genoemd in bijlage III bij de mer-richtlijn.

2. Mededeling doen van deze beslissing genoemd onder 1 overeenkomstig het bepaalde in artikel 7.17, lid 5 van de Wet milieubeheer.

Toelichting

Probleemstelling en kader

De ZoRo-bus zorgt, in combinatie met de Metrolijn E en de RandstadRail, voor een hoogwaardige OV-verbinding tussen Rotterdam en Zoetermeer. De ZoRo-bus gaat ook het nieuwe NS-station Lansingerland-Zoetermeer (voorheen ook wel Vervoersknoop Bleizo genoemd) aan doen.
De busbaan gaat onderdeel uitmaken van de snelle ZoRo-busverbinding tussen Zoetermeer en Rotterdam. Deze baan is een nieuwe verbindende schakel tussen het NS-station Lansingerland-Zoetermeer en de bestaande ZoRo-busverbinding. De aanleg van de nieuwe busbaan komt de reistijd ten goede. In plaats van gebruik te maken van de bestaande indirecte wegenstructuur op het bedrijventerrein Lansinghage, is er in de toekomstige situatie een directe verbinding in de vorm van een vrije busbaan. Door deze vrije busbaan kan het busverkeer ongehinderd Zoetermeer in- en uitrijden zonder hinder te ondervinden van het overige gemotoriseerde wegverkeer.

Het traject van de nieuwe vrije busbaan ligt ten zuiden van en loopt parallel aan de spoorlijn en de A12. De busbaan bestaat uit twee rijstroken (1 per rijrichting) en heeft een lengte van circa 700 meter.



Figuur 1 Globale ligging toekomstige ZoRo-busbaan

Deze ontwikkeling past niet binnen de geldende bestemmingsplannen 'Kwadrant/Van Tuyll Sportpark/Brinkhage/Lansinghage' en 'Vervoersknoop Bleizo'. Voor de aanleg van de busbaan zal een omgevingsvergunning worden aangevraagd. Voor het verlenen van de vergunning zal de uitgebreide Wabo-procedure doorlopen moeten worden.

Besluit milieueffectrapportage
In het kader van deze procedure moet de ontwikkeling ook getoetst worden aan het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.). Hierin is aangegeven welke activiteiten in het kader van het ruimtelijke plan planmer-plichtig, projectmer-plichtig of mer-beoordelingsplichtig zijn. In bijlage D van het Besluit m.e.r. (D 1.2) is de wijziging of uitbreiding van een weg bestaande uit vier of meer rijstroken, of verlegging of verbreding van bestaande wegen van twee rijstroken of minder tot wegen met vier of meer rijstroken niet zijnde een, autosnelweg of autoweg opgenomen. In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een weg met een tracélengte van 5 kilometer of meer is een activiteit mer-beoordelingsplichtig.

In dit geval gaat het om de aanleg van een weg (busbaan) met twee rijstroken en wordt deze activiteit dus niet genoemd in Bijlage D van het Besluit m.e.r. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het Besluit m.e.r niet van toepassing is.
In de Europese richtlijn MER wordt echter in Bijlage II, sub 10, onder e "de aanleg van wegen" aangewezen als activiteit waarvoor beoordeeld moet worden of een milieueffectrapport moet worden gemaakt. Op grond hiervan wordt geadviseerd voor plannen en besluiten voor deze wegenprojecten toch rekening te houden met een m.e.r.-beoordeling. Omdat er geen verplichtingen gelden op grond van de Nederlandse regelgeving kan deze beoordeling vormvrij worden uitgevoerd.

Op 7 juli 2017 is een aanpassing van het Besluit m.e.r. in werking getreden. Hierin is geregeld dat ook voor projecten die zijn opgenomen in bijlage D, maar beneden de drempelwaarden vallen, een besluit moet worden genomen of een MER nodig is. In dat kader wordt afgewogen of het plan – ondanks dat het ruim onder de drempelwaarde blijft - mogelijk toch belangrijke negatieve milieueffecten heeft, op basis van de eerder genoemde omstandigheden.

Dit voorstel beoogt het nemen van een besluit of een MER nodig is.

Voorstel/keuzemogelijkheden/risico's
In bijlage 1 bij dit voorstel is de benodigde vormvrije m.e.r.-beoordeling opgenomen. Deze notitie is opgesteld om een besluit te nemen over de noodzaak voor het opstellen en procedureel doorlopen van een milieueffectrapportage (MER).
In de memo is op basis van de kenmerken van het project, plaats van het project en potentiele kenmerken van de effecten van het project beoordeeld of de aanleg van de busbaan significante effecten heeft voor het milieu. In de memo wordt geconcludeerd dat het gaat om een project met een zeer beperkte omvang. Het traject ligt binnen stedelijk gebied. Gelet hierop en de beperkte verkeerstoename zijn de verwachte nadelige effecten voor het milieu zeer gering en lokaal. Er zijn volgens het memo geen effecten aan de orde die een MER rechtvaardigen. In de ruimtelijke onderbouwing behorende bij de aanvraag omgevingsvergunning zal nader ingegaan worden op de effecten van de ontwikkeling op het milieu en op de omgeving. De conclusie van de vormvrije m.e.r.-beoordeling is dan ook dat gezien de aard en relatieve omvang van het project, de plaats ervan en de kenmerken van de potentiële effecten op voorhand kan worden geconcludeerd dat er hiermee geen belangrijke negatieve milieugevolgen aan de orde zijn die een milieueffectrapportage rechtvaardigen.

Voorgesteld wordt de conclusie over te nemen en te besluiten dat er geen formele MER of m.e.r.-beoordeling opgesteld hoeft te worden voorafgaand aan de uitgebreide Wabo-procedure, omdat er geen significante nadelige gevolgen te verwachten zijn voor het milieu.

Financiën
Niet van toepassing.

Samenspraak en Communicatie
Van het m.e.r.-beoordelingsbesluit zal kennisgegeven worden in het Gemeenteblad, Het Streekblad en de Staatscourant (conform het bepaalde in artikel 7.17, lid 5 van de Wet milieubeheer.
Tegen het m.e.r.-beoordelingsbesluit staat in beginsel geen bezwaar of beroep open, omdat het een voorbereidingsbeslissing betreft (artikel 6:3 Algemene wet bestuursrecht). Alleen wanneer een belanghebbende rechtstreeks in zijn belang wordt getroffen door het mer-beoordelingsbesluit, kan een belanghebbende bezwaar of beroep instellen.
In overige gevallen geldt dat belanghebbenden tegen het m.e.r.-beoordelingsbesluit een bezwaar indienen in het kader van de procedure van de omgevingsvergunning.

Overigens heeft er in het kader van het project reeds overleg plaatsgevonden met de bedrijven die liggen aan de nieuwe busbaan. Bij de uitvoering van het project wordt rekening gehouden met de belangen van deze bedrijven. Ook is er voor de ruimtelijke procedure vooroverleg gevoerd met de relevante overheden en instanties. Er zijn overlegreacties ontvangen van de Provincie Zuid-Holland, het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, Dunea, Defensie Pijpleiding Organisatie Ministerie van Defensie en ProRail. Deze overlegreacties zijn meegenomen bij de verdere voorbereiding van de aanvraag voor een omgevingsvergunning.
Verdere samenspraak is niet nodig op grond van artikel 2 lid 7 onder e van de Samenspraakverordening, omdat er tegen het besluit om de omgevingsvergunning te verlenen bezwaar en beroep openstaat.

Duurzaamheid
Niet van toepassing.

Toegankelijkheid en bruikbaarheid voor gehandicapten
Niet van toepassing.

Rapportage en evaluatie
Niet van toepassing.

Begrotingswijziging
Niet van toepassing.

Mer-beoordeling (vormvrij)

Delftseplein 72-B, Rotterdam
Telefoon: 010-2018555
E-mail: twan.giesen@rho.nl

Onderwerp:	Vormvrije mer-beoordeling Zoro-busbaan
Datum:	30 november 2017
Referentie:	De heer T. Giesen
Bijlage:	-

Aanleiding

Deze ZoRo-bus zorgt, in combinatie met Metrolijn E en RandstadRail lijn 4, voor een hoogwaardige verbinding tussen Rotterdam en Zoetermeer. De ZoRo-bus gaat ook het nieuwe station Lansingerland-Zoetermeer (ook vervoersknoop Bleizo genoemd) aan doen. Daarom is een vrije busbaan wenselijk over bedrijventerrein Lansinghage (tussen het bedrijventerein en het spoor) en de Landscheiding. Deze ontwikkeling is echter niet mogelijk op basis van de geldende bestemmingsplannen. Om de ZoRo-busbaan toch mogelijk te maken wil de gemeente een uitgebreide Wabo-procedure te doorlopen. Om deze reden is een ruimtelijke onderbouwing opgesteld. Het projectgebied is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Globale ligging toekomstige Zoro-busbaan en fietspad

Toetsingskader

In het Besluit milieueffectgrapportage (m.e.r.) is aangegeven welke activiteiten in het kader van het ruimtelijke plan planmer-plichtig, projectmer-plichtig of mer-beoordelingsplichtig zijn. Voor deze activiteiten zijn in het Besluit m.e.r. drempelwaarden opgenomen. Ook wanneer de drempelwaarden niet worden overschreden, moet het bevoegd gezag bij de betreffende activiteiten nagaan of mogelijk sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, die aanleiding geven om een milieueffectrapport (MER) op te stellen. Daarbij moet worden gelet op de omstandigheden als bedoeld in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling. Deze omstandigheden betreffen:

- de kenmerken van de projecten;
- de plaats van de projecten;
- de kenmerken van de potentiële effecten.

In bijlage C en D van het Besluit m.e.r. is aangegeven welke activiteiten in het kader van het ruimtelijk plan planmer-plichtig (bijlage C en D), projectmer-plichtig (bijlage C) of mer-beoordelingsplichtig (bijlage D) zijn. Voor deze activiteiten zijn in het Besluit m.e.r. drempelwaarden opgenomen (zie kolom 2 in de onderstaande tabel).

	Kolom 1 Activiteiten	Kolom 2 Gevallen	Kolom 3 Plannen	Kolom 4 Besluiten
C 1.2	De aanleg van een autosnelweg of autoweg.		Het plan, bedoeld in de artikelen 5 en 8 j° 9, tweede lid, van de Planwet verkeer en vervoer, de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding door de Minister van Infrastructuur en Milieu dan wel het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
C 1.3	De aanleg, wijziging of uitbreiding van een weg bestaande uit vier of meer rijstroken, of verlegging of verbreding van bestaande wegen van twee rijstroken of minder tot wegen met vier of meer rijstroken niet zijnde een autosnelweg of autoweg.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een weg met een tracélengte van 10 kilometer of meer.	Het plan, bedoeld in de artikelen 5 en 8 j° 9, tweede lid, van de Planwet verkeer en vervoer, de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1 en 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet door de Minister van Infrastructuur en Milieu, dan wel het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
D 1.1	De wijziging of uitbreiding van een autosnelweg of autoweg.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een weg met een tracélengte van 5 kilometer of meer.	Het plan, bedoeld in de artikelen 5 en 8 j° 9, tweede lid, van de Planwet verkeer en vervoer en de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding door de Minister van Infrastructuur en Milieu, dan wel het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
D 1.2	De wijziging of uitbreiding van een weg bestaande uit vier of meer rijstroken, of verlegging of verbreding van bestaande wegen van twee rijstroken of minder tot wegen met vier of meer rijstroken niet zijnde een, autosnelweg of autoweg.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een weg met een tracélengte van 5 kilometer of meer.	Het plan, bedoeld in de artikelen 5 en 8 j° 9, tweede lid, van de Planwet verkeer en vervoer, de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1 en 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet door de Minister van Infrastructuur en Milieu, dan wel het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.

	Kolom 1 Activiteiten	Kolom 2 Gevallen	Kolom 3 Plannen	Kolom 4 Besluiten
D 8.1	De aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van gas, olie of CO_2-stromen ten behoeve van geologische opslag of de wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van chemicaliën.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een buisleiding die is gelegen of geprojecteerd in een gevoelig gebied als bedoeld onder a, b of d, van punt 1 van onderdeel A van deze bijlage, over een lengte van: **1°.** 1 kilometer of meer, in geval van het transport van olie, CO_2-stromen of gas, niet zijnde aardgas, **2°.** 5 kilometer of meer, in geval van het transport van aardgas.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, of 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit, bedoeld in de artikelen 94, eerste lid, en 95 van het Mijnbouwbesluit, dan wel, bij het ontbreken daarvan, het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan, het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van

In het Besluit milieueffectrapportage bestaat geen categorie voor de aanleg, wijziging of uitbreiding van wegen die niet voldoen aan de omschrijving van de wegen in de categorieën C1.2, C1.3, D1.1 of D1.2. In de Europese richtlijn wordt in categorie II.10e echter "de aanleg van wegen" aangewezen als activiteit waarvoor beoordeeld moet worden of een milieueffectrapport moet worden gemaakt. Op grond van de Europese aanwijzing moet in de procedures voor plannen en besluiten voor wegenprojecten dus rekening worden houden met een m.e.r.-beoordeling. Omdat er geen verplichtingen gelden op grond van de Nederlandse regelgeving kan deze beoordeling vormvrij worden uitgevoerd.

Wel is in bijlage D van het Besluit m.e.r. (D 8.1) de aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van gas (met uitzondering van een buisleiding voor het transport van aardgas), olie of CO2-stromen ten behoeve van geologische opslag of de wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van chemicaliën opgenomen.

De ontwikkeling betreft de realisatie van een vrij gelegen ZoRo-busbaan tussen station Lansingerland-Zoetermeer en de Zilverstraat. Tussen de Zilverstraat en het Lansingpad in Zoetermeer is een busbaan met 2 rijstroken voorzien over een afstand van circa 600 à 700 meter. De aanleg van de busbaan leidt niet tot aanpassingen aan (kruisende) leidingen. De beoogde activiteit is daarmee niet rechtstreeks planmer-, projectmer of mer-beoordelingsplichtig op basis van Nederlandse wetgeving. Op basis van Europese regelgeving dient toch een vormvrije m.e.r.-beoordeling te worden uitgevoerd. Voor de terinzagelegging van het ontwerpplan dient een m.e.r-beoordelingsbeslissing te worden genomen, waarin wordt aangegeven of wel of geen MER nodig is, gelet op de kenmerken van het project, de plaats van het project en de kenmerken van de potentiële (milieu)effecten en mogelijke mitigerende maatregelen.

Systematiek

Deze notitie is opgesteld om vooruitlopend op de onderzoeklast die bij de ruimtelijke onderbouwing hoort, een besluit te nemen over de noodzaak voor het opstellen en procedureel doorlopen van een milieueffectrapportage. Op basis van de relatieve omvang en de ligging van het projectgebied kunnen uitspraken worden gedaan over het project in relatie tot de drempelwaarden uit het Besluit m.e.r. Op basis van ervaringen met soortgelijke projecten en een korte omgevingstoets zijn de kenmerken van het potentiële effect beschreven. In de ruimtelijke onderbouwing vindt in het kader van een goede ruimtelijke ordening een volledige toetsing aan de individuele milieuaspecten plaats.

Beoordeling

Kenmerken van het project

Het plan omvat de aanleg van een busbaan over een afstand van circa 600 à 700 meter. De busbaan bestaat uit 1 rijstrook in beide rijrichtingen en heeft een totale verhardingsbreedte van 7 meter. Het totale project beslaat een oppervlakte van circa 4.900 m^2. In een plaats met circa 55.000 woningen en een oppervlakte van circa 3.705 hectare is de omvang van het project relatief klein. De kenmerken van het project rechtvaardigen geen MER.

Plaats van het project
Het plangebied ligt niet in een gevoelig gebied, zoals een Natura 2000-gebied of een verbindingszone binnen het Natuurnetwerk Nederland. De locatie ligt binnen de stedelijke structuur van Zoetermeer. De plaats van het project rechtvaardigt geen MER.

Kenmerken potentiële effecten
Door de bouw van een busbaan kan verstoring door licht, geluid, en beweging optreden. Deze effecten zijn zeer lokaal. Te verwachten effecten hangen samen met toename van verkeersbewegingen en mogelijk veranderingen in de waterhuishouding (toename verharding). Gezien de voormalige inrichting van de locatie en de ligging hiervan aan de hoofdinfrastructuur van Zoetermeer, zijn er geen effecten aan de orde die een MER rechtvaardigen. Bij de toetsing aan de milieu- en omgevingsaspecten in de ruimtelijke onderbouwing is nader ingegaan op de effecten van de ontwikkeling op het milieu en op de omgeving.

Conclusie
Gelet op de aard en relatieve omvang van het project, de plaats hiervan en de kenmerken van de potentiële effecten kan op voorhand worden geconcludeerd dat er hiermee geen belangrijke negatieve milieugevolgen aan de orde zijn die een milieueffectrapportage rechtvaardigen.

Bijlage 3 Akoestisch onderzoek en onderzoek luchtkwaliteit

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

AANLEG ZORO BUSBAAN

Akoestisch onderzoek
Projectbureau Bleizo

1 MAART 2017

Contactpersonen

P.J.G. KARMAN
Senior Projectleider

M +31627061823
E paul.karman@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

2 WETTELIJK KADER GELUID 7

2.1 Dosismaat L_{den} 7

2.2 Geluidzone 7

2.3 Geluidgevoelige bestemmingen 8

2.4 Correctie ex artikel 110g Wgh 8

2.5 Grenswaarden bij de aanleg van een nieuwe weg 9

2.6 Grenswaarde bij wijziging van een bestaande weg 9

2.7 Binnenwaarde 11

3 WETTELIJK KADER LUCHT 12

3.1 Luchtkwaliteitseisen Wet milieubeheer 12

3.2 Besluit niet in betekende mate bijdragen luchtkwaliteitseisen 13

3.3 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 13

3.4 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium 14

4 UITGANGSPUNTEN 15

4.1 Onderzoeksgebied 15

4.2 Verkeersgegevens 16

4.3 Overige uitgangspunten 16

4.4 Rekenmethode 16

5 RESULTATEN GELUID 17

5.1 Rekenresultaten: nieuwe situatie, aanleg busbaan 17

5.2 Rekenresultaten: reconstructie 19

6 RESULTATEN LUCHTKWALITEIT 20

7 CONCLUSIES 23

BIJLAGEN

BIJLAGE A INVOERGEGEVENS REKENMODELLEN 24

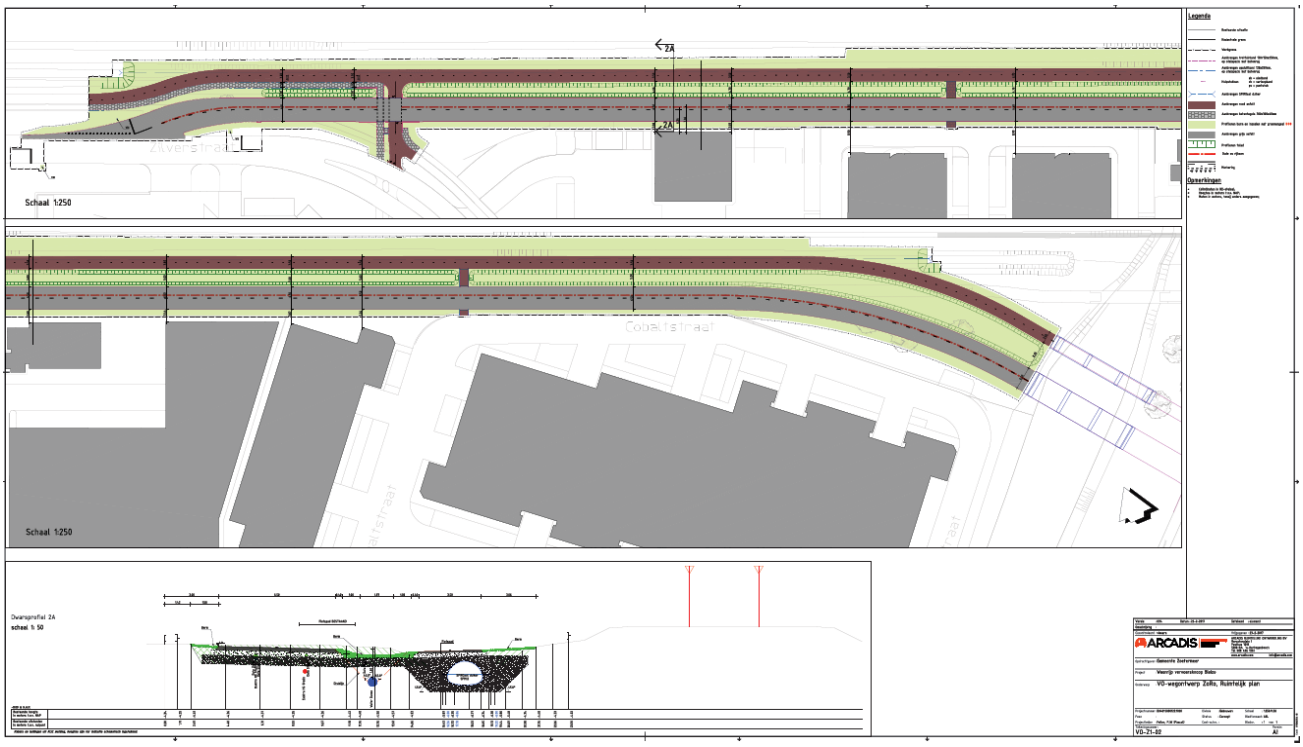
BIJLAGE B REKENRESULTATEN GELUID 25

BIJLAGE C RESULTATEN LUCHTKWALITEIT 26

1 INLEIDING

In opdracht van projectbureau Bleizo is onderzoek gedaan naar de effecten op het gebied van geluid vanwege de realisatie van busbaan ZoRo (Zoetermeer-Rotterdam) tussen de Zilverstraat en het Langsingpad te Zoetermeer. In het onderliggende onderzoek wordt enkel de ZoRo busbaan betrokken, inclusief fysiek te wijzigen (bestaande) wegen. Om de aanleg van de busbaan ruimtelijk gezien mogelijk te maken dient een akoestisch onderzoek uitgevoerd te worden conform de Wet geluidhinder (Wgh). De nieuw aan te leggen ZoRo busbaan wordt beoordeeld als ‘nieuwe situatie’ en de te wijzigen bestaande wegdelen als ‘reconstructie’ in de zin van de Wet geluidhinder.

Op onderstaande afbeelding (ook opgenomen in bijlage A) staan de ligging van de ZoRo busbaan weergegeven.



Afbeelding 1 Ligging ZoRo busbaan

De busbaan bestaat uit 1 rijstrook in beide rijrichtingen en heeft een totale verhardingsbreedte van 7 meter.

Het doel van het akoestisch onderzoek is het toetsen of er vanwege de nieuwe busbaan voldaan kan worden aan de voorkeursgrenswaarde voor bestaande geluidgevoelige gebouwen en of ten gevolge van de fysiek te wijzigen wegvakken sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder.

Voor de te wijzigen bestaande wegen wordt het verschil in de geluidsbelasting berekend tussen de heersende waarde (één jaar voor de fysieke wijziging van de bestaande wegvakken) en de toekomstige waarde (minimaal tien jaar na fysieke wijziging). Er is sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder indien de geluidsbelasting toeneemt met 2 dB of meer. Als sprake is van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder worden maatregelen onderzocht om de toename van de geluidsbelasting ongedaan te maken.

Daarnaast is een onderzoek naar de effecten op luchtkwaliteit uitgevoerd. In dit onderzoek wordt onderzocht of de aanleg van de busbaan leidt tot overschrijding van de normen zoals opgenomen in de Wet milieubeheer, titel 5.2 ‘luchtkwaliteitseisen’.

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 en 3 een samenvatting gegeven van de relevante onderdelen uit de Wet geluidhinder, Besluit geluidhinder en luchtkwaliteitseisen. In hoofdstuk 4 zijn de gehanteerde uitgangspunten voor dit onderzoek opgenomen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 ingegaan op de berekeningsresultaten vanwege geluid en in hoofdstuk 6 vanwege luchtkwaliteit van het onderzoek. Tot slot volgen in hoofdstuk 7 de conclusies.

2 WETTELIJK KADER GELUID

De geluidwetgeving vanwege wegverkeerslawaai is uitgewerkt in de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder (Bgh). De geluidwetgeving is van toepassing op de aanleg van een nieuwe weg, de wijziging van een bestaande weg of de realisatie van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een weg. Dit rapport heeft betrekking op de situatie ‘aanleg van een nieuwe weg’ en op de situatie ‘wijziging van een bestaande weg’. In dit hoofdstuk is een samenvatting opgenomen van die onderdelen van het wettelijke kader die relevant zijn voor dit onderzoek.

2.1 Dosismaat L_{den}

De geluidsbelasting van een weg wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den} (‘den’ staat voor ‘day, evening, night’). De eenheid voor L_{den} is dB.

De geluidsbelasting in L_{den} is de naar tijdsduur gemiddelde waarde van het geluidsniveau in:

- De dagperiode (07:00-19:00).
- De avondperiode (19:00-23:00) na toepassing van een straffactor van 5 dB.
- De nachtperiode (23:00-07:00) na toepassing van een straffactor van 10 dB.

Voor onderwijsgebouwen en kinderdagverblijven worden de geluidsniveaus in de avond en/of nachtperiode buiten beschouwing gelaten, als de betreffende gebouwen in deze perioden niet als zodanig worden gebruikt (artikel 1.6 Besluit geluidhinder).

2.2 Geluidzone

Een weg heeft een wettelijke geluidszone (art. 74 Wgh) die zich uitstrekt vanaf de as van de weg tot een bepaalde afstand aan weerszijde van de weg. De zone is het gebied waarbinnen, akoestisch onderzoek verricht moet worden. De breedte van de zone is afhankelijk van de ligging (stedelijk of buitenstedelijk) en het aantal rijstroken. Als buitenstedelijk gebied wordt aangemerkt het gebied buiten de bebouwde kom en het gebied binnen de zone van een autoweg of autosnelweg. Het stedelijke gebied is het gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de geluidszones van autowegen en autosnelwegen.

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende breedten van geluidszones. De zonebreedte wordt gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook.

Tabel 1 Geluidzones

Aantal rijstroken	Breedte geluidzone	
	Buitenstedelijk gebied	Stedelijk gebied
5 of meer	600	350
3 of 4	400	350
1 of 2	250	200

Wegen waarvoor een maximum rijsnelheid geldt van 30 km/h hebben geen wettelijke geluidszone, evenals wegen die gelegen zijn binnen een woonerf.

2.3 Geluidgevoelige bestemmingen

De grenswaarden van de Wet geluidhinder gelden voor de geluidsgevoelige bestemmingen die liggen binnen de geluidszone van de weg. De Wet geluidhinder maakt onderscheid tussen woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen.

In het Besluit geluidhinder zijn de andere geluidsgevoelige gebouwen als volgt gedefinieerd:

- Onderwijsgebouwen.
- Ziekenhuizen.
- Verpleeghuizen.
- Verzorgingstehuizen.
- Psychiatrische inrichtingen.
- Kinderdagverblijven.

De geluidsgevoelige terreinen zijn gedefinieerd als:

- Woonwagenstandplaatsen.
- Ligplaatsen voor woonschepen.

Een ligplaats voor woonschepen is alleen geluidsgevoelig indien de ligplaats is vastgelegd in een bestemmingsplan.

2.4 Correctie ex artikel 110g Wgh

Het beleid van de Nederlandse overheid en de Europese Unie is erop gericht om de geluidsemissie van het verkeer te verminderen. Dit wordt bereikt door steeds strengere eisen te stellen aan de geluidsemissies van voertuigen en banden en door onderzoek naar stillere wegdekverhardingen te stimuleren. In de Wet geluidhinder is in artikel 110g de mogelijkheid geboden om hierop te anticiperen in het geluidsonderzoek, aangezien in het geluidsonderzoek de toekomstige geluidsbelastingen maatgevend zijn. In artikel 110g van de Wgh is bepaald dat op het reken- of meetresultaat een aftrek wordt toegepast in verband met het stiller worden van het autoverkeer. De hoogte van deze aftrek is geregeld in artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012). Op 20 mei 2014 is artikel 3.4 van het RMG 2012 gewijzigd. De wijziging betreft een tijdelijke verruiming van de aftrek voor wegen met een snelheid van 70 km/h of meer. Met de tijdelijke verruiming wordt tegemoetgekomen aan de belemmeringen die worden ervaren bij woningbouwplannen sinds de invoering van het RMG 2012. Met het RMG 2012 worden namelijk 1 tot 2 dB hogere geluidsbelastingen berekend voor wegen met een snelheid vanaf 70 km/h. Dit is een gevolg van hogere emissiefactoren en van gewijzigde wegdeksoorten in het RMG 2012.

Hierdoor bedraagt tot 1 juli 2018 de aftrek voor wegen met een representatief te achten snelheid voor lichte motorvoertuigen van 70 km/h of meer:

- 3 dB indien de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g Wgh 56 dB is.
- 4 dB indien de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g Wgh 57 dB is.
- 2 dB voor alle andere geluidsbelastingen.
- 2 dB bij het bepalen van een verschil in geluidsbelasting, tenzij een hogere waarde is vastgesteld waarbij de hierboven genoemde aftrek van 3 of 4 dB is gehanteerd, dan geldt dezelfde aftrek.

Met ingang van 1 juli 2018 vervalt de verruiming van de aftrek en is de aftrek voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/h of meer bedraagt altijd 2 dB.

Voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen minder bedraagt dan 70 km/h, is de aftrek 5 dB. Bij het bepalen van de geluidswering van de gevels is de aftrek 0 dB.

2.5 Grenswaarden bij de aanleg van een nieuwe weg

De aanleg van een nieuwe weg geldt als een nieuwe situatie in de zin van de Wet geluidhinder. De voorkeursgrenswaarde bij de aanleg van een nieuwe weg bedraagt 48 dB. Indien de geluidbelasting lager is dan de voorkeursgrenswaarde zijn er geen belemmeringen vanuit de Wet geluidhinder. Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde dienen maatregelen onderzocht te worden. Indien maatregelen niet voldoende zijn of op bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard, dan kan een hogere waarde worden vastgesteld. Voor de maximaal toegestane waarde wordt onderscheid gemaakt tussen stedelijk en buitenstedelijk gebied en tussen de verschillende geluidgevoelige bestemmingen. In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de voorkeursgrenswaarden en de maximaal vast te stellen hogere waarden.

Tabel 2 Overzicht van grenswaarden die gelden bij de aanleg van een nieuwe weg

Geluidgevoelige bestemming	Voorkeurs-grenswaarde [dB]	Maximale hogere waarde [dB]	
		Stedelijk	Buitenstedelijk
Woningen en andere geluidgevoelige gebouwen	48	63	58
Woning geprojecteerd	48	58	53
Agrarische bedrijfswoning geprojecteerd	48	--	58
Andere geluidgevoelige gebouwen geprojecteerd	48	63	53
Geluidgevoelige terreinen	48	53	53

2.6 Grenswaarde bij wijziging van een bestaande weg

Voor alle geluidsgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone van een te wijzigen weg moet bij een wijziging van de weg onderzocht worden of er sprake is van reconstructie zoals dat is gedefinieerd in de Wgh. Er is sprake van een reconstructie indien de geluidsbelasting vanwege de weg in het toekomstige maatgevende jaar zonder maatregelen, met 2 dB of meer wordt verhoogd ten opzichte van de hoogst toelaatbare geluidsbelasting. Het toekomstig maatgevende jaar is meestal het tiende jaar na de wijziging.

De hoogst toelaatbare geluidsbelasting is bepaald in artikel 100 van de Wet geluidhinder en artikel 3.3 van het Besluit geluidhinder. In deze artikelen wordt onderscheid gemaakt tussen bestemmingen waarvoor reeds een hogere waarde is vastgesteld en bestemmingen waarvoor geen hogere waarde is vastgesteld. Daarnaast is voor het bepalen van de hoogst toelaatbare geluidsbelasting van belang of de weg en/of de geluidsgevoelige bestemming aanwezig of geprojecteerd waren op 1 januari 2007.

De hoogst toelaatbare geluidsbelasting is 48 dB, tenzij er een hogere waarde is vastgesteld of de weg reeds aanwezig of geprojecteerd was op 1 januari 2007.

Indien reeds een hogere waarde is vastgesteld en de heersende waarde is hoger dan 48 dB, geldt als de hoogst toelaatbare geluidsbelasting de laagste waarde van:

- De heersende waarde (1 jaar voor de wijziging aan de weg).
- De eerder vastgestelde waarde.

Indien geen hogere waarde is vastgesteld en de weg reeds aanwezig of geprojecteerd was op 1 januari 2007 en de heersende waarde hoger is dan 48 dB, dan is de heersende geluidsbelasting de hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor geluidsgevoelige bestemmingen die op 1 januari 2007 aanwezig of geprojecteerd waren. In Tabel 3 is een overzicht opgenomen van de hoogst toelaatbare geluidsbelasting.

Tabel 3 Ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting bij reconstructie van een weg

Bestemming	Situatie	Hoogst toelaatbare waarde
Woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen	Geluidsgevoelige gebouw/terrein en/of weg niet aanwezig op 1-1-2007 en geen hogere waarde vastgesteld	48 dB
	niet eerder hogere waarde vastgesteld en de heersende waarde > 48 dB	Heersende waarde
	eerder vastgestelde hogere waarde en de heersende waarde > 48 dB	laagste waarde van: • heersende waarde • eerder vastgestelde hogere waarde

Indien sprake is van een reconstructie moeten maatregelen onderzocht worden. Het doel daarbij is om de toekomstige geluidsbelasting zo veel mogelijk terug te brengen tot de hoogst toelaatbare waarde. Daarbij moet eerst gekeken worden naar maatregelen aan de bron (stiller wegdek) en vervolgens naar maatregelen in de overdracht (geluidsschermen of -wallen). Indien maatregelen niet voldoende zijn of op bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard, dan kan een hogere waarde worden vastgesteld. De maximaal vast te stellen hogere waarde is vermeld in Tabel 4.

Tabel 4 Maximaal vast te stellen hogere waarde bij reconstructie

Geluidsgevoelige bestemmingen	Situatie	Maximale hogere waarde	
		Stedelijk	Buitenstedelijk
Woningen	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting <=53 dB	63	58
	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting >53 dB	68	68
	Eerder hogere waarde vastgesteld op grond van art. 83 en art. 84 lid 2 Wgh zoals luidde voor 1 sept. 1991	63	58
	Eerder hogere waarde vastgesteld in het kader van sanering (art. 90 Wgh)	68	68
Andere geluidsgevoelige bestemmingen	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting <=53 dB	63	58
	Niet eerder hogere waarde	68	68

Geluidsgevoelige bestemmingen	Situatie	Maximale hogere waarde	
		Stedelijk	Buitenstedelijk
	vastgesteld en heersende geluidsbelasting >53 dB		
	Eerder hogere waarde vastgesteld	63	58
Geluidsgevoelige terreinen		53	53
Alle geluidsgevoelige bestemmingen	Indien eerder op grond van Experimentenwet Stad en Milieu of Interimwet stad- en milieubenadering een hogere waarde is vastgesteld die hoger is dan max. hogere waarde	Eerder vastgestelde waarde	Eerder vastgestelde waarde

De toename van de geluidsbelasting mag niet meer dan 5 dB bedragen, tenzij de geluidsbelasting van een gelijk aantal woningen elders, met een tenminste gelijke waarde vermindert.

Voor zover bekend zijn er voor de onderliggende onderzochte relevante situaties geen sprake van in het verleden verkregen hogere waarden.

2.7 Binnenwaarde

Bij het vaststellen van een hogere waarde moet worden aangetoond dat de normen voor het binnenniveau zoals weergegeven in Tabel 5 niet worden overschreden. De normen voor het binnenniveau zijn opgenomen in artikel 111 van de Wet geluidhinder en artikel 3.10 van het Besluit geluidhinder. De optredende binnenwaarde wordt bepaald door de berekende geluidsbelasting op de gevel (zonder aftrek conform artikel 110g) te verminderen met de karakteristieke gevelwering.

Bij het vaststellen van een hogere waarde Wet geluidhinder onderdeel reconstructies is in onderliggende situatie de gemeente bevoegd gezag.

Tabel 5 Binnenwaarden

Geluidsgevoelige bestemmingen	Binnenwaarde [dB]	Binnenwaarde in geval van saneringssituatie [dB]
Woningen	33	43
Leslokalen, onderzoeks- en behandelruimten etc.	28	38
Theorievaklokalen, ruimten voor patiënten huisvesting etc.	33	43

3 WETTELIJK KADER LUCHT

3.1 Luchtkwaliteitseisen Wet milieubeheer

Bijlage 2 van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) geeft grenswaarden voor de concentraties in de buitenlucht van o.a. de stoffen stikstofdioxide (NO_2), fijn stof (PM_{10}), zwaveldioxide (SO_2), lood (Pb), benzeen (C_6H_6), koolmonoxide (CO) en benzo(a)pyreen (BaP).

In het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) werken de Rijksoverheid en de centrale overheden samen om overal in Nederland tijdig (binnen de verkregen derogatietermijn) te voldoen aan de Europese grenswaarden voor PM_{10} en NO_2. De derogatie was voor fijn stof (PM_{10}) tot 11 juni 2011 verleend, voor stikstofdioxide (NO_2) was deze tot 1 januari 2015 verleend.

Bestuursorganen dienen rekening te houden met deze grenswaarden bij de uitoefening van bevoegdheden die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit. In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}), omdat de achtergrondconcentraties van deze stoffen het dichtst bij de grenswaarden liggen. Fijn stof en stikstofdioxide zullen dus in belangrijke mate bepalen of er rond planontwikkeling een luchtkwaliteitsprobleem is. Om die reden zal deze rapportage voornamelijk betrekking hebben op deze beide stoffen. Daarnaast wordt, gezien de sterke relatie met gezondheid ook een kleine fractie van fijn stof ($PM_{2,5}$) onderzocht.

Toetsingskader stikstofdioxide

Sinds 1 januari 2015 geldt een grenswaarde van 40 µg/m^3 als de jaargemiddelde concentratie en een uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m^3 die maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden.

In Tabel 6 is een overzicht gegeven van de grenswaarden en plandrempels voor stikstofdioxide.

Tabel 6 Overzicht grenswaarden stikstofdioxide (NO2)

Toetsingseenheid	Maximale concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:		
Grenswaarde per 01-01-2015	40 µg/m^3	
Uurgemiddelde concentratie:		
Grenswaarde per 01-01-2015	200 µg/m^3	Overschrijding maximaal 18 keer per kalenderjaar toegestaan

Toetsingskader fijn stof

Sinds 11 juni 2011 geldt voor fijn stof een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m^3 en de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m^3 die maximaal 35 dagen per jaar mag worden overschreden. In Tabel 7 is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor fijn stof (PM_{10}).

Tabel 7 Overzicht grenswaarden fijn stof (PM10)

Toetsingseenheid	Maximale concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:		
Grenswaarde per 11-06-2011	40 µg/m^3	

Toetsingseenheid	Maximale concentratie	Opmerking
24-uurgemiddelde concentratie:		
Grenswaarde per 11-06-2011	50 µg/m^3	Overschrijding maximaal 35 dagen per kalenderjaar toegestaan

Sinds 1 januari 2015 geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof ($PM_{2,5}$) van 25 µg/m_3. Nieuwe inzichten geven aan dat $PM_{2,5}$ schadelijker is voor de mens dan PM_{10}, de oorzaak hiervan is onder andere dat $PM_{2,5}$ dieper in de longen doordringt. In Tabel 8 is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor fijn stof ($PM_{2,5}$).

Tabel 8 Overzicht grenswaarden fijn stof (PM2,5)

Toetsingseenheid	Maximale concentratie	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:		
Richtwaarde vanaf 2010	25 µg/m^3	
Grenswaarde vanaf 2015	25 µg/m^3	

3.2 Besluit niet in betekende mate bijdragen luchtkwaliteitseisen

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen is het 'Besluit niet in betekenende mate bijdragen' (luchtkwaliteitseisen) van 30 oktober 2007 in werking getreden.

Een project draagt 'niet in betekenende mate' bij aan de concentratie fijn stof (PM_{10}) of stikstofdioxide (NO_2) in de buitenlucht als de 3% grens niet wordt overschreden.

Hiermee wordt bedoeld 3% van de grenswaarde (40 µg/m^3) voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof of stikstofdioxide. Dit betekent dat feitelijk een toename van 1,2 µg/m^3 toelaatbaar wordt geacht.

3.3 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 worden o.a. de rekenmethoden beschreven voor de verschillende situaties. Zo zijn er twee standaardrekenmethodes ontwikkeld voor het rekenen aan de luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeer. Standaardrekenmethode 1 en 2. Er is ook een rekenmethode voor de bepaling van de luchtkwaliteit nabij bedrijven, Standaardrekenmethode 3.

De berekeningen voor de wegen in onderliggend onderzoek zijn met Standaardrekenmethode 1 en 2 uitgevoerd.

Reductie voor fijn stof afkomstig van natuurlijke bronnen (zeezout)

Volgens artikel 5.19, derde lid van de Wet milieubeheer worden bij het vaststellen van het kwaliteitsniveau PM_{10} de zwevende deeltjes, die veroorzaakt worden door natuurverschijnselen, afzonderlijk bepaald en ook meegerekend. Volgens lid 4 van dit artikel worden bij overschrijdingen van de grenswaarden de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen steeds in aftrek gebracht. In bijlage 5 uit de 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' is een aftrek opgenomen voor concentraties fijn stof die zich van nature in de lucht bevinden. Het gaat hier om zeezout, Afhankelijk van de regio in Nederland wordt voor zeezout 1 tot 5 µg/m^3 in mindering gebracht op de berekende jaargemiddelde concentratie fijn stof.

De in dit rapport gepresenteerde rekenresultaten zijn exclusief zeezoutcorrectie.

3.4 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium

Toepasbaarheidsbeginsel

In de Wet milieubeheer is opgenomen dat de luchtkwaliteit niet langer getoetst hoeft te worden op plaatsen waar geen mensen kunnen komen, De belangrijkste gevolgen van artikel 5,19 zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen permanente bewoning is.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de ARBO regels), Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning, Een uitzondering hierop is voor publiek toegankelijke plaatsen zoals tuincentra; deze worden wél beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol).
- Bij de beoordeling van een inrichting in het kader van de Wet milieubeheer vindt toetsing plaats vanaf de grens van de inrichting of bedrijfsterrein.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan van wegen, en op de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm.

Blootstellingcriterium

De luchtkwaliteit moet alleen bepaald (gemeten of berekend) worden op plaatsen waar de blootstelling significant is. Bij toetsing van de gevolgen van een project aan de luchtkwaliteitseisen is dus van belang dat de plaatsen worden bepaald waar significante blootstelling plaatsvindt. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat significant is of niet.

In artikel 22 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking ‘kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'.

Hieruit blijkt dat de duur van de periode dat iemand (1 individu) gemiddeld wordt blootgesteld bepalend is voor de vraag of de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld.

Er wordt daarbij verder geen onderscheid gemaakt naar de gevoeligheid van groepen of de aard van het verblijf. De grenswaarden zijn opgesteld ten behoeve van de gezondheid van de gehele bevolking.

Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of je te maken hebt met een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

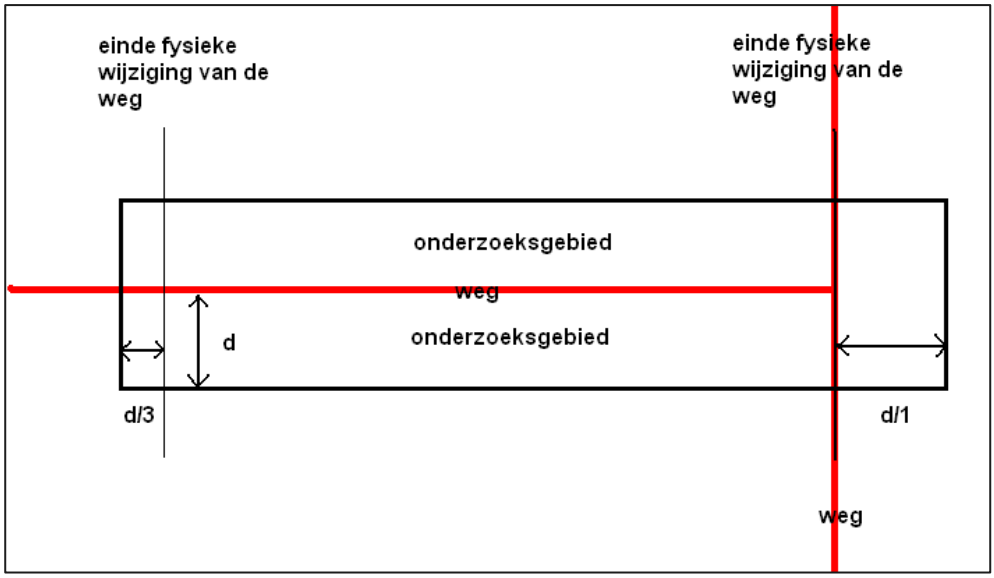
4 UITGANGSPUNTEN

4.1 Onderzoeksgebied

Het akoestisch onderzoek richt zich op woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen die zijn gelegen in de geluidszone van een weg. Het onderzoek start met het afbakenen van het onderzoeksgebied aan de hand van de zonebreedte (zie Figuur 1) van de weg en de werkgrenzen van de ingreep.

Afbakenen van een onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt loodrecht op de weg begrensd door de wettelijke zonebreedte en in de lengterichting door de locatie van de fysieke wijziging aan de weg. Het onderzoeksgebied loopt voorbij de werkgrenzen door met ⅓ van de zonebreedte, zoals aangegeven op het linkerdeel van Figuur 1. Aan de uiteinden van een weg (zie rechterdeel van Figuur 1) loopt het onderzoeksgebied door over een afstand die gelijk is aan de zonebreedte.



Figuur 1 Onderzoeksgebied (d=zonebreedte)

Indien de weg bestaat uit wegdelen met een verschillend aantal rijstroken, geldt dat de breedste zone doorloopt met een afstand van ⅓ van de zonebreedte over de smallere zone.

Om een betrouwbare geluidsbelasting te kunnen berekenen aan de randen van het onderzoeksgebied, worden de weg en de omgeving ook buiten het onderzoeksgebied ingevoerd in het rekenmodel.

Afbakening onderzoeksgebied

Voor dit onderzoek geldt feitelijk daar waar een fysieke wijziging plaatsvindt hier wordt getoetst of er sprake is van reconstructie volgens de Wet geluidhinder.

De busbaan wordt aangesloten op de Zilverstraat zoals aangegeven in afbeelding 1. De busbaan heeft een onderzoekszone van 200 meter gemeten vanuit de wegrand. Binnen deze onderzoekszone ligt 1 geluidgevoelige bestemming, de Loodstraat 3 (onderwijsfunctie conform BAG).

4.2 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens (weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, verdelingen over de dag-, avond- en nachtperiode en verdeling over de verschillende voortuigcategorieën personenauto's en middelzwaar en zwaar vrachtverkeer) zijn aangeleverd door de gemeente Zoetermeer.

De etmaalintensiteiten van de Zilverstraat en de busbaan die gehanteerd zijn voor dit onderzoek zijn weergegeven in Tabel 9. De overige gegevens (voertuigverdeling en verdeling over het etmaal) zijn opgenomen in Bijlage A. In deze bijlage zijn tevens de gegevens opgenomen van de overige wegvakken.

Tabel 9 Wegvakken en weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten Zilverstraat en busbaan

Wegvak	Etmaalintensiteit huidige situatie 2017	Etmaalintensiteit toekomstige situatie 2030
Zilverstraat	5.500	5.400
Busbaan	n.v.t.	288[1]

4.3 Overige uitgangspunten

Wegdekverhardingen en rijsnelheden

De maximale wettelijke rijsnelheid voor de Zilverstraat en de busbaan bedraagt 50 km/uur. Uitgangspunt voor de wegdekverharding van de busbaan is dicht asfaltbeton (DAB), zoals per mail aangegeven door opdrachtgever. Ook is voor de Zilverstraat uitgegaan van een DAB verharding.

4.4 Rekenmethode

De berekeningen zijn verricht met het computerprogramma Geomilieu (versie 4.1). De berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierin is voorgeschreven dat met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden wordt, zoals de samenstelling van het verkeer, wegdektype, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties, hoogteligging van de weg, enzovoorts.

In Bijlage A is een uitdraai met de invoergegevens van het model opgenomen.

Uitgangspunten luchtkwaliteit

Voor het berekenen van de luchtkwaliteit ter plaatse van de busbaan, zijn de verkeersgegevens gehanteerd van de toekomstige situatie 2030 zoals opgenomen in het geluidonderzoek. De berekeningen zijn voor het jaar 2018 uitgevoerd(worstcase).

De berekeningen zijn verricht met het computerprogramma Geomilieu (versie 4.1). De berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

De berekeningen zijn op 10 meter uit de wegrand uitgevoerd.

[1] Intensiteit is aangeleverd door opdrachtgever, uitgaande van één bus per 10 minuten per rijrichting. Per etmaal resulteert dit in maximaal 288 passerende bussen.

5 RESULTATEN GELUID

De geluidbelastingen zijn berekend ter plaatse van de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen gelegen binnen de gedefinieerde onderzoeksgebieden. De geluidbelastingen zijn berekend voor de toekomstige situatie 10 jaar na realisatie, te weten het jaar 2030.

5.1 Rekenresultaten: nieuwe situatie, aanleg busbaan

De geluidbelastingen vanwege de busbaan staan in onderstaande tabel voor de relevante geluidsgevoelige bestemming binnen het onderzoeksgebied weergegeven.

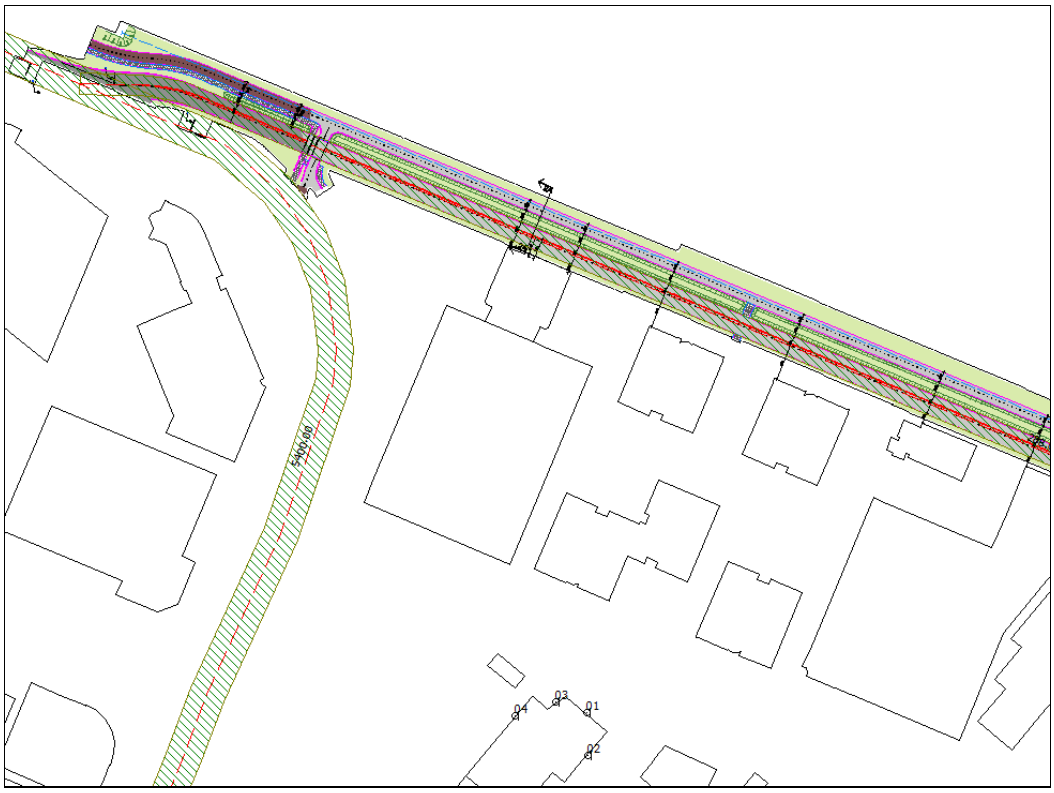
Tabel 10 Geluidbelastingen vanwege de busbaan voor het jaar 2030 voor Loodstraat 3 (incl. correctie ex art. 110 Wgh)

Loodstraat 3, toetspunt	Hoogte [m]	Geluidbelasting in 2030 [dB][2]
01_A	1.5	19
01_B	4.5	22
02_A	1.5	15
02_B	4.5	19
03_A	1.5	17
03_B	4.5	20
04_A	1.5	16
04_B	4.5	19

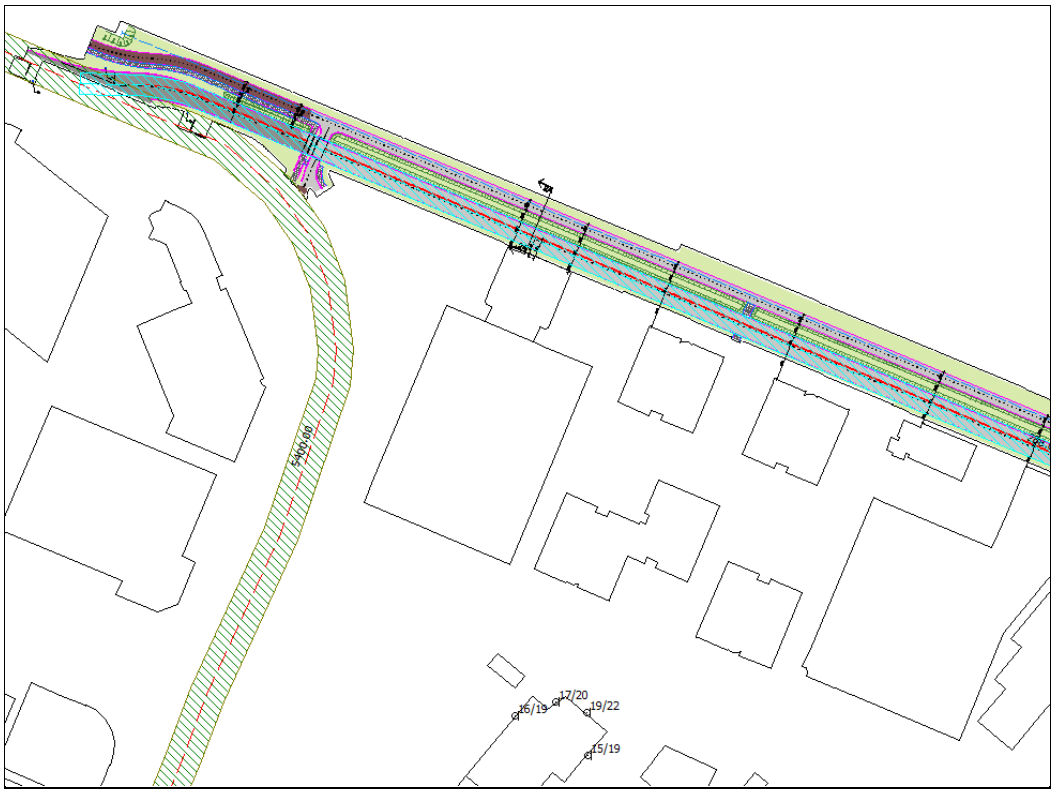
Uit de rekenresultaten blijkt dat vanwege de busbaan de maximale geluidbelasting 22 dB bedraagt. De geluidsbelasting blijft daarmee ruimt onder de voorkeursgrenswaarde (48 dB). Hiermee is voldoende aangetoond dat er voldaan wordt aan de eisen gesteld in de Wet geluidhinder.

Op onderstaande figuren staan de toetspunten en de geluidsbelasting weergegeven.

[2] Geluidsbelasting weergegeven inclusief afronding en inclusief correctie conform art. 110g Wgh



Figuur 2 Ligging toetspunten Loodstraat 3



Figuur 3 geluidsbelasting vanwege busbaan per waarneemhoogte (1,5 m – 4,5 m) Loodstraat 3

5.2 Rekenresultaten: reconstructie

Vanwege de aanleg van de busbaan dient er een aansluiting op de Zilverstraat te worden gerealiseerd. Om die reden is beoordeeld of hierdoor sprake is van een reconstructie vanwege de ‘wijziging’ aan de Zilverstraat.

In Tabel 11 staat voor de toetspunten op de Loodstraat 3 het resultaat weergegeven. De Loodstraat 3 is de dichtstbij gelegen geluidgevoelige bestemming (circa 220 meter van aansluiting busbaan op Zilverstraat). Formeel ligt deze bestemming niet binnen de onderzoekszone, voor de volledigheid is de geluidsbelasting inzichtelijk gemaakt voor deze geluidgevoelige bestemming.

Tabel 11 Geluidbelastingen vanwege Zilverstraat in 2017 en 2030 (incl. correctie ex art. 110 Wgh)

Loodstraat 3, toetspunt	Hoogte [m]	Geluidbelasting Huidig [dB]	Streef-waarde [dB]	Geluid-belasting Plan [dB]	Verschil
01_A	1.5	34	48	34	-14
01_B	4.5	35	48	35	-13
02_A	1.5	23	48	23	-25
02_B	4.5	28	48	28	-20
03_A	1.5	36	48	36	-12
03_B	4.5	38	48	38	-10
04_A	1.5	42	48	42	-6
04_B	4.5	43	48	43	-5

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er geen sprake is van een reconstructie vanwege de aanpassing van de Zilverstraat vanwege aanleg van de busbaan. Er wordt hiermee voldaan aan de gestelde normen.

In Bijlage B is een volledig overzicht van de rekenresultaten op alle rekenpunten opgenomen.

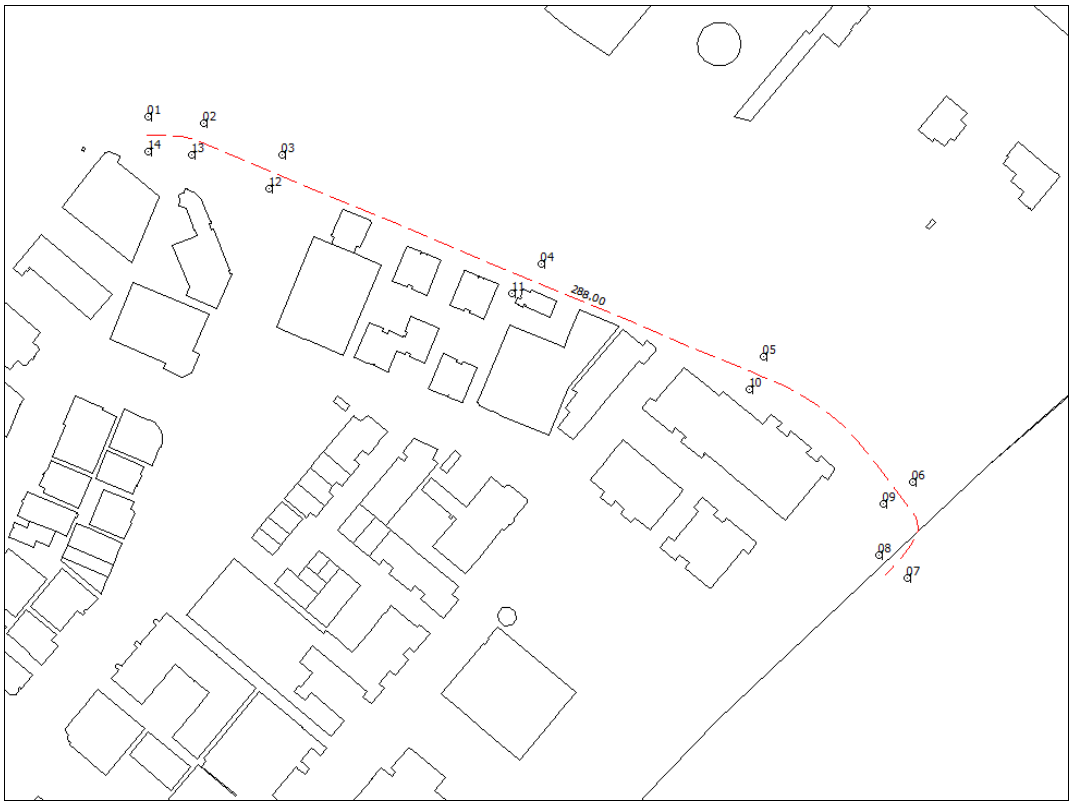
6 RESULTATEN LUCHTKWALITEIT

De berekeningsresultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek worden in dit hoofdstuk gepresenteerd. De gepresenteerde rekenresultaten voor wat betreft fijnstof zijn exclusief zeezoutcorrectie. Een compleet overzicht van de berekeningsresultaten is te vinden in Bijlage 2.

De bijdrage aan de luchtkwaliteit vanwege het wegverkeer is berekend volgens de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket Geomilieu (versie 4.1), module Stacks.

De berekening is verricht voor het jaar 2018 met toepassing van de bij dat jaar behorende achtergrondconcentraties en emissiefactoren (wegverkeer). De verkeerscijfers behorend bij de toekomstige situatie (2030) zijn gehanteerd voor de berekeningen van het jaar 2018. Omdat in deze verkeerscijfers ook de autonome verkeersgroei is meegenomen, is deze werkwijze een 'worst case'-benadering.

Op *Afbeelding 2* staan de ligging van de rekenpunten weergegeven. In bijlage C is hiervan een grotere afbeelding opgenomen.



Afbeelding 2 Ligging toetspunten luchtonderzoek busbaan

In *Tabel 12* staan de resultaten voor het jaar 2018 op de onderzochte punten weergegeven.

Tabel 12 Resultaten luchtonderzoek busbaan,1e jaar na realisatie 2018

Toetspunt	NO_2 jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]	Aantal overschrijdingsdagen etmaal-gemiddelde van 31 [µg/m^3] PM_{10}	$PM_{2,5}$ jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]

Toetspunt	NO_2 jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]	Aantal overschrijdings dagen etmaal-gemiddelde van 31 [µg/m^3] PM_{10}	$PM_{2,5}$ jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]
1	24.52	20.82	9	12.89
2	24.61	20.83	9	12.9
3	24.64	20.83	9	12.9
4	24.53	20.42	8	12.62
5	24.53	20.42	8	12.62
6	24.56	20.42	8	12.62
7	24.48	20.41	8	12.62
8	24.46	20.41	8	12.62
9	24.51	20.42	8	12.62
10	24.54	20.42	8	12.62
11	24.52	20.42	8	12.62
12	24.64	20.83	9	12.9
13	24.64	20.83	9	12.89
14	24.56	20.82	9	12.89

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat voor het jaar 2018 de hoogste NO_2-concentratie is berekend op toetspunt 3 en bedraagt 24,6 µg/m^3.

De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie is berekend op toetspunt 3 en bedraagt 20,8 µg/m^3. Het aantal dagen dat het etmaalgemiddelde van 31 µg/m^3 PM_{10} wordt overschreden bedraagt maximaal 9.

De hoogste jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie is berekend op toetspunt 3 en bedraagt 12,9 µg/m^3.

Er zijn geen overschrijdingen van grenswaarden berekend. Derhalve zijn er vanuit de wet geen belemmeringen zijn ten aanzien van het milieuaspect luchtkwaliteit. Omdat er wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden die gelden voor de luchtkwaliteit zijn er vanuit het milieuaspect luchtkwaliteit geen belemmeringen om het bestemmingsplan vast te stellen.

Om een doorkijk te geven naar de toekomst zijn tevens de concentraties voor het jaar 2030 inzichtelijk gemaakt. Deze staan in Tabel 13 weergegeven.

Tabel 13 Resultaten luchtonderzoek Hoofdweg, toekomstig jaar 2030

Toetspunt	NO_2 jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]	PM_{10} jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]	Aantal overschrijdingsdagen etmaal-gemiddelde van 31 [µg/m^3] PM_{10}	$PM_{2,5}$ jaargemiddelde concentratie [µg/m^3]
1	16.98	18.92	7	11
2	17.01	18.92	7	11
3	17.02	18.92	7	11.01
4	16.13	18.41	6	10.7
5	16.13	18.41	6	10.7
6	16.14	18.41	6	10.7
7	16.11	18.41	6	10.69
8	16.11	18.41	6	10.69
9	16.12	18.41	6	10.69
10	16.13	18.41	6	10.69
11	16.12	18.41	6	10.69
12	17.02	18.92	7	11
13	17.01	18.92	7	11
14	16.99	18.92	7	11

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat voor het toekomstige jaar 2030 de hoogste NO_2-concentratie is berekend op toetspunt 3 en bedraagt 17 µg/m^3.

De hoogste jaargemiddelde PM_{10}-concentratie is berekend op toetspunt 3 en bedraagt 18,9 µg/m^3. Het aantal dagen dat het etmaalgemiddelde van 31 µg/m^3 PM_{10} wordt overschreden bedraagt maximaal 7.

De hoogste jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie is berekend op toetspunt 3 en bedraagt 11 µg/m^3.

7 CONCLUSIES

In opdracht van projectbureau Bleizo is onderzoek gedaan naar de effecten op het gebied van geluid en lucht vanwege de realisatie van busbaan ZoRo (Zoetermeer-Rotterdam) tussen de Zilverstraat en het Langsingpad te Zoetermeer.

Het doel van het geluidonderzoek is om aan te tonen of er vanwege de aanleg van de busbaan voldaan kan worden aan de eisen geteld in de Wet geluidhinder.

Daarnaast is het doel van het akoestisch onderzoek is het toetsen of ten gevolge van de fysiek te wijzigen wegvakken – door aanleg van de busbaan - sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder.

Uit het onderzoek blijkt dat er vanwege de aanleg van de busbaan voldaan wordt aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Tevens blijkt uit het onderzoek dat er geen sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder (toename van 2 of meer dB).

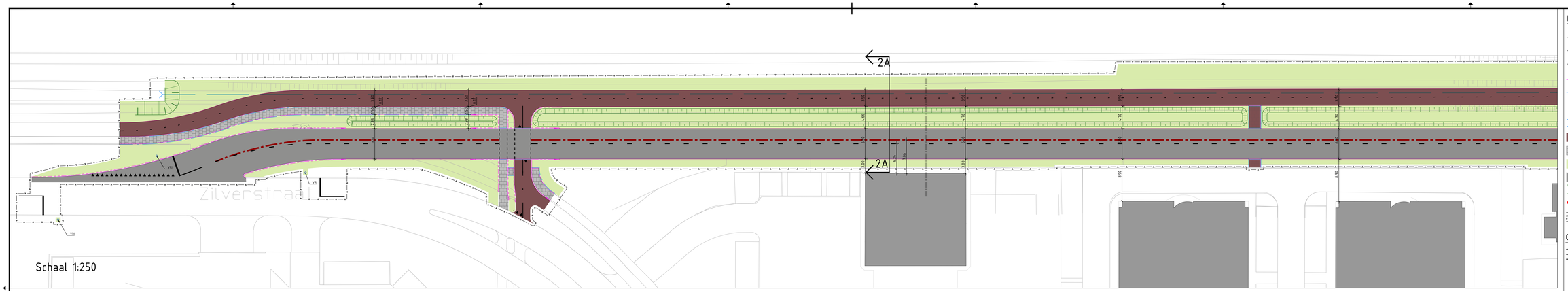
Hiermee is aangetoond dat er voldaan wordt aan de gestelde eisen in de Wet geluidhinder.

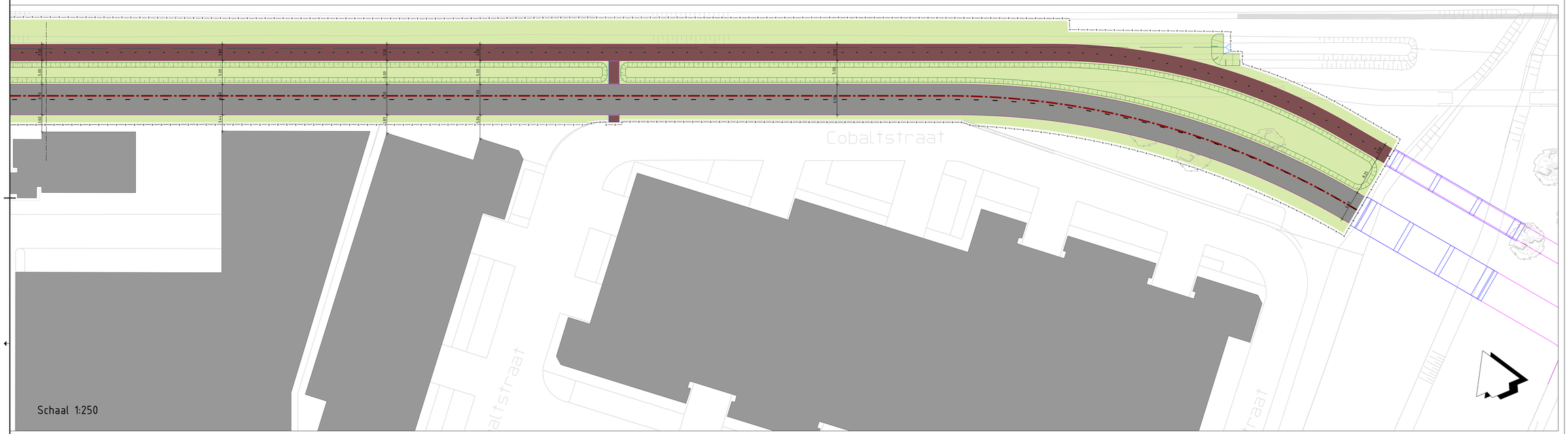
Uit de berekeningsresultaten voor luchtkwaliteit volgt dat er nergens een overschrijding van grenswaarden wordt berekend.

Derhalve zijn er vanuit de wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) geen belemmeringen zijn ten aanzien van het milieuaspect luchtkwaliteit.

Aangezien er voldaan wordt aan de eisen gesteld in de Wet geluidhinder en de wettelijke grenswaarden die gelden voor de luchtkwaliteit zijn er vanuit het milieuaspecten geluid en luchtkwaliteit geen belemmeringen om het bestemmingsplan vast te stellen.

BIJLAGE A INVOERGEGEVENS REKENMODELLEN





Legenda

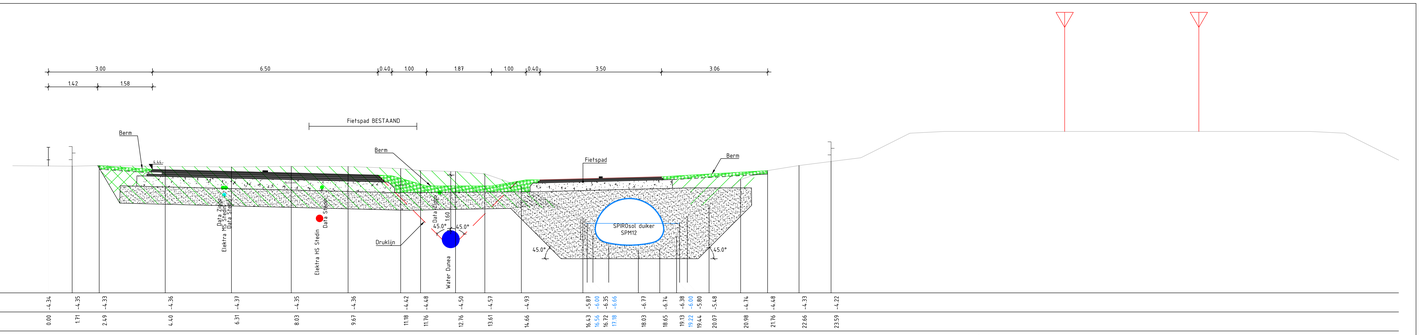
- Bestaande situatie
- Kadastrale grens
- Werkgrens
- Aanbrengen frottoirband 130/150x250mm, op strelspecie met betonrug
- Aanbrengen opsluitband 120x250mm, op strelspecie met betonrug
- Hulpstukken — eb = eindband; vb = verlopsband; ps = punhstuk
- Aanbrengen SPIROsol duiker
- Aanbrengen rood asfalt
- Aanbrengen betontegels 300x300x40mm
- Profileren berm en inzaaien met grasmengsel ###
- Aanbrengen grijs asfalt
- Profileren talud
- Oude as rijbaan
- Markering

Opmerkingen

- Coördinaten in RD-stelsel;
- Hoogtes in meters t.o.v. NAP;
- Maten in meters, tenzij anders aangegeven.

Dwarsprofiel 2A

schaal 1: 50



-8.00 m N.A.P.

| | | |

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	ISO_H	ISO M	Hdef.	Type	Cpl	Cpl_W	Helling	Wegdek	V(MR(D))	V(MR(A))
02	Busbaan	0.00	0.00	Relatief	Verdeling	False	1.5	0	W0	--	--
01	Zilverstraat	0.00	0.00	Relatief	Verdeling	False	1.5	0	W0	--	--

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	V(MR(N))	V(MR(P4))	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(LV(P4))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(MV(P4))	V(ZV(D))
02	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
01	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	V(ZV(A))	V(ZV(N))	V(ZV(P4))	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%Int(P4)	%MR(D)	%MR(A)	%MR(N)
02	50	50	--	288.00	6.63	3.06	1.02	--	--	--	--
01	50	50	--	5400.00	6.50	3.00	1.00	--	--	--	--

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	%MR(P4)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%LV(P4)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%MV(P4)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)	%ZV(P4)	MR(D)
02	--	--	--	--	--	100.00	100.00	100.00	--	--	--	--	--	--
01	--	92.00	92.00	92.00	--	5.00	5.00	5.00	--	3.00	3.00	3.00	--	--

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	MR(A)	MR(N)	MR(P4)	LV(D)	LV(A)	LV(N)	LV(P4)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	MV(P4)	ZV(D)
02	--	--	--	--	--	--	--	19.09	8.81	2.94	--	--
01	--	--	--	322.92	149.04	49.68	--	17.55	8.10	2.70	--	10.53

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	ZV(A)	ZV(N)	ZV(P4)	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k
02	--	--	--	75.75	84.49	92.55	92.43	95.86	93.79	87.35
01	4.86	1.62	--	81.43	88.72	95.60	100.14	105.84	102.48	95.76

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63
02	81.70	72.39	81.14	89.20	89.07	92.50	90.44	83.99	78.34	67.62
01	86.79	78.07	85.36	92.24	96.78	102.48	99.12	92.41	83.43	73.30

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (P4) 63	LE (P4) 125
02	76.36	84.42	84.30	87.73	85.66	79.22	73.57	--	--
01	80.59	87.47	92.01	97.71	94.35	87.64	78.66	--	--

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k
02	--	--	--	--	--	--
01	--	--	--	--	--	--

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	Loodstraat 3	0.00	Relatief	1.50	4.50	--	--	--	--	Ja
02	Loodstraat 3	0.00	Relatief	1.50	4.50	--	--	--	--	Ja
03	Loodstraat 3	0.00	Relatief	1.50	4.50	--	--	--	--	Ja
04	Loodstraat 3	0.00	Relatief	1.50	4.50	--	--	--	--	Ja

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Bf
01	Zilverstraat	0.00
02	Busbaan	0.00

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

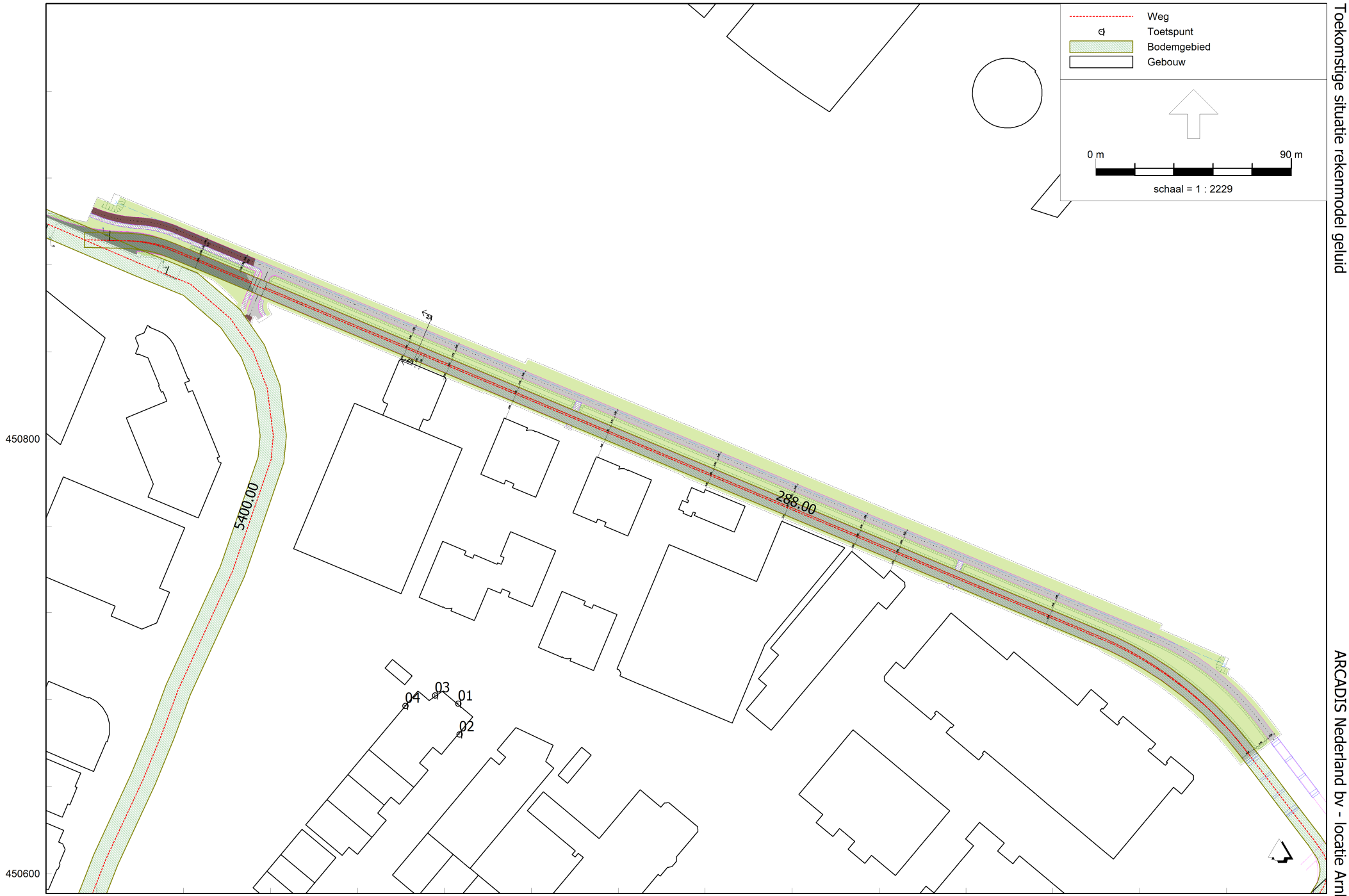
Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Gebruiksfunctie	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80
		6.00	0.00	Relatief		0 dB	False	0.80	0.80	0.80	0.80

Model: busbaan situatie 2030
ZoRo ontwerp 2017 - ZoRo
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80

BIJLAGE B REKENRESULTATEN GELUID



Toekomstige situatie rekenmodel geluid

ARCADIS Nederland bv - locatie Arnhem

Wegverkeerslawaai - RMW-2012, [ZoRo ontwerp 2017 - busbaan situatie 2030] , Geomilieu V4.10

Rapport: Resultatentabel
Model: busbaan situatie 2030
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: busbaan
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
01_A	Loodstraat 3	1.50	18.83
01_B	Loodstraat 3	4.50	21.91
02_A	Loodstraat 3	1.50	15.39
02_B	Loodstraat 3	4.50	18.77
03_A	Loodstraat 3	1.50	16.88
03_B	Loodstraat 3	4.50	20.40
04_A	Loodstraat 3	1.50	15.94
04_B	Loodstraat 3	4.50	19.24

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: busbaan situatie 2030
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Zilverstraat
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
01_A	Loodstraat 3	1.50	33.56
01_B	Loodstraat 3	4.50	35.15
02_A	Loodstraat 3	1.50	22.53
02_B	Loodstraat 3	4.50	27.55
03_A	Loodstraat 3	1.50	36.06
03_B	Loodstraat 3	4.50	37.65
04_A	Loodstraat 3	1.50	41.67
04_B	Loodstraat 3	4.50	43.05

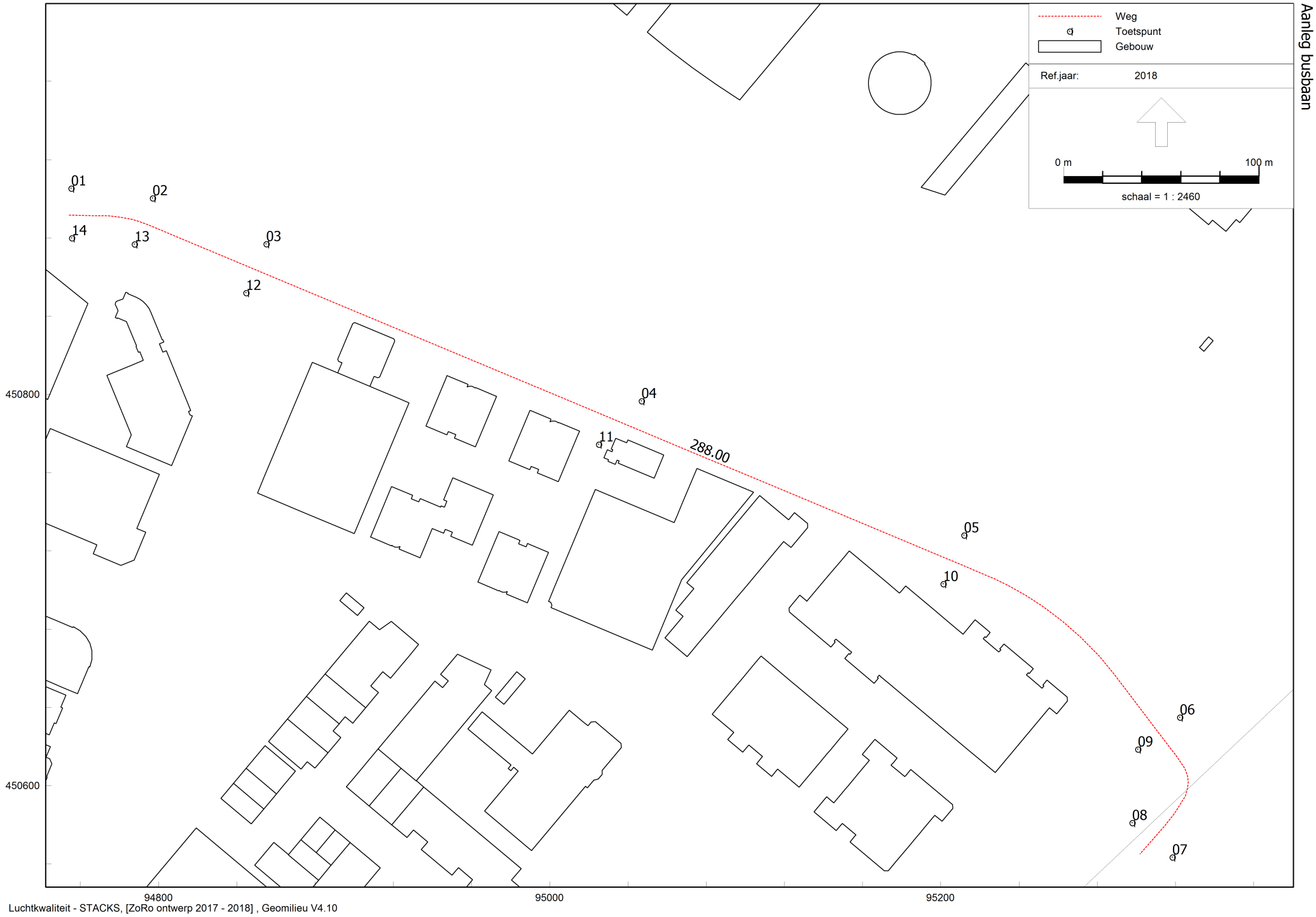
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: bestaande situatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Zilverstraat
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
01_A	Loodstraat 3	1.50	33.63
01_B	Loodstraat 3	4.50	35.22
02_A	Loodstraat 3	1.50	22.61
02_B	Loodstraat 3	4.50	27.63
03_A	Loodstraat 3	1.50	36.14
03_B	Loodstraat 3	4.50	37.72
04_A	Loodstraat 3	1.50	41.75
04_B	Loodstraat 3	4.50	43.13

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE C RESULTATEN LUCHTKWALITEIT



Ligging toetspunten luchtkwaliteit
Aanleg busbaan

ARCADIS Nederland bv - locatie Arnhem

Luchtkwaliteit - STACKS, [ZoRo ontwerp 2017 - 2018] , Geomilieu V4.10

Rapport: Resultatentabel
Model: 2018
Resultaten voor model: 2018
Stof: NO2 - Stikstofdioxide
Referentiejaar: 2018

Naam	Omschrijving	NO2 Concentratie [µg/m³]	NO2 Bronbijdrage [µg/m³]
01	Busbaan (Links)	24.52	0.07
02	Busbaan (Links)	24.61	0.15
03	Busbaan (Links)	24.64	0.19
04	Busbaan (Links)	24.53	0.20
05	Busbaan (Links)	24.53	0.20
06	Busbaan (Links)	24.56	0.23
07	Busbaan (Links)	24.48	0.15
14	Busbaan (Rechts)	24.56	0.10
13	Busbaan (Rechts)	24.64	0.18
12	Busbaan (Rechts)	24.64	0.19
11	Busbaan (Rechts)	24.52	0.19
10	Busbaan (Rechts)	24.54	0.21
09	Busbaan (Rechts)	24.51	0.18
08	Busbaan (Rechts)	24.46	0.13

Rapport: Resultatentabel
Model: 2018
Resultaten voor model: 2018
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2018

Naam	Omschrijving	PM10 Concentratie [µg/m³]	PM10 Bronbijdrage [µg/m³]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
01	Busbaan (Links)	20.82	0.01	9
02	Busbaan (Links)	20.83	0.02	9
03	Busbaan (Links)	20.83	0.02	9
04	Busbaan (Links)	20.42	0.02	8
05	Busbaan (Links)	20.42	0.02	8
06	Busbaan (Links)	20.42	0.02	8
07	Busbaan (Links)	20.41	0.01	8
08	Busbaan (Rechts)	20.41	0.01	8
09	Busbaan (Rechts)	20.42	0.02	8
10	Busbaan (Rechts)	20.42	0.02	8
11	Busbaan (Rechts)	20.42	0.01	8
12	Busbaan (Rechts)	20.83	0.02	9
13	Busbaan (Rechts)	20.83	0.01	9
14	Busbaan (Rechts)	20.82	0.01	9

Rapport: Resultatentabel
Model: 2018
Resultaten voor model: 2018
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2018

Naam	Omschrijving	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]
01	Busbaan (Links)	12.89	0.00
02	Busbaan (Links)	12.90	0.01
03	Busbaan (Links)	12.90	0.01
04	Busbaan (Links)	12.62	0.01
05	Busbaan (Links)	12.62	0.01
06	Busbaan (Links)	12.62	0.01
07	Busbaan (Links)	12.62	0.00
08	Busbaan (Rechts)	12.62	0.00
09	Busbaan (Rechts)	12.62	0.01
10	Busbaan (Rechts)	12.62	0.01
11	Busbaan (Rechts)	12.62	0.01
12	Busbaan (Rechts)	12.90	0.01
13	Busbaan (Rechts)	12.89	0.01
14	Busbaan (Rechts)	12.89	0.00

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: D04011.000122

Onze referentie: 079227582 C

Bijlage 4 Akoestisch onderzoek twee kantoorpanden

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

AKOESTISCH ONDERZOEK KANTOORPANDEN ZILVERSTRAAT 40 EN CHROOMSTRAAT 50 TE ZOETERMEER

1 JUNI 2017

Contactpersonen

ING. STEN KOCHEN

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1632
6201 BP Maastricht
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

2 UITGANGSPUNTEN 5

2.1 Situering 5

2.2 Bouwkundige uitgangspunten 6

2.3 Beoordelingskader 7

2.4 Geluidbelasting 8

3 BEREKENINGEN 9

3.1 Rekenmethode 9

3.2 Rekenresultaten 9

4 SAMENVATTING EN CONCLUSIE 11

BIJLAGEN

BIJLAGE A TEKENINGEN ZILVERSTRAAT 40 12

BIJLAGE B TEKENINGEN CHROOMSTRAAT 50 13

BIJLAGE C REKENRESULTATEN 14

1 INLEIDING

In opdracht van projectbureau Bleizo is een akoestisch onderzoek verricht naar de impact van de nieuwe busbaan ZoRo (Zoetermeer – Rotterdam) op het akoestisch binnenklimaat van twee kantoorpanden aan de Zilverstraat 40 en Chroomstraat 50 te Zoetermeer. Daartoe is de geluidwering en het resulterende binnenniveau van de betreffende panden bepaald op basis van de geluidbelasting op de gevel vanwege de nieuwe busbaan. De geluidbelasting op de gevels van de panden is bepaald op basis van het eerder uitgevoerde akoestisch onderzoek met ons kenmerk 079227582 “Aanleg ZoRo busbaan, akoestisch onderzoek, Projectbureau Bleizo” d.d. 1 maart 2017.

Kantoorgebouwen zijn formeel niet geluidgevoelig en er gelden vanuit de Wet geluidhinder en het vigerende Bouwbesluit 2012 geen eisen aan de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie en ook niet aan het binnenniveau in een kantoor (verblijfsruimte). Om het akoestisch binnenklimaat te beoordelen is ten aanzien van het equivalente binnenniveau aansluiting gezocht met de eisen uit het voormalige Bouwbesluit 2003. Daarin waren wel eisen opgenomen voor kantoren. Ten aanzien van piekniveaus in de kantoren is aansluiting gezocht met de geluidvoorschriften uit het Activiteitenbesluit.

Met de voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de uitgangspunten en bevindingen van het uitgevoerde akoestisch onderzoek.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Situering

De kantoorpanden aan de Zilverstraat 40 en Chroomstraat 50 zijn gelegen op bedrijventerrein Lansinghage te Zoetermeer op circa 100 meter afstand van de Rijksweg A12, zie Figuur 1. De panden zijn begin jaren 90 gebouwd (bron: BAG) en bestaan uit respectievelijk 3 en 2 bouwlagen, zie Figuur 2.



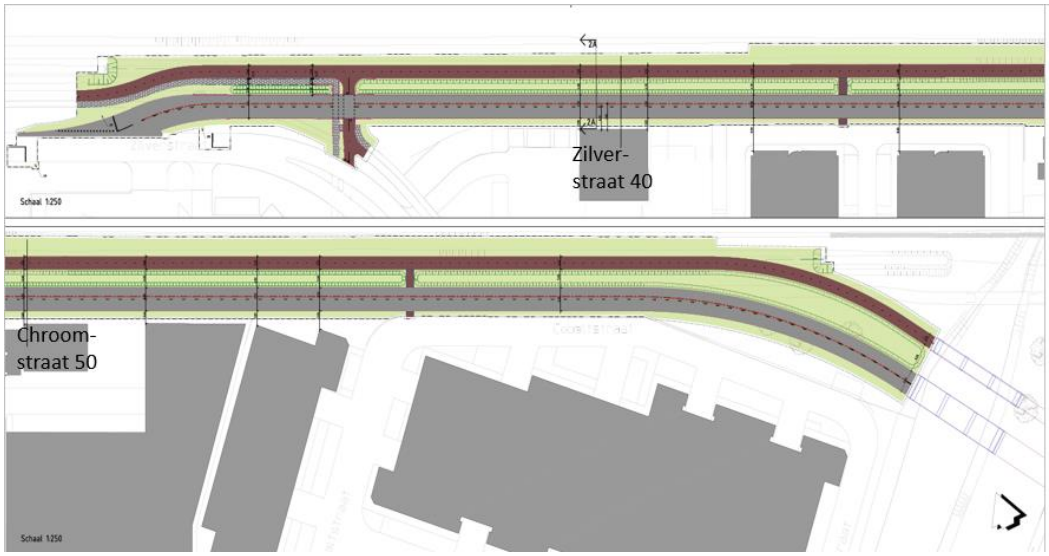
Figuur 1: Situering kantoorpanden



Figuur 2: Kantoorpanden Zilverstraat 40 en Chroomstraat 50

De kantoorpanden zijn alleen gedurende de dagperiode (07:00 – 19:00 uur) in gebruik. Van het kantoorpand aan de Zilverstraat 40 is momenteel alleen de begane grond in gebruik.

De nieuwe busbaan zal ten noorden van beide panden worden gerealiseerd parallel aan de bestaande Rijksweg A12 en het spoor, zie Figuur 3. Als gevolg van de nieuwe busbaan zal de verkeersintensiteit van bestaande wegen wijzigen (reconstructie). Voor meer informatie wordt kortheidshalve verwezen naar eerder genoemde rapportage van ARCADIS.



Figuur 3: Situering nieuwe busbaan ZoRo (bron: ARCADIS "079227582 "Aanleg ZoRo busbaan, akoestisch onderzoek, Projectbureau Bleizo" d.d. 1 maart 2017")

2.2 Bouwkundige uitgangspunten

Op woensdag 24 mei heeft een bouwkundige opname van beide panden plaatsgevonden. Hierbij zijn alle voor het onderzoek relevante bouwkundige aspecten met betrekking tot de uitwendige scheidingsconstructie geïnventariseerd. Er is tevens gebruikt gemaakt van bouwkundige tekeningen van beide panden uit het gemeentearchief. Deze tekeningen zijn in de vorm van foto's van de originele tekeningen ter beschikking gesteld; zie Bijlage A.

Zilverstraat 40
Voor het kantoorpand aan de Zilverstraat 40 gelden navolgende bouwkundige uitgangspunten:

- De gevel is uitgevoerd als een vliesgevel met in zwart gemoffeld aluminium kozijnen. De ramen in het gehele gebouw bestaan uit dubbele beglazing met een binnenblad van 4 mm, een luchtspouw van 9 mm en een buitenblad van 5 mm (4-12-5). Er zijn geen te openen delen in de ramen. De naadafdichting van de ramen op het kozijn betreft een rubberprofiel (droge beglazing).
- Er zijn geen roosters in de gevels opgenomen. Ventilatie van de ruimten geschiedt middels mechanische balansventilatie.
- Op de verdiepingen zijn de borstweringen en de bovenzijde van de ramen opgebouwd uit geëmailleerde beglazing. Tijdens de inspectie kon niet worden nagegaan hoe deze beglazing verder is opgebouwd. Ten behoeve van het onderzoek is derhalve voor deze beglazing uitgegaan van hetzelfde type als de beglazing in de ramen (4-12-5).
- Op de begane grond is de borstwering uitgevoerd als een steenachtige spouwmuurconstructie. Aan de bovenzijde van de raampartijen is vóór de geëmailleerde beglazing een houten koof aangebracht.



Figuur 4: Representatieve kantoorunit, borstwering en bovenzijde ramen verdiepingen

Chroomstraat 50
Voor het kantoorpand aan de Chroomstraat 50 gelden navolgende bouwkundige uitgangspunten:

- De dichte gevelconstructie is opgebouwd uit betonnen gevelelementen aan de buitenzijde en isolatie met een houten afwerking aan de binnenzijde. De borstwering is verder voorzien van een spouw.
- De beglazing in de ramen betreft dubbele beglazing met een binnenblad van 5 mm, een luchtspouw van 9 mm en een buitenblad van 4 mm (5-9-4) in een aluminium kozijn. De te openen delen zijn voorzien van een dubbele kierdichting met lipprofiel. De naadafdichting van de ramen op het kozijn betreft een rubberprofiel (droge beglazing).
- Er zijn geen roosters in de gevels opgenomen. Ventilatie van de ruimten geschiedt middels mechanische balansventilatie.



Figuur 5: Representatieve kantoorunit, aanzicht buitengevel en raamdetail

2.3 Beoordelingskader

Kantoorgebouwen zijn formeel niet geluidgevoelig en er gelden vanuit het vigerende Bouwbesluit 2012 geen eisen aan de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie en het binnenniveau in een verblijfsruimte. Ook vanuit de Wet geluidhinder gelden er geen eisen aan de toelaatbare geluidbelasting.

Equivalent geluidniveau
Om het akoestisch binnenklimaat te beoordelen is aansluiting gezocht met de eisen uit het voormalige Bouwbesluit 2003. Hierin werd gesteld dat de karakteristieke geluidwering van een verblijfsgebied met een kantoorfunctie gelijk dient te zijn aan het verschil tussen geluidbelasting en een waarde van 40dB met een minimum van 20dB. Oftewel een binnenniveau van 40dB en een geluidisolatie van tenminste 20dB. Voor een reeds ingedeelde verblijfsruimte was een 2dB lagere waarde voor de geluidwering toelaatbaar. Op basis hiervan wordt voor het binnenniveau een waarde van ten hoogste 40dB in een verblijfsruimte vanwege het verkeer over de nieuwe busbaan gehanteerd.

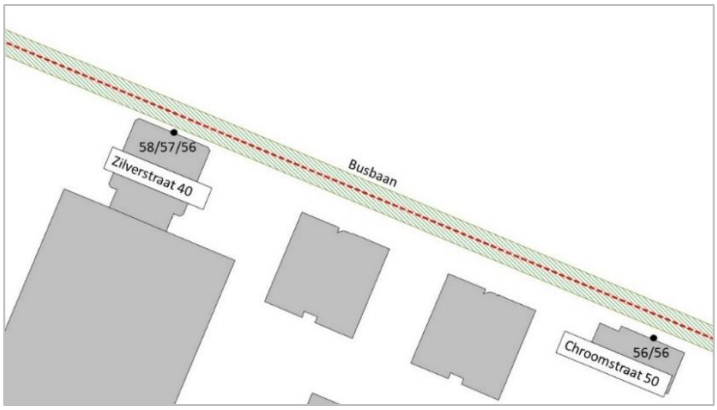
Piekniveaus
Ten aanzien van het piekniveau binnen in de kantoren is aansluiting gezocht met het Activiteitenbesluit. Hierin wordt in Artikel 2.17 gesteld dat het piekniveau in aanpandige woningen niet meer mag bedragen dan 55 dB(A) in de dagperiode. Dit artikel heeft dus alleen betrekking op aanpandige woningen. Deze waarde van 55 dB(A) is thans overgenomen als richtlijn voor de kantoren.

2.4 Geluidbelasting

Equivalente geluidbelasting

De toekomstige geluidbelasting (peiljaar 2030) op de gevel van beide kantoorpanden vanwege de nieuwe busbaan is berekend met behulp van het akoestisch rekenmodel horende bij het voornoemde onderzoek. Het rekenmodel is opgesteld met behulp van het rekenprogramma Geomilieu versie 4.10 in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

Navolgende afbeelding geeft voor beide kantoorpanden per bouwlaag de toekomstige geluidbelasting weer zonder aftrek ex. Art. 110g Wet geluidhinder. De hoogst optredende equivalente geluidbelasting bedraagt voor het kantoorpand aan de Zilverstraat 40 en de Chroomstraat 50 respectievelijk 58dB en 56dB in de dagperiode op de noordelijk georiënteerde gevel. Verder blijkt dat het geluidniveau vanwege het wegverkeer over de wegen die onder een reconstructie vallen niet relevant bijdragen ter plaatse van de kantoorpanden. Deze zijn verder buiten beschouwing gelaten.

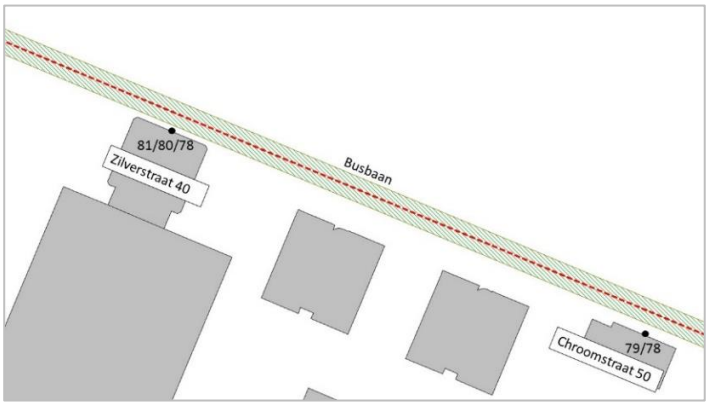


Figuur 6: Equivalente geluidbelasting dagperiode kantoorpanden vanwege nieuwe busbaan, rekenmodel Geomilieu (SRM II, 2012)

Piekgeluidbelasting

De standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 voorziet niet in de berekening van piekgeluiden vanwege wegverkeer. Om een indicatie te geven van de toekomstige piekgeluidbelasting vanwege langsrijdende bussen op de gevels van beide kantoorpanden, is de rekenmethode uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, versie 1999 (HMRI, 1999) gehanteerd. Op grond van akoestische ervaringscijfers en kentallen is daarbij een piekbronvermogen van een langsrijdende bus aangehouden van 106 dB(A). Dergelijke pieken ten gevolge van regulier (bus)verkeer worden overigens nomaliter niet beoordeeld.

Navolgende afbeelding geeft voor beide kantoorpanden per bouwlaag de te verwachten toekomstige piekgeluidbelasting weer. Het hoogste piekniveau treedt op ter plaatse van de noordgevel op de begane grond van het kantoorpand aan de Zilverstraat 40.



Figuur 7: Piekgeluidbelasting dagperiode kantoorpanden vanwege nieuwe busbaan, rekenmodel Geomilieu (HMRI, 1999)

3 BEREKENINGEN

3.1 Rekenmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de Regeling bouwbesluit 2012. Hierin wordt mede verwezen naar de NEN-EN 12354-3 “Geluidwering in gebouwen - Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen – Deel 3: Luchtgeluidisolatie tegen geluiden van buitenaf “ en de Nederlandse norm NEN 5077 “Geluidwering in gebouwen”. Verder is gebruik gemaakt van rekenregels uit de NPR 5272 “Geluidwering in gebouwen - Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3”.

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van de gevels en het resulterende binnenniveau is gebruik gemaakt van het rekenpakket BOA.

Voor zover er voor een verblijfsgebied sprake is van een afwijkende geluidbelasting op meerdere gevels c.q. geveldelen is de hoogste geluidbelasting ingevoerd en is voor de gevel met een lagere geluidbelasting rekening gehouden met een zogenaamde Cl of Cg factor.

Bij de berekeningen is ten aanzien van het geluidspectrum uitgegaan van het spectrum wegverkeer.

De berekeningen zijn voor het kantoorpand aan de Zilverstraat 40 uitgevoerd voor een representatief hoekvertrek en tussenvertrek op de begane grond en een verdieping. Voor het kantoorpand aan de Chroomstraat 50 zijn de berekeningen uitgevoerd voor de grote bijeenkomstruimte en een kantoorvertrek op de begane grond en een kantoorvertrek op de verdieping. Alle beschouwde vertrekken zijn gelegen aan de geluidbelaste noordgevel. Ter plekke van de onderzochte ruimten treedt de hoogste geluidbelasting op.

3.2 Rekenresultaten

De resultaten van de berekeningen zijn in detail vermeld in Bijlage C. In Tabel 1 en Tabel 2 zijn de berekende geluidwering en de betreffende binnenniveaus van de beschouwde verblijfsruimten van beide kantoorpanden samengevat en getoetst aan de voorgestelde richtwaarden.

Tabel 1: Rekenresultaten geluidwering en binnenniveau kantoorvertrekken Zilverstraat 40

Verblijfsruimte	Locatie	Geluidwering $G_{A,k}$ [dB]	Equivalent binnenniveau L_p [dB]	Piekniveau binnen $L_{p,max}$ [dB(A)]	Voldoet?
Tussenliggende ruimte, breedte 3,5m	BG, noordgevel	27	29	52	Ja
Hoekvertrek	BG, noordwest	28	30	52	Ja
Tussenliggende ruimte, breedte 3,5m	Verdieping, noordgevel	26	29	51	Ja
Hoekvertrek	Verdieping, noordwest	27	31	53	Ja

Tabel 2: Rekenresultaten geluidwering en binnenniveau kantoorvertrekken Chroomstraat 50

Verblijfsruimte	Locatie	Geluidwering $G_{A,k}$ [dB]	Equivalent binnenniveau L_p [dB]	Piekniveau binnen $L_{p,max}$ [dB(A)]	Voldoet?
Bijeenkomst-ruimte	BG, noordgevel	27	29	52	Ja
Kantoorvertrek, breedte 4,7m	BG, noordgevel	28	26	49	Ja
Kantoorvertrek, breedte 6,0m	Verdieping, noordgevel	28	27	49	Ja

Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies niet lager is dan 26dB en 27dB voor respectievelijk het kantoorpand aan de Zilverstraat 40 en Chroomstraat 50. Het equivalente binnenniveau is hiermee in beide kantoorpanden niet hoger dan 31dB. Er zullen geen inpandige piekniveau's hoger dan 52 dB(A) optreden.

Geconcludeerd wordt dat met de huidige gevelopbouw van beide kantoorpanden ruimschoots voldaan wordt aan de gestelde norm voor het equivalent binnenniveau en het piekniveau. Verkeer op de nieuwe busbaan ZoRo zal niet leiden tot enige geluidhinder in beide beschouwde kantoorpanden.

4 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van projectbureau Bleizo is een akoestisch onderzoek verricht naar de impact van de nieuwe busbaan ZoRo (Zoetermeer – Rotterdam) op het akoestisch binnenklimaat in twee kantoorpanden aan de Zilverstraat 40 en Chroomstraat 50 te Zoetermeer.

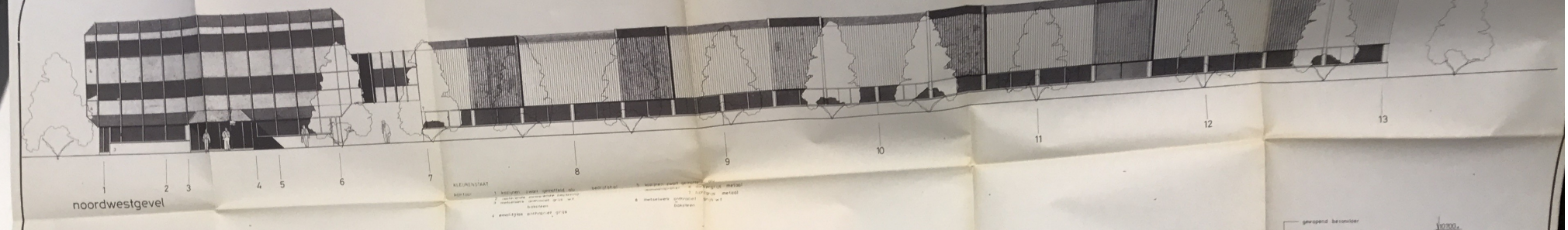
Kantoorgebouwen zijn formeel niet geluidgevoelig en er gelden vanuit het vigerende Bouwbesluit 2012 geen eisen aan het binnenniveau in een verblijfsruimte van een kantoorfunctie. Om het akoestisch binnenklimaat te beoordelen is aansluiting gezocht met de eisen uit het voormalige Bouwbesluit 2003 en het vigerende Activiteitenbesluit.

Uit de bevindingen van het uitgevoerde akoestische onderzoek kan het navolgende geconcludeerd worden:

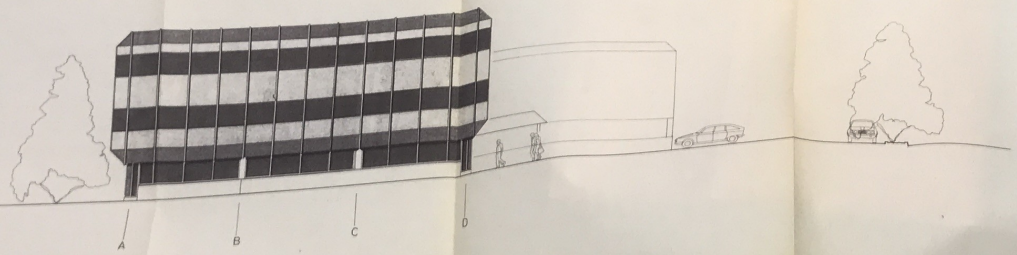
- Het equivalente geluidniveau in de kantoorvertrekken van beide panden zal niet hoger zijn dan 31dB vanwege de nieuwe busbaan.
- Piekniveaus ten gevolge van langsrijdende bussen zullen in de kantoorvertrekken van beide kantoorpanden niet hoger zijn dan 52dB(A)
- Het equivalente- en piekgeluidniveau voldoen ruimschoots aan de geformuleerde eis en zijn dermate laag dat er geen sprake zal zijn van hinder ten gevolge van de busbaan

Geconcludeerd kan worden dat de voorgenomen realisatie van de nieuwe busbaan ZoRo niet zal leiden tot enige hinder in beide beschouwde kantoorpanden.

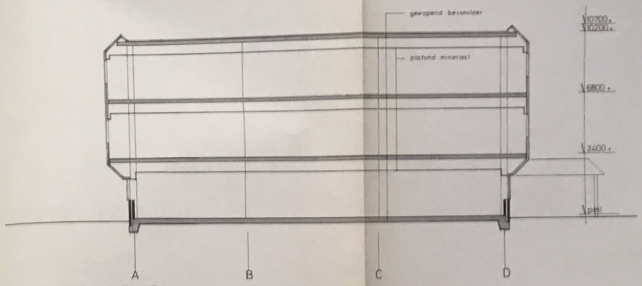
BIJLAGE A TEKENINGEN ZILVERSTRAAT 40



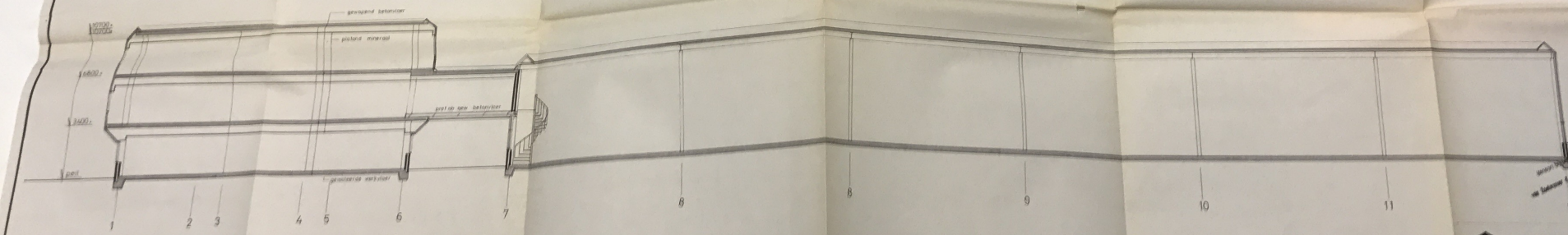
noordwestgevel



noordoostgevel



doorsnede B - B



doorsnede A - A

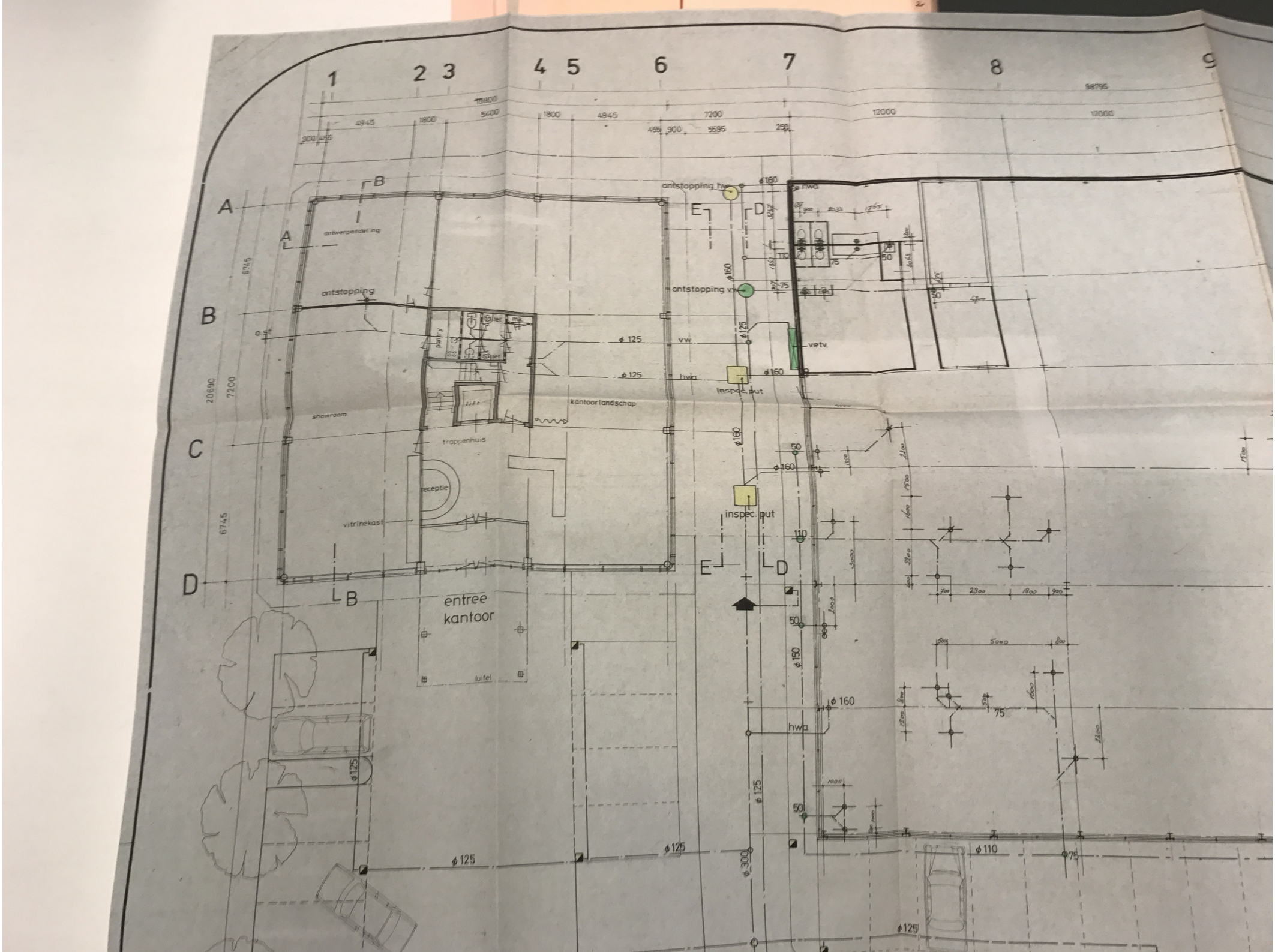
BOUWBEDRIJF MIDRETH B.V.

kantoor & opslag gereedschappen

Project
kantoor bedrijfshal
KL kempen & begeer
zoetermeer

Onderdeel
NW - NO gevel
doorsnedes A-A B-B

8504


1
2 3
4 5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
antwerpafdeling
antstopping
o.st
showroom
trappenhuis
receptie
vitrinekast
kantoorlandschap
pantry
toilet
entree
kantoor
luifel
antstopping hwa
antstopping vw
hwa
vw
vetv.
inspec. put
hwa
ϕ160
ϕ125
ϕ110
ϕ150
ϕ300
50
75
110

BIJLAGE B TEKENINGEN CHROOMSTRAAT 50

6070

19900

KANTOOR

nader in te delen

12700

7 x 6250 = 43750

A B C D E F G

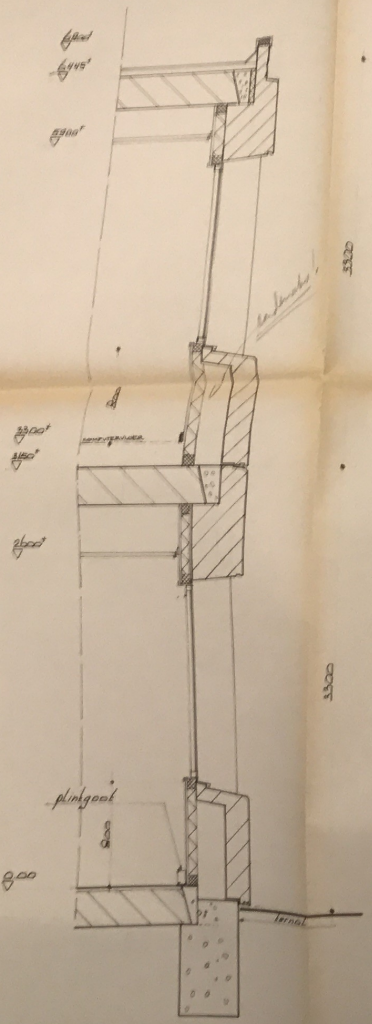
1 2 3 4 5 6 7

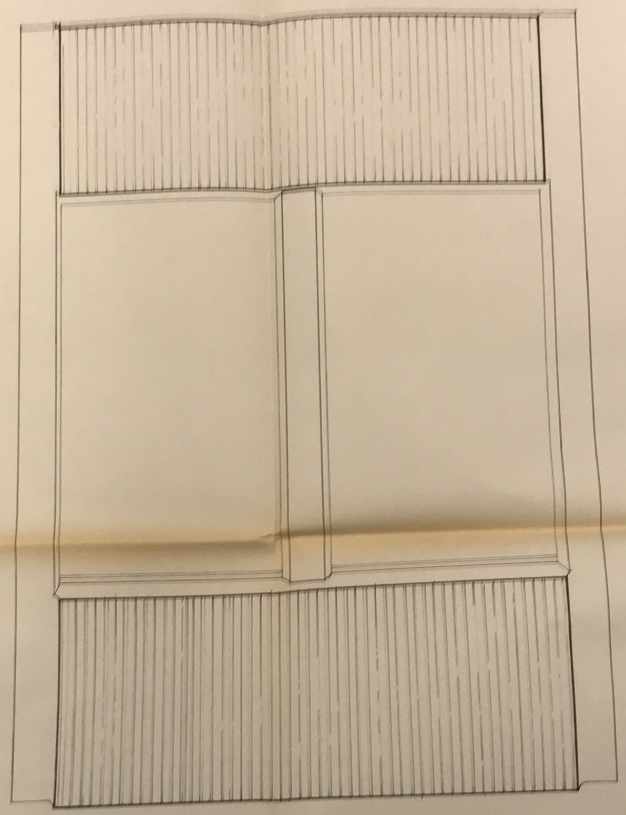
11

Classificatienr: 216/1983

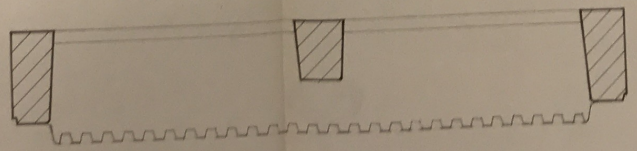
Inhoud: Constructie gevelelementen

216/1983

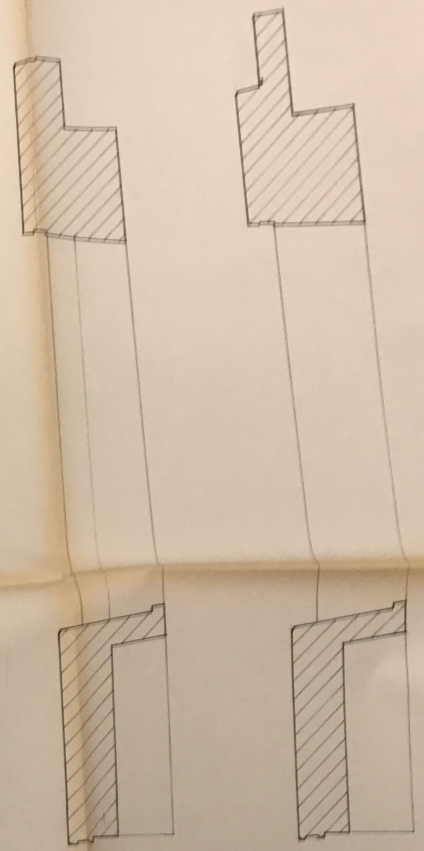




voor aanzicht betonnegevelelement



horizontale doorsnede



vert. doorsn. onderelement vert. doorsn. bovenelement

bijlage bij besluit van burgemeester en wethouders
van Zoetermeer d.d. 27 MRT 1984 nr. 216/83
Als bijlage, de gemeentesecretaris

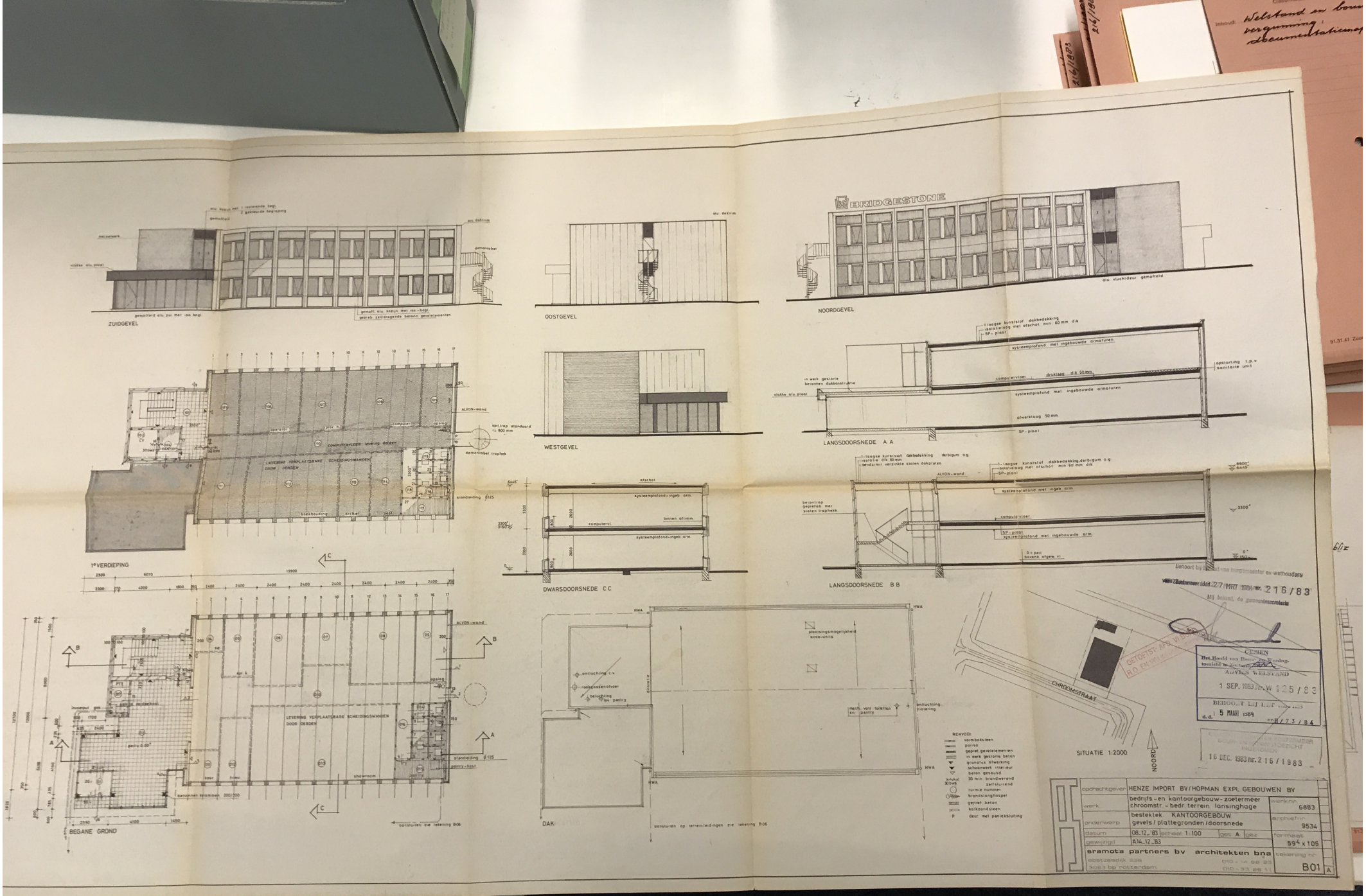
GEZIEN
Het Hoofd van Regionaal Woning-toezicht te Leidschendam
ADVIES WELSTAND
1 SEP. 1983 Nr. W 125/3
BEHOORT BIJ HET ADVIES
d.d. 5 MRT 1984 nr. B/73/84

GEMEENTEBEDRIJVEN ZOETERMEER
BOUW- EN WONINGTOEZICHT
INGEKOMEN:
27 JAN. 1984 nr. 216/83-4

opdrachtgever	HENZE IMPORT B.V. / HOPMAN EXPL. GEBOUWEN B.V.
werk	bedrijfs- en kantoorgebouw te zoetermeer chroomstr. bedr. terrein lansinghage
onderwerp	principedoorsnede gevelelem. kant. geb.
datum	06_12_83
gewijzigd	

werknr. 6883
archiefnr. 9540
formaat 59 x 84
tekening nr. P – 01

sramota partners bv architekten bna
oostzeedijk 238 010 - 14 89 99
3043 ep rotterdam 010 - 83 66 12


BRIDGESTONE
ZUIDGEVEL
OOSTGEVEL
NOORDGEVEL
WESTGEVEL
LANGSDOORSNEDE A A
LANGSDOORSNEDE B B
DWARSDOORSNEDE C C
1e VERDIEPING
BEGANE GROND
DAK
SITUATIE 1:2000
CHROOMSTRAAT
NOORD
RENVOOI
ALVON-wand
LEVERING VERPLAATSBARE SCHEIDINGSWANDEN DOOR DEREN
COMPUTERVLOER levering derden
systeemplafond met ingebouwde armaturen
druklaag dik 50 mm
SP-plaat
dakbedekking
HENZE IMPORT BV/HOPMAN EXPL. GEBOUWEN BV
bedrijfs- en kantoorgebouw - zoetermeer
chroomstr. - bedr. terrein lansinghage
bestektek KANTOORGEBOUW
gevels / plattegronden / doorsnede
08.12.83
A14.12.83
sramota partners bv architekten bna
B01
A
GEZIEN
Het Hoofd van Bestuur Woningtoezicht
ADVIES WEESTAND
1 SEP. 1983 nr. W 125/83
BEHOORT TOT
5 MAART 1984
nr. B/73/84
16 DEC. 1983 nr. 216/1983

BIJLAGE C REKENRESULTATEN

project **D04011.000122, Kantoorpanden Zoetermeer**
Projectdatum 30-05-2017
Opdrachtgever
Uitgevoerd door Kochens

gebouw **Zilverstraat 40 (Lp,eq)**
Rekenmethode bouwbesluit
V/Sr is niet begrensd, conform eerdere NEN5077 (voor 2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door Kochens

		totaal	125	250	500	1000	2000
Ci			-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied **Begane grond**

		totaal	125	250	500	1000	2000

Geluidbelasting 58 dB
Opgegeven als Lden
Su,tot 45.5 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k **27.7** **dB**
GA;k, vereist 20.0 dB

Tussenliggende ruimte noordgevel

Su,ruimte 9.1 m2
GA;k **26.7** **dB**
GA;k, vereist dB
V 48 m3
T,ref 0.5 s
GA **29.2** **dB**
Lp 28.8 dB

GA			36.3	33.6	34.8	39.4	40.5
Lp			21.7	24.4	23.2	18.6	17.5

Noordgevel

Su,gevel 9.1 m2
Cg dB
GA;k,gevel 26.7 dB
GA,gevel 29.2 dB
Lp,gevel 28.8 dB

Cl			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA,g	29.2		36.3	33.6	34.8	39.4	40.5
Gi,g			22.3	23.6	27.8	35.4	34.5
Lp,g	28.8		21.7	24.4	23.2	18.6	17.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	1.85 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	55.2	0.4	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.59 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	28.6	27.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	0.77 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	38.3	17.2	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	10.90 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	45.6	10.0	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
geemaillleer	1.89 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	32.4	23.1	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0

Noordwestelijk hoekvertrek

Su,ruimte 36.4 m2
GA;k **28.0** **dB**
GA;k, vereist dB
V 123 m3
T,ref 0.5 s
GA **28.5** **dB**
Lp 29.5 dB

GA			35.6	32.9	34.1	38.7	39.8
Lp			22.4	25.1	23.9	19.3	18.2

Noordgevel

Su,gevel	18.2	m2		Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	29.7	dB								
GA,gevel	30.2	dB		GA,g	30.2	37.4	34.7	35.9	40.5	41.6
				Gi,g		23.4	24.7	28.9	36.5	35.6
Lp,gevel	27.8	dB		Lp,g	27.8	20.6	23.3	22.1	17.5	16.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.81 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	58.0	-0.6	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	9.17 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	31.6	25.9	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.44 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	41.6	15.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	24.50 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	48.1	9.4	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
geemaillleer	3.78 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	35.4	22.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0

Westgevel

Su,gevel	18.2	m2		Cl		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	32.7	dB								
GA,gevel	33.2	dB		GA,g	33.2	40.4	37.7	38.9	43.5	44.6
				Gi,g		26.4	27.7	31.9	39.5	38.6
Lp,gevel	24.8	dB		Lp,g	24.8	17.6	20.3	19.1	14.5	13.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.81 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	61.0	-3.6	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	9.17 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	34.6	22.9	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.44 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	44.6	12.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	24.50 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	51.1	6.4	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
geemaillleer	3.78 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	38.4	19.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0

verblijfsgebied	**1e verdieping**			totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58	dB							
Opgegeven als			Lden						
Su,tot	45.5	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	**26.7**	**dB**							
GA;k, vereist	20.0	dB							

Tussenliggende ruimte noordgevel

Su,ruimte	9.6	m2							
GA;k	**25.7**	**dB**							
GA;k, vereist	20.0	dB							
V	57	m3							
T,ref	0.5	s							
GA	**28.7**	**dB**	GA	35.8	33.1	34.2	38.9	40.0
Lp	29.3	dB	Lp	22.2	24.9	23.8	19.1	18.0

Noordgevel

Su,gevel	9.6	m2				CI		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB										
GA;k,gevel	25.7	dB										
GA,gevel	28.7	dB				GA,g	28.7	35.8	33.1	34.2	38.9	40.0
						Gi,g		21.8	23.1	27.2	34.9	34
Lp,gevel	29.3	dB				Lp,g	29.3	22.2	24.9	23.8	19.1	18.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	4.38 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	29.0	26.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	4.45 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	29.0	26.1	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	0.76 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	38.6	16.4	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	12.10 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	45.3	9.7	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Noordwestelijk hoekvertrek

Su,ruimte	35.9	m2			
GA;k	**27.0**	**dB**			
GA;k, vereist	20.0	dB			
V	99	m3			
T,ref	0.5	s			
GA	**26.6**	**dB**	GA	33.8	31.0	32.2	36.9	38.0
Lp	31.4	dB	Lp	24.2	27.0	25.8	21.1	20.0

Noordgevel

Su,gevel	14.6	m2				CI		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB										
GA;k,gevel	29.6	dB										
GA,gevel	29.2	dB				GA,g	29.2	36.4	33.6	34.8	39.5	40.6
						Gi,g		22.4	23.6	27.8	35.5	34.6
Lp,gevel	28.8	dB				Lp,g	28.8	21.6	24.4	23.2	18.5	17.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	6.69 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	32.9	25.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	6.70 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	32.9	25.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.19 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	42.4	16.0	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	23.20 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	48.2	10.1	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Noordwestelijke gevel

Su,gevel	2.7	m2				CI		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB										
GA;k,gevel	36.9	dB										
GA,gevel	36.6	dB				GA,g	36.6	43.6	41.0	42.2	46.8	47.9
						Gi,g		29.6	31	35.2	42.8	41.9
Lp,gevel	21.4	dB				Lp,g	21.4	14.4	17.0	15.8	11.2	10.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	1.16 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	40.5	17.8	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	1.26 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	40.2	18.2	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	0.32 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	48.1	10.3	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	4.52 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	55.4	3.0	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Westgevel

Su,gevel	18.6	m2			Cl		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg		dB									
GA;k,gevel	31.5	dB									
GA,gevel	31.2	dB			GA,g	31.2	38.3	35.6	36.7	41.5	42.5
					Gi,g		24.3	25.6	29.7	37.5	36.5
Lp,gevel	26.8	dB			Lp,g	26.8	19.7	22.4	21.3	16.5	15.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	8.56 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	34.8	23.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	8.56 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	34.8	23.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.48 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	44.4	13.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	28.70 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	50.3	8.0	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

project **D04011.000122, Kantoorpanden Zoetermeer**
Projectdatum 30-05-2017
Opdrachtgever
Uitgevoerd door Kochens

gebouw **Zilverstraat 40 (Lp,max)**
Rekenmethode bouwbesluit
V/Sr is niet begrensd, conform eerdere NEN5077 (voor 2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door Kochens

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied **Begane grond**

	totaal	125	250	500	1000	2000

Geluidbelasting 81 dB
Opgegeven als LAeq
Su,tot 45.5 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k **27.7** **dB**
GA;k, vereist 26.0 dB

Tussenliggende ruimte noordgevel

Su,ruimte 9.1 m2
GA;k **26.7** **dB**
GA;k, vereist 26.0 dB
V 48 m3
T,ref 0.5 s
GA **29.2** **dB**
Lp 51.8 dB

		125	250	500	1000	2000
GA		36.3	33.6	34.8	39.4	40.5
Lp		44.7	47.4	46.2	41.6	40.5

Noordgevel

Su,gevel 9.1 m2
Cg dB
GA;k,gevel 26.7 dB
GA,gevel 29.2 dB
Lp,gevel 51.8 dB

		125	250	500	1000	2000
Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA,g	29.2	36.3	33.6	34.8	39.4	40.5
Gi,g		22.3	23.6	27.8	35.4	34.5
Lp,g	51.8	44.7	47.4	46.2	41.6	40.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	1.85 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	55.2	23.4	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.59 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	28.6	50.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	0.77 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	38.3	40.2	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	10.90 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	45.6	33.0	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
geemaillleer	1.89 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	32.4	46.1	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0

Noordwestelijk hoekvertrek

Su,ruimte 36.4 m2
GA;k **28.0** **dB**
GA;k, vereist 26.0 dB
V 123 m3
T,ref 0.5 s
GA **28.5** **dB**
Lp 52.5 dB

		125	250	500	1000	2000
GA		35.6	32.9	34.1	38.7	39.8
Lp		45.4	48.1	46.9	42.3	41.2

Noordgevel

Su,gevel	18.2	m2		Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	29.7	dB								
GA,gevel	30.2	dB		GA,g	30.2	37.4	34.7	35.9	40.5	41.6
				Gi,g		23.4	24.7	28.9	36.5	35.6
Lp,gevel	50.8	dB		Lp,g	50.8	43.6	46.3	45.1	40.5	39.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.81 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	58.0	22.4	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	9.17 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	31.6	48.9	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.44 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	41.6	38.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	24.50 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	48.1	32.4	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
geemaillleer	3.78 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	35.4	45.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0

Westgevel

Su,gevel	18.2	m2		Cl		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	32.7	dB								
GA,gevel	33.2	dB		GA,g	33.2	40.4	37.7	38.9	43.5	44.6
				Gi,g		26.4	27.7	31.9	39.5	38.6
Lp,gevel	47.8	dB		Lp,g	47.8	40.6	43.3	42.1	37.5	36.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.81 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	61.0	19.4	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	9.17 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	34.6	45.9	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.44 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	44.6	35.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	24.50 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	51.1	29.4	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
geemaillleer	3.78 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	38.4	42.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0

verblijfsgebied	**1e verdieping**			totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	80	dB							
Opgegeven als			Lden						
Su,tot	45.5	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	**26.7**	**dB**							
GA;k, vereist	25.0	dB							

Tussenliggende ruimte noordgevel

Su,ruimte	9.6	m2							
GA;k	**25.7**	**dB**							
GA;k, vereist	25.0	dB							
V	57	m3							
T,ref	0.5	s							
GA	**28.7**	**dB**	GA	35.8	33.1	34.2	38.9	40.0
Lp	51.3	dB	Lp	44.2	46.9	45.8	41.1	40.0

Noordgevel

Su,gevel	9.6	m2				Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB										
GA;k,gevel	25.7	dB										
GA,gevel	28.7	dB				GA,g	28.7	35.8	33.1	34.2	38.9	40.0
						Gi,g		21.8	23.1	27.2	34.9	34
Lp,gevel	51.3	dB				Lp,g	51.3	44.2	46.9	45.8	41.1	40.0

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	4.38 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	29.0	48.0	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	4.45 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	29.0	48.1	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	0.76 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	38.6	38.4	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	12.10 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	45.3	31.7	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Noordwestelijk hoekvertrek

Su,ruimte	35.9	m2			
GA;k	**27.0**	**dB**			
GA;k, vereist	25.0	dB			
V	99	m3			
T,ref	0.5	s			
GA	**26.6**	**dB**	GA	33.8	31.0	32.2	36.9	38.0
Lp	53.4	dB	Lp	46.2	49.0	47.8	43.1	42.0

Noordgevel

Su,gevel	14.6	m2				Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB										
GA;k,gevel	29.6	dB										
GA,gevel	29.2	dB				GA,g	29.2	36.4	33.6	34.8	39.5	40.6
						Gi,g		22.4	23.6	27.8	35.5	34.6
Lp,gevel	50.8	dB				Lp,g	50.8	43.6	46.4	45.2	40.5	39.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	6.69 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	32.9	47.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	6.70 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	32.9	47.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.19 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	42.4	38.0	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	23.20 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	48.2	32.1	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Noordwestelijke gevel

Su,gevel	2.7	m2				Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB										
GA;k,gevel	36.9	dB										
GA,gevel	36.6	dB				GA,g	36.6	43.6	41.0	42.2	46.8	47.9
						Gi,g		29.6	31	35.2	42.8	41.9
Lp,gevel	43.4	dB				Lp,g	43.4	36.4	39.0	37.8	33.2	32.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	1.16 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	40.5	39.8	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	1.26 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	40.2	40.2	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	0.32 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	48.1	32.3	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	4.52 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	55.4	25.0	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Westgevel

Su,gevel	18.6	m2			Cl		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg		dB									
GA;k,gevel	31.5	dB									
GA,gevel	31.2	dB			GA,g	31.2	38.3	35.6	36.7	41.5	42.5
					Gi,g		24.3	25.6	29.7	37.5	36.5
Lp,gevel	48.8	dB			Lp,g	48.8	41.7	44.4	43.3	38.5	37.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
geemailleer(	8.56 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	34.8	45.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
glas	8.56 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	34.8	45.5	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	1.48 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	44.4	35.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
naad	28.70 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf(	50.3	30.0	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

project **D04011.000122, Kantoorpanden Zoetermeer**
Projectdatum 30-05-2017
Opdrachtgever
Uitgevoerd door Kochens

gebouw **Chroomstraat 50 (Lp,eq)**
Rekenmethode bouwbesluit
V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied **Begane grond**

	totaal	125	250	500	1000	2000

Geluidbelasting 56 dB
Opgegeven als Lden
Su,tot 37.1 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k **28.4** **dB**
GA;k, vereist 20.0 dB

Bijeenkomstruimte
Su,ruimte 24.8 m2
GA;k **27.1** **dB**
GA;k, vereist 20.0 dB
V 55 m3
T,ref 0.5 s
GA **27.1** **dB**
Lp 28.9 dB

GA	33.8	31.8	33.6	36.4	36.5
Lp	22.2	24.2	22.4	19.6	19.5

Noordgevel
Su,gevel 24.8 m2
Cg dB
GA;k,gevel 27.1 dB
GA,gevel 27.1 dB
Lp,gevel 28.9 dB

Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA,g 27.1	33.8	31.8	33.6	36.4	36.5
Gi,g	19.8	21.8	26.6	32.4	30.5
Lp,g 28.9	22.2	24.2	22.4	19.6	19.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	11.55 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.2	5.8	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	8.08 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	29.2	26.8	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	5.20 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	33.1	22.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	20.64 m	k40b	kier	Bij ramen matige dubbele dichting	36.7	19.3	--	RA	40.2	36.0	39.0	42.0	43.0	38.0
naad	32.64 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafd	43.8	12.2	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Kantoorvertrek
Su,ruimte 12.3 m2
GA;k **28.3** **dB**
GA;k, vereist 20.0 dB
V 55 m3
T,ref 0.5 s
GA **30.1** **dB**
Lp 25.9 dB

GA	36.9	34.8	36.6	39.4	39.5
Lp	19.1	21.2	19.4	16.6	16.5

Noordgevel

Su,gevel	12.3	m2		Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	28.3	dB								
GA,gevel	30.1	dB		GA,g	30.1	36.9	34.8	36.6	39.4	39.5
				Gi,g		22.9	24.8	29.6	35.4	33.5
Lp,gevel	25.9	dB		Lp,g	25.9	19.1	21.2	19.4	16.6	16.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.63 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.6	2.6	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.04 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	30.4	23.8	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	2.60 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	34.3	19.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	10.32 m	k40b	kier	Bij ramen matige dubbele dichting	38.0	16.3	--	RA	40.2	36.0	39.0	42.0	43.0	38.0
naad	16.32 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	45.1	9.1	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

verblijfsgebied **1e verdieping**

	totaal	125	250	500	1000	2000

Geluidbelasting	56	dB	
Opgegeven als			Lden
Su,tot	15.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	**28.4**	**dB**	
GA;k, vereist	20.0	dB	

Kantoorvertrek

Su,ruimte	15.6	m2								
GA;k	**28.4**	**dB**								
GA;k, vereist	20.0	dB								
V	55	m3								
T,ref	0.5	s								
GA	**29.1**	**dB**		GA		35.9	33.8	35.6	38.3	38.2
Lp	26.9	dB		Lp		20.1	22.2	20.4	17.7	17.8

Noordgevel

Su,gevel	15.6	m2		Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	28.4	dB								
GA,gevel	29.1	dB		GA,g	29.1	35.9	33.8	35.6	38.3	38.2
				Gi,g		21.9	23.8	28.6	34.3	32.2
Lp,gevel	26.9	dB		Lp,g	26.9	20.1	22.2	20.4	17.7	17.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	7.41 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.5	3.8	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.96 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	30.6	24.7	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	3.23 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	34.4	20.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	15.48 m	k40b	kier	Bij ramen matige dubbele dichting	37.3	18.0	--	RA	40.2	36.0	39.0	42.0	43.0	38.0
naad	20.40 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topaf	45.2	10.1	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

project **D04011.000122, Kantoorpanden Zoetermeer**
Projectdatum 30-05-2017
Opdrachtgever
Uitgevoerd door Kochens

gebouw **Chroomstraat 50 (Lp,max)**
Rekenmethode bouwbesluit
V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied **Begane grond**

	totaal	125	250	500	1000	2000

Geluidbelasting 79 dB
Opgegeven als Lden
Su,tot 37.1 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k **28.4** **dB**
GA;k, vereist 24.0 dB

Bijeenkomstruimte
Su,ruimte 24.8 m2
GA;k **27.1** **dB**
GA;k, vereist 24.0 dB
V 55 m3
T,ref 0.5 s
GA **27.1** **dB**
Lp 51.9 dB

		125	250	500	1000	2000
GA		33.8	31.8	33.6	36.4	36.5
Lp		45.2	47.2	45.4	42.6	42.5

Noordgevel
Su,gevel 24.8 m2
Cg dB
GA;k,gevel 27.1 dB
GA,gevel 27.1 dB
Lp,gevel 51.9 dB

		125	250	500	1000	2000
Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GA,g	27.1	33.8	31.8	33.6	36.4	36.5
Gi,g		19.8	21.8	26.6	32.4	30.5
Lp,g	51.9	45.2	47.2	45.4	42.6	42.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	11.55 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.2	28.8	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	8.08 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	29.2	49.8	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	5.20 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	33.1	45.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	20.64 m	k40b	kier	Bij ramen matige dubbele dichting	36.7	42.3	--	RA	40.2	36.0	39.0	42.0	43.0	38.0
naad	32.64 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafd	43.8	35.2	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Kantoorvertrek
Su,ruimte 12.3 m2
GA;k **28.3** **dB**
GA;k, vereist 24.0 dB
V 55 m3
T,ref 0.5 s
GA **30.1** **dB**
Lp 48.9 dB

		125	250	500	1000	2000
GA		36.9	34.8	36.6	39.4	39.5
Lp		42.1	44.2	42.4	39.6	39.5

Noordgevel

Su,gevel	12.3	m2		Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	28.3	dB								
GA,gevel	30.1	dB		GA,g	30.1	36.9	34.8	36.6	39.4	39.5
				Gi,g		22.9	24.8	29.6	35.4	33.5
Lp,gevel	48.9	dB		Lp,g	48.9	42.1	44.2	42.4	39.6	39.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.63 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.6	25.6	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.04 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	30.4	46.8	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	2.60 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	34.3	42.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	10.32 m	k40b	kier	Bij ramen matige dubbele dichting	38.0	39.3	--	RA	40.2	36.0	39.0	42.0	43.0	38.0
naad	16.32 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	45.1	32.1	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

verblijfsgebied **1e verdieping**

	totaal	125	250	500	1000	2000

Geluidbelasting	78	dB	
Opgegeven als			Lden
Su,tot	15.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	**28.4**	**dB**	
GA;k, vereist	23.0	dB	

Kantoorvertrek

Su,ruimte	15.6	m2									
GA;k	**28.4**	**dB**									
GA;k, vereist	23.0	dB									
V	55	m3									
T,ref	0.5	s									
GA	**29.1**	**dB**		GA		35.9	33.8	35.6	38.3	38.2
Lp	48.9	dB		Lp		42.1	44.2	42.4	39.7	39.8

Noordgevel

Su,gevel	15.6	m2		Cl		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	28.4	dB								
GA,gevel	29.1	dB		GA,g	29.1	35.9	33.8	35.6	38.3	38.2
				Gi,g		21.9	23.8	28.6	34.3	32.2
Lp,gevel	48.9	dB		Lp,g	48.9	42.1	44.2	42.4	39.7	39.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	7.41 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.5	25.8	--	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.96 m2	gd28	glas	4/9/5 mm	30.6	46.7	--	RA	28.6	22.0	23.0	27.0	35.0	34.0
kozijn	3.23 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	34.4	42.9	--	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
kier	15.48 m	k40b	kier	Bij ramen matige dubbele dichting	37.3	40.0	--	RA	40.2	36.0	39.0	42.0	43.0	38.0
naad	20.40 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafc	45.2	32.1	--	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1632

6201 BP Maastricht

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Onze referentie: 079431540 B

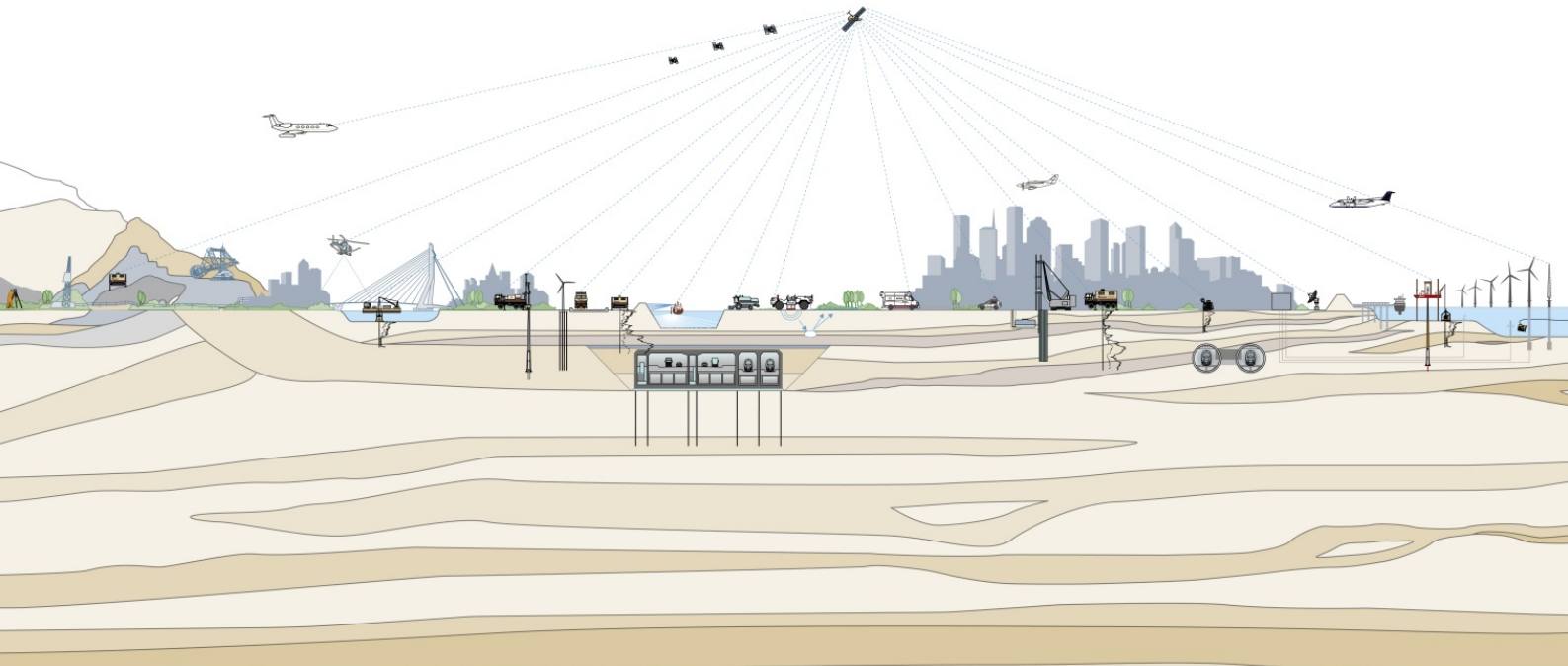
Bijlage 5 Trillingsonderzoek (trillingsmetingen)

Fugro GeoServices B.V.
Geo-Consultancy

RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK (TRILLINGSMETINGEN) VERVOERSCENTRUM AD COBALTSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-000



Fugro GeoServices B.V.
Geo-Consultancy

RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK (TRILLINGSMETINGEN) VERVOERSCENTRUM AD COBALTSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-000

Opdrachtgever	:	Projectbureau Bleizo Prismalaan West 1 2665PC Zoetermeer
Datum trillingsmetingen	:	3 februari 2017
Projectleider	:	ir. A.J. Snethlage Senior Adviseur Geotechniek
Gecontroleerd door	:	Ing M.P. Rooduijn Senior Adviseur Geotechniek

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	6 maart 2017		
2			

FILE: 1016-0925-000.R01V01compleet Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden ALV 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten

INHOUDSOPGAVE Blz.

1. INLEIDING 1
2. PROJECTOMSCHRIJVING 2
   2.1 Projectlocatie 2
   2.2 Pandkarakteristieken 4
   2.3 Wegkarakteristieken 4
   2.4 Intensiteiten verkeer huidige situatie 5
   2.5 Voertuigtypen 6
   2.6 Meetuitvoering en meetpuntlocaties 6
3. INTERPRETATIE EN TOETSINGSPROCEDURE 9
   3.1 Bepaling toetsgrootheden 9
   3.2 Statistische bewerking meetresultaten 10
   3.3 Toetsingskader 10
   3.4 Grenswaarde schade 11
   3.5 Streefwaarde hinder 12
   3.6 Toetsingsprocedure 13
4. MEETRESULTATEN EN TOETSING 14
   4.1 Meetresultaten 14
   4.2 Toetsing op schade SBR A 16
   4.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B 17
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES 18

BIJLAGEN **Nr.**

- "Trillingstechnische vaktermen en definities" 1
- "Toelichting SBR - toetsingskader" 2
- “Grafische trillingsregistraties 03 t/m 05

1. INLEIDING

Op 2 januari 2017 ontving Fugro GeoServices B.V. te Leidschendam van Projectbureau Bleizo te Zoetermeer, de opdracht voor het uitvoeren van een trillingenonderzoek Het onderzoek is tweeledig. Enerzijds zijn trillingsmetingen uitgevoerd (dit rapport) en anderzijds is een advies ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld (separaat gerapporteerd).

Probleemstelling
Gepland staat een uitbreiding van het vervoerscentrum nabij de Cobaltstraat te Zoetermeer. Een onderdeel daarbij is dat de lijndienst van bussen over de Cobaltstraat gaan rijden. Momenteel rijden er geen lijndiensten. De passages van de bussen kunnen tot hinderlijke trillingen (en schade) in de omliggende bebouwing leiden.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen te bepalen. Als *subdoelen* zijn te onderscheiden:

- Inzicht krijgen in de trillingsintensiteiten in de grond en aan / in de panden (afdracht en overdracht).
- Bij de belendingen, maatgevende intensiteiten toetsen aan de geldende grens- en streefwaarden conform de SBR - richtlijnen A voor schade en B voor hinder.
- Voor de huidige situatie maatgevende trillingsintensiteiten analyseren en vertalen naar een toekomstige situatie. Voor de toekomstige situatie, op basis van de analyses mogelijke trillingsreducerende maatregelen bepalen (indien van toepassing).

Trillingsonderzoek
In het voorliggend onderzoek worden de mogelijkheden voor toepassing van trillingsreducerende maatregelen onderzocht. Maatregelen kunnen toegepast worden bij:

- de bron (verkeer en wegconstructie)
- in het medium grond (verstijven c.q. trillingscherm)
- of bij de belendingen. In de onderhavige situatie wordt niet verwacht dat maatregelen bij/in de belendingen aan de orde zijn.

Het trillingsonderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen (dit rapport).
- Analyses trillingsreducerende maatregelen (rapport 1016-0925-000.R02).

In dit rapport zijn de resultaten van de trillingsmetingen als gevolg van passages van (zwaar) verkeer opgenomen. De resultaten van de analyses en het advies met betrekking tot trillingsreducerende maatregelen, zijn gescheiden gerapporteerd.

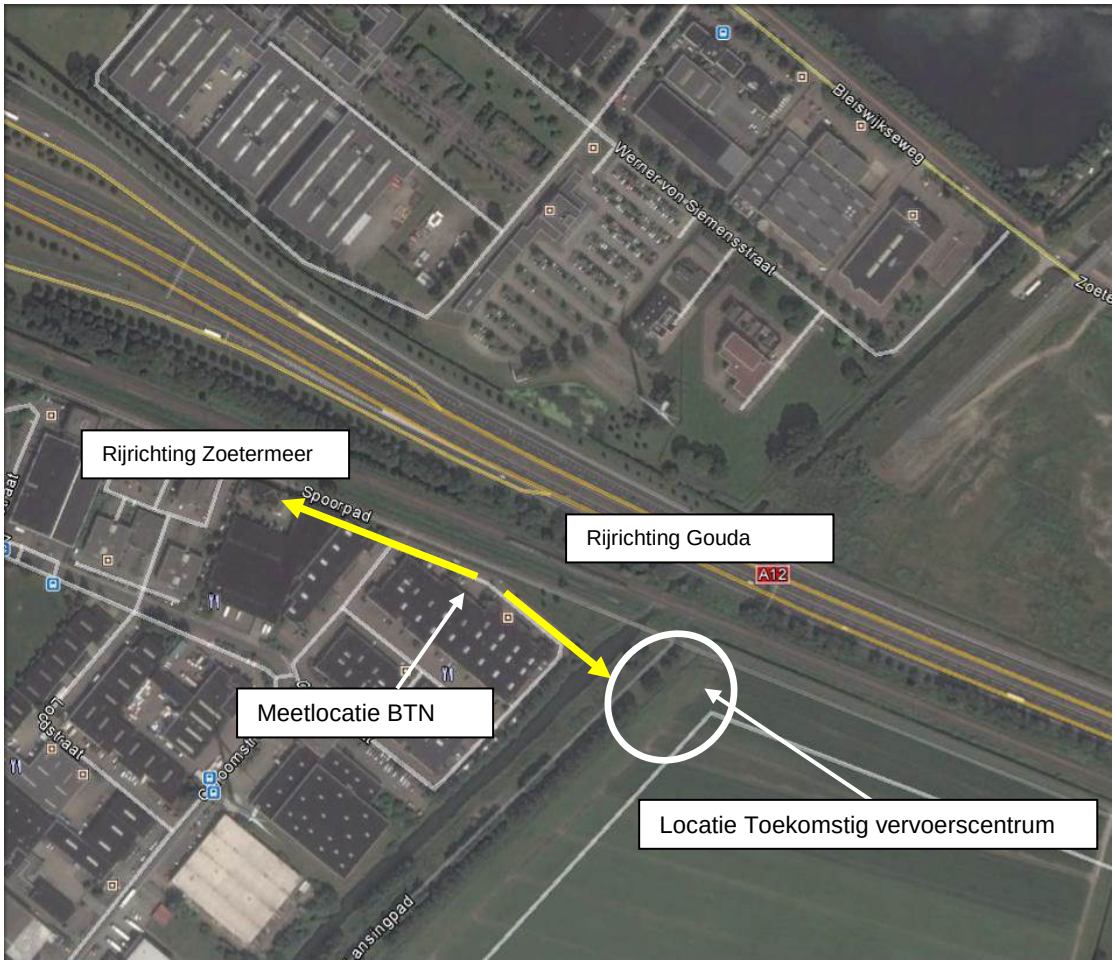
Op 3 februari 2017 zijn bij Bouw Techniek Nederland (BTN) aan de Cobaltstraat 13 trillingsmetingen verricht.

Vaktermen en definities
In bijlage “*Trillingstechnische vaktermen en definities*” is ter verduidelijking een verklarende woordenlijst voor de belangrijkste trillingstechnische vaktermen opgenomen.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

2.1 Projectlocatie

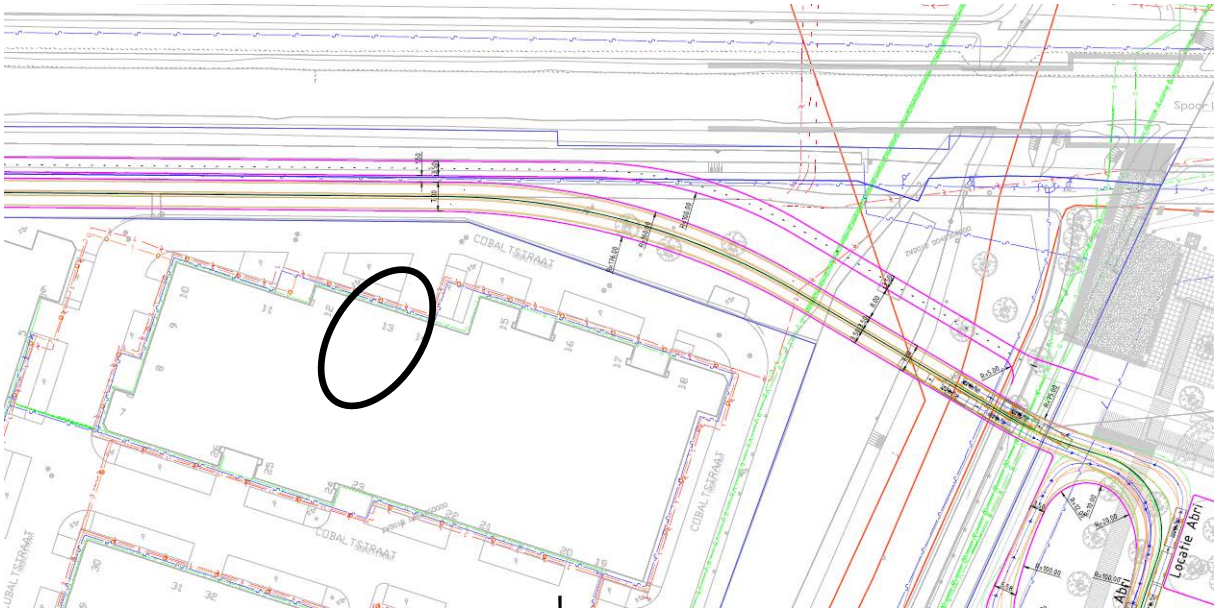
De projectlocatie is gelegen aan de Cobalstraat 13 te Zoetermeer. In figuur 2.1 is de projectlocatie met omliggende bebouwing opgenomen.



Figuur 2.1: Projectlocatie te Zoetermeer (bron: Bing Maps)

Het plan betreft de bouw een (bus) vervoerscentrum aan de zuidzijde van de A12 en het spoor Den Haag - Gouda. Daarbij wordt eveneens een aansluiting gerealiseerd met het bestaande metro spoor aan de noordzijde van de A12 / spoor. Momenteel rijdt een lijnbus verbinding door de wijk. Deze zal op termijn over de Cobaltstraat aansluiten op het vervoerscentrum. In figuur 2.2 is de ligging van de toekomstige busbaan ten opzichte van de bebouwing weergegeven.

Als representatieve meetlocatie is de locatie Cobaltstraat 13 (Bouw Techniek Nederland) gekozen.



Figuur 2.2: Ligging toekomstige busbaan

De metingen zijn uitgevoerd tijdens passages van regulier verkeer (zeer summier) en een ter beschikking gestelde vrachtauto.

Aan de hand van de uitgevoerde trillingsmetingen is inzicht verkregen in optredende trillingsintensiteiten op de meetlocaties. De meting is uitgevoerd op de volgende locaties:

- op maaiveld tussen de bron (weg) en de ontvanger (pand).
- aan het pand en op een vloer in het pand.

Voor beoordeling op schade dan wel hinderbeleving zijn de resultaten van de meetpunten aan en in het pand van belang.

Uit analyses van de data volgen de karakteristieken van de trilling (amplitude / frequentie / demping van de grond / overdrachtsfactor(en)). Deze karakteristieken zijn gebruikt om trillingsreducerende maatregelen te analyseren.

2.2 Pandkarakteristieken

In figuur 2.2 is het pand aan de Cobaltstraat 13 weergegeven.



Figuur 2.2: BTN aan de Cobaltstraat 13

Het pand bevat een stalen draagconstructie waartegen aan gevelelementen zijn geplaatst. Lokaal is metselwerk toegepast. Het pand is gefundeerd op palen. Het pand is in goede staat.

Het pand is representatief gesteld voor de panden gelegen aan de toekomstige busbaan.

Conform SBR richtlijn A *"Schade aan gebouwen"* zou het pand ingedeeld kunnen worden in categorie 1, echter om cosmetische redenen is deze ingedeeld in **categorie 2**.

2.3 Wegkarakteristieken

De Cobaltstraat ligt binnen de bebouwde kom. De maximaal toelaatbare rijsnelheid in de wijk bedraagt 30 km/uur. De weg is in algemeen gezien in goede staat van onderhoud. Lokaal zijn enkele oneffenheden, (lichte verzakkingen) en putdeksels waargenomen.

In de toekomstige situatie zullen de bussen over een separaat aan te leggen busbaan (asfalt) gaan rijden. De busbaan komt tussen de bestaande weg en het spoor te liggen.

In onderstaande figuren 2.3 en 2.4 is een impressie van de (toekomstige) situatie weergegeven.





Figuur 2.3: Bebouwing en locatie geplande busbaan (rechts)



Figuur 2.4: Locatie geplande busbaan (links)

2.4 Intensiteiten verkeer huidige situatie

Voor de beoordeling op hinderbeleving zijn het aantal passages per voertuig van belang. Deze volgen doorgaans uit verkeerstellingen. Ten aanzien van het aspect trillingen is het zware (bus)verkeer maatgevend boven het autoverkeer. Momenteel zijn (nog) geen gegevens qua tellingen bij Fugro beschikbaar.

Omdat geen gegevens beschikbaar zijn is een omgekeerde benadering aangehouden. Volgend uit de meetgegevens / analyses is een maximaal aantal passages te bepalen. Op moment dat het aantal passages lager zal zijn dan dit aantal, dan is het aannemelijk dat geen hinderbeleving voor de gebruikers van de panden zal optreden.

2.5 Voertuigtypen

Voor het verkrijgen van maatgevende trillingssignalen is een representatief voertuig ingezet (vol en leeg). De vrachtauto heeft de meetopstelling meermalen gepasseerd met verschillende rijssnelheden (maximaal 30 km/uur). Daarnaast zijn eveneens signalen opgeslagen van een enkel regulier passerend voertuig.

In onderstaande figuren is een impressie van gepasseerde voertuigen weergegeven.



Figuur 2.5: Ingezette vrachtauto



Figuur 2.6: Vrachtauto

Opgemerkt wordt dat geen snelheidsmetingen zijn uitgevoerd door Fugro.

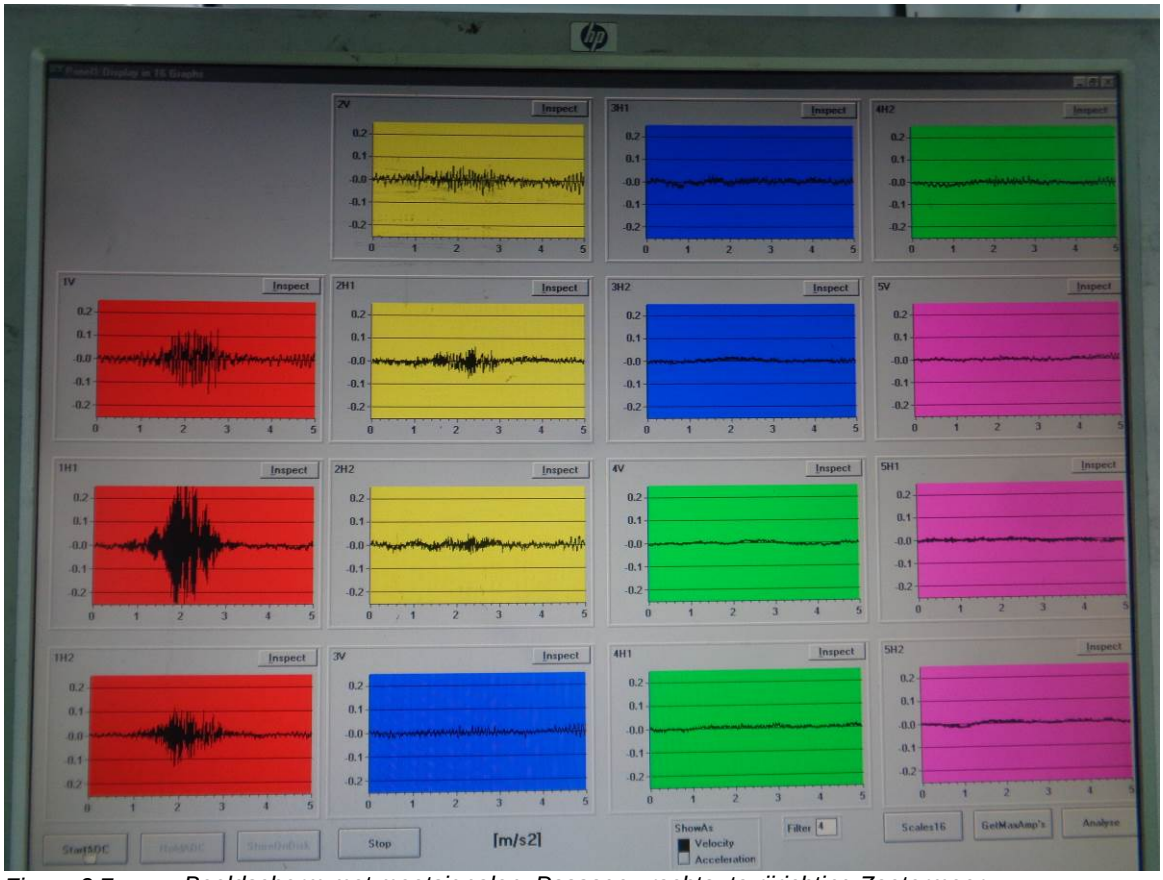
2.6 Meetuitvoering en meetpuntlocaties

Meetuitvoering Piëzo versnellingsopnemers
Bij de panden zijn semi-continue trillingsmetingen uitgevoerd met piëzo-electrische versnellingsopnemers van PCB Piëzotronics Inc., type PCB 338B35, aangesloten op een PCB Piëzotronics versterker model 481.

De trillingen worden doorgegeven via een versterker naar een PC, waarop de signalen zichtbaar worden gemaakt en opgeslagen kunnen worden. Met het systeem kunnen 15 kanalen ingericht worden voor trillingsmetingen. Hiermee is het mogelijk in 5 meetpunten simultaan inzicht te krijgen in de grootte van de trillingsintensiteiten. Per meetpunt wordt in drie orthogonaal op elkaar staande richtingen gemeten (verticaal, horizontaal evenwijdig aan de gevel en horizontaal haaks op de gevel). In figuur 2.7 is het beeldscherm van het Piezo meetsysteem met een passage weergegeven.

Met het meetsysteem worden continu trillingen geregistreerd. Op het moment dat een passage van het voertuig optreedt, wordt dit zichtbaar gemaakt in een uitslag van het signaal. Na het “bevriezen” van het signaal, wordt het signaal opgeslagen, waarbij eveneens notitie gemaakt wordt van het gepasseerde voertuig.

De meting is uitgevoerd conform richtlijn SBR A ‘*Schade aan gebouwen*’, waarin de meetsystematiek is verwoord. Zie ook bijlage “*Trillingstechnische vaktermen en definities*”. Van de opgeslagen relevante opnamen zijn de maximale trillingsintensiteiten bepaald (versnelling, trillingssnelheid en dominante frequentie).

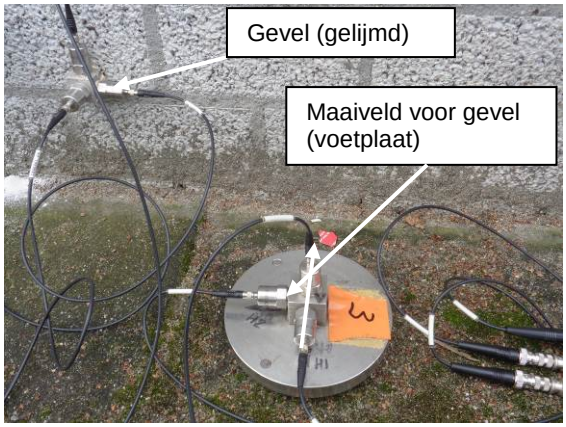


Figuur 2.7: *Beeldscherm met meetsignalen, Passage vrachtauto rijrichting Zoetermeer (per kleur een meetpunt XYZ)*
Rood , geel, blauw: meetpunten op maaiveld
Groen: meetpunt aan de gevel
Magenta: meetpunt op de vloer binnen

Meetpuntlocaties piëzo systeem

Voor beoordeling op schade en hinderbeleving zijn de meetpunten aan de gevel (SBR A) en op de vloeren (SBR B) van belang. In samenspraak met de gebruikers is de locatie van het meetpunt binnen op de vloer (hal) bepaald. Om een afdracht van trillingen in de grond, een overdracht van grond naar draagconstructie en een overdracht van de draagconstructie naar de vloeren te kunnen maken (onderlinge correlaties) zijn tevens meetpunten op maaiveld (nabij de bron en bij de gevel) ingericht. In onderstaande figuren is een impressie van enkele meetpunten weergegeven. In tabel 2.1 zijn de meetpuntlocaties omschreven.

Opgemerkt wordt dat op de foto's eveneens meetpunten van andere meetpunten zichtbaar zijn. Deze zijn ingezet voor schaduwmetingen.



Figuur 2.8: Meetopstelling nabij gevel



Figuur 2.9: Opstelling meetpunt binnen op vloer (hal)



Figuur 2.10: Meetopstelling op maaiveld

Tabel 2.1: Meetpuntlocaties en -nummering uitgevoerd op 3 februari 2017

Meetpunt	Meetrichting [1)]	Locatie meetpunt	Afstand tot bron [m]
MP 1	1V, 1H1, 1H2	Maaiveld, naast weg	3
MP 2	2V, 2H1, 2H2	Maaiveld, tussen MP 1 en MP 3	8,25
MP 3	3V, 3H1, 3H2	Maaiveld, naast gevel	16,75
MP 4	4V, 4H1, 4H2	Gevel	16,65
MP 5	5V, 5H1, 5H2	Binnen begane grondvloer hal	20,75

1) V = verticaal, H1 = haaks op de gevel, H2 = evenwijdig aan de gevel

3. INTERPRETATIE EN TOETSINGSPROCEDURE

3.1 Bepaling toetsgrootheden

De metingen zijn uitgevoerd met versnellingsopnemers (amplitude in het signaal is een versnelling), waarmee het mogelijk is het gehele meetsignaal hoogfrequent (800 Hz) te sampelen. Door het signaal te integreren wordt het snelheidssignaal verkregen.

Rekenwaarde trillingssnelheid

Voor de toetsing op **schade** aan gebouw(onderdelen) dient de piekwaarde van de trillingssnelheid aan de gevel bepaald te worden. Uit de gemeten trillingsversnelling en frequentie is de trillingssnelheid berekend volgens onderstaande formule:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

waarin:

a	trillingsversnelling	[mm/s^2];
f	frequentie	[Hz] ;
v	trillingssnelheid	[mm/s].

Hierbij is als uitgangspunt gehanteerd, dat de trillingen te benaderen zijn als harmonische trillingen volgens: $a(t) = \hat{a} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ en $v(t) = \hat{a} \cdot \int \sin(\omega \cdot t) dt$. Gezien het gemeten trillingsbeeld is dit een realistisch uitgangspunt.

Effectieve waarden trillingssnelheid

Voor de toetsing op **hinder** voor personen in woningen dient zowel de maximale ($v_{eff,max}$) als de gemiddelde (v_{per}) effectieve waarde van de trillingssnelheid op de vloer te worden bepaald.

Bepaling $v_{eff,max}$:

De effectieve waarde van de trillingssnelheid is dimensieloos. Deze wordt bepaald door een omrekening van de maximale trillingssnelheid naar een gewogen momentane waarde voor de trillingssnelheid. Uit de gewogen momentane waarde kan de voortschrijdende effectieve waarde worden bepaald.

Binnen de gegeven beoordelingsperiode, dag, avond of nacht, is de maximale waarde $v_{eff,max}$ te bepalen als het maximum van de grootste effectieve waarden in de betreffende beoordelingsperiode. CUR-publicatie 166 geeft als richtlijn voor het uit te voeren procedé:

$v_{eff,max}$ [-] = 0,42 x v_{max} [-]

Bepaling v_{per}:

De effectieve waarde, v_{per}, van de maxima $v_{eff,max}$, wordt bepaald over het aantal tijds-intervallen van 30 seconden binnen een beoordelingsperiode, dag, avond of nacht [-]. Uit de verkeersintensiteiten en de maxima $v_{eff,max}$, voor ieder tijdsinterval van 30 seconden wordt v_{per} bepaald volgens:

$$v_{per} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n} v_{eff,\max,30,i}^2}$$

waarin:

N	aantal tijdsintervallen van 30 seconden, waarin gemeten is binnen een	beoordelingsperiode [-]

3.2 Statistische bewerking meetresultaten

In het te hanteren postdictiemodel (onderdeel van het advies) wordt gewerkt met verwachtings- en bovengrenswaarden (50% en 99% betrouwbaarheidswaarden). Om een vergelijking tussen de meetresultaten en het postdictiemodel te kunnen maken, dienen de 50% en 99% waarden uit de verzameling van meetresultaten bepaald te worden. Deze waarden hebben respectievelijk een statistische overschrijdingskans van 50% en 1%.

Uitgaande van een normaal verdeelde stochast, waarvan verwachtingswaarde en variatiecoëfficiënt bekend zijn, is de 99% bovengrenswaarde uit de proefverzameling te bepalen. Hierbij neemt de onzekerheid omtrent de schatting van het excate gemiddelde af naarmate het aantal “mee te beschouwen” waarden toeneemt. Bij een oneindig aantal waarnemingen is het gemiddelde exact te schatten. De karakteristieke bovengrenswaarde zijn te bepalen volgens:

$$\mu_{50\%,kar} = \mu_{50\%} + \sigma \cdot t \cdot \sqrt{\frac{1}{n}}$$

$$\mu_{99\%,kar} = \mu_{50\%} + \sigma \cdot t \cdot \sqrt{\frac{n+1}{n}}$$

waarin:

$\mu_{99\%,kar}$	karakteristieke 99% snelheidswaarde van de proefverzameling	[mm/s];
$\mu_{50\%,kar}$	karakteristieke 50% snelheidswaarde van de proefverzameling	[mm/s];
$\mu_{50\%}$	50% snelheidswaarde van de proefverzameling	[mm/s];
σ	standaard deviatie van de proefverzameling	[-];
t	toetsingsfactor bij betrouwbaarheid van 99% (Student t)	[-]
n	aantal waarden in de proefverzameling	[-].

3.3 Toetsingskader

De meetwaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk

- richtlijn A: *‘Schade aan gebouwen’*
- richtlijn B: *‘Hinder voor personen in gebouwen’*
- richtlijn C: ‘*Storing aan apparatuur’*

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:

- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van los gepakt zand.

De twee laatst genoemde aspecten zijn voor het onderhavige project niet getoetst.

3.4 Grenswaarde schade

In de bijlage "*Toelichting SBR – toetsingskader*" wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde.

Op basis van SBR - richtlijn A *"Schade aan gebouwen"* wordt de grenswaarde van de trillingssnelheid bepaald. De maatgevende grenswaarde(n) zijn afhankelijk van het type trillingsbron en de constructie- en funderingswijze van de omliggende bebouwing. Volgens de richtlijn is de kans op schade aanvaardbaar klein (minder dan 1%), indien de rekenwaarde van de grenswaarden niet overschreden worden.

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de grenswaarde is de dominante frequentie van de trilling een maatgevende factor. Dit is de frequentie waarbij de grootste amplitude van de trilling optreed. De rekenwaarden van de grenswaarden zijn opgenomen in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Grenswaarden [mm/s] conform SBR - richtlijn A 'Schade aan gebouwen'

Dominante frequentie	Karakteristieke waarden		Partiële veiligheidsfactor		Rekenwaarde grenswaarde trillingssnelheid		
[Hz]	Cat. 1 [mm/s]	Cat. 2 [mm/s]	Trillen [-]	Fundering [-]	Cat. 1 [mm/s]	Cat. 2 [mm/s]	Fundering [mm/s]
10	20,0	5,0	1,5	1,0	13,3	3,3	15,9
15	22,5	6,3	1,5	1,0	15,0	4,2	10,6
20	25,0	7,5	1,5	1,0	16,7	5,0	8,0

Uitgangspunten voor de rekenwaarde van de grenswaarden zijn:
- Gebouwcategorie : Categorie 2, Metselwerk in goede staat.
- Trillingsbron: : Passages van verkeer.
- Funderingswijze: : Op palen.

Partiële factor soort meting
De grootte van de partiële factor voor de soort meting varieert tussen 1,0 en 1,6 en is afhankelijk van de uitgebreidheid van de meting (aantal meetpunten aan het object). Op basis van het aantal meetpunten aan de draagconstructie (per object) en de locatie ervan, wordt uitgegaan van een "*indicatieve meting*", zoals vermeld in paragraaf 8.4.2.3 van SBR richtlijn A.

Er is 1 meetpunt ingericht, zodat geldt γ_v =1,6. Conform SBR richtlijn A dienen de meetresultaten vermenigvuldigd te worden met deze factor. In de praktijk komt dit erop neer dat de grenswaarde gedeeld wordt door deze waarde, omdat immers op voorhand niet bekend is wat de meetwaarde zal zijn.

3.5 Streefwaarde hinder

In de bijlage "*Toelichting SBR – toetsingskader*" wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde.

Op basis van SBR - richtlijn B: *"Hinder voor personen door trillingen"* is de streefwaarde van de maximale trillingssnelheid bepaald. Indien de trillingssnelheid beneden de streefwaarde blijft, mag verwacht worden dat er in de meeste situaties (hoewel subjectief) geen hinder voor personen zal optreden. Onderscheid wordt gemaakt in de gebruikersfunctie van ruimten in het gebouw (variërend van gezondheidszorg of wonen tot kantoor of kritieke werkruimten), in omstandigheid (type trillingsbron) en in soort situatie (bestaand / huidig of toekomstige).

Ten behoeve van hinderbeleving is de herhalingsintensiteit van de passages van belang. Bij hinderbeleving dient een "gewogen gemiddelde periodieke waarde" bepaald te zijn, welke afhankelijk is van onder andere het aantal keren dat er een incident optreedt. Daarnaast is de uitvoeringsperiode van belang (dag-/avond-/nachtperiode).

De streefwaarden voor hinder zijn, in tegenstelling tot grenswaarden bij toetsing op schade, niet primair frequentieafhankelijk en zijn in tabel 3.2 opgenomen. Uitgangspunten voor de bepaling van de streefwaarden zijn:
- Gebruikersfunctie 2 : Kantoor.
- Omstandigheid 2 : Herhaald voorkomende trillingen, gedurende lange tijdsduur door wegverkeer.
- Situatie : Toekomstige situatie (nieuw aan te leggen busbaan)

Tabel 3.2: Streefwaarden trillingssnelheid [-], voor nieuwe situatie, kantoor, wegverkeer

Beoordelingsperiode	Streefwaarde A1 [-]	Streefwaarde A2 [-]	Streefwaarde A3 [-]
Dag en avond	0,15	0,60	0,07
Nacht	0,15	0,60	0,07

Voelbaarheid en acceptatie trillingen
Voor de afweging van de toelaatbaarheid van de trillingssterkte gedurende langere periode, stelt SBR B dat *aanvullend* gebruik gemaakt kan worden van de navolgende kwalificatie van de hinder zoals aangegeven in de tabel 3.3.

Tabel 3.3: Hinderkwalificatie

$V_{eff,max}$	Hinderkwalificatie
< 0,1	Geen hinder
0,1-0,2	Weinig hinder (bestaande situaties)
0,2-0,8	Matige hinder
0,8-3,2	Hinder
>3,2	Ernstige hinder

SBR richtlijn B vermeldt:

"Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar."

3.6 Toetsingsprocedure

Voor het maken van een beoordeling en toetsing van trillingsintensiteiten ten aanzien van schade en hinder conform de SBR - richtlijnen is het noodzakelijk het volgende inzicht te krijgen:

1. Voor de toetsing van schade aan bouwwerken dient de grootste piekwaarde in de trillingsintensiteit bepaald / gemeten te worden. Bij de beoordeling van mogelijke schade door verkeer zijn daarom de zware voertuigen en / of de voertuigen met de grootste voertuigsnelheid maatgevend. In de beoordeling van schade wordt door middel van een reductiefactor op de grenswaarde rekening gehouden met het feit, dat verkeer in principe een vrijwel continu trillingen veroorzakend proces is. Voor de beoordeling van schade dient in principe te worden uit gegaan van de meetpunten aan de draagconstructie / gevel.

2. Voor de toetsing voor hinder voor personen in gebouwen dient enerzijds de grootste optredende effectieve waarde van de trillingssnelheid bepaald / gemeten te worden anderzijds dient de gemiddelde effectieve waarde van de trillingssnelheid bepaald / gemeten te worden. Voor de toetsing voor hinder zijn daarom zowel de verkeersintensiteit als de rijsnelheid van de zware voertuigen met de grootste voertuigsnelheid maatgevend. Voor de beoordeling van hinder dient in principe te worden uitgegaan van de meetpunten op de vloeren.

Toetsingprocedure schade
Volgens de bestaande praktijkervaring is de kans op schade aan gebouwen (of onderdelen ervan) aanvaardbaar klein indien de rekenwaarde van de grenswaarde (v_{reken}) groter is dan de topsnelheid van de meting (v_{top}) gemeten aan de gevel.

Toetsingsprocedure hinderbeleving
De procedure voor de toetsing voor overschrijding van de streefwaarden voor hinder luidt, dat: $v_{eff,max} < A1$ (toets 1)
of, indien $v_{eff,max} > A1$, dan: $v_{eff,max} < A2$ en $v_{per} < A3$ (toets 2)

Kort toegelicht:

- Toets 1: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A1. Indien deze onder de streefwaarde blijft, mag er geen hinder verwacht worden. Indien dit niet het geval is, dient de intensiteit van de werkzaamheden mede beschouwd te worden, volgens:
- Toets 2: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A2 en de gemiddelde effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A3. Bij overschrijding van streefwaarde A2 is hinder voor personen niet uitgesloten. Indien streefwaarde A2 niet overschreden wordt, bepaalt de intensiteit van het werk (toetsing streefwaarde A3) of sprake is van overschrijding van streefwaarde A3 en daarmee of mogelijke hinder voor personen te verwachten is. Als aan zowel streefwaarde A2 als aan streefwaarde A3 wordt voldaan, mag er geen hinder verwacht worden.

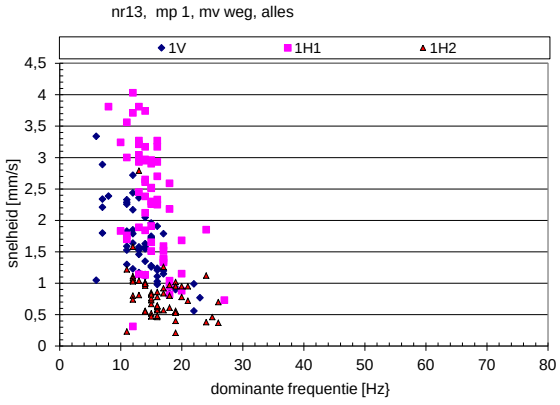
4. MEETRESULTATEN EN TOETSING

In de onderstaande tabellen en figuren is een samenvatting van de meetresultaten gepresenteerd. In bijlagen is de grafische weergave van de trillingsregistratie (ruwe signalen) opgenomen. In de tabellen wordt naar deze bijlagen verwezen.
Voor de beoordeling en toetsing van schade en hinder aan de SBR - richtlijnen zijn alleen de maatgevende meetresultaten gepresenteerd.

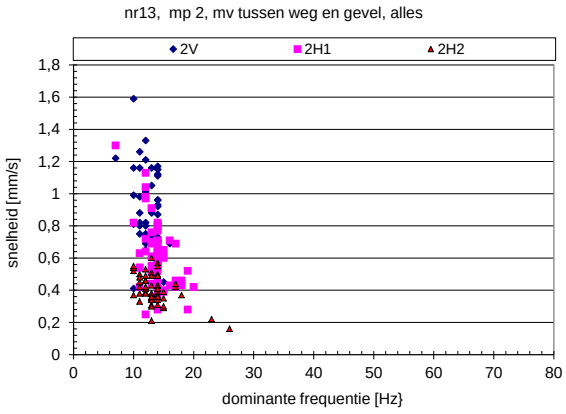
4.1 Meetresultaten

*Tabel 4.1: Samenvatting meetresultaten, **Cobaltstraat 13**, 3 februari 2017*

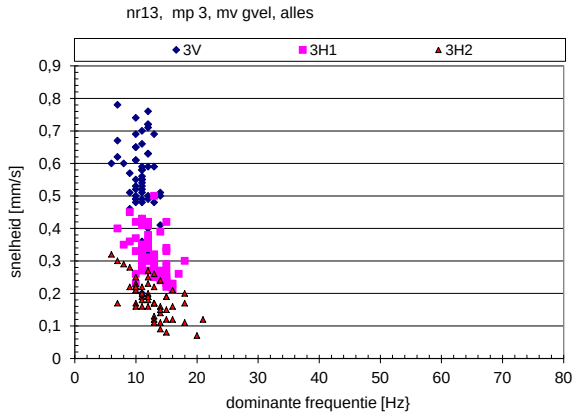
MP	Omschrijving	Versnelling [mm/s^2]	frequentie [Hz]	snelheid [mm/s]	Bijl
1V	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	133	7	2,89	
1H1	vrachtauto gemeente vol --> Gouda	292	12	4,03	
1H2	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	222	13	2,79	
2V	vrachtauto leeg gemeente --> Gouda	95	10	1,59	
2H1	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	55	7	1,30	
2H2	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	49	13	0,60	
3V	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	59	12	0,76	
3H1	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	41	13	0,50	
3H2	vrachtauto leeg gemeente --> Gouda	14	8	0,29	
4V	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	11	7	0,23	
4H1	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	43	12	0,54	3
4H2	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	34	7	0,79	4
5V	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	25	7	0,59	4
5H1	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	17	8	0,34	5
5H2	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	10	10	0,15	



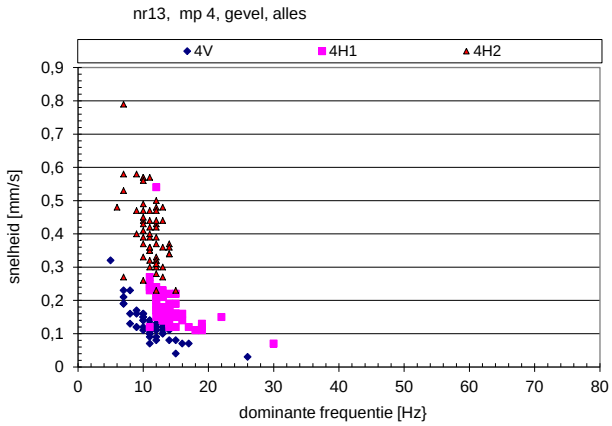
Figuur 4.1: Meetpunt 1, Maaiveld, naast weg



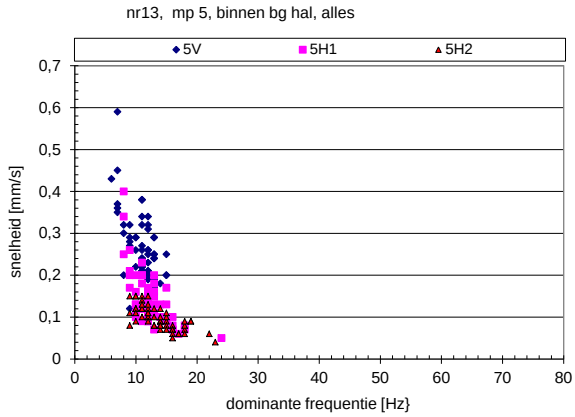
Figuur 4.2: Meetpunt 2 Maaiveld, tussen weg en gevel



Figuur 4.3: *Meetpunt 3*
Maaiveld, Gevel



Figuur 4.4: *Meetpunt 4*
gevel



Figuur 4.5: *Meetpunt 5*
Binnen, begane grondvloer hal

4.2 Toetsing op schade SBR A

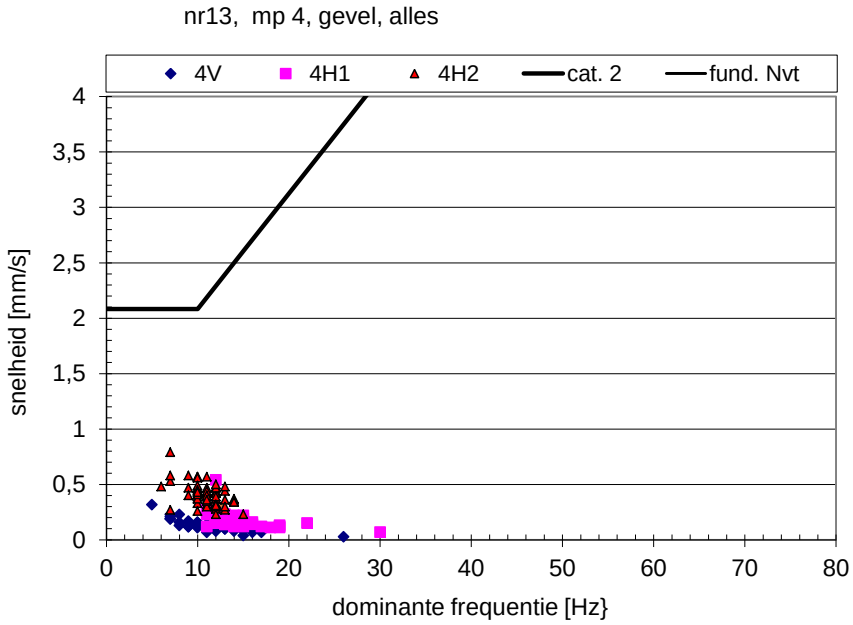
In tabel 4.2 en onderstaande figuur 4.6 zijn de meetresultaten van het gevelmeetpunt van het pand vergeleken met (en getoetst aan) de grenswaarde(n) conform SBR - A van schade aan gebouwen.

Tabel 4.2: Toetsing SBR richtlijn A, Schade, ***Cobaltstraat 13***

MP	wat	Freq. [Hz]	Toets-snelheid [1)] [mm/s]	Draagconstructie		Trillingsgevoelige fundering	
				Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]	Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]
4V	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	7	0,35	3,3	Voldoet	25,5	nvt
4H1	vrachtauto gemeente vol --> Zoetermeer	12	0,80	3,7	Voldoet	13,8	nvt
4H2	vrachtauto leeg gemeente --> Zoetermeer	7	1,19	3,3	Voldoet	25,5	nvt

1) waarde inclusief partiële factor soort meting
2) voldoet *impliceert: geen overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*
voldoet niet *impliceert: een overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*

Opgemerkt wordt dat in de tabel de partiele factor voor de soort meting over de meetwaarden is geplaatst (vermenigvuldigd) terwijl in de figuur de grenswaarde door deze factor is gedeeld.



Figuur 4.6: *Toetsing SBR A, schade*
Meetpunt 4, Gevel

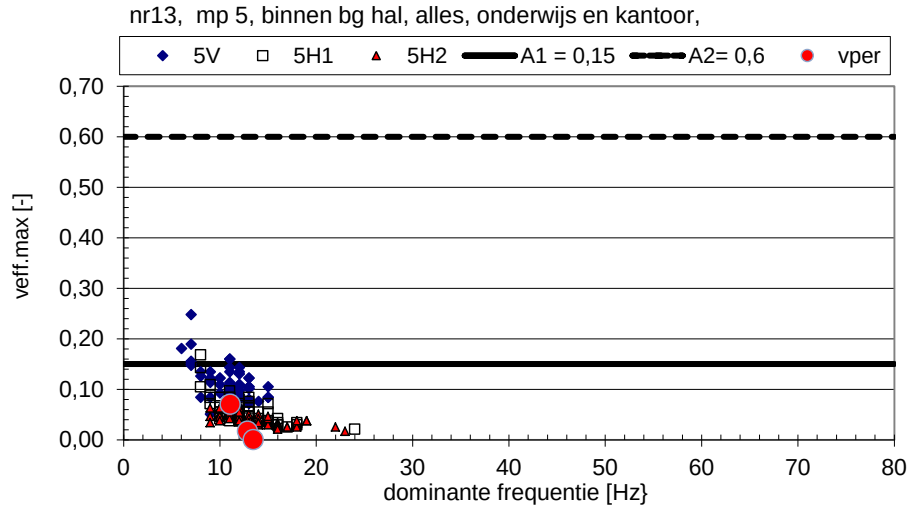
4.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B

In tabel 4.3 en de onderstaande figuur 4.7 zijn de meetresultaten van het vloermeetpunt vergeleken met (en getoetst aan) de streefwaarden conform de SBR - B voor hinder voor personen.

Tabel 4.3: Toetsing SBR richtlijn B, Hinder, dagperiode, ***Cobaltstraat 13***

mp	opmerking	v_{kar} [3)]	$V_{eff,max}$	Toets 1 [1)] toets A1	V_{per} dag	Toets 2 toets A2 en A3
5V	vrachtauto leeg gem. --> Zoetermeer	0,51	0,21	hinder ?	0,07	geen hinder
5H1	vrachtauto gem. vol --> Zoetermeer	0,28	0,12	geen hinder	0,02	geen hinder
5H2	vrachtauto gem. vol --> Zoetermeer	0,14	0,06	geen hinder	0,00	geen hinder

1) voldoet niet *impliceert* : *een overschrijding* van de streefwaarde A1 volgens SBR-B en dat toets 2 uitgevoerd wordt
2) *geen hinder impliceert: geen overschrijding* van de streefwaarde A2 en A3 volgens SBR-B
3) v_{max} – 95% karakteristieke waarde van de effectief maximale waarde (per passage)



Figuur 4.7: Toetsing SBR B, Hinder dagperiode
Meetpunt 5, begane grondvloer hal

Aantal passages
Op het moment dat in dagperiode circa 570 (circa 47 per uur) vrachtauto's (bussen) passeren, dan mag verwacht worden dat de periodiek gewogen waarde v_{per} niet overschreden wordt.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van de Projectbureau Bleizo te Zoetermeer heeft Fugro Geoservices B.V. een trillingsonderzoek uitgevoerd voor het toekomstige vervoerscentrum te Zoetermeer. Het onderzoek is tweeledig. Enerzijds zijn trillingsmetingen uitgevoerd (dit rapport) en anderzijds is een advies ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld (separaat gerapporteerd).

Probleemstelling
Ten zuiden van de A12 en het spoor Den Haag – Gouda wordt een vervoerscentrum gebouwd. De momenteel door de wijk rijdende lijndienst (bus) zal op termijn via de Cobaltstraat aansluiten op het vervoerscentrum. Passerende bussen kunnen hinderlijke trillingen in de belendingen introduceren.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen op de belendingen te bepalen. Hiertoe is het trillingsonderzoek opgedeeld in de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen (dit rapport), inzichtelijk maken van momenteel optredende trillingen;
- Advies ten aanzien van mogelijke maatregelen om overlast te minimaliseren (rapport 1016-0925-000.R02).

Ten aanzien van het advies zijn de meetresultaten gebruikt bij de analyses met behulp van prognose modellen (VP-drempel en CUR 166 model). Met de prognosemodellen zijn mogelijke maatregelen onderzocht.

Belendingen, meetdag, funderingswijze
Aan / in het pand van Bouw Techniek Nederland (BTN) aan de Cobaltstraat 13 zijn op 3 februari 2017 trillingsmetingen uitgevoerd. Het pand is representatief voor de belendingen langs de toekomstige busbaan gesteld. Het pand is gefundeerd op palen en is ingedeeld in categorie 2 (conform SBR A).

Wegconstructie, verkeer
De Cobaltstraat is een binnen de bebouwde kom gelegen weg afgewerkt met klinkers. Voor de weg geldt een maximale rijsnelheid van 30 km/uur. De metingen zijn verricht bij zowel regulier passerend verkeer (summier) als bij een ter beschikking gestelde vrachtauto.

Verkeersintensiteiten
Als onderdeel van de toetsing op hinderbeleving is het aantal passages van belang. Deze volgen doorgaans uit verkeerstellingen. Er zijn geen gegevens met betrekking tot verkeerstellingen over de Cobaltstraat beschikbaar. Een omgekeerde redenatie is daarom aangehouden. Het aantal passages is bepaald waarbij nog net geen hinder verwacht wordt.

Trillingsmetingen
De meetresultaten zijn beoordeeld conform de richtlijnen van de Stichting Bouw Research (SBR), richtlijn A “*Schade aan* gebouwen” en richtlijn B “*Hinder voor* personen”. De metingen zijn uitgevoerd op zowel maaiveld bij de bron, als aan de draagconstructie en op de vloeren. De meetresultaten van de meetpunten op maaiveld worden gebruikt bij het bepalen van afdracht en overdrachtsfactoren. De meetresultaten van de meetpunten aan de

draagconstructie dan wel op vloeren zijn gebruikt voor beoordeling op schade (SBR A) en hinder (SBR B).

Toetsingskader
Conform SBR richtlijn A zijn de belendingen ingedeeld in **categorie 2**. Daarbij bedraagt de grenswaarde aan de draagconstructie bij passages van verkeer 2,1 mm/s (frequentie 0 tot 10 Hz). Omdat de belendingen gefundeerd zijn op palen is geen grenswaarde voor een trillingsgevoelige fundering van toepassing.

Conform SBR richtlijn B zijn de streefwaarden voor hinder bij de functie “kantoor” voor een nieuwe situatie bepaald op A1 = 0,15, A2 = 0,6 en A3 =0,07. De streefwaarden zijn dimensieloos.

Verwacht mag worden dat indien de trillingsintensiteiten aan de gevel lager zijn dan de grenswaarde, de kans op **constructieve schade** aan de draagconstructie aanvaardbaar klein is. Ook mag worden verwacht dat indien de trillingsintensiteiten op de vloer lager zijn dan de streefwaarden voor hinderbeleving, in de meeste situaties geen hinder voor personen zal optreden.

Meetresultaten
Voor de beoordeling op schade (SBR A) en hinderbeleving (SBR B) zijn de meetresultaten aan de gevel en op vloeren van belang.

De gemeten trillingsintensiteit aan de gevel bedragen:
- MP 4 0,22 mm/s tot 0,75 mm/s (freq. 5 tot 12,5 Hz);

De gemeten trillingsintensiteiten op de vloeren bedragen:
- MP 5 0,14 mm/s tot 0,51 mm/s (freq. 5 tot 7,5 Hz);

Opgemerkt wordt dat de meetresultaten van de maaiveld meetpunten niet van belang zijn voor de toetsing op schade en hinder. Deze meetresultaten zijn wel van belang voor bepalen van de demping/afdracht/overdracht van de grond ten behoeve van de advisering van trillingsreducerende maatregelen. Zie rapport 1016-0925-000.R02.

Conclusies
T.a.v. SBR A
- Door passerend verkeer wordt de grenswaarden aan de draagconstructie **niet overschreden**. Geconcludeerd wordt dat het risico op **constructieve schade** door passerend (vracht)verkeer aanvaardbaar klein is.

T.a.v. SBR B
- Streefwaarde A1 wordt sporadisch overschreden. Bij aanname van circa 570 passages van vrachtauto’s in de dagperiode (circa 48 per uur) worden noch streefwaarde A2 noch streefwaarde A3 overschreden. Geconcludeerd kan worden dat in de belendingen hinderbeleving niet aannemelijk is. Omdat de trillingen voelbaar zijn worden de trillingen qua perceptie (tabel 3.3) als “weinig hinder” omschreven.

Opmerkingen hinderbeleving:

- De verkeersintensiteit (aantal herhalingen van de passages) is in veel gevallen maatgevend voor de beleving van hinder. Bij passage van één enkel voertuig (met (te) hoge snelheid) is de opgewekte intensiteit al dusdanig dat de streefwaarde A1 wordt overschreden.
- Op het moment dat het passerende verkeer gehinderd wordt (door ander soort verkeer of obstructies), is de rijsnelheid van het verkeer laag. Daarmee zijn de gemeten waarden veelal dusdanig laag dat soms slechts streefwaarde A1 overschreden wordt.

In het adviesrapport "*Trillingsonderzoek (Reducerende maatregelen), Vervoerscentrum ad Cobaltstraat te Zoetermeer*", 1016-0925-000.R02 wordt nader invulling gegeven aan de mogelijk toe te passen trillingsreducerende maatregelen.

Trilling:	een periodieke beweging van een grootheid (verplaatsing, snelheid, versnelling) om een evenwichtsstand als functie van de tijd.
Trillingstijd:	de kleinste verschuiving in de tijd waarbij een periodieke tijdsfunctie met zichzelf samenvalt.
Topwaarde	de in absolute zin grootste afwijking van de momentane waarde van een grootheid ten opzichte van de gemiddelde waarde.
Frequentie	de reciproque van de trillingstijd.
Dominante frequentie:	de overheersende frequentie in dat deel van het signaal waar de topwaarde optreedt.
Verplaatsing:	een vectoriele grootheid die de verandering van een positie van een lichaam of van een punt aanduidt ten opzichte van een zekere referentie.
Snelheid:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de verplaatsing representeert.
Versnelling:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de snelheid representeert.
Trillingssterkte:	de sterkte van de trilling in relatie tot het van belang zijnde trillingseffect; in het geval van schade wordt onder de trillingssterkte verstaan de topwaarde van een trillingsgrootheid in combinatie met de dominante frequentie.
Draagconstructie:	het deel van een gebouw dat ervoor zorgt dat het gebouw als geheel en in het bijzonder de vloeren hun dragende functie kunnen blijven vervullen.
Grenswaarde schade:	waarde voor de toelaatbare trillingssterkte waarbij de kans op schade aan de draagconstructie (en overige onderdelen) van een bouwwerk aanvaardbaar klein is (minder dan 1%); schade kan de veiligheid en/ of levensduur van het bouwwerk beïnvloeden, of leiden tot een vermindering van de gebruikswaarde of de economische waarde van het bouwwerk.
Continue trilling:	een trilling die zodanige tijd continu aanwezig is, dat resonanties en/ of vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. machines, intrillen damwanden).
Kortdurende trilling:	een door een stootvormige excitatie veroorzaakte trilling met een kortdurend, uitdempend karakter (bv. explosies, botsingen).
Herhaald kortdurende trilling:	een kortdurende trilling die meermalen voorkomt, steeds gescheiden door een tijdsinterval waarin een rustsituatie heerst, waarbij vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. heiwerkzaamheden, weg- en railverkeer).
Indicatieve meting:	meting waarbij slechts met één meetpunt ter plaatse van de begane grond trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.1 SBR-richtlijn A).
Beperkte meting:	meting waarbij met tenminste één meetpunt op de begane grond en met tenminste één meetpunt op de hoogste verdieping van het gebouw trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.2 SBR-richtlijn A).
Uitgebreide meting:	meting waarbij met een groot aantal meetpunten wordt gemeten, dit in aanvulling op de meetpunten volgens de beperkte meting (conform §

8.4.2.3 SBR-richtlijn A).

Beoordelingsperiode:	een tijdsinterval waarin een dag wordt verdeeld voor de toetsing van de trillingsterkte aan de streefwaarden in: - dagperiode: van 7:00 tot 19:00; - avondperiode: van 19:00 tot 23:00; - nachtperiode: van 23:00 tot 7:00.
Effectieve trillingssnelheid:	voortschrijdende effectieve waarde van de gewogen momentane trillingsgrootheid.
Maximale effectieve trillingssnelheid:	grootste optredende waarde van de voortschrijdende effectieve waarde.
Trillingssterkte over beoordelingsperiode:	het kwadratisch gemiddelde van de grootste effectieve waarde per interval van 30 seconden in de desbetreffende beoordelingsperiode.
Streefwaarde hinder:	waarde voor de trillingssterkte waarbij verwacht wordt dat er nog net geen hinder voor personen optreedt; onder hinder wordt verstaan de verstoring en/ of belemmering van (fysieke) activiteiten en/ of processen die rust en/ of concentratie behoeven.
Streefwaarde A1:	onderste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde.
Streefwaarde A2:	bovenste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde.
Streefwaarde A3:	streefwaarde voor de trillingssterkte over de beoordelingsperiode dag, avond en nacht.

Inleiding
De meetwaarden of de volgens CUR 166 geprognosticeerde trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk
- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur'*

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat in het algemeen de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:
- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van losgepakt zand.

Grenswaarden conform SBR - richtlijn A
De hoogte van de toelaatbare grenswaarden waarbij volgens de SBR richtlijn A de kans op schade aanvaardbaar klein is (minder dan 1%), is afhankelijk van:
- type trillingsbron;
- constructiewijze van de gebouwen;
- funderingswijze van de gebouwen.

Type trillingsbron
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die incidenteel voorkomende kortdurende trillingen veroorzaken, herhaald kortdurende trillingen veroorzaken of continue trillingen veroorzaken.

Het heien van palen wordt beschouwd als een trillingsbron die herhaald kortdurend trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 1,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Het in en uittrillen van damwandplanken wordt beschouwd als een trillingsbron die continue trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 2,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Constructiewijze van gebouwen (categorie indeling)
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Funderingswijze
Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt waarbij rekening dient te worden gehouden met schade door (ongelijkmatige) zettingen.

Rekenwaarde van de grenswaarde
De rekenwaarde van de grenswaarde wordt bepaald volgens onderstaande relatie:

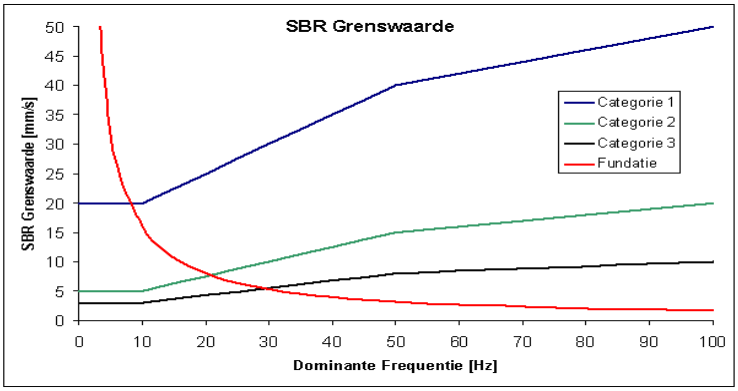
$$V_r = \frac{V_{kar}}{\gamma_t}$$

Waarin:
V_r rekenwaarde van de grenswaarde [mm/s];
V_{kar} karakteristieke waarde van de grenswaarde [mm/s];
γ_t partiële veiligheidsfactor [-].

Rekenwaarde gemeten topsnelheid
SBR Richtlijn A maakt onderscheid tussen een indicatieve, een beperkte en een uitgebreide meting. Afhankelijk van de soort meting dient de meetwaarde vermenigvuldigd te worden met een partiële veiligheidsfactor volgens onderstaande tabel:

Soort meting	factor	Omschrijving meting
Indicatief	1,6	1 meetpunt (x, y, z) aan draagconstructie
Beperkt	1,4	2 meetpunten (x,y,z en x, y) aan draagconstructie en circa 10 m boven mp aan draagconstructie
Uitgebreid	1,0	Meerdere meetpunten in stijve punten van constructie

In onderstaande figuur is een voorbeeldgrafiek van de karakteristieke waarde van de grenswaarde op draagconstructie weergegeven. Indien de meetwaarden boven de getrokken lijnen liggen is er sprake van overschrijdingen.



Streefwaarden conform SBR - richtlijn B

Conform SBR richtlijn B is de streefwaarde afhankelijk van:

- de functie van een ruimte in een gebouw;
- de omstandigheden van de trillingsbron;
- het tijdstip waarop de trilling voorkomt op de dag.

Functie van een ruimte

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in functies als gezondheidszorg, wonen, kantoor en onderwijs, bijeenkomstgebouwen (bv bioscoop) en kritische werkruimten (bv laboratoria).

Omstandigheid van de trillingsbron

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die continue voorkomen gedurende lange tijd (bv. machines), die herhaald voorkomen gedurende lange tijd (bv. rail- en wegverkeer), die continue of herhaald voorkomen gedurende een periode korter dan 3 maanden (bv bouw en sloopwerkzaamheden) en die incidenteel kortdurend voorkomen (bv. explosies).

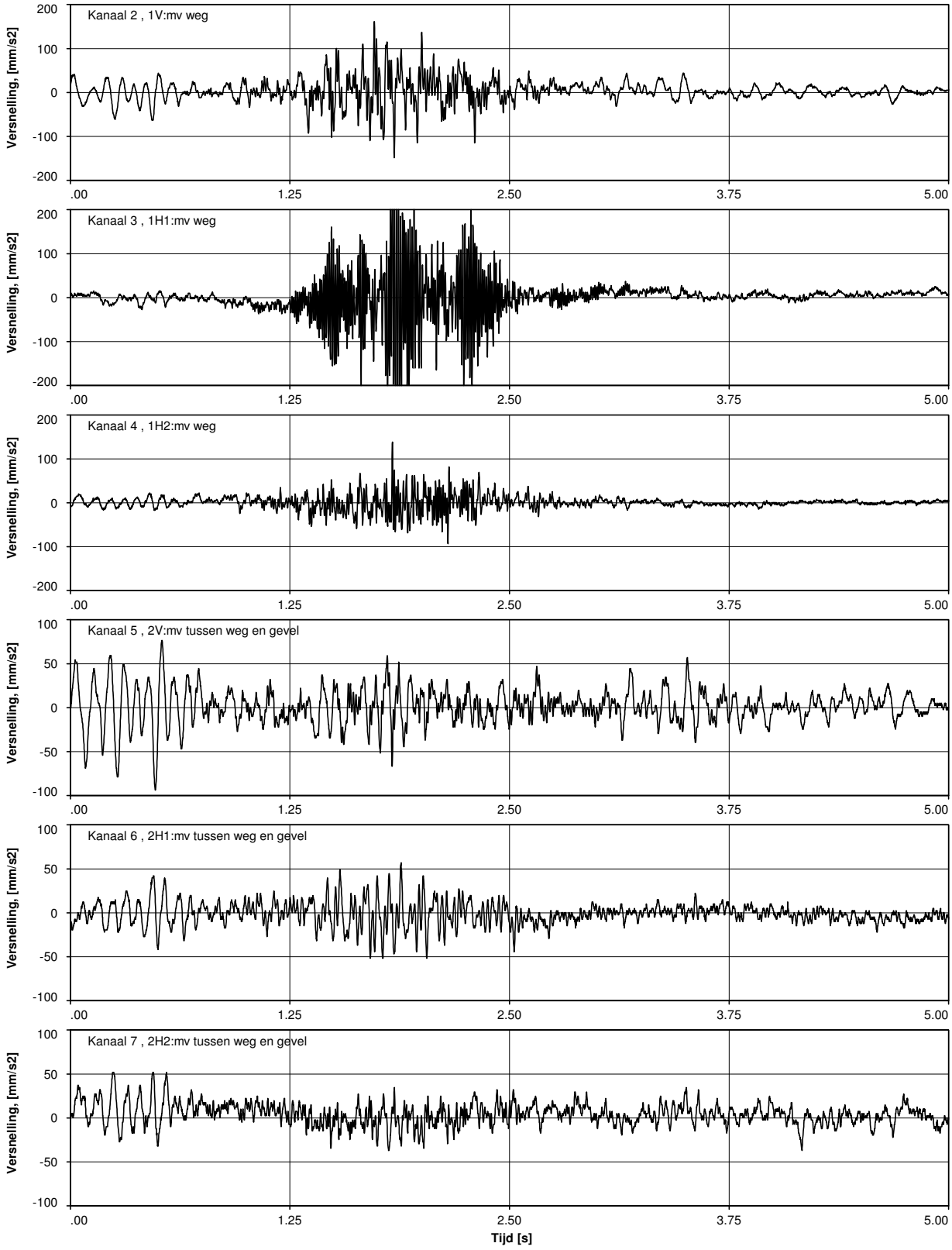
Tijdstip van voorkomen op de dag

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in een dag- (van 07:00 uur tot 19:00 uur), avond- (van 19:00 uur tot 23:00 uur) en een nachtperiode (van 23:00 uur tot 07:00 uur).

Streefwaarden

De streefwaarden zijn erop gericht hinderbeleving te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijding van de streefwaarden dient aanleiding te zijn tot overleg tussen betrokken partijen. Er is geen sprake van harde grenzen.

De streefwaarden worden aangegeven door de waarden A1, A2 en A3 en zijn dimensieloos. Er wordt voldaan aan de streefwaarden indien de maximale effectieve trillingswaarde gemeten op de vloer kleiner is dan A1, of indien de maximale effectieve trillingswaarde kleiner is dan A2 EN waarbij de waarde van de periodieke trillingssterkte over de beoordelingsperiode kleiner is dan A3.

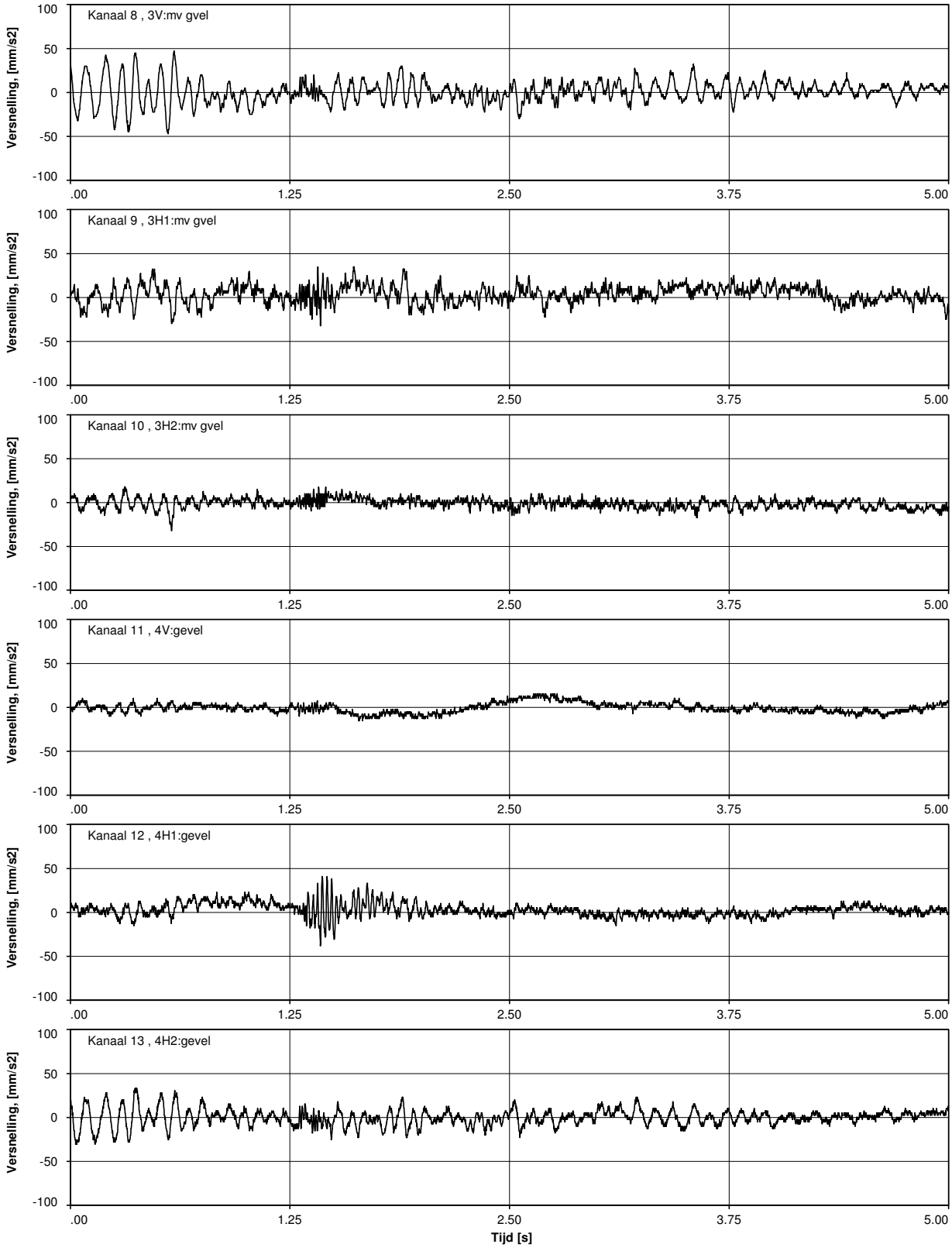


Bestand: vauz.020
Opmerkingen: vau Gem vol --> Z
Datum: 03/02/17 10:25

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 3-A

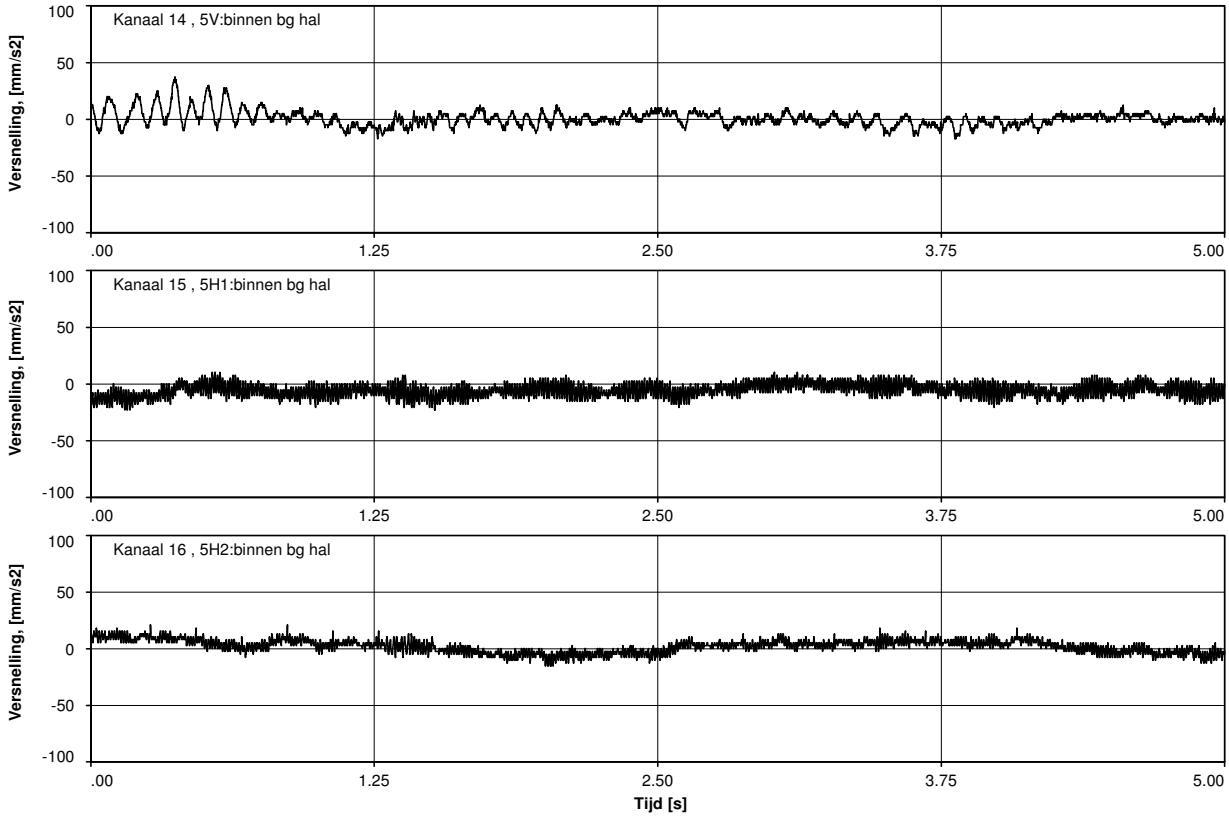


Bestand: vauz.020
Opmerkingen: vau Gem vol --> Z
Datum: 03/02/17 10:25

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 3-B

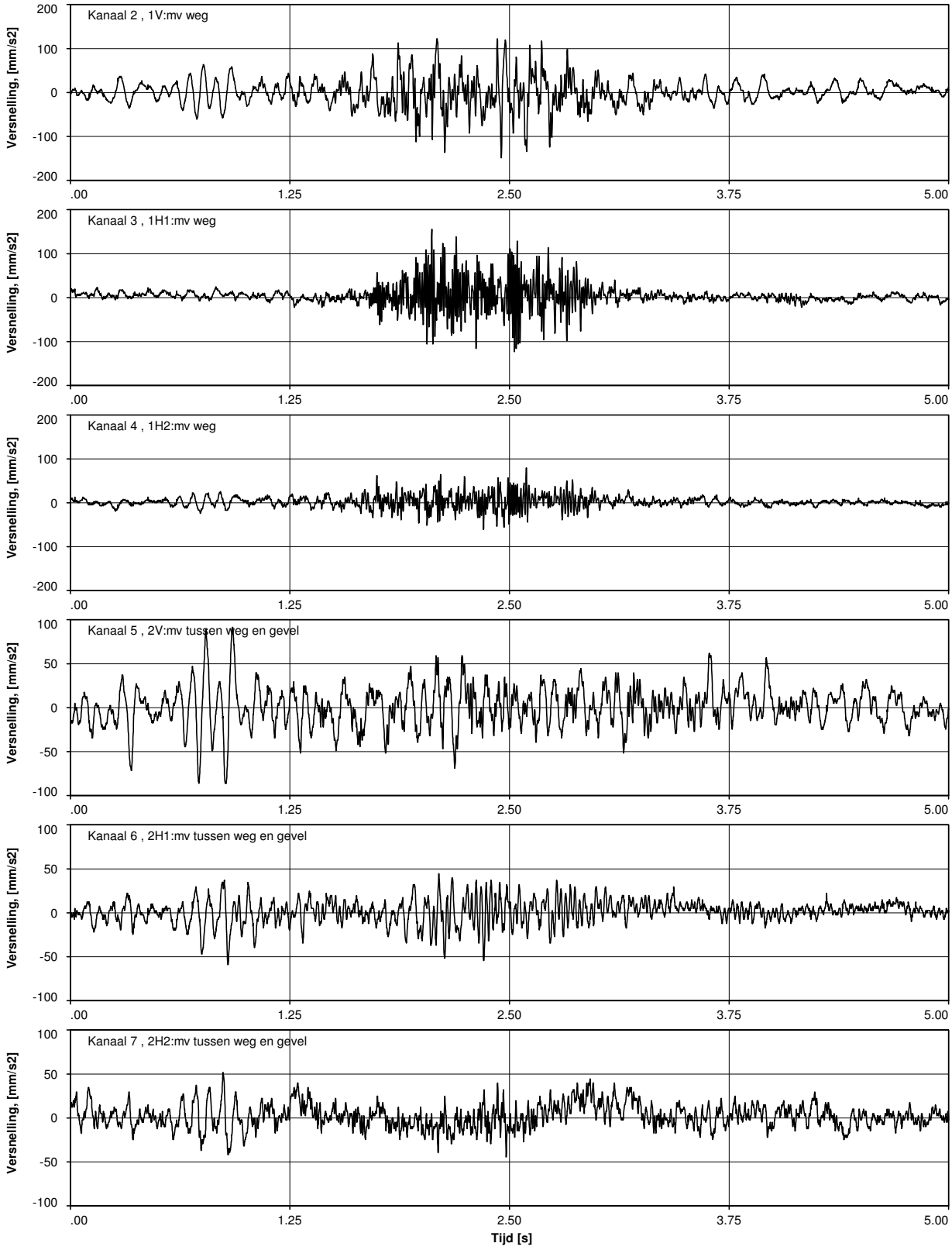


Bestand: vauz.020
Opmerkingen: vau Gem vol --> Z
Datum: 03/02/17 10:25

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 3-C

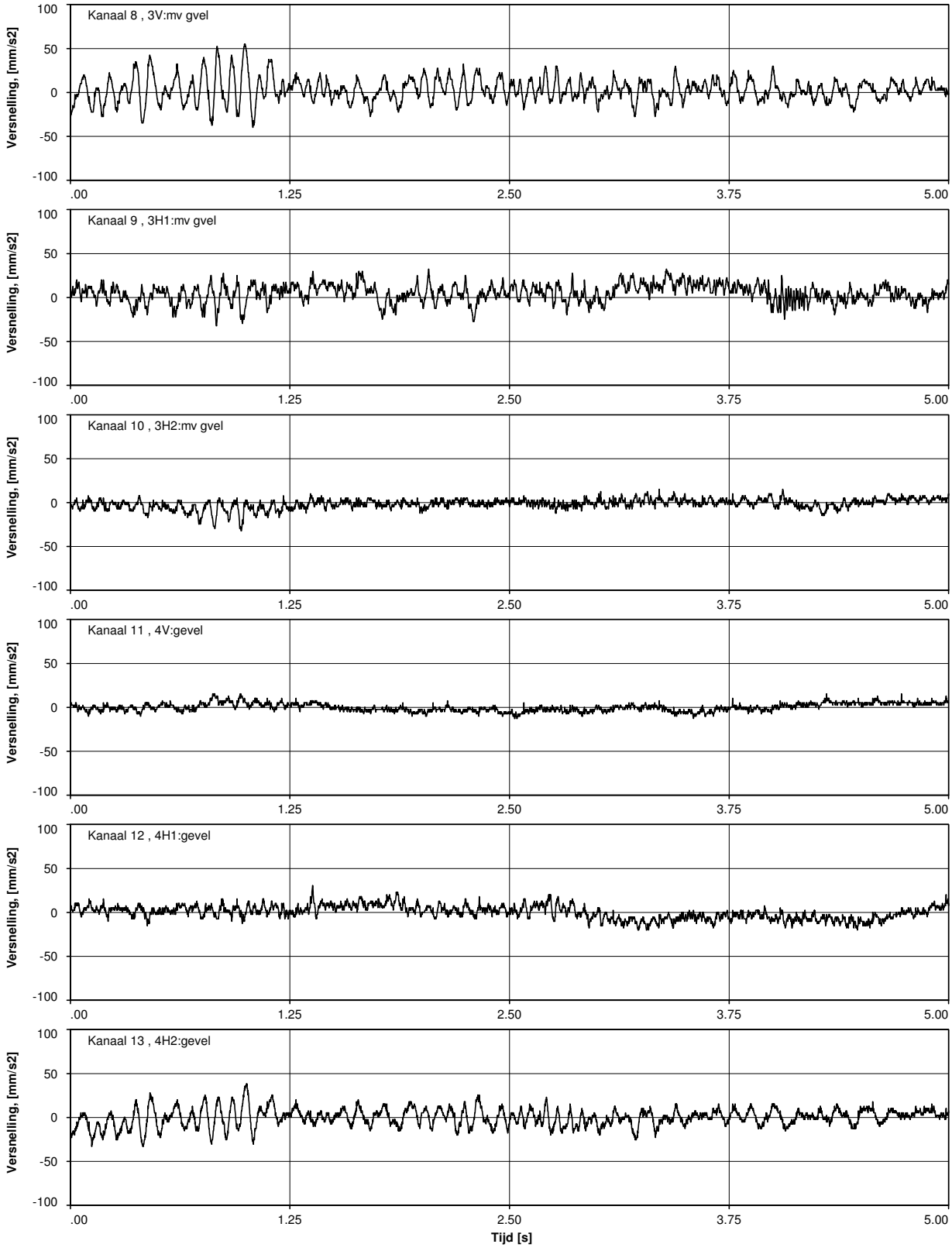


Bestand: vauz.049
Opmerkingen: vau leeg gem --> Z
Datum: 03/02/17 11:49

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 4-A

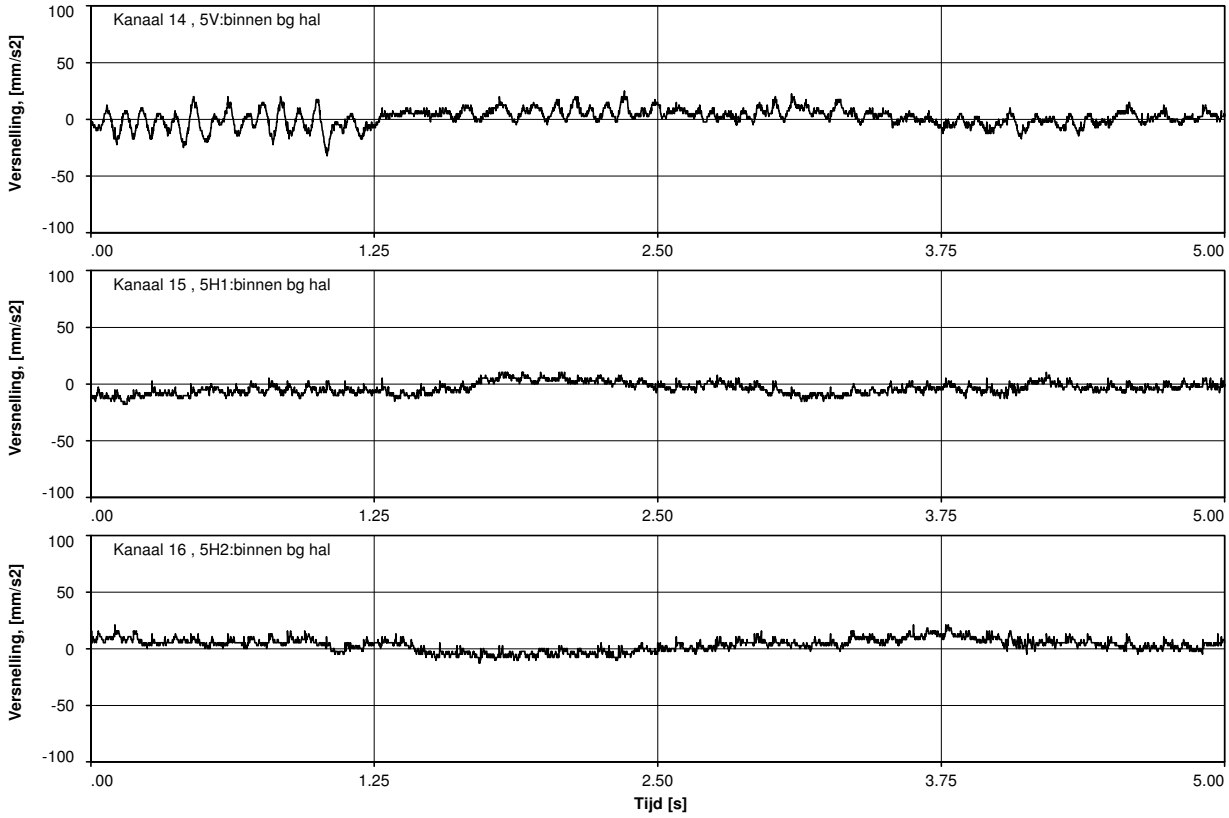


Bestand: vauz.049
Opmerkingen: vau leeg gem --> Z
Datum: 03/02/17 11:49

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 4-B

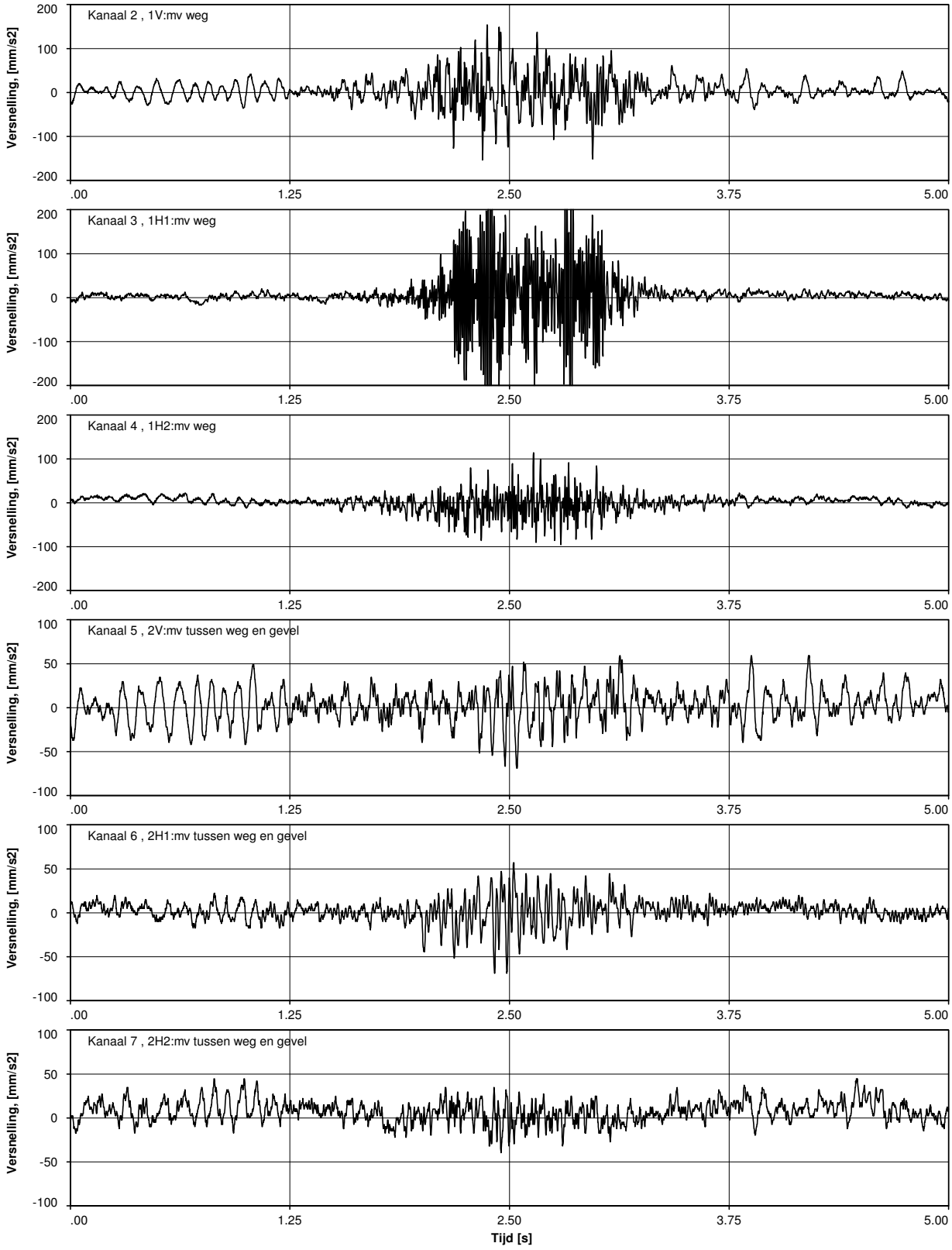


Bestand: vauz.049
Opmerkingen: vau leeg gem --> Z
Datum: 03/02/17 11:49

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 4-C

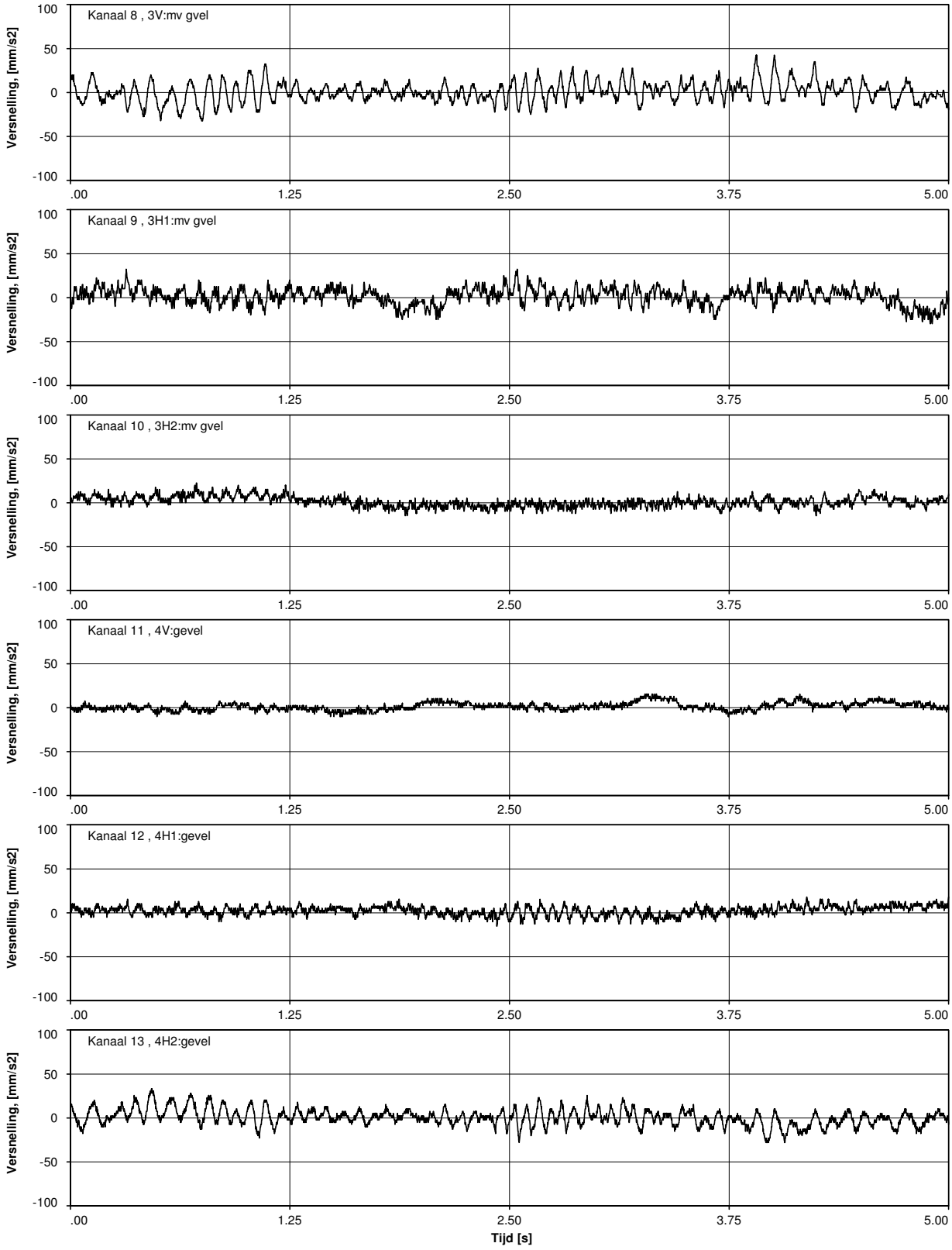


Bestand: vauz.030
Opmerkingen: vau Gem vol --> Z
Datum: 03/02/17 10:36

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 5-A

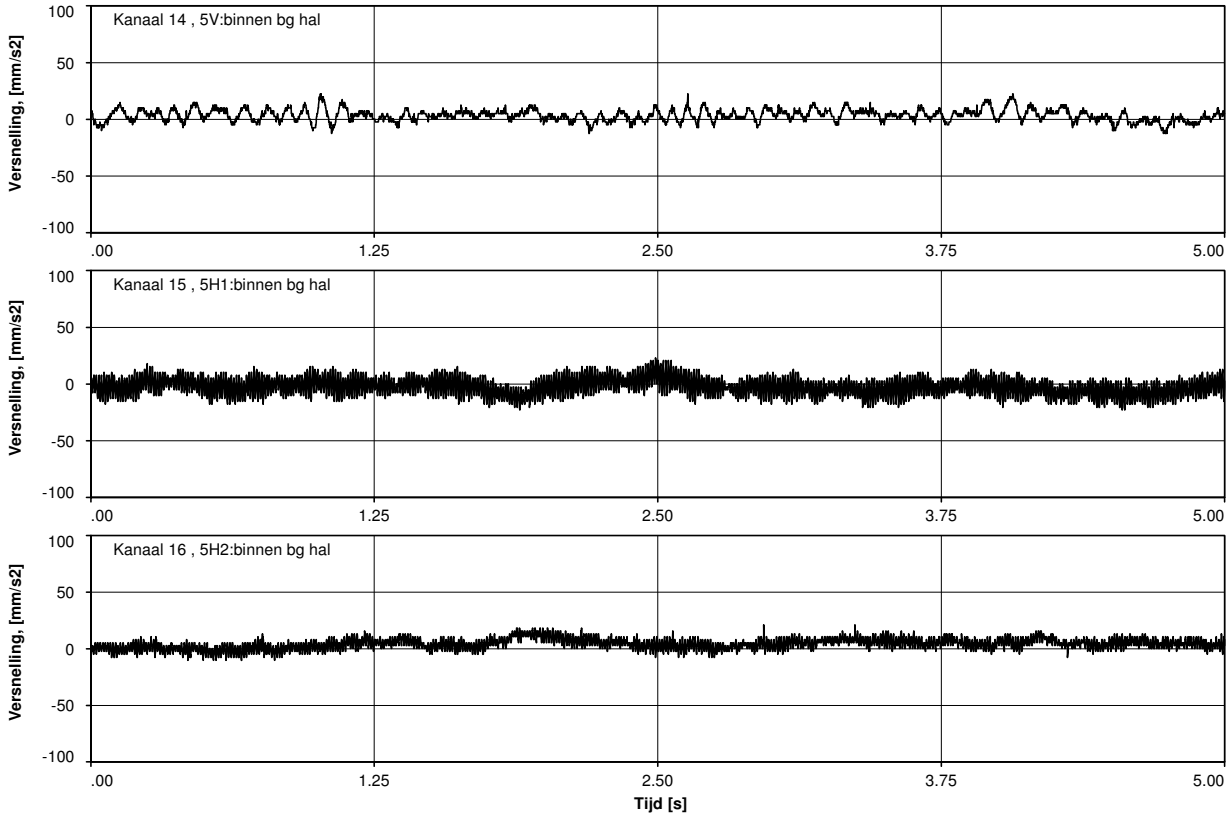


Bestand: vauz.030
Opmerkingen: vau Gem vol --> Z
Datum: 03/02/17 10:36

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 5-B



Bestand: vauz.030
Opmerkingen: vau Gem vol --> Z
Datum: 03/02/17 10:36

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Vervoerscentrum Zoetermeer
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-000
Bijl.: 5-C

Bijlage 6 Trillingsonderzoek (reducerende maatregelen)

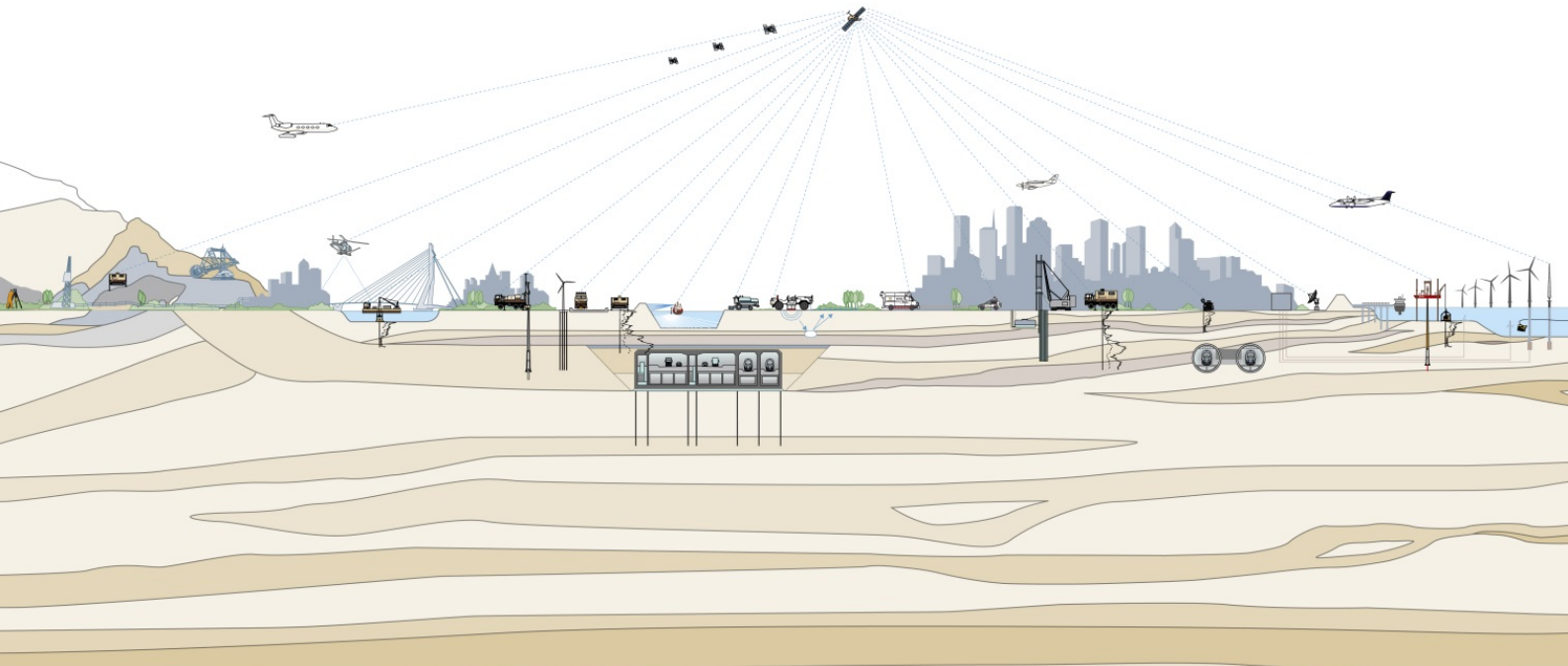
Fugro GeoServices B.V.
Geo-Consultancy

RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK (REDUCERENDE MAATREGELEN) VERVOERSCENTRUM A/D COBALTSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-000

Rapportnr: 1016-0925-000.R02V01



RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK (REDUCERENDE MAATREGELEN) VERVOERSCENTRUM A/D COBALTSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-000

Rapportnr: 1016-0925-000.R02V01

Opdrachtgever	:	Projectbureau Bleizo Prismalaan West 1 2665PC Zoetermeer
Datum trillingsmetingen	:	3 februari 2017
Projectleider	:	ir. A.J. Snethlage Senior Adviseur Geotechniek
Gecontroleerd door	:	Ing. M.P. Rooduijn Senior Adviseur Geotechniek

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	20 maart 2017		
2			
3			

FILE: 1016-0925-000.R02V01 Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden ALV 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE Blz.

1. INLEIDING 1
2. PROJECTBESCHRIJVING 2
   2.1 Projectlocatie 2
   2.2 Mechanisme trillingen 3
   2.3 Toetsingskader 10
   2.4 Grenswaarde analyse 10
   2.5 Streefwaarde analyse 11
   2.6 Toetsingsprocedure 12
3. ANALYSES TRILLINGSOVERDRACHT 14
   3.1 Modelering VP-drempel en CUR166 14
   3.2 Trillingsreducerende maatregelen 15
   3.3 Uitgangspunten prognoses 20
   3.4 VP-drempel, ijking berekeningsmode 20
   3.5 Prognosemodel CUR 166 23
   3.6 Resultaten analyses 23
      3.6.1 Prognosemodel VP-drempel 23
      3.6.2 Prognosemodel CUR 166 24
4. SAMENVATTING, ADVIES EN CONCLUSIES 27

BIJLAGEN Nr.

- Situatietekening 1
- Representatieve sondering 1314-0211-000 DKMM37 en 1009-0195-000 DKMM1 2
- Trillingstechnische vaktermen en definities 3
- Toelichting SBR - toetsingskader 4
- Toelichting Modellering Trillingen 5

1. INLEIDING

Op 2 januari 2017 ontving Fugro GeoServices B.V. te Leidschendam van Projectbureau Bleizo te Zoetermeer, de opdracht voor het uitvoeren van een trillingenonderzoek aan de Cobaltstraat 13 te Zoetermeer.

Het uitgevoerde onderzoek is tweeledig. Enerzijds zijn trillingsmetingen uitgevoerd (gescheiden gerapporteerd) en anderzijds is een advies ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld (onderhavig rapport).

Probleemstelling
Gepland staat een uitbreiding van het vervoerscentrum nabij de Cobaltstraat te Zoetermeer. Een onderdeel daarbij is dat de lijndienst van bussen over de Cobaltstraat gaan rijden. Momenteel rijden er geen lijndiensten. De passages van de bussen kunnen tot hinderlijke trillingen (en schade) in de omliggende bebouwing leiden.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen te bepalen. Als *subdoelen* zijn te onderscheiden:

- Inzicht krijgen in de trillingsintensiteiten in de grond en aan / in de panden (afdracht en overdracht).
- Bij de belendingen, maatgevende intensiteiten toetsen aan de geldende grens- en streefwaarden conform de SBR - richtlijnen A voor schade en B voor hinder.
- Voor de huidige situatie maatgevende trillingsintensiteiten analyseren en vertalen naar een toekomstige situatie. Voor de toekomstige situatie, op basis van de analyses mogelijke trillingsreducerende maatregelen bepalen (indien van toepassing).

Met het voorliggend onderzoek worden de mogelijkheden voor toepassing van trillingsreducerende maatregelen onderzocht (indien nodig). Maatregelen kunnen toegepast worden bij de bron (verkeer), in het medium (grond en wegconstructie) of bij de panden. In deze situatie wordt verwacht dat maatregelen bij de panden niet aan de orde zijn.

Het trillingsonderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen, rapport 1016-0925-000.R01;
- Analyses trillingsreducerende maatregelen (onderhavige rapport).

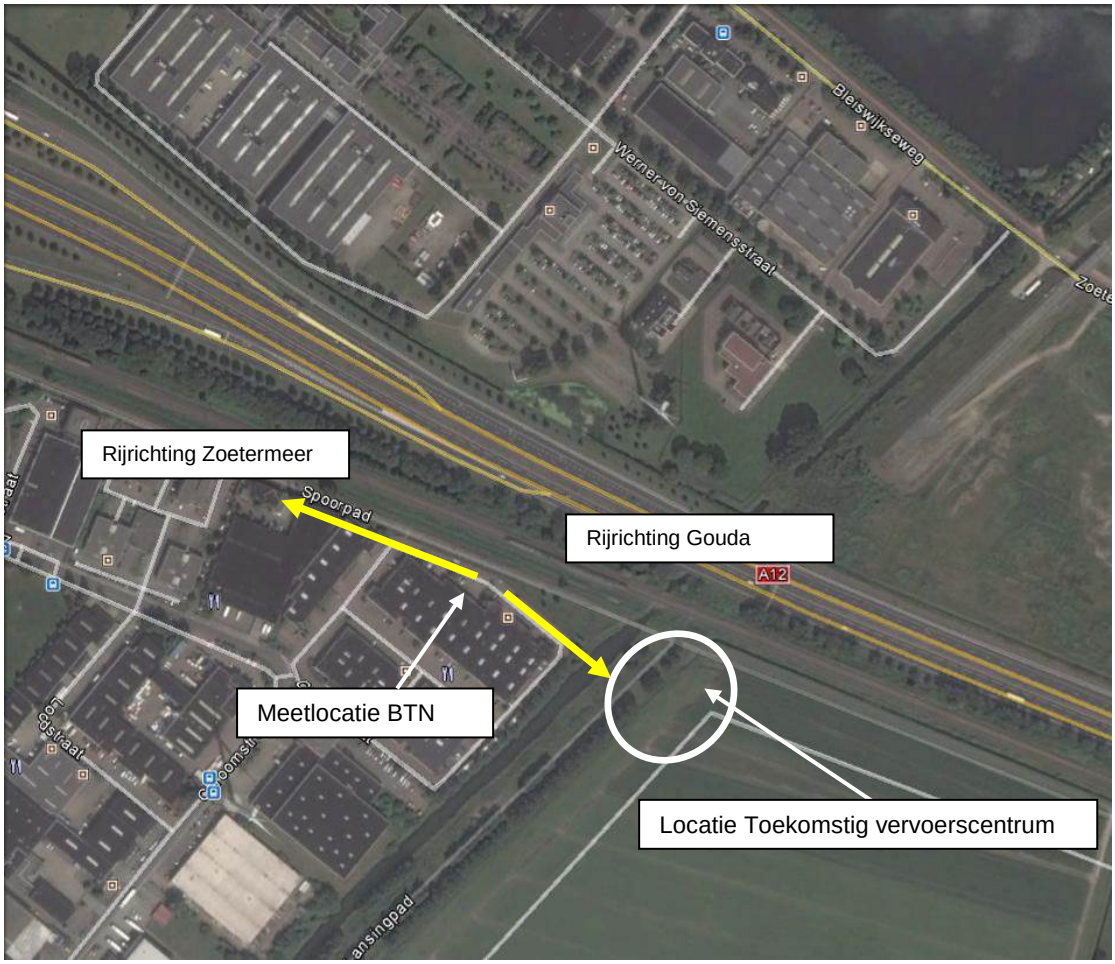
Bij de analyses wordt onderscheid gemaakt voor analyses met maatregelen bij de bron en analyses met maatregelen in het medium. Maatregelen aan de bron zijn geanalyseerd met het door TNO ontwikkelde rekenprogramma VP-drempel. Maatregelen in de grond zijn geanalyseerd met o.a. de prognosemethodiek beschreven in het handboek CUR 166 “Damwandconstructies”. Ter ijking van de modellen zijn de meetresultaten gebruikt.

Vaktermen en definities
In bijlage “*Trillingstechnische vaktermen en definities*” is ter verduidelijking een verklarende woordenlijst voor de belangrijkste trillingstechnische vaktermen opgenomen.

2. PROJECTBESCHRIJVING

2.1 Projectlocatie

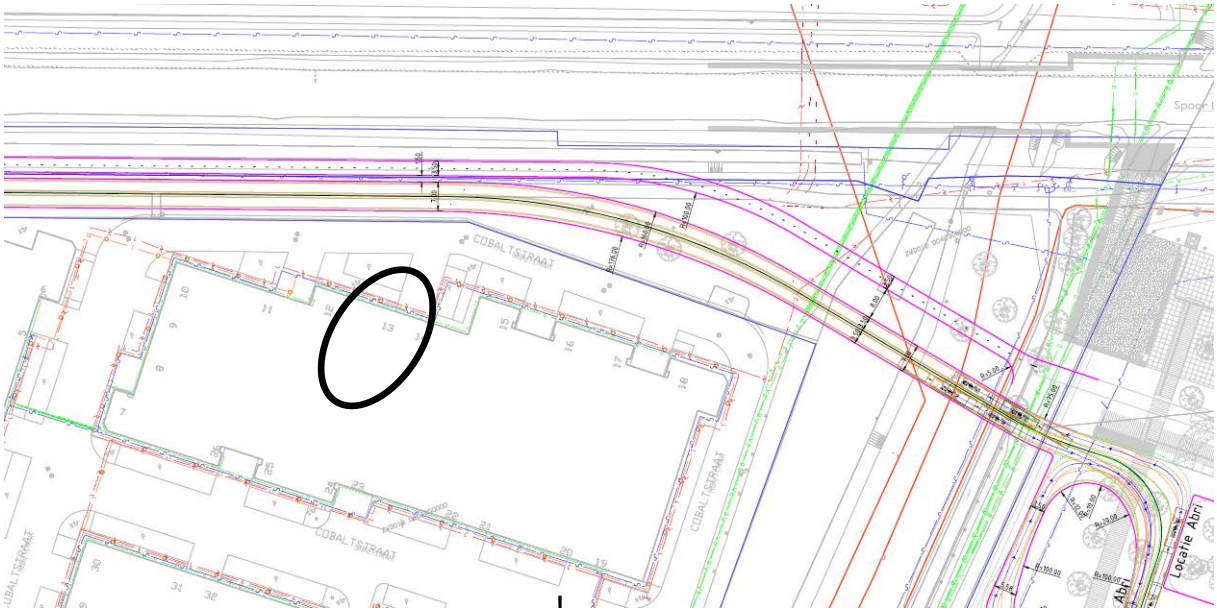
De projectlocatie is gelegen aan de Cobalstraat 13 te Zoetermeer. In figuur 2.1 is de projectlocatie met omliggende bebouwing opgenomen.



Figuur 2.1: Projectlocatie te Zoetermeer (bron: Bing Maps)

Het plan betreft de bouw een (bus) vervoerscentrum aan de zuidzijde van de A12 en het spoor in de richting Den Haag - Gouda. Daarbij wordt eveneens een aansluiting gerealiseerd met het bestaande metrospoor aan de noordzijde van de A12 / spoor.

Momenteel rijdt een lijnbus verbinding door de wijk. Deze zal op termijn over de Cobaltstraat aansluiten op het vervoerscentrum. In figuur 2.2 is de ligging van de toekomstige busbaan ten opzichte van de bebouwing weergegeven.



Figuur 2.2: Ligging toekomstige busbaan en de meetlocatie

Aan de hand van de uitgevoerde trillingsmetingen is inzicht verkregen in optredende trillingsintensiteiten op de meetlocaties. De meting is uitgevoerd op de volgende locaties:

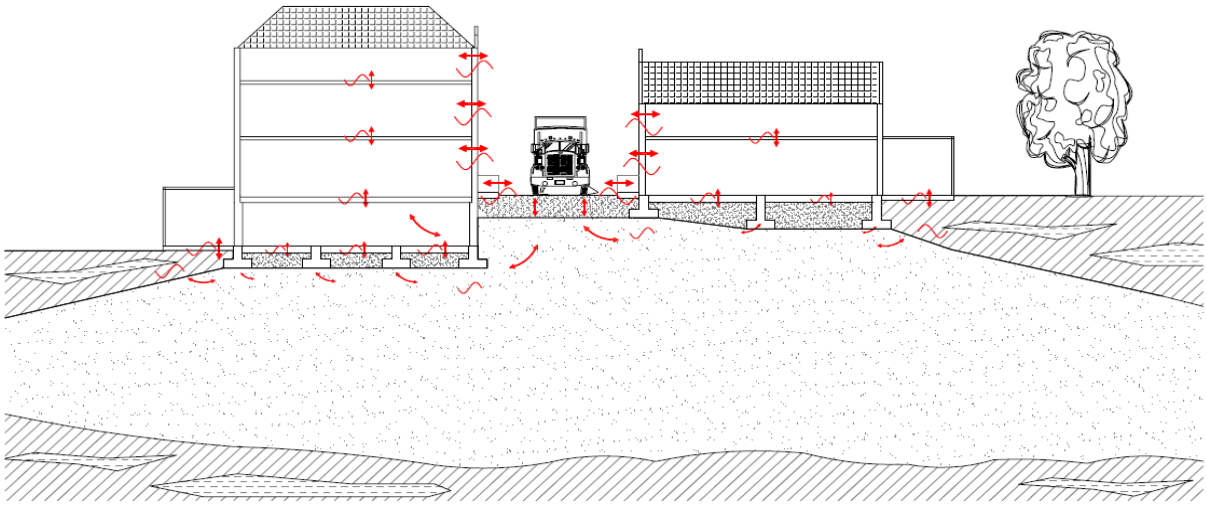
- op maaiveld tussen de bron (weg) en de ontvanger (pand).
- aan het pand en op een vloer in het pand.

Voor beoordeling op schade dan wel hinderbeleving zijn de resultaten van de meetpunten aan de daagconstructie en op de vloeren van het pand van belang.

Uit analyses van de data volgen de karakteristieken van de trilling (amplitude / frequentie / demping van de grond / overdrachtsfactor(en)). Deze karakteristieken zijn gebruikt om trillingsreducerende maatregelen te analyseren.

2.2 Mechanisme trillingen

Bij trillingen is sprake van een trillingsbron, een medium (grond) dat de trillingen doorgeeft en een ontvanger (pand). Bij de bron worden de trillingen in de grond opgewekt. De ontvangst van de trilling (aanstoot) van de woning ligt op funderingsniveau. Afhankelijk van de wijze van funderen is dit op de funderingspalen of op de funderingselementen bij een fundering op staal. In figuur 2.3 is (schematisch) de interactie tussen trillingsbron en ontvanger weergegeven.

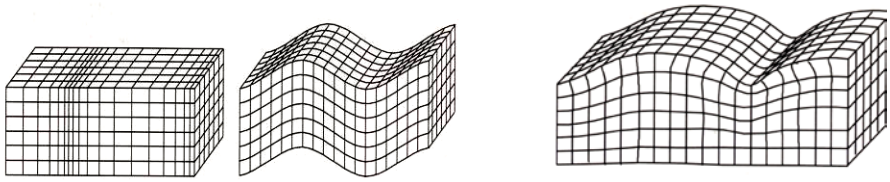


Figuur 2.3: Interactie tussen trillingsbron en ontvanger, situatie fundering op staal

Wanneer verkeer passeert over een ruw wegdek/drempel veroorzaakt deze plastische en elastische vervormingen in de wegconstructie/ondergrond. Door de snelle introductie van deze vervormingen ontstaan golfverschijnselen in de grond. De plastische golfverschijnselen blijven beperkt tot in de wegconstructie (b.v. spoorvorming).

Voor de trillingen in de omgeving zijn alleen de elastische golven van belang. Er ontstaan trillingsgolven die zich in alle richtingen (kunnen) voortplanten (figuur 2.4). Komen deze golven aan de oppervlakte, bij een laagovergang of bij een bouwwerk, dan vindt hier reflectie en omzetting van de trillingsgolven plaats. Hierbij ontstaat een interferentiepatroon van bodembewegingen. Gezien de complexiteit van dit interferentiepatroon kan de bodembeweging slechts in benaderende zin beschreven worden.

De grootte van de beweging op het maaiveld wordt enerzijds bepaald door de kracht van de bron, door de bodemopbouw en de afstand tot de bron. Doorgaans nemen de bewegingen van het maaiveld, c.q. de maximale amplitude van de beweging (golf), af door materiaaldemping en bij toenemende afstand tot de bron (geometrische demping).



Figuur 2.4: Verschillende trillingsgolven

Om de situatie te analyseren dienen de volgende factoren beschouwd worden:

1. Bron: het verkeer
   - Door het passerende verkeer wordt een dynamische belasting (impuls of aanstoot) op de wegconstructie uitgeoefend.
   - De passagesnelheid en type / tonnage / aantal passages van een representatief voertuig geven de grootste trilling bij de bron.
2. Medium: de grond en de wegconstructie
   - Tijdens de verkeerspassage wordt de omringende grond in trilling gebracht. De afname van de amplitude van de golven wordt veroorzaakt door zowel geometrische demping als materiaaldemping.
   - Zowel overdracht in het wegfunderingspakket als overdracht door dieper gelegen grondlagen, hebben effect op de grootte van de trillingsintensiteiten;
   - Stijfheidsgegevens van de grond en verhardingsconstructie hebben invloed op de overdracht van de trilling.
3. Ontvanger: het pand
   - Bij overdracht van trillingen (direct onder maaiveld) van de bodem naar de fun-deringselementen en de draagconstructie, treedt een zekere mate van demping op.
   - De wijze van fundering (op palen of op staal) en de constructiewijze van het pand (beton/metselwerk/overspanningen liggers ed.), hebben invloed op de grootte en de beleving van de trillingsamplitude in het pand.

Voor het bepalen van de hinderbeleving zijn de trillingsintensiteiten op de vloeren van belang. Bij de overdracht van de trillingintensiteit aan de draagconstructie naar die op vloeren en ondersteunende onderdelen treedt enig opslingereffect op. De maximale trillingsintensiteit van de vloer volgt uit de trillingsintensiteit aan de draagconstructie, vermenigvuldigd met dynamische vergrotingsfactoren.

De factoren die invloed hebben op de intensiteit van de trillingen bij het pand zijn:

- Energie die het passerend verkeer in de ondergrond aanbrengt.
- Afmetingen van de wegconstructie;
- Eigenschappen van de ondergrond.

Ad 1. Bron

De belangrijkste karakteristieken van het verkeer met betrekking tot schade/ trillingshinder zijn:

- Soort verkeer;
- Snelheid verkeer;
- Verkeersintensiteit.

Soort verkeer, representatief voertuig

Op basis van eigen waarnemingen gedurende de meetdag wordt gesteld dat nagenoeg geen regulier (zwaar) verkeer passeert (een enkele vrachtauto en een paar personen auto's / bestelbusje). Bij de meting op 3 februari 2017 is een representatief voertuig (vrachtauto) ingezet.

In onderstaande figuren is een impressie van gepasseerde voertuigen weergegeven.



Figuur 2.5: Ingezette vrachtauto



Figuur 2.6: Vrachtauto

Rijsnelheid verkeer
In de wijk geldt een maximaal toelaatbare snelheid van 30 km/uur.

Verkeersintensiteiten
Voor de beoordeling op hinderbeleving zijn het aantal passages per voertuig van belang. Deze volgen doorgaans uit verkeerstellingen. Ten aanzien van het aspect trillingen is het zware (bus)verkeer maatgevend boven het autoverkeer. Momenteel zijn (nog) geen gegevens qua tellingen bij Fugro beschikbaar.

Omdat hiervan geen gegevens beschikbaar zijn is een omgekeerde benadering aangehouden. Volgend uit de meetgegevens / analyses is een maximaal aantal passages te bepalen. Op moment dat het aantal passages lager zal zijn dan dit aantal, dan is het aannemelijk dat geen hinderbeleving voor de gebruikers van de panden zal optreden.

Ad 2. Medium
De combinatie van (zwaar) verkeer en een onregelmatig wegdek (overgang of een wegdek met bijvoorbeeld drempels) veroorzaakt trillingen. De trillingen planten zich voort via de wegconstructie en ondergrond.

Bodemopbouw
Direct op locatie van de projectlocatie is geen grondonderzoek uitgevoerd. Op basis van bij Fugro in het archief aanwezige grondonderzoek is de bodemgesteldheid globaal geschematiseerd zoals in tabel 2.2 is weergegeven. Voor het vervoerscentrum is in verschillende ontwikkelingsstadia door Fugro grondonderzoek uitgevoerd (in 2014 onder projectnr. 1314-0211-000 en in 2009 onder project nr. 1009-0195-000). In de bijlage zijn representatieve sonderingen opgenomen (archief van Fugro).

Tabel 2.2: Globale bodemgesteldheid DKMM37 (1314-0211-000) en DKM 1 (2009-0195-000)

Diepte onderkant laag in m t.o.v.NAP	Bodembeschrijving	
-3,5		Maaiveld
-4,0	ZAND	Toplaag
-4,8	KLEI/VEEN	Siltig
-5,2	ZAND	Los gepakt
-6,0	VEEN	
-6,5	KLEI	siltig
-9,5	KLEI	Zwak siltig
-10,3	VEEN	
-10,5 tot -13,5	KLEI	Zwak siltig
-18,5 tot -34	ZAND	Matig vast tot vast gepakt
-18,5 en -34	Maximaal verkende diepte	

Op basis van de sonderingen kan de bodemopbouw het beste worden vergeleken met profiel “Rotterdam” volgens de CUR166. Dit is een van de grondprofielen in het programma VP-drempel, waarmee de maatregelen doorgerekend zijn.

Wegkarakteristieken (en ligging fietspad)
De Cobaltstraat ligt binnen de bebouwde kom en is afgewerkt met klinkers. De maximaal toelaatbare rijsnelheid in de wijk bedraagt 30 km/uur. De weg is in algemeen zin gezien in goede staat van onderhoud. Lokaal zijn enkele oneffenheden, (lichte verzakkingen) en putdeksels waargenomen.

In de toekomstige situatie zullen de bussen over een separaat aan te leggen busbaan (asfalt) gaan rijden. Momenteel ligt er gras. De busbaan komt tussen de bestaande weg en het spoor te liggen. Ter hoogte van de Cobaltstraat 13 zal de minimale afstand tot de belending circa 25 m bedragen. De bebouwing tussen de Zilverstraat en de Cobaltstraat zal op een afstand van circa 10 m tot de busbaan komen te liggen (momenteel ligt daar geen weg. Op tekening opgenomen in bijlage 1 is het ontwerp weergegeven (voorkeursvariant).

In onderstaande figuren 2.7 en 2.8 is een impressie van de (toekomstige) situatie weergegeven.



Figuur 2.7: *Ter hoogte van Cobaltstraat Bebouwing en locatie geplande busbaan (rechts)*



Figuur 2.8: *Ter hoogte van Cobaltstraat Locatie geplande busbaan (links)*



Figuur 2.9: *Ter hoogte Zilverstraat locatie geplande busbaan*



Figuur 2.10: *Ter hoogte Zilverstraat Locatie geplande busbaan*

Wegfunderingsconstructie

Exacte gegevens van de bestaande wegfunderingsconstructie van de Cobaltstraat zijn niet beschikbaar. Gezien de beperkte wegbelasting wordt aangenomen dat onder de klinkerlaag een vlijlaag van circa 5 cm met daaronder een funderingslaag van 0,25 m is aangebracht.

Er is momenteel nog geen ontwerp van de toekomstige wegconstructie beschikbaar. Gezien de toekomstige lijnbus verkeersbelasting op de weg wordt aangenomen dat onder het asfalt van 0,12 m dikte een funderingslaag van circa 0,25 m wordt aangebracht.

Ad 3. ontvanger
De verkeertrillingen planten zich door de ondergrond voort, vanaf de trillingsbron tot in de panden. De aan de weg grenzende panden zijn de ontvangers van de (verkeers)trillingen.

In onderstaande figuur is een deel van de belendende panden weergegeven.


Figuur 2.11: Cobaltstraat


Figuur 2.12: Tussen Cobaltstraat en Zilverstraat


Figuur 2.13: Tussen Cobaltstraat en Zilverstraat


Figuur 2.14: Zilverstraat

De panden zijn in de periode 1985 t/m 1995 gebouwd. Een fundering op palen is toegepast. Naast belendingen met een draagconstructie bestaande uit een stalen frame waar tegenaan gevelelementen zijn geplaatst, komen belendingen voor waar een betonen draagconstructie is toegepast en waar metselwerk als buitengevel is toegepast.

Op basis van voorgaande informatie, samen met de ter beschikking gestelde informatie, zouden de panden ingedeeld kunnen worden in categorie 1. Om cosmetische redenen (o.a. metselwerk) zijn de panden ingedeeld in **categorie 2** conform SBR-Richtlijn A.

2.3 Toetsingskader

De trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR-richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - Richtlijnen, namelijk
- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur'* (in dit geval niet van toepassing).

In dit geval zijn de kans op schade aan de draagconstructie (SBR-A) en hinder van personen in gebouwen (SBR-B) beschouwd.

2.4 Grenswaarde analyse

In de bijlage *"Toelichting SBR - toetsingskader"* wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde.

Karakteristieken bebouwing
In SBR-richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:
- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal, waarbij de ondergrond verdichtingsgevoelig is, worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt. Rekening dient te worden gehouden met verdichting van zandlagen mogelijk met schade door (ongelijkmatige) zettingen tot gevolg.

Grenswaarde constructieve schade
Op basis van SBR - richtlijn A *"Schade aan gebouwen"* wordt de grenswaarde van de trillingssnelheid voor constructieve schade bepaald. Op basis van het type trillingsbron, de constructie- en funderingswijze van de omliggende bebouwing worden de maatgevende grenswaarden bepaald. Volgens de richtlijn is de kans op schade aanvaardbaar klein (minder dan 1%) indien de rekenwaarde van de grenswaarden niet overschreden worden.

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de grenswaarde is de dominante frequentie van de trilling een maatgevende factor. De rekenwaarden van de grenswaarden zijn opgenomen in tabel 2.3.

Tabel 2.3: Grenswaarden [mm/s] conform SBR - richtlijn A 'Schade aan gebouwen'

Dominante frequentie	Karakteristieke waarden		Partiële veiligheidsfactor		Rekenwaarde grenswaarde trillingssnelheid		
	Cat. 1	Cat. 2	Verkeer	Fundering	Cat. 1	Cat. 2	fundering
[Hz]	[mm/s]	[mm/s]	[-]	[-]	[mm/s]	[mm/s]	[mm/s]
5	20,0	5,0	1,5	1,0	13,3	3,3	15,9
10	20,0	5,0	1,5	1,0	13,3	3,3	15,9
15	22,5	6,3	1,5	1,0	15,0	4,2	10,6
20	25,0	7,5	1,5	1,0	16,7	5,0	8,0

Voor passages van verkeer geldt een dominante frequentie van 5 tot 15 Hz (volgt uit de meetresultaten).

Partiële factor soort meting
De grootte van de partiële factor voor de soort meting varieert tussen 1,0 en 1,6 en is afhankelijk van de uitgebreidheid van de meting (aantal meetpunten aan het object). Omdat met 1 meetpunt aan de draagconstructie is gemeten, is sprake van een "indicatieve meting" waardoor de factor γ_v =1,6 is. Conform SBR-richtlijn A dienen de meetresultaten vermenigvuldigd te worden met deze factor.

Hiaat SBR richtlijnen
De SBR-richtlijnen doen geen uitspraak bij trillingsintensiteiten die lager zijn dan de gestelde grenswaarde en / of die veelvuldig voorkomen gedurende langere tijd (maanden tot jaren). Er is sprake van **cosmetische schade** die uiteindelijk tot constructieve schade kan leiden. Vanuit de praktijk is bekend dat schade (scheurvorming in metselwerk) ontstaat bij panden die een langdurige trillingsbelasting (hebben) ondergaan. De schade treedt eerder op bij panden gefundeerd op staal dan bij panden gefundeerd op palen.

Momenteel (2017-2018) wordt door de SBRCURnet gewerkt aan een update van de SBR-A trillingsrichtlijn, waarin de voorgenoemde hiaten een invulling zullen krijgen.

2.5 Streefwaarde analyse

In de bijlage "*Toelichting SBR - toetsingskader*" wordt nader ingegaan op de bepaling van de streefwaarde.

Op basis van SBR - richtlijn B: *"Hinder voor personen door trillingen"* is de streefwaarde van de maximale trillingssnelheid bepaald. Indien de trillingssnelheid beneden de streefwaarde blijft, mag verwacht worden dat er in de meeste situaties geen hinder voor personen zal optreden. Onderscheid wordt gemaakt in de gebruikersfunctie van ruimten in het gebouw (variërend van gezondheidszorg, wonen tot kantoor of kritieke werkruimten), in omstandigheid (type trillingsbron) en in soort situatie (bestaand / huidig of toekomstige).

Ten behoeve van hinderbeleving is de herhalingsintensiteit van de passages van belang. Bij hinderbeleving dient een "gewogen gemiddelde periodieke waarde" bepaald te zijn, welke afhankelijk is van onder andere het aantal keren dat er een incident optreedt. Daarnaast is de uitvoeringsperiode van belang (dag-/avond-/nachtperiode).

De streefwaarden voor hinder zijn, in tegenstelling tot grenswaarden bij schade toetsing, niet primair frequentieafhankelijk en zijn in tabel 2.4 voor een bestaande situatie opgenomen.

Tabel 2.4: Streefwaarden trillingssnelheid [-], voor bestaande situatie, kantoor, wegverkeer

Beoordelingsperiode	Streefwaarde A1 [-]	Streefwaarde A2 [-]	Streefwaarde A3 [-]
Dag en avond	0,15	0,6	0,07
Nacht	0,15	0,6	0,07

Voelbaarheid en acceptatie trillingen
Voor de afweging van de toelaatbaarheid van de trillingssterkte gedurende langere periode, stelt SBR-richtlijn B dat *aanvullend* gebruik gemaakt kan worden van de navolgende kwalificatie van de hinder zoals aangegeven in de tabel 2.5.

Tabel 2.5: Hinderkwalificatie

$V_{eff,max}$	Hinderkwalificatie
< 0,1	Geen hinder
0,1-0,2	Weinig hinder (bestaande situaties)
0,2-0,8	Matige hinder
0,8-3,2	Hinder
>3,2	Ernstige hinder

SBR-richtlijn B vermeldt:

"Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar."

2.6 Toetsingsprocedure

Voor het maken van een beoordeling en toetsing van trillingsintensiteiten ten aanzien van schade en hinder conform de SBR - richtlijnen is het noodzakelijk het volgende inzicht te krijgen:

1. Voor de toetsing van schade aan bouwwerken dient de grootste piekwaarde in de trillingsintensiteit bepaald / gemeten te worden. Bij de beoordeling van mogelijke schade door verkeer zijn de zware voertuigen en / of de voertuigen met de grootste voertuigsnelheid, maatgevend. In de beoordeling van schade wordt door middel van een reductiefactor op de grenswaarde rekening gehouden met het feit, dat verkeer vrijwel continu trillingen veroorzaakt. De verkeersintensiteit is daarom geen invloedsfactor voor de toetsing voor schade. Voor de beoordeling van schade dient in principe te worden uitgegaan van de meetpunten aan de draagconstructie / gevel.

2. Voor de toetsing voor hinder voor personen in gebouwen dient, enerzijds de grootste optredende effectieve waarde van de trillingssnelheid te worden bepaald / gemeten, anderzijds dient de gemiddelde effectieve waarde van de trillingssnelheid te worden bepaald / gemeten. Voor de toetsing voor hinder zijn daarom zowel de verkeersintensiteit als de rijsnelheid van de zware voertuigen met de grootste voertuigsnelheid maatgevend.

Voor de beoordeling van hinder dient in principe te worden uitgegaan van de meetpunten op de vloeren.

Toetsingsprocedure voor constructieve schade
Volgens de bestaande praktijkervaring is de kans op schade aan gebouwen (of onderdelen ervan) aanvaardbaar klein, indien de rekenwaarde van de grenswaarde (v_{reken}) groter is dan de topsnelheid van de meting (v_{top}) gemeten aan de gevel.

Toetsingsprocedure voor hinderbeleving
De procedure voor de toetsing voor overschrijding van de streefwaarden voor hinder luidt, dat: $v_{eff,max}$ < A1 (toets 1)
of, indien $v_{eff,max}$ > A1, dan: $v_{eff,max}$ < A2 en v_{per} < A3 (toets 2)

Kort toegelicht:

- Toets 1: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A1. Indien deze onder de streefwaarde blijft, mag er geen hinder worden verwacht. Indien dit niet het geval is, dient de intensiteit van de werkzaamheden mede beschouwd te worden volgens:
- Toets 2: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A2. De gemiddelde periodieke waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A3. Bij overschrijding van streefwaarde A2 is hinder voor personen niet uitgesloten. Indien streefwaarde A2 niet overschreden wordt, bepaald de intensiteit van het werk (toetsing streefwaarde A3) of sprake is van overschrijding van streefwaarde A3 en daarmee of mogelijke hinder voor personen te verwachten is. Alleen als aan zowel streefwaarde A2 als aan streefwaarde A3 wordt voldaan, mag er geen hinder worden verwacht.

3. ANALYSES TRILLINGSOVERDRACHT

3.1 Modelering VP-drempel en CUR166

Onderscheid is gemaakt voor analyses met maatregelen bij de bron, welke zijn geanalyseerd met het rekenprogramma VP-drempel, en analyses met maatregelen in het medium, welke zijn geanalyseerd met de prognosemethodiek conform het handboek CUR 166 “Damwandconstructies”. De meetresultaten zijn gebruikt ter ijking van de modellen.

Rekenprogramma VP-drempel
Voor de modellering van de invloed van verkeerstrillingen op aangrenzende panden (voor zowel de huidige als toekomstige situatie) is gebruik gemaakt van het door TNO ontwikkelde computerprogramma Vibra Prediction. In het programma is onder andere de module VP-drempel opgenomen, waarmee de trillingsinvloed van verkeerspassages over drempels en wegoneffenheden kan worden bepaald.

Met het prognosemodel VP-drempel wordt een indicatie verkregen van de effecten van het toepassen van een van de genoemde maatregelen, eventueel in combinatie met elkaar.

Invoer parameters VP drempel
In het programma VP-drempel dienen parameters met betrekking tot de trillingsbron, het medium (de ondergrond en de wegconstructie) en de bebouwing te worden ingevoerd. Daarnaast dient te worden aangegeven of er sprake is van een “huidige” dan wel “toekomstige” situatie. Omdat in dit geval geen sprake is van een drempel (huidig dan wel toekomst) zijn hiervoor fictieve waarden aangehouden. Zonder invoer hiervan werkt het programma niet.

In het programma dienen parameters met betrekking tot:

- De trillingsbron (type voertuig, verkeersintensiteiten en snelheid).
  Bepalend voor de dynamische belasting op het wegdek zijn de massa en rotatietraagheid van de bovenbouw van het voertuig, de massa, veer- en demperkarakteristieken van de assen. In het programma zijn een aantal typen voertuigen (meest voorkomend) geïmplementeerd.
- Het medium (de ondergrond en de wegconstructie). Het programma kent een 7-tal voor Nederland kenmerkende bodemprofielen.
- De bebouwing (categorie indeling, constructiewijze vloeren e.d).
  De opslingering van de trillingsintensiteit bij/binnen het pand is afhankelijk van onder andere de constructiewijze van het pand (houten / betonvloer), de overspanningen van de vloer, de wandconstructie en van de stijfheid van het pand.

Prognosemethodiek CUR 166
In de bijlage “*Toelichting Modellering Trillingen*” wordt nader ingegaan op de theoretische achtergrond over een modellering van trillingen.

De modellering en het “fitten” van de meetdata vindt plaats op basis van het in CUR - publicatie 166 ‘*Damwandconstructies*’ opgenomen berekeningsmodel. In CUR 166 wordt voor de bronintensiteit van de trillingsintensiteit een “standaard” bodemprofiel gehanteerd. Door de bronwaarde van het “standaardprofiel” te correleren / te fitten naar de grondcondities / meetresultaten van de projectlocatie, is met lokale omstandigheden rekening gehouden. Het model is vooral opgezet voor analyses van trillingssnelheden.

Omdat het karakteristieke beeld van de trilling veroorzaakt door een passage sterk vergelijkbaar is met dat van een heitrilling, is de module “heien” gehanteerd. De trilling is discontinue (herhaald kortdurend).

De belangrijkste parameters die tot een fit leiden zijn:

- De gemiddelde bronsnelheid op referentie afstand 5 m (a_{5m}).
- De variatie coëfficiënt .
- De dempingsconstante grond.
- Het effectieve energieniveau vanuit de bron

In tegenstelling tot de in CUR 166 (6^{e} druk) gehanteerde “vereenvoudigde” lognormale verdeling voor de bronwaarde, wordt in de analyses, uitgegaan van een uitgebreide lognormale verdeling met aangepaste veiligheidsbenadering. Zie ook artikel Vakblad Geotechniek oktober 2014.

Meetdata
Voor beide modellen (VP-drempel en CUR166) geldt dat om het model te fitten de trillingsmeetresultaten van de (verkeers)trillingsmetingen van 3 februari 2017 zijn gebruikt.

Uit de analyses van de meetdata van het meetpunt aan de draagconstructie dan wel op de vloer, volgt een benodigd percentage voor de trillingsreductie. Verwacht mag worden dat, indien de optredende trillingsintensiteiten met dit percentage gereduceerd zijn (worden), aan de grenswaarde (SBR A) dan wel aan streefwaarde A1 (SBR B) kan worden voldaan.

3.2 Trillingsreducerende maatregelen

In de huidige situatie (meetsituatie) met een afstand van circa 17,5 m tot de belendingen, is geconcludeerd dat bij de panden geen risico op constructieve schade aanwezig is. Geconcludeerd is dat hinderbeleving voor de kantoorgebruikers aannemelijk is (een en ander volgt uit de beoordeling van de meetresultaten). Geconcludeerd is eveneens dat de trillingen voelbaar zijn (perceptie).

In een toekomstige situatie komt de busbaan op een afstand van circa 5 m tot 15 m te liggen (ter hoogte van de meetsituatie op 22,5 m). In plaats van klinkers is de verwachting dat asfalt wordt toegepast. Voor trillingen veroorzaakt door passages van (zwaar)verkeer / busverkeer zouden de in tabel 3.1 opgenomen maatregelen kunnen worden toegepast. In de tabel is aangegeven welke (en hoe) de maatregel eventueel toepasbaar zou kunnen zijn.

Tabel 3.1: Trillingsreducerende maatregelen

nr	Maatregel	Hoe?	Toepasbaar of wenselijk?[1)]
	Bij de Bron:		
B1	• Snelheidsreductie	Reductie Max. snelheid	(ja)
B2	• Verlaging verkeersintensiteit	Verkeer weren	nee
B3	• Beperken tonnage	Kleine lijnbussen, bestelbusjes / Kleinere vrachtauto's	nee
	In het Medium:		
M1	• Afstand vergroten	Lokaal dichter op spoorbaan aanbrengen of ligging van fietspad en busbaan omwisselen	Ja
M2	• Aanpassen wegconstructie	(M2.1) dikker funderingspakket	Ja
		(M2.2) uitvlakken wegconstructie	Nee
		(M2.3) wegversmallingen (d.i. vernauwingen)	(Ja)
		(M2.4) afschermen / opsluiten wegconstructie	Ja
M3	• Trillingscherm	Naast pand of naast weg	Ja
	Bij de Ontvanger:		
O1	• Aanpassen fundering		nee
O2	• Aanpassen skelet		nee

1) Uitgaand van een toekomstige situatie (kortere afstand, asfalt), inclusief hinder tussen haakjes geplaatste optie zijn mogelijk maar minder wenselijk

Hieronder zijn de maatregelen nader toegelicht.

(B1) Reductie maximum snelheid
De invloed van de rijsnelheid is kwadratisch op de gegenereerde trillingen ten gevolge van het passerende voertuig. Aangezien er momenteel een maximale snelheid van 30 km/uur geldt en in de nieuwe situatie dit niet veranderd, zal de trillingsintensiteit hierdoor niet minder worden.

(B2 / B3) Intensiteitbeperking / Beperken tonnage
De overlast wordt vooral veroorzaakt door passerend vooral zwaar verkeer . Verminderen van de verkeersintensiteit (aantal passages) zal niet direct leiden tot afname van de maximale intensiteit. Het heeft wel een reducerend effect op de perceptie van de hinderbeleving van de bewoners. De aanstoot treedt immers minder vaak op.

Met het voorschrijven van lichtere vrachtauto's lijnbussen wordt weliswaar de dynamische belasting verminderd, echter het aantal passages zal dan sterk toenemen. Beide zijn niet wenselijk.

(M1) Afstand vergroting
De opgewekte trillingen lopen vanaf de trillingsbron door de grond naar de fundering van het pand. De grootte van de trillingsintensiteit aan/bij de fundering is omgekeerd evenredig met de afstand van de trillingsbron tot de fundering (geometrische verzwakking). Daarnaast vertoont grond materiaaldemping.

De toekomstige weg komt zowel op grotere als op kortere afstand tot de belendingen. Lokale versmallingen bieden geen meerwaarde aangezien geen ander verkeer dan lijnbussen gebruik maakt van de busbaan. Als nadeel bij verlegging van de wegas geldt dat de afstand tot de panden aan de andere zijde van de weg verkleind wordt (hier niet van toepassing). Daar zal een toename van de trillingsintensiteit optreden met onwenselijke gevolgen.

(M2) Aanpassen wegconstructie
Ten aanzien van een aanpassing van de wegconstructie zijn een aantal opties beschikbaar.

<u>Constructiedikte weg (M2.1)</u>
De dikte van het funderingspakket is een niet-zichtbare belangrijke factor voor trillingsoverdracht. Momenteel is aangenomen dat in de huidige weg een funderingsconstructie van circa 0,5 m menggranulaat onder het asfalt aanwezig is. Het aanbrengen van een extra pakket van meer dan 0,25 m zal een belangrijke bijdrage leveren in de afname van trillingshinder. Opgemerkt wordt dat het programma VP-drempel enkel de variaties van 0,25 m, 0,5 m en 1,0 m kent, zodat geen analyses met tussenliggende waarden kunnen worden geanalyseerd.

<u>Wegverharding (M2.2)</u>
Door onvlakheden, zoals verkeersdrempels (of slecht wegdek, putdeksels e.d), wordt in grote mate de dynamische stootbelasting van het voertuig op de weg / ondergrond vergroot. De trillingsintensiteit in de bodem (en omgeving) wordt daarmee eveneens verhoogd. De wegruwheid en wegvlakheid zijn belangrijke parameters voor de trillingsintensiteit. De door het wegverkeer gegenereerde trillingen zijn evenredig met de wortel van de wegonvlakheid (zolang de mate van de trillingsdemping door de wegverharding gering is).

Momenteel is de weg voorzien van klinkers, waarbij deze in (redelijke tot) goede staat verkeerd. Drie opties ten aanzien van de wegvlakheid zijn mogelijk:
1 Aanbrengen van een asfalt verharding. Dit zal tot een verbeterde situatie van de trillingen leiden.
2 Handhaven van de huidige situatie leidt tot (langzame) achteruitgang van de wegkwaliteit (en daarmee een toename van de trillingen).
3 Herprofileren in combinatie met opsluiten etc. en het goed onderhouden zal over het algemeen een reductie van 25% tot 50% op de trillingen geven.

Door asfalteren van de weg wordt de wegonvlakheid verminderd, wat ook een gunstig effect heeft op de trillingsintensiteit. Echter de rijsnelheid zal dientengevolge ongestoord zijn. Een aanwezigheid van de drempel / plateau / vernauwing zorgt ervoor, dat de stootbelasting van de wielen bij het op- en afrijden van de drempel niet weggenomen worden. Voor de toekomstige busbaan geldt dat asfalt wordt toegepast (geen klinkers). Gladder maken van het asfalt is derhalve (nog) niet aan de orde.

Vernauwing doorstroomprofiel (M2.3)
Als gevolg van vernauwing van de doorstroming zal het verkeer gedwongen worden snelheid te reduceren. Een vernauwing kan teweeg gebracht worden door het plaatsen van voorwerpen (bloembakken) op de weg of door verdringingspalen. Door dit eventueel verspringend over de weg aan te brengen zal het verkeer slingerend doorgang vinden. De versmalling kan prima gecombineerd worden met wegasverlegiing.

In dit geval geeft een vernauwing geen meerwaarde, aangezien enkel het busverkeer gebruik maakt van de busbaan en deze op gezette tijden passeert.

Afschermen / opsluiten wegconstructie (M2.4)
Het programma VP-drempel biedt niet de mogelijkheid om een gewapende wegconstructie te combineren met het toepassen van een scheidende EPS constructie tussen weg en bebouwing (maatregel M3). De wegconstructie en hiermee de verkeertrillingen, wordt hiermee geïsoleerd / afgeschermd van de omgeving. De weg wordt “gewapend” met kunststof geogrids. In figuren 3.1 en 3.2 zijn voorbeelden van een geogrid en een toepassing ervan weergegeven.



Te gebruiken bij o.a. ophogingen
met de “omslagmethode”



Te gebruiken in o.a. wegen

Figuur 3.1 Voorbeeld geogrids



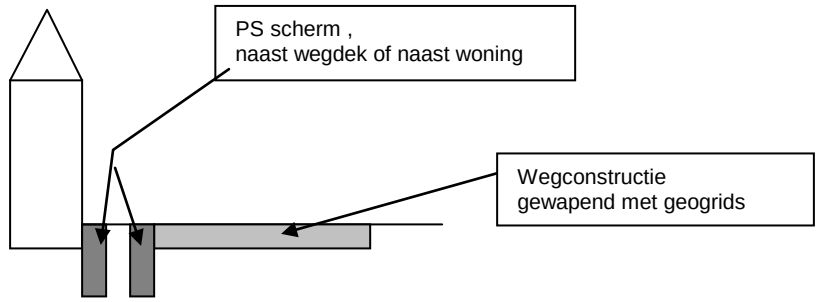
Figuur 3.2 Voorbeeld van wapening wegconstructie

Met het opsluiten (in combinatie met wapenen) van de wegconstructie wordt getracht de transmissie van de trillingen vanuit de wegverharding naar de draagconstructie te verhinderen, zodat de trillingsintensiteit aan en in het pand geringer wordt.

Trillingsscherm (M3)
De doorbreking van de grondlagen wordt gerealiseerd door een stijfheidsverschil (over enige dikte) tussen de verharding en de panden te creëren. Bijvoorbeeld door een sleuf op te vullen met licht materiaal en deze af te dekken met een stoepband of iets dergelijks (dit is een PolyStyreen trillingscherm). Er bestaat geen eenvoudige analytische rekenmethodiek om de invloed van sleuven kwantitatief te bepalen. Met geavanceerde rekenmodellen (b.v. Eindige Elementen Methode PLAXIS) zijn dergelijke dynamische aspecten wel te beschouwen.

Uit de literatuur is bekend dat indien voldoende stijfheidverschil over voldoende dikte tussen bron en ontvanger aangebracht wordt, een redelijke reductie van de trillingsintensiteiten optreedt direct achter het “scherm”. Het scherm is dicht tegen het pand dan wel direct naast de weg (bron) aan te brengen. Het scherm dient beschermt te worden tegen milieutechnische invloeden (bijvoorbeeld oliën) en afgedekt te worden met een beschermlaag (tegels).

Verwacht wordt dat het wapenen en scheiden van de wegconstructie tot verdere reductie van de hinderbeleving zal leiden. In figuur 3.3 is schematisch aangegeven wat bedoeld wordt.



Figuur 3.3 Voorbeeld plaatsing scherm tussen weg en pand

Een breed ondiep scherm levert een grotere reductie op dan een smal diep scherm. Omdat de golflengte van de oppervlakte golven van verkeerstrillingen erg lang kan zijn (> 10 m), zal bij een ondiep scherm een substantieel deel van de golfenergie (Rayleigh golven) onder het scherm, ongestoord passeren. De invloed van de dikte van het scherm is minder naarmate het scherm dieper is aangebracht. Voor iedere combinatie van dikte (d) en diepte (h) van het scherm is een optimum van de trillingsreductie te bepalen.

Naarmate het scherm op grotere afstand tot de bron staat, zal de trillingsreductie minder zijn. Daarnaast spelen de gelaagdheid van de ondergrond en de stijfheidsverschillen tussen de grond, waarin het scherm wordt aangebracht en het scherm zelf, een rol.

De dimensies van het scherm zijn mede afhankelijk van het benodigde reductiepercentage om aan de grenswaarde (of streefwaarde) te voldoen. Het benodigde reductiepercentage volgt uit een analyse van de meetdata en de grens- c.q. streefwaarde A1.

Doorgaans wordt enig gunstig effect pas verwacht indien de het EPS circa 1,5 m tot 2 m diep is aangebracht en een dikte heeft van circa 0,3 m tot 0,5 m. Ter plekke van de panden is de ruimte voor het aanbrengen van een dergelijke sleuf meestal te beperkt. Daarnaast kunnen geotechnische problemen optreden (stabiliteit fundering op staal). Praktisch gezien kunnen de EPS blokken dusdanig gezaagd/ gesneden worden dat kabels en leidingen hier niet door gehinderd worden.

In dit geval zouden de EPS blokken bij aanleg van de busbaan direct naast de busbaan aangebracht kunnen worden.

Ervaringen Fugro
In het verleden is door Fugro het effect van een trillingscherm c.q. het onderbreken van de vaste toplaag, in een Eindig Elementen Model beschouwd (gegeven een vergelijkbare bodemopbouw). Uit deze beschouwing volgt dat voor panden gefundeerd op staal het onderbreken van een vaste toplaag een trillingsreducerend effect heeft van 40% tot 60%. Door Fugro zijn voor een aantal vergelijkbare projecten trillingsmetingen (voorafgaand en na aanbrengen van het scherm) en adviezen voor toepassen van trillingschermen uitgebracht.

In Voorhout / Uithoorn zijn reducties van circa 70% tot 80% verwezenlijkt, in Uithoorn circa 60% tot 75%. In Vlaardingen en Breda reducties van circa 50% tot 60%.

Opgemerkt wordt dat alleen op basis van het ontwerp van een trillingscherm (dat van diverse factoren afhankelijk is), geen garantie kan worden afgegeven op een te realiseren reductiefactor. Geadviseerd wordt om na het aanbrengen van een trillingscherm een herhalingsmeting te laten uitvoeren naar de effectiviteit van het scherm.

3.3 Uitgangspunten prognoses

De in tabel 3.2 opgenomen mogelijke maatregelen aan de bron zijn beschouwd.

Tabel 3.2 Uitgangspunten prognoseanalyses VP-drempel

nr	Maatregel	Nu	Hoe
B1	Rijsnelheidsverlaging	30 km/uur	15 km/uur
M1	Afstand vergroten	17,5 m (nr 13) 5 m en 15 m (ontwerp) (22,5 m bij nr 13)	Verleggen: 1 tot 2 m extra of omwisselen fietspad: 5 m extra
M2.1	Dikkere funderingsconstructie	0,25 m (aanname)	0,5 of 1,0 m
M2.2	Gladdere wegdekconstructie	Klinkers Asfalt (ontwerp)	Asfalt, goed (met streetprint)[2)]
M3	Afschermen wegconstructie	Niet	Afschermen wegconstructie EPS scherm
		Benodigde reductie op [1)]	
	pand	Grenswaarde SBR A	Streefwaarde A1 SBR B
	Cobaltstraat 13	n.v.t	27,5% (MP 5)

1) Meetwaarden bij meetpunten (MP). Uit de metingen volgen meetwaarden aan de draagconstructie (SBR-A) en op de vloeren (SBR-B). Door deze te relateren aan de grens- en streefwaarden, volgen de in de tabel opgenomen benodigde reductiepercentages.
2) Streetprint. Bij toepassen van asfalt wordt een mal in het asfalt gedrukt, waardoor de uitstraling van een klinker bestrating verkregen wordt.

3.4 VP-drempel, ijking berekeningsmode

Voordat een prognose van een “toekomstige” situatie gemaakt kan worden, dient het prognose model gefit / geijkt te worden aan een huidige situatie. Opgemerkt wordt dat het programma vraagt om geometrische gegevens van een verkeersdrempel. Omdat deze er in werkelijkheid niet zijn, zijn hier fictieve gegevens voor ingevuld, zodanig dat de verkregen waarden vergelijkbaar zijn met de meetwaarden. De gehanteerde fictieve waarden voor de drempel zijn geen variabelen bij de analyses.

Het ijken van het model geschiedt eerder op “hinderbeleving” dan op “schade”. De situatie voor schade (SBR A) is ondergeschikt aan de situatie voor hinder (SBR B). Wat inhoudt dat de geprognosticeerde waarde voor schade sterk kunnen afwijken van de meetwaarden voor schade aan de draagconstructie. De waarden voor hinderbeleving zijn vele malen lager dan voor schade. Doorgaans is het zo dat indien geen hinderbeleving aanwezig is, er ook geen schade optreedt. Bij het analyseren van de effecten van maatregelen gaat het immers om het reduceren van de schade **EN** hinderbeleving.

In tabel 3.3 is de ijking op hinderbeleving weergegeven. Op basis van deze resultaten wordt verwacht dat met aanpassingen (en variatie van invoerwaarden) in het model een reëel beeld verkregen wordt van de (benodigde) reductie van hinderbeleving.

Tabel 3.3 IJking meetresultaten (september 2016) en prognosewaarden VP Drempel

SBR A	MP 4 V_{max} [mm/s]
Meting [1)]	0,80 – 1,19
Vrachtwagen	0,8 – 0,9
Bus leeg	1,4 – 1,5
Benodigde reductie [2)]	nvt
SBR B	MP 5 ($V_{eff,\ max}$ [-] / V_{per} [-])
Meting [1)]	0,21 / 0,07
Vrachtwagen	0,087 / 0,063
Bus MB leeg	0,263 / 0,063
Benodigde reductie [2)]	27,5%

v_{per}= periodieke gewogen effectieve waarde
$v_{eff,max}$= gewogen effectieve maximale waarde

1) maximum waarden van een van de drie meetrichtingen, draagconstructie
2) t.o.v. geijkt profiel, streefwaarde A1

In tabel 3.4 zijn de voor verdere analyses bijbehorende invoerwaarden voor het programma opgenomen. Qua aantallen herhalingen van passages is de omgekeerde redenatie aangehouden. Verwacht wordt dat indien minder voertuigen passeren dan genoemde waarde, dan is het aannemelijk dat geen overschrijding van streefwaarde A3 optreedt (gegeven de maximale effectieve waarde). Het aantal passages heeft alleen effect op de v_{per} waarde.

Tabel 3.4: Invoerparameters "huidige situatie"

	Cobaltstraat 13	
Bron		
representatief voertuig VP drempel	auto	2-as vau (13t of 20t)
snelheid [km/uur]	30	30
intensiteit dagperiode	50	50
intensiteit avondperiode	1	1
intensiteit nachtperiode	1	1
Medium		
Bodemprofiel	Rotterdam	
Wegfundering dikte [m]	0,25 (aanname)	
Wegvlakheid (= klinkers)	Redelijk	
Verkeersdrempel [1)] (fictief)		
drempel / plateau lengte [m]	5,0	
drempel hoogte [m]	0,09	
op- / afrit lengte [m]	1,0	
op- / afrit vorm	Sinusvormig	
Ontvanger		
Gebouwcategorie	2	
Fundering op staal	Nee	
Gebouwfunctie	Kantoor	
Stijfheid gebouw (horizontaal/ verticaal)	Hoog / Hoog	
Type vloer	Beton	
Vloeroverspanning [m]	5	
Gebouwdiepte [m]	10	
Afstand bron / ontvanger [m] (bestaande situatie)	17,5	

1) VP drempel rekent niet als er geen drempel is ingevoerd.
Pau – personenauto
Vau - vrachtauto

3.5 Prognosemodel CUR 166

In de bijlage "*Toelichting Modellering Trillingen*" wordt nader ingegaan op de theoretische achtergrond omtrent een modellering van trillingen.

De methodiek uit de CUR 166 wordt toegepast om de effecten van de maatregel "Trillingscherm" te analyseren (maatregel M3). Hieruit volgt een benodigd reductiepercentage. Dit percentage wordt gehanteerd bij de analyses voor de dimensies van het trillingscherm (locatie / afmetingen).

3.6 Resultaten analyses

3.6.1 Prognosemodel VP-drempel

In een toekomstige situatie waarbij geen maatregelen genomen worden, zal het asfalt in conditie achteruit gaan (geschematiseerd met "vlakheid middel" i.p.v. "goed"). Daarbij is een toename van de ijkwaarde te verwachten. In tabel 3.5 zijn voor de toekomstige situatie de te verwachten trllingsintensiteiten en de beoordeling opgenomen.

Tabel 3.5: Te verwachten en beoordeelde trillingsintensiteiten voor de toekomstige situatie

SBR A	Zilverstraat x = 5 m V_{max} [mm/s]	Zilverstraat x = 15 m V_{max} [mm/s]
Huidige situatie (Meting)	MP 4: 0,8 – 1,19 mm/s (op x = 17,5 m)	
Prognose VP-drempel Vlakheid: middel	+50% tot 85%	+25% tot 35%
Toekomstige situatie	1,5 – 1,8 mm/s	1,4 – 1,6 mm/s
Beoordeling	Geen risico op overschrijding grenswaarde	Geen risico op overschrijding grenswaarde
SBR B	(Veff, max [-] / Vper [-])	Veff, max [-] / Vper [-])
Huidige situatie (Meting)	MP 5 – 0,21 / 0,07 (op x = 17,5 m)	
Prognose VP-drempel Vlakheid: goed	Meer dan verdubbeling	+35% tot 45%
Toekomstige situatie	0,47 – 0,84 / 0,28	0,23 – 0,29 / 0,11
Beoordeling	Risico op overschrijding streefwaarden A1 en A2	Risico op overschrijding Streefwaarden A1 en A2

In onderstaande tabellen zijn voor beide locaties (x = 5 m en x = 15 m) de analyseresultaten van te nemen maatregelen opgenomen, gegeven de toekomstige situatie. Het effect van zowel een maatregel afzonderlijk als ook het effect van een combinatie van maatregelen is in de tabel opgenomen. Genoemde reducties gelden ten opzichte van het geijkte "standaardprofiel", inclusief de toekomstige situatie. Het geijkte standaard profiel (meetresultaten geijkt op prognosewaarden) is verkregen met de in tabel 3.4 opgenomen invoerwaarden.

*Tabel 3.6 Effect maatregel en/of combinatie van de maatregelen[1)], **Pand op x = 5 m***

Maatregelen	B1 V = 15 km/u	M1 x = x_0 +2 m x = x_0 +5 m	M2.1 H = 0,5 m H = 1,0 m
B1 V = 15 km/u	70%	80%, 90%	75%, 90%
M1 x = x_0 +2 m x = x_0 +5 m		15% 70%	30%, 70% 75%, 85%
M2.1 H = 0,5 m, H = 1,0 m			15% 70%

1) Uitgedrukt in % reductie t.o.v. het "standaardprofiel"

*Tabel 3.7 Effect maatregel en/of combinatie van de maatregelen[1)], **Pand op x = 15 m***

Maatregelen	B1 V = 15 km/u	M1 x = x_0 +2 m x = x_0 +5 m	M2.1 H = 0,5 m H = 1,0 m
B1 V = 15 km/u	60%	65%, 85%	65%, 85%
M1 x = x_0 +2 m x = x_0 +5 m		15% 45%	25%, 75% 50%, 80%
M2.1 H = 0,5 m, H = 1,0 m			10% 70%

1) Uitgedrukt in % reductie t.o.v. het "standaardprofiel"

3.6.2 Prognosemodel CUR 166

In tabel 3.8 en bijbehorende figuren, is de fit van de gemeten maximale trillingsintensiteiten versus de afstand uitgezet met de gehanteerde "fit"-waarden. De "gefitte" prognose lijnen zijn eveneens weergegeven.

In het prognosemodel worden de verkeerstrillingen getypeerd / gekarakteriseerd als vergelijkbaar met een herhaald kortdurend trillingen.

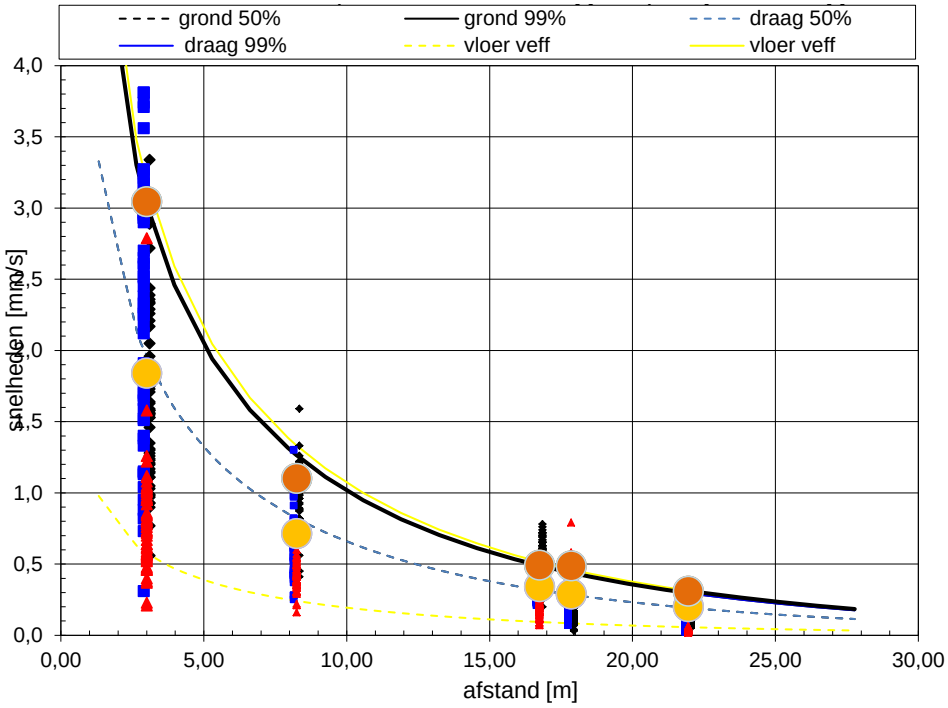
Uitleg bij de figuren

De meetwaarden (X, Y, Z) zijn per meetpunt weergegeven met puntjes/symbolen, waarbij de grote ronde punten de gemiddelde en een bovengrenswaarde zijn. De donkere doorgetrokken lijn is het resultaat van de analyses. De blauwe lijn is de prognoselijn geldig voor de draagconstructie en de gele lijn is de prognoselijn geldig voor de vloeren.

Tabel 3.8: Prognosemodel CUR 166, gehanteerde "fit" waarden

Bronwaarde v_{5m}, "heien"	[mm/s]	0,025
Variatiecoëfficiënt	[%]	27
"Energieniveau heiblok"	[kNm]	2,8
Efficiëntie heiblok	[%]	100
Dempingsconstante	[m^{-1}]	0,07
Grond → draag.[1)]	[-]	1,0
Draag. → vloer [1)]	[-]	3,4

1) Overdrachtsfactoren, draag.= draagconstructie



Figuur 3.4: Cobaltsraat 13, postdictie

Reductie percentage benodigd

Uit de fit volgt een prognose van de waarden op de vloer bij een gegeven afstand tot de bron. Bij de panden op circa 5 m afstand tot de busbaan is een reductiepercentage van circa 85% nodig om aan de toetsing voor hinderbeleving te kunnen voldoen (verwachting). Op een afstand van circa 15 m bedraagt het percentage circa 65% (verwachting).

Maatregel M3, trillingsscherm

In tabel 3.9 zijn de analyses resultaten voor het trillingsscherm weergegeven. De meetdata van de meetpunten op maaiveld is gebruikt. Het reductiepercentage, bepaald met de postdictie, is van belang.

Tabel 3.9: Analyseresultaten maatregel M3, trillingsscherm

	pand	X = 5 m	X = 15 m
Benodigde reductie (SBR B)	[%]	56% - 85%	25% - 55%
Gemeten frequenties	[Hz]	7,5 -17,5	
Golflengte	[m]	10 -26	
Locatie scherm		Naast busbaan	
Afmetingen PS scherm (d x h)	[m]	0,40x1,75	0,25x1,25
Verkregen reductie	[%]	70% tot 80%	30% tot 60%

4. SAMENVATTING, ADVIES EN CONCLUSIES

In opdracht van Projectbureau Bleizo te Zoetermeer, heeft Fugro Geoservices B.V. een trillingsonderzoek uitgevoerd voor het geplande vervoerscentrum te Zoetermeer.

Probleemstelling
Gepland staat een uitbreiding van het vervoerscentrum nabij de Cobaltstraat te Zoetermeer. Een onderdeel daarbij is dat de lijndienst van bussen over de Cobaltstraat gaan rijden. Momenteel rijden er geen lijndiensten. De passages van de bussen kunnen tot hinderlijke trillingen (en schade) in de omliggende bebouwing leiden.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is het bepalen van een mogelijke invloed van trillingen door de toekomstige busbaan. Hiertoe is het trillingsonderzoek opgedeeld in de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen (1016-0925-000.R01);
- Analyses trillingsreducerende maatregelen (onderhavig rapport).

Panden, meetdagen, funderingswijze
Op 3 februari 2016 zijn aan het pand Cobalstraat 13 te Zoetermeer trillingsmetingen uitgevoerd tijdens passages van (zwaar) verkeer. Het pand is gefundeerd op palen (bedrijfsvloer op staal).

Conclusies huidige situatie (metingen)
De meetresultaten zijn beoordeeld conform de richtlijnen van de Stichting Bouw Research (SBR), richtlijn A “*Schade aan* gebouwen” en richtlijn B “*Hinder voor* personen”.

In de huidige situatie (meetsituatie) met een afstand van circa 17,5 m tot de belendingen, is geconcludeerd dat bij de panden geen risico op constructieve schade aanwezig is. Geconcludeerd is dat hinderbeleving voor de kantoorgebruikers aannemelijk is (een en ander volgt uit de beoordeling van de meetresultaten). Geconcludeerd is eveneens dat de trillingen voelbaar zijn (perceptie).

Prognoses toekomstige situatie
In een toekomstige situatie ligt de busbaan op een afstand van circa 5 m tot 15 m tot de bebouwing (ter hoogte van de meetsituatie circa 22,5 m). In plaats van klinkers is de verwachting dat asfalt wordt toegepast.

Aan de hand van het door TNO ontwikkelde rekenprogramma VP-drempel is voor verkeer een toekomstige situatie geanalyseerd. VP-drempel is gehanteerd om het effect van mogelijke trillingsreducerende maatregelen bij de bron te analyseren. De prognosesystematiek zoals deze is opgenomen in CUR 166 “Damwandconstructies” is gehanteerd bij de analyses ten aanzien van de maatregel Trillingscherm.

Conclusies toekomstige situatie (VP-drempel)
Voor een toekomstige situatie is een toename van de trillingsintensiteiten te verwachten. Vooral de korte afstand van 5 m is hier debet aan. Op basis van de VP-drempel analyses is op een afstand van 5 m tot de bron een verhoging van de trillingsintensiteiten van meer dan circa 50% te verwachten, op een afstand van 15 m circa 35%.

Ondanks dat een verhoging van de intensiteiten te verwachten is, wordt voor de toekomstige situatie verwacht dat de grenswaarde voor schade (SBR A) niet wordt overschreden maar dat de streefwaarden voor hinder (SBR B) veelvuldig overschreden gaan worden. Op basis van voorstaande zou geconcludeerd kunnen worden dat geen trillingsreducerende maatregel(en) benodigd zouden zijn.

Reducerende maatregelen
Trillingen kunnen gereduceerd worden door aanpassen bij de trillingsbron (het verkeer zelf), door aanpassen / doorbreken van de transmissie (de wegverharding en /of in de ondergrond, trillingscherm) of door aanpassen bij de ontvanger (het pand). In dit geval zijn maatregelen bij de panden geen optie.

Voor het analyseren van het effect van een mogelijke maatregel is ter ijking van de prognose de meetdata gebruikt van zowel het gevelmeetpunt als de vloermeetpunten. De in onderstaande tabel vermelde berekende reductiepercentages gelden ten opzichte van het geijkte “standaardprofiel”, een situatie met een geasfalteerde weg op circa 5 m of 15 m.

Tabel 4.1 Samenvatting berekende reductiepercentages

Maatregelen Benodigde reductie [1)] (t.o.v. streefwaarde A1)		Afstand x= 5 m > 85% (85%)	Afstand x= 15 m 35% tot 45% (65%)
B1	Rijsnelheid 15 km/uur (i.p.v. 30 km/uur)	70%	60%
M1	Afstandsvergroting $x = x_0$ +2 m (verlegging) $x = x_0$ +5 m (omlegging met fietspad)	 15% 70%	 15% 45%
M2.1	Funderingsdikte vergroten (aanname 0,25 m)	 15% tot 70%	 10% tot 70%
	Combinatie van maatregelen	70% tot 90%	50% tot 75%
M3	Afschermen weg (trillingscherm afh. van dimensies)	 Afm. 0,4 x 1,75 m 70% tot 80%	 Afm. 0,25 x 1,25 m 30% tot 60%

1) Volgend uit VP-drempel en meetresultaten (tussen haakjes).

Advies
Bij de analyses voor de huidige situatie is uitgegaan van een weg met klinkerverharding in goede staat op een afstand van circa 17,5 m en een funderingslaag van 0,25 m. De busbaan op een korte afstand van 5 m (en 15 m) tot de belending zal tot een verhoging van de trillingsintensiteiten leiden. Zonder additionele maatregelen is hinderbeleving (functie kantoor) niet uit te sluiten. Risico op schade door trillingen is niet aannemelijk.

De volgende rijsnelheids – c.q. trillingsreducerende maatregelen zouden overwogen kunnen worden:

1. (B1, rijsnelheid). Op het deel dat de busbaan op circa 5 m ligt een snelheidsbeperking opleggen (15 km/uur i.p.v. 30 km/uur).
2. (M1), afstandsvergroting door de busbaan of circa 2 m te verleggen of de ligging van het fietspad en de busbaan “om te wisselen”.
3. (M2.1, funderingsdikte). Circa 50 cm tot 1,0 m toepassen (i.p.v. 0,25 m).
4. (M3, afschermen c.q. opsluiten wegconstructie M2.4) Door direct naast de weg een trillingscherm te plaatsen worden in de wegconstructie opgewekte trillingen gereflecteerd / gedempt, waardoor deze niet meer bij de panden tot overlast kunnen leiden.
5. Een combinatie van de opties is mogelijk.

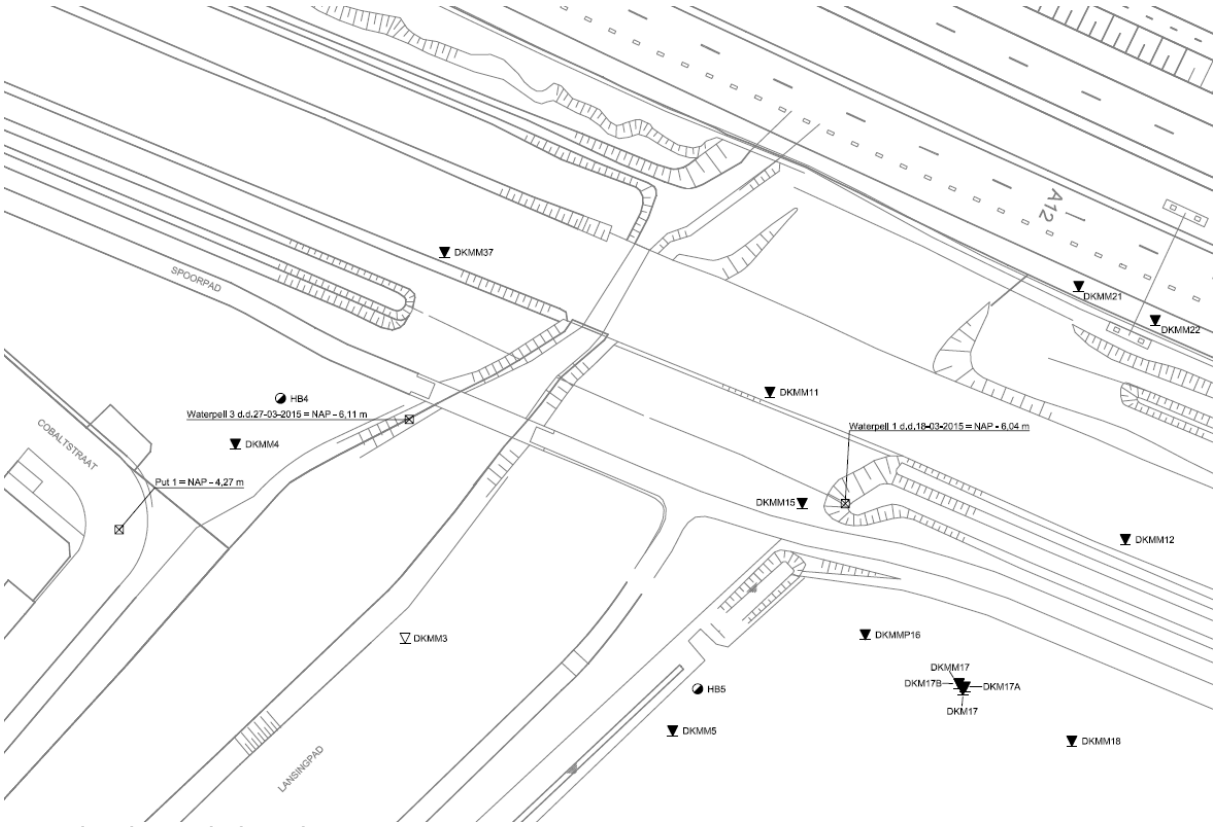
Het grootste effect op de trillingen wordt verkregen met het vergroten van de afstand van de busbaan tot de belendingen. Daarna met het toepassen van een funderingsdikte van circa 1 m of een trillingscherm direct naast de busbaan.

Monitoring trillingen
Geadviseerd wordt nadat de busbaan (eventueel incl. maatregelen) is aangebracht een herhaling van de trillingsmetingen uit te (laten) voeren. De trillingsmetingen geven vernieuwd inzicht in de optredende trillingsintensiteiten. Met de trillingsmeetresultaten is het verkregen reducerende effect nader te bepalen.

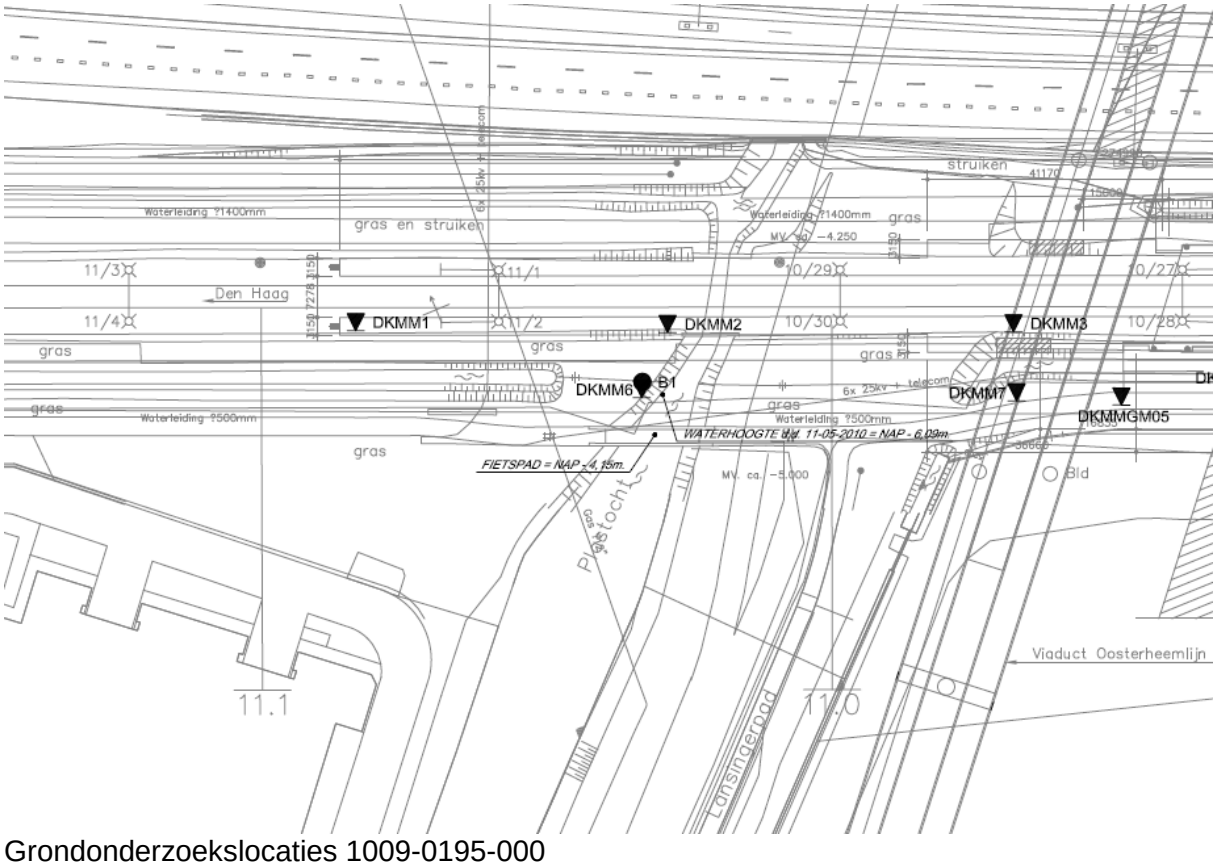


SITUATIETEKENING

Opdr.	:	1016-0925-000
Bijlage	:	1
Blad.		1



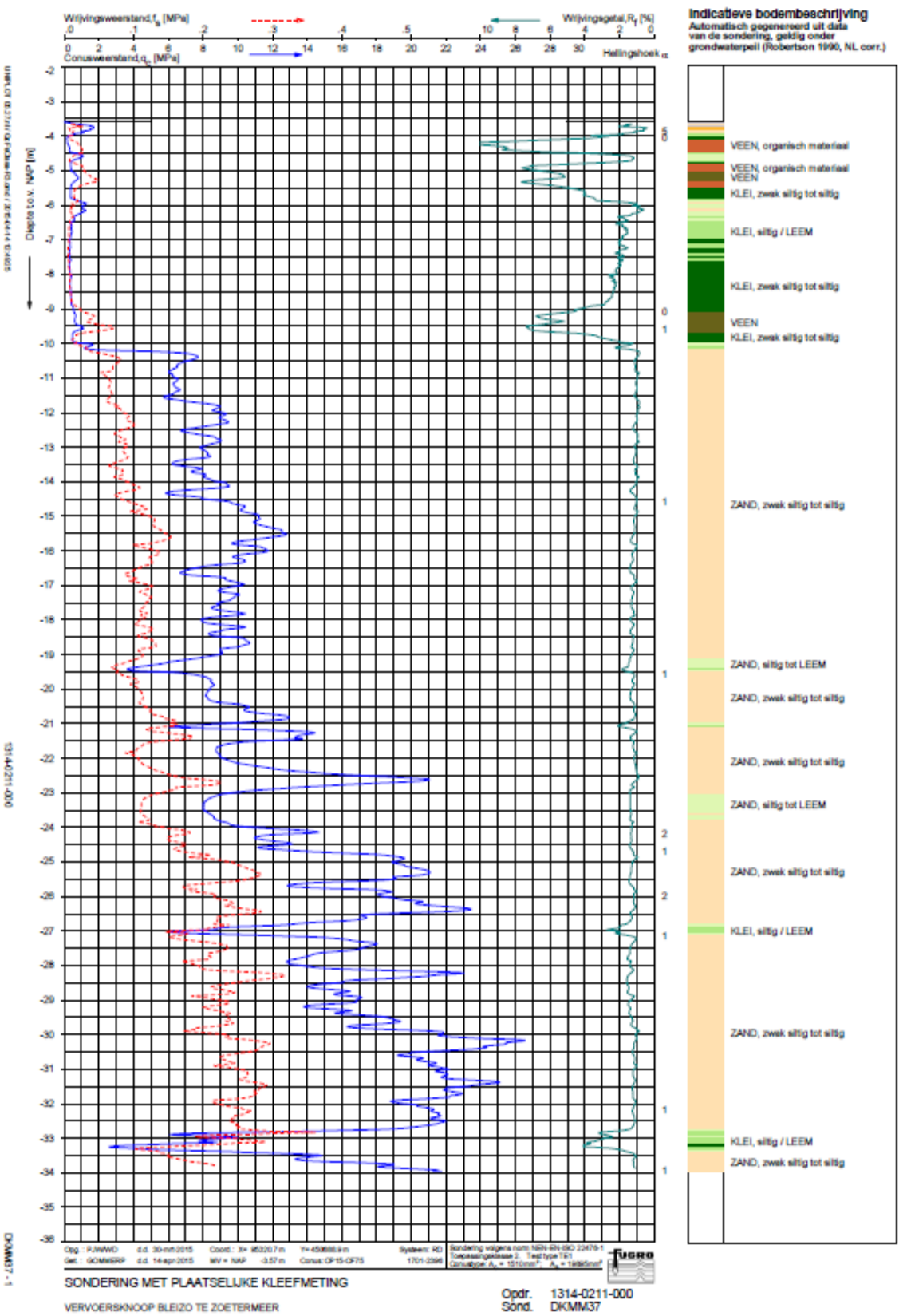
Grondonderzoekslocaties 1314-0211-000



Grondonderzoekslocaties 1009-0195-000

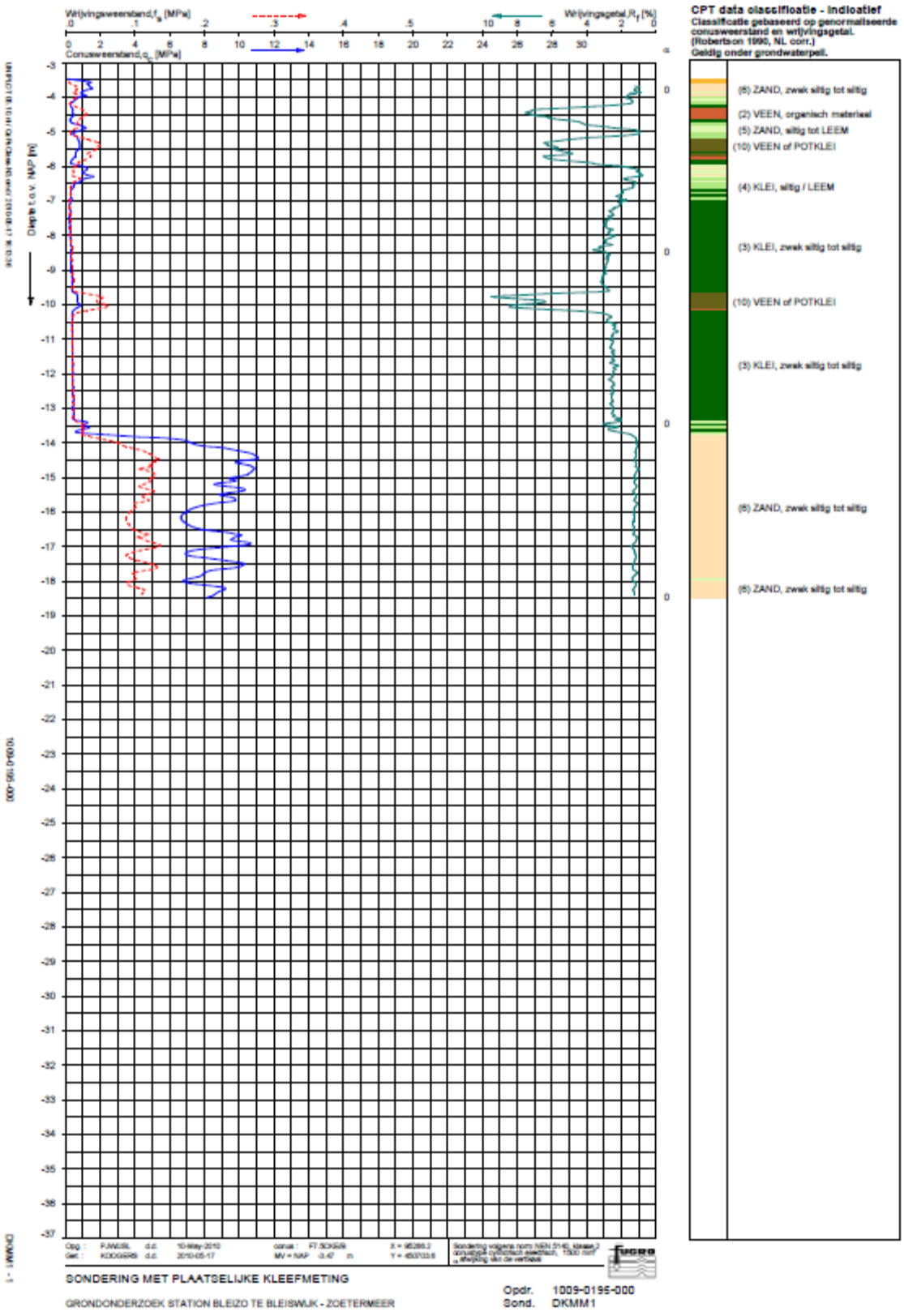
REPRESENTATIEVE SONDERING

Opdr. : 1016-0925-000
Bijlage : 2
Blad. 1



REPRESENTATIEVE SONDERING

Opdr. : 1016-0925-000
Bijlage : 2
Blad. 2



REPRESENTATIEVE SONDERING

Opdr. : 1016-0925-000
Bijlage : 2
Blad. 3

Trilling:	een periodieke beweging van een grootheid (verplaatsing, snelheid, versnelling) om een evenwichtsstand als functie van de tijd.
Trillingstijd:	de kleinste verschuiving in de tijd waarbij een periodieke tijdsfunctie met zichzelf samenvalt.
Topwaarde	de in absolute zin grootste afwijking van de momentane waarde van een grootheid ten opzichte van de gemiddelde waarde.
Frequentie	de reciproque van de trillingstijd.
Dominante frequentie:	de overheersende frequentie in dat deel van het signaal waar de topwaarde optreedt.
Verplaatsing:	een vectoriele grootheid die de verandering van een positie van een lichaam of van een punt aanduidt ten opzichte van een zekere referentie.
Snelheid:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de verplaatsing representeert.
Versnelling:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de snelheid representeert.
Trillingssterkte:	de sterkte van de trilling in relatie tot het van belang zijnde trillingseffect; in het geval van schade wordt onder de trillingssterkte verstaan de topwaarde van een trillingsgrootheid in combinatie met de dominante frequentie.
Draagconstructie:	het deel van een gebouw dat ervoor zorgt dat het gebouw als geheel en in het bijzonder de vloeren hun dragende functie kunnen blijven vervullen.
Grenswaarde schade:	waarde voor de toelaatbare trillingssterkte waarbij de kans op schade aan de draagconstructie (en overige onderdelen) van een bouwwerk aanvaardbaar klein is (minder dan 1%); schade kan de veiligheid en/ of levensduur van het bouwwerk beïnvloeden, of leiden tot een vermindering van de gebruikswaarde of de economische waarde van het bouwwerk.
Continue trilling:	een trilling die zodanige tijd continu aanwezig is, dat resonanties en/ of vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. machines, intrillen damwanden).
Kortdurende trilling:	een door een stootvormige excitatie veroorzaakte trilling met een kortdurend, uitdempend karakter (bv. explosies, botsingen).
Herhaald kortdurende trilling:	een kortdurende trilling die meermalen voorkomt, steeds gescheiden door een tijdsinterval waarin een rustsituatie heerst, waarbij vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. heiwerkzaamheden, weg- en railverkeer).
Indicatieve meting:	meting waarbij slechts met één meetpunt ter plaatse van de begane grond trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.1 SBR-richtlijn A).
Beperkte meting:	meting waarbij met tenminste één meetpunt op de begane grond en met tenminste één meetpunt op de hoogste verdieping van het gebouw trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.2 SBR-richtlijn A).
Uitgebreide meting:	meting waarbij met een groot aantal meetpunten wordt gemeten, dit in aanvulling op de meetpunten volgens de beperkte meting (conform § 8.4.2.3 SBR-richtlijn A).

Beoordelingsperiode:	een tijdsinterval waarin een dag wordt verdeeld voor de toetsing van de trillingsterkte aan de streefwaarden in: - dagperiode: van 7:00 tot 19:00; - avondperiode: van 19:00 tot 23:00; - nachtperiode: van 23:00 tot 7:00.
Effectieve trillingssnelheid:	V_{eff} [-], voortschrijdende effectieve waarde van de gewogen momentane trillingsgrootheid.
Maximale effectieve trillingssnelheid:	$V_{eff.max}$ [-], grootste optredende waarde van de voortschrijdende effectieve waarde.
Trillingssterkte over beoordelingsperiode:	V_{per} [-], het kwadratisch gemiddelde van de grootste effectieve waarde per interval van 30 seconden in de desbetreffende beoordelingsperiode.
Streefwaarde hinder:	waarde voor de trillingssterkte waarbij verwacht wordt dat er nog net geen hinder voor personen optreedt; onder hinder wordt verstaan de verstoring en/ of belemmering van (fysieke) activiteiten en/ of processen die rust en/ of concentratie behoeven.
Streefwaarde A1:	onderste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde .
Streefwaarde A2:	bovenste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde.
Streefwaarde A3:	streefwaarde voor de trillingssterkte over de beoordelingsperiode dag, avond en nacht.

TOELICHTING SBR-TOETSINGSKADER

Inleiding

De volgens CUR 166 geprognosticeerde trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk

- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur'*

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat in het algemeen de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:

- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van losgepakt zand.

Grenswaarden conform SBR - richtlijn A

De hoogte van de toelaatbare grenswaarden waarbij volgens de SBR richtlijn A de kans op schade aanvaardbaar klein is (minder dan 1%), is afhankelijk van:

- type trillingsbron;
- constructiewijze van de gebouwen;
- funderingswijze van de gebouwen.

Type trillingsbron

In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die incidenteel voorkomende kortdurende trillingen veroorzaken, herhaald kortdurende trillingen veroorzaken of continue trillingen veroorzaken.

Het heien van palen wordt beschouwd als een trillingsbron die herhaald kortdurend trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 1,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Het in en uittrillen van damwandplanken wordt beschouwd als een trillingsbron die continue trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 2,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

TOELICHTING SBR-TOETSINGSKADER

Constructiewijze van gebouwen (categorie indeling)
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Funderingswijze
Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt waarbij rekening dient te worden gehouden met schade door (ongelijkmatige) zettingen.

Rekenwaarde van de grenswaarde
De rekenwaarde van de grenswaarde wordt bepaald volgens onderstaande relatie:

$$V_r = \frac{V_{kar}}{\gamma_t}$$

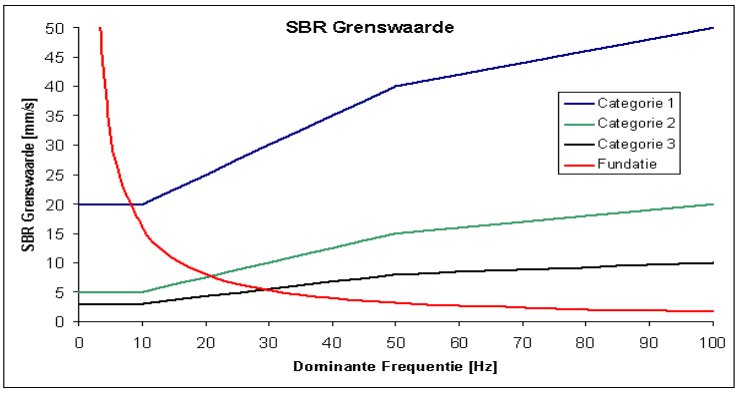
Waarin:
V_r rekenwaarde van de grenswaarde [mm/s];
V_{kar} karakteristieke waarde van de grenswaarde [mm/s];
γ_t partiële veiligheidsfactor [-].

Rekenwaarde gemeten topsnelheid
SBR Richtlijn A maakt onderscheid tussen een indicatieve, een beperkte en een uitgebreide meting. Afhankelijk van de soort meting dient de meetwaarde vermenigvuldigd te worden met een partiële veiligheidsfactor volgens onderstaande tabel:

Soort meting	factor	Omschrijving meting
Indicatief	1,6	1 meetpunt (x, y, z) aan draagconstructie
Beperkt	1,4	2 meetpunten (x,y,z en x, y) aan draagconstructie en circa 10 m boven mp aan draagconstructie
Uitgebreid	1,0	Meerdere meetpunten in stijve punten van constructie

TOELICHTING SBR-TOETSINGSKADER

In onderstaande figuur is een voorbeeldgrafiek van de karakteristieke waarde van de grenswaarde op draagconstructie weergegeven. Indien de meetwaarden boven de getrokken lijnen liggen is er sprake van overschrijdingen.



Streefwaarden conform SBR - richtlijn B

Conform SBR richtlijn B is de streefwaarde afhankelijk van:

- de functie van een ruimte in een gebouw;
- de omstandigheden van de trillingsbron;
- het tijdstip waarop de trilling voorkomt op de dag.

Functie van een ruimte

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in functies als gezondheidszorg, wonen, kantoor en onderwijs, bijeenkomstgebouwen (bv bioscoop) en kritische werkruimten (bv laboratoria).

Omstandigheid van de trillingsbron

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die continue voorkomen gedurende lange tijd (bv. machines), die herhaald voorkomen gedurende lange tijd (bv. rail- en wegverkeer), die continue of herhaald voorkomen gedurende een periode korter dan 3 maanden (bv bouw en sloopwerkzaamheden) en die incidenteel kortdurend voorkomen (bv. explosies).

Tijdstip van voorkomen op de dag

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in een dag- (van 07:00 uur tot 19:00 uur), avond- (van 19:00 uur tot 23:00 uur) en een nachtperiode (van 23:00 uur tot 07:00 uur).

Streefwaarden

De streefwaarden zijn erop gericht hinderbeleving te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijding van de streefwaarden dient aanleiding te zijn tot overleg tussen betrokken partijen. Er is geen sprake van harde grenzen.

De streefwaarden worden aangegeven door de waarden A1, A2 en A3 en zijn dimensieloos. Er wordt voldaan aan de streefwaarden indien de maximale trillingswaarde in de ruimte gemeten op de vloer kleiner is dan A1, of indien voldaan wordt aan de maximale trillingswaarde in de ruimte op de vloer kleiner is dan A2 waarbij de waarde van de trillingssterkte over de beoordelingsperiode ook kleiner is dan A3.

TOELICHTING MODELLERING TRILLINGEN

Modellering conform CUR 166

De modellering en het opstellen van de trillingsrisicoanalyse vindt plaats op basis van CUR - publicatie 166 '*Damwandconstructies*". In genoemde CUR - publicatie wordt onderscheid gemaakt in verschillende bodemkarakteristieken en verschillende palen en planken alsmede de verschillende wijzen van inbrengen.

Wanneer een paal of plank in een grondmassief doordringt, veroorzaakt deze langs en aan de onderzijde van de paal plastische en elastische vervormingen. Door de snelle introductie van deze vervormingen ontstaan golfverschijnselen in de grond. De plastische golfverschijnselen blijven beperkt tot een gebied rondom de paal/plankpunt met een doorsnede van ongeveer 1,5 tot 2,5 maal de equivalente paal/plankdiameter.

Voor de trillingen in de omgeving zijn alleen de elastische golven van belang. Wanneer de paal/plank enige meters diep in de grond is doorgedrongen, ontstaan trillingsgolven die zich in alle richtingen (kunnen) voortplanten. Komen deze golven aan de oppervlakte, bij een laagovergang of bij een bouwwerk, dan vindt hier reflectie en omzetting van de trillingsgolven plaats, zodat een interferentiepatroon van bodembewegingen ontstaat. Gezien de complexiteit van dit interferentiepatroon kan de bodembeweging slechts in benaderende zin beschreven worden.

De factoren die invloed hebben op de intensiteit van de trillingen die door installatie van de palen / planken aan de bodem worden afgegeven zijn:

- eigenschappen van de ondergrond;
- afmetingen van de paal/plank;
- energie / slagkracht die nodig is om de paal / plank op diepte te krijgen.

Bronsterkte

CUR 166 hanteert voor Nederland enkele karakteristieke bodemprofielen. Voor deze karakteristieke bodemprofielen is voor de verschillende wijzen van inbrengen van palen en planken, een bronintensiteit gegeven op een referentie afstand van 5 m tot de bron. De bronsterkten zijn gerelateerd aan een lognormaal verdeling. In de analyse wordt gebruik gemaakt van een normale verdeling. Op basis van praktijkervaringen, waarbij prognoses met metingen vergeleken zijn, is gebleken dat prognose waarden, waarbij een normale verdeling is gehanteerd, beter aansluit op de meetwaarden.

Voor de karakteristieke bodemprofielen zijn indicatiewaarden gegeven voor de demping, de referentiesnelheid (u_0) op 5 m en de variatiecoëfficiënt van de trillingsbron voor het in- en uitrillen van damwandplanken of het heien van stalen buispalen. Voor de meeste situaties zijn geen indicatiewaarden gegeven en dient de referentiesnelheid geschat te worden. Voor het trillingsniveau zijn het noodzakelijke inheiniveau en de grondopbouw van grotere invloed dan het paal/planktype of –lengte. Deze factoren worden in rekening gebracht.

TOELICHTING MODELLERING TRILLINGEN

Bepaling bronsterkte heien
De referentie trillingsintensiteit wordt bepaald met een empirische formule, welke afhankelijk is van het vermogen van het heiblok:

$$v_{o,(x=5m)} = u_0 \cdot \sqrt{\psi * E}$$

Waarin:

$v_{0(x=5m)}$	trillingsnelheid op referentieafstand van 5 meter	[mm/s];
u_0	referentie trillingsnelheid	[mm/s];
E	inhei-energieniveau	[Nm];
ψ	stootrendement	[-].

Op basis van deze relatie is de bronsterkte van de trillingssnelheid bepaald.

Bepaling bronsterkte trillen
De bronsterkte van het intrillen van stalen damwandelementen wordt bepaald met de volgende empirische relatie:

$$v_0(x = 5m) = u_0 + 0{,}002(F - 350)$$

Waarin:

v_0	bronsterkte van de trillingsintensiteit op 5 m afstand van de bron	[mm/s];
u_0	referentie trillingsnelheid op 5 m afstand	[mm/s];
F	slagkracht trilblok	[kN].

Bij uittrillen wordt voor de referentiesnelheid op 5 m afstand 1,5 maal de waarde voor intrillen gehanteerd.

Trillingsoverdracht in de ondergrond
Tijdens de installatie van de palen / planken wordt de omringende grond in beweging gebracht. Hierdoor ontstaan trillingen. Deze trillingen planten zich als golven door de ondergrond voort. Te onderscheiden zijn compressie-, afschuif- en Rayleigh-golven.

Bij compressiegolven (drukgolven) bewegen de gronddeeltjes zich in dezelfde richting als de voortplantingsrichting van de drukgolf. Ten gevolge van de afschuifgolf worden de gronddeeltjes zijdelings bewogen, loodrecht op de voortplantingsrichting van de golf. Aangezien zowel de compressie- als afschuifgolven zich bolvormig voortplanten wordt de trillingsenergie over een steeds groter volume verdeeld en zal dus vrij snel afnemen.

Ten gevolge van de afschuifgolven en compressiegolven aan het maaiveld ontstaan zogenaamde oppervlaktegolven (Rayleigh-golven). Deze golven nemen het grootste deel van de totale trillingsenergie op en kenmerken zich door een geringe dieptewerking, waardoor deze golven op grotere afstand van de bron nog steeds een behoorlijke trillingssterkte kunnen bezitten.

De afname van de amplitude van de golven wordt veroorzaakt door geometrische demping. Tevens vertoont de grond door inwendige wrijving een dissipatief gedrag (energieverlies) bij vervormingen, wat materiaaldemping wordt genoemd. Dit energieverlies wordt gemodelleerd door hysteretische demping.

TOELICHTING MODELLERING TRILLINGEN

Indien de geometrische verzwakking en de materiaaldemping worden samengenomen kan met onderstaande relatie de amplitude van een trilling op een afstand x van de bron bepaald worden:

$$v(x) = v_0 \sqrt{\frac{x_0}{x}}\, e^{-\alpha(x-x_0)}$$

Waarin:

v(x)	trillingssnelheid op afstand x van de bron [mm/s];
v_0	bronsterkte van de trillingsintensiteit op 5 m afstand van de bron [mm/s];
x_0	referentieafstand van 5 m tot de bron [m];
x	afstand tot de bron [m];
α	karakteristieke dempingsconstante ten gevolge van materiaaldemping [m^{-1}].

Verwijzend naar CUR-166 wordt in de tabellen een indicatieve waarde voor de dempingsconstante α gepresenteerd van 0,00 à 0,03 m^{-1}. Afhankelijk van de grootte van de golfsnelheden (oppervlakte golf) is een nadere indicatie voor de karakteristieke bodemdemping α te bepalen met:

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot \zeta}{c}$$

Waarin:

f	dominante frequentie [Hz];
ζ	dempingsmaat als functie van de vervormingshoek [-];
c	voortplantingssnelheid van de trilling in de bodem [m/s].

Ter indicatie zijn in CUR 166 voor zand snelheden van 100 tot 200 m/s, voor klei snelheden van 50 tot 100 m/s en voor veen snelheden van 75 tot 125 m/s aangegeven.

Trillingsoverdracht naar bebouwing

De optredende trillingen in de ondergrond worden overgedragen naar de fundering van de nabij gelegen gebouwen. De overdracht vindt plaats op verschillende manieren, zoals:

- overdracht van de trillingen in het zandpakket via de fundering;
- overdracht van de oppervlaktegolven direct onder het maaiveld op de funderingsconstructie.

Bij de overdracht van trillingen van de bodem naar de funderingselementen en de draagconstructie treedt een zekere mate van demping op. Voor de overdrachtsfunctie van de trillingsintensiteit van de ondergrond naar de fundering en draagconstructie is een schatting gemaakt, gebaseerd op CUR 166.

Trillingsoverdracht naar vloeren

Voor het bepalen van de hinderbeleving en bij beoordeling van trillingsgevoelige apparatuur zijn de trillingsintensiteiten op de vloeren van belang. Bij de overdracht van de trillingsintensiteit aan de draagconstructie naar die op vloeren en ondersteunende onderdelen treedt enig opslinger effect op. Het opslinger effect wordt met factoren in rekening gebracht. De maximale trillingsintensiteit in het midden van de vloer volgt door de trillingsintensiteit aan de

draagconstructie te vermenigvuldigen met dynamische vergrotingsfactoren C_{fc}. De vergrotingsfactoren berusten grotendeels op praktijkervaringen.

Bij trillingshinder zijn de maximale voortschrijdende effectieve waarde ($v_{eff,max}$) en de, per 30 sec, periodieke waarde (v_{per}) op vloeren van belang.

Bepaling $v_{eff,max}$
De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheden op de vloeren wordt bepaald voor de toetsingsprocedure voor hinder voor personen in gebouwen. De effectieve waarde van de trillingssnelheid is dimensieloos. De waarde wordt bepaald door een omrekening van de maximale trillingssnelheid naar een gewogen momentane waarde voor de trillingssnelheid. Uit de gewogen momentane waarde kan de voortschrijdende effectieve waarde worden bepaald.

Binnen de gegeven beoordelingsperiode, dag, avond of nacht, is de maximale waarde $v_{eff,max}$ te bepalen als het maximum van de grootste effectieve waarden in de betreffende beoordelingsperiode. CUR-166 geeft als richtlijn voor het uit te voeren procedé, dat:

$v_{eff,max}$ [-] = 0,42 à 0,64 x v_{piek} [mm/s]

In geval van trillen van damwanden (continue trillingen) geldt een factor van 0,64. In geval van heien van palen (of passages van verkeer) geldt een factor van 0,42. Bij hinderbeleving is eerder het meest waarschijnlijke trillingsniveau (50% waarde) van toepassing dan de incidentele extreme waarde. Daarom wordt de factor bij de verwachtingswaarden gebruikt.

Bepaling v_{per}
De effectieve periodieke waarde, v_{per}, van de maxima $v_{eff,max}$, wordt bepaald over het aantal tijds-intervallen van 30 seconden binnen een beoordelingsperiode, dag, avond of nacht [-]. Uit gegeven aantallen per tijdsinterval en de maxima $v_{eff,max}$, voor ieder tijdsinterval van 30 sec wordt v_{per} bepaald volgens:

$$v_{per} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n} v_{eff,\max,30,i}^2}$$

Waarin:
N aantal tijdsintervallen van 30 seconden, waarin gemeten is binnen een beoordelingsperiode [-]

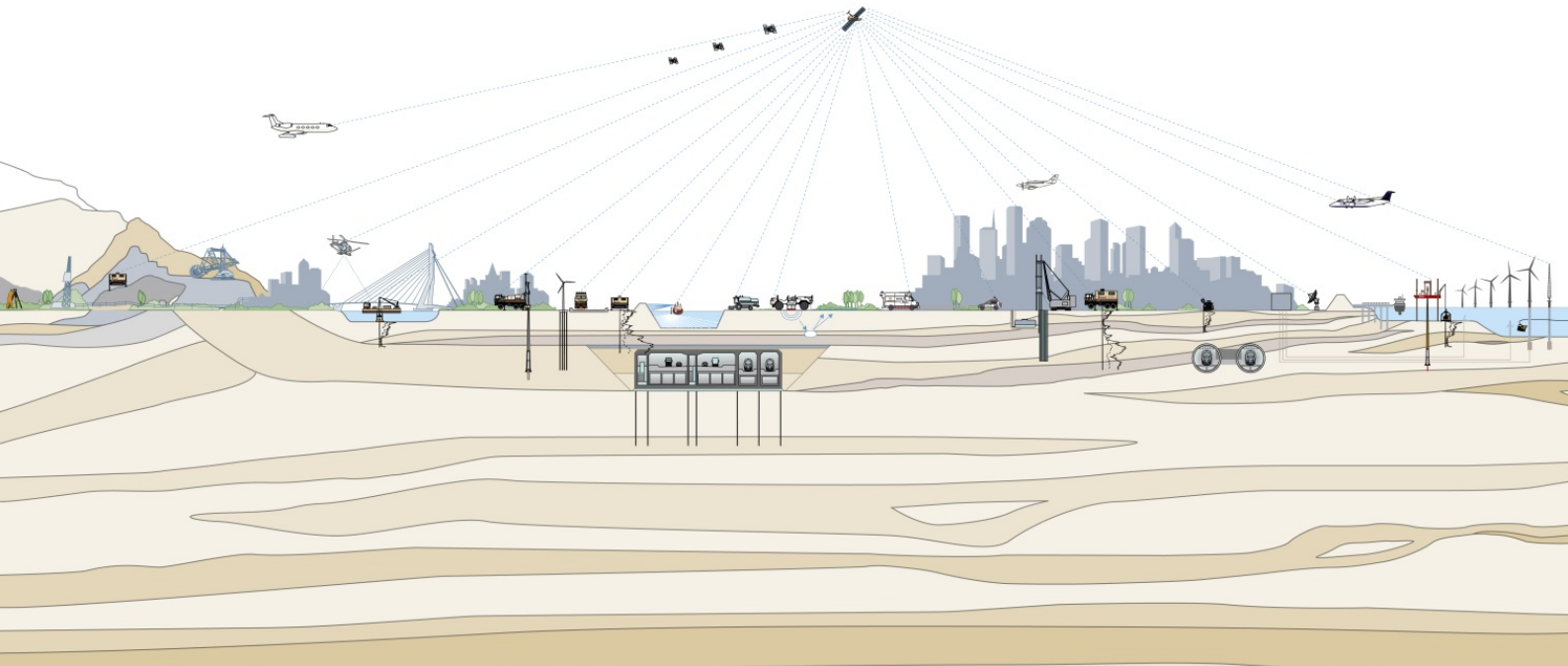
Bijlage 7 Trillingsonderzoek drie locaties (trillingsmetingen)

Fugro GeoServices B.V.
Geo-Consultancy

RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK VERVOERSKNOOP (TRILLINGSMETINGEN) COBALT-, CHROOM- EN ZILVERSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-001



RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK VERVOERSKNOOP (TRILLINGSMETINGEN) COBALT-, CHROOM- EN ZILVERSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-001

Opdrachtgever	:	Projectbureau Bleizo Prismalaan West 1 2665PC Zoetermeer
Datum trillingsmetingen	:	12 mei 2017
Projectleider	:	ir. A.J. Snethlage Senior Adviseur Geotechniek
Gecontroleerd door	:	Ing M.P. Rooduijn Senior Adviseur Geotechniek

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	24 mei 2017		
2	13 juni 2017	Tekstuele wijzigingen	

FILE: 1016-0925-001.R01V022 Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden ALV 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten

INHOUDSOPGAVE Blz.

1. INLEIDING 1
2. PROJECTOMSCHRIJVING 2
   2.1 Projectlocatie 2
   2.2 Pandkarakteristieken 4
   2.3 Wegkarakteristieken 4
   2.4 Intensiteiten verkeer huidige situatie 6
   2.5 Voertuigtypen 6
   2.6 Meetuitvoering en meetpuntlocaties 7
3. INTERPRETATIE EN TOETSINGSPROCEDURE 11
   3.1 Bepaling toetsgrootheden 11
   3.2 Statistische bewerking meetresultaten 12
   3.3 Toetsingskader 12
   3.4 Grenswaarde schade 13
   3.5 Streefwaarde hinder 14
   3.6 Toetsingsprocedure 15
4. MEETRESULTATEN EN TOETSING 16
   4.1 Chroomstraat 50 16
      4.1.1 Meetresultaten 16
      4.1.2 Toetsing op schade SBR A 17
      4.1.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B 18
   4.2 Chroomstraat 40 19
      4.2.1 Meetresultaten 19
      4.2.2 Toetsing op schade SBR A 21
      4.2.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B 22
   4.3 Zilverstraat 40 23
      4.3.1 Meetresultaten 23
      4.3.2 Toetsing op schade SBR A 25
      4.3.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B 26
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES 27

BIJLAGEN **Nr.**

- "Trillingstechnische vaktermen en definities" 1
- "Toelichting SBR - toetsingskader" 2
- “Grafische trillingsregistraties 03 t/m 05

1. INLEIDING

Op 26 april 2017 ontving Fugro GeoServices B.V. te Leidschendam van Projectbureau Bleizo te Zoetermeer, de opdracht voor het uitvoeren van een aanvullend trillingenonderzoek van het onderzoek aan de Cobaltstraat te Zoetermeer begin april 2017.

Voor de locatie Cobaltstraat 13 zijn eerder trillingsmetingen en analyses uitgevoerd (rapport 1016-0925-000.R01V01 d.d. 6 maart 2017 en 1016-0925-000.R02V01 d.d. 20 maart 2017). In aanvulling op de voornoemde rapporten zijn aanvullende trillingsmetingen uitgevoerd (onderhavige rapport) en adviezen ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld.

Probleemstelling
Gepland staat een uitbreiding van de vervoersknoop nabij de Cobaltstraat te Zoetermeer. Een onderdeel daarbij is dat de lijndienst van bussen over een nieuw aan te leggen busbaan tussen het spoor en de bebouwing gaan rijden. Momenteel rijden er geen lijndiensten (er ligt een fietspad). De passages van de bussen kunnen tot hinderlijke trillingen (en schade) in de omliggende bebouwing leiden.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen te bepalen. Als *subdoelen* zijn te onderscheiden:

- Inzicht krijgen in de trillingsintensiteiten in de grond en aan / in de panden (afdracht en overdracht).
- Bij de belendingen, maatgevende intensiteiten toetsen aan de geldende grens- en streefwaarden conform de SBR - richtlijnen A voor schade en B voor hinder.
- Voor de huidige situatie maatgevende trillingsintensiteiten analyseren en vertalen naar een toekomstige situatie. Voor de toekomstige situatie, op basis van de analyses mogelijke trillingsreducerende maatregelen bepalen (indien van toepassing).

Trillingsonderzoek
Het aanvullend trillingsonderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen (onderhavige rapport).
- Analyses trillingsreducerende maatregelen (rapport 1016-0925-000.R02V02).

Op 3 februari 2017 zijn bij Bouw Techniek Nederland (BTN) aan de Cobaltstraat 13 trillingsmetingen verricht. Aanvullend zijn op 12 mei 2017 metingen verricht bij Chroomstraat 50 en 40 en Zilverstraat 40.

In het onderhavige rapport zijn de resultaten van de voornoemde trillingsmetingen als gevolg van passages van busverkeer opgenomen en vormen de basis voor de aanvullende analyes met betrekking tot trillingsreducerende maatregelen. De resultaten van de analyses en het advies zijn gescheiden gerapporteerd.

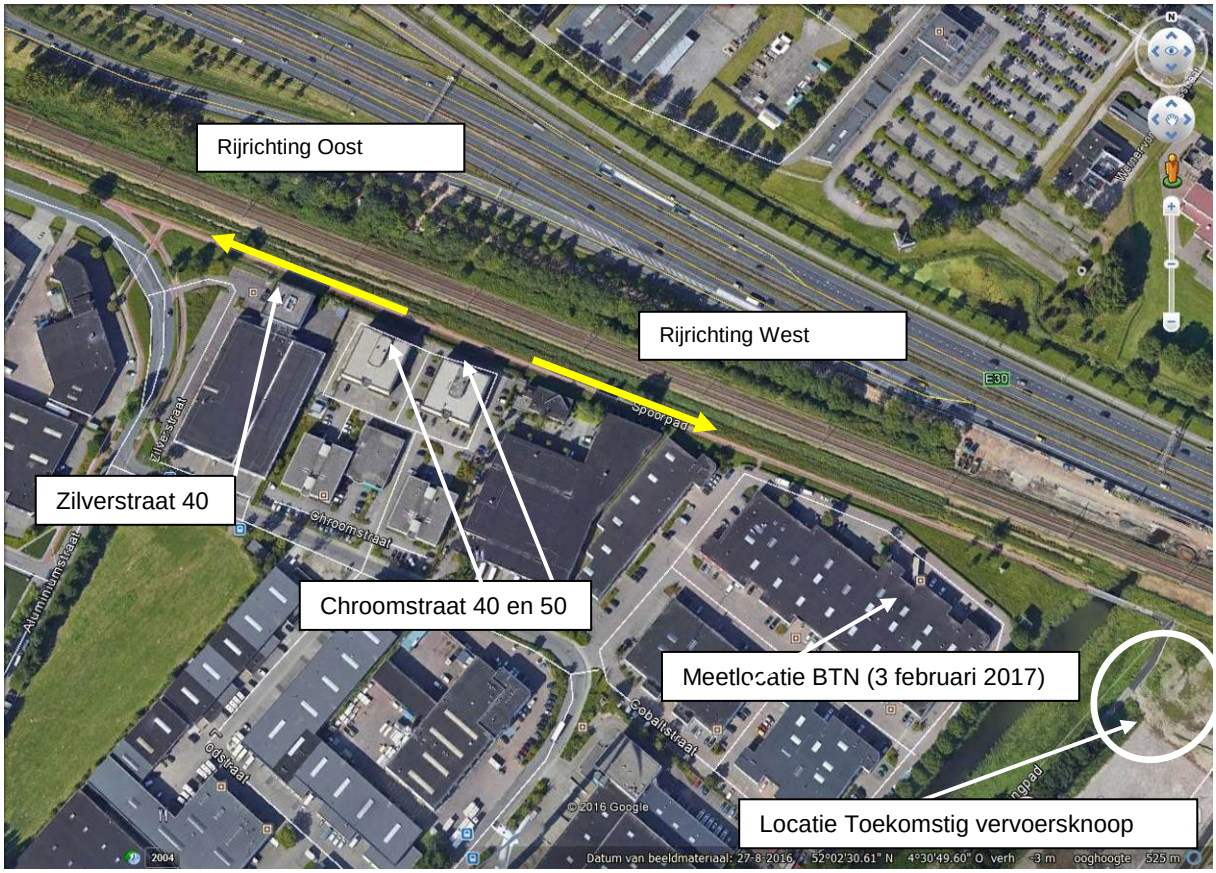
Vaktermen en definities
In bijlage “*Trillingstechnische vaktermen en definities*” is ter verduidelijking een verklarende woordenlijst voor de belangrijkste trillingstechnische vaktermen opgenomen.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

2.1 Projectlocatie

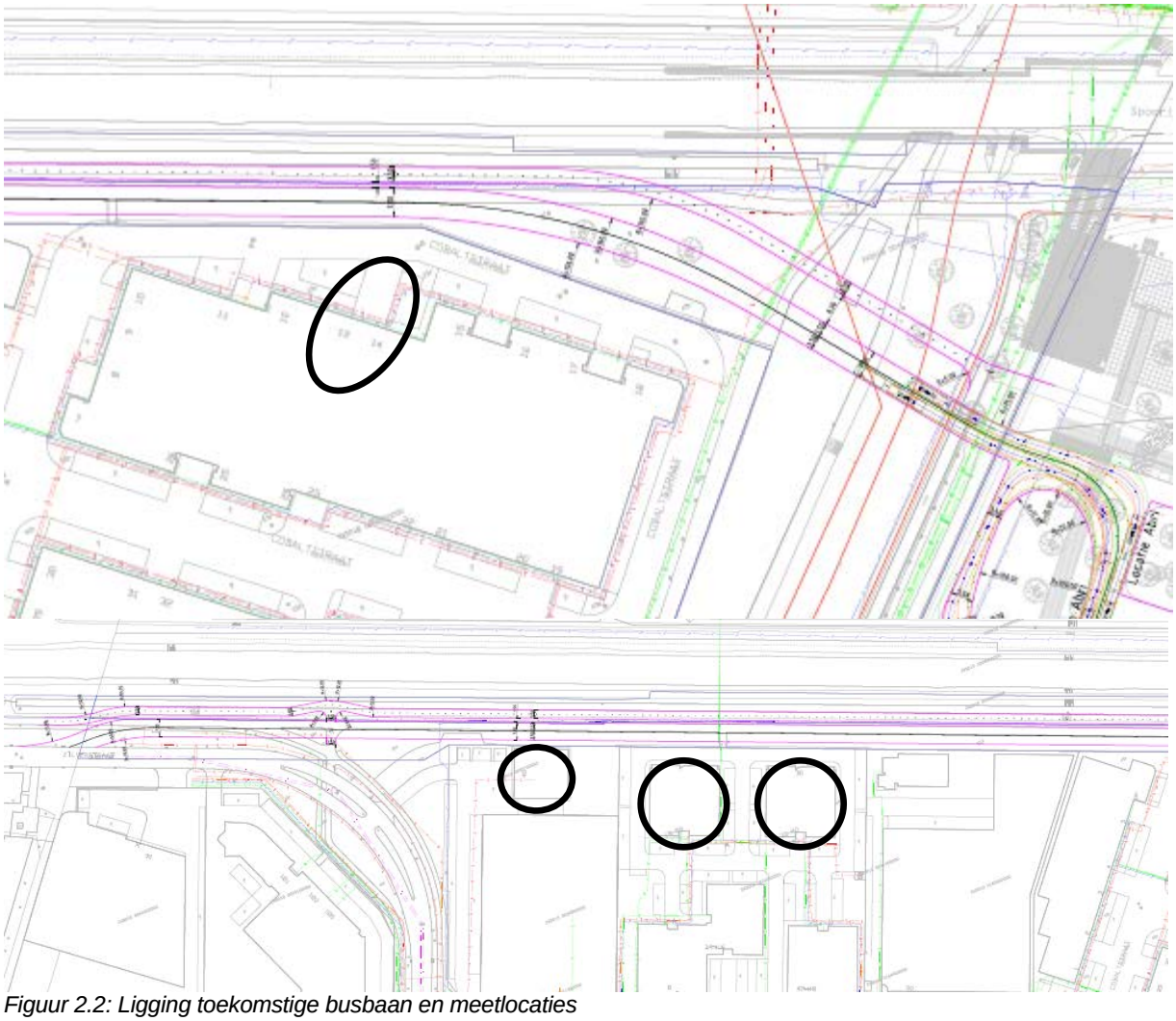
Het plan betreft de bouw een nieuw (bus) vervoersknoop aan de zuidzijde van de A12 en het spoor Den Haag - Gouda. Daarbij wordt eveneens een aansluiting gerealiseerd met het bestaande metrospoor aan de noordzijde van de A12 / spoor. Momenteel rijdt buslijn 170 door de wijk. Deze zal op termijn onder andere over een nieuw aan te leggen busbaan tussen het spoor en de bebouwing gaan rijden en aansluiten op de vervoersknoop. Momenteel is een fietspad daar aanwezig (deze wordt verlegd).

Op 3 februari 2017 is gemeten bij Cobalstraat 13 te Zoetermeer. Op 12 mei 2017 is gemeten bij Chroomstraat 40 en nr 50 en bij Zilverstraat 40. In figuur 2.1 is de projectlocatie met omliggende bebouwing opgenomen. In figuur 2.2 is de ligging van de toekomstige busbaan ten opzichte van de bebouwing weergegeven.



Figuur 2.1: Projectlocatie te Zoetermeer (bron: Google Earth)

Als representatieve meetlocaties is de locatie Cobaltstraat 13 (Bouw Techniek Nederland) Chroomstraat 40 en nr 50 en Zilverstraat 40 gekozen.



Figuur 2.2: Ligging toekomstige busbaan en meetlocaties

De metingen zijn uitgevoerd tijdens passages van een ter beschikking gestelde lijnbus (RET).

Aan de hand van de uitgevoerde trillingsmetingen is inzicht verkregen in optredende trillingsintensiteiten op de meetlocaties. De meting is uitgevoerd op de volgende locaties:

- op maaiveld tussen de bron (weg) en de ontvanger (pand).
- aan het pand en op een vloer in het pand.

Voor beoordeling op schade dan wel hinderbeleving zijn de resultaten van de meetpunten aan en in het pand van belang.

Uit analyses van de data volgen de karakteristieken van de trilling (amplitude / frequentie / demping van de grond / overdrachtsfactor(en)). Deze karakteristieken zijn gebruikt om trillingsreducerende maatregelen te analyseren. Zie rapport 1016-0925-000.R02V01 en aanvullend hierop 1016-0925-000.R02V02.

2.2 Pandkarakteristieken

In figuren 2.2 t/m 2.4 zijn de meetlocaties weergegeven.



Figuur 2.2a: Chroomstraat 50 (Langerak de Jong)



Figuur 2.2b: Meetlocatie Chroomstraat 50 (Langerak de Jong)



Figuur 2.3: Chroomstraat 40 (linksboven in gebouw)



Figuur 2.4: Zilverstraat 40

Chroomstraat 50 en nr 40 bevatten een staalconstructie als draagconstructie waartegen aan metselwerk is geplaatst. Bij Zilverstraat 40 zijn gevelelementen boven een borstwering van metselwerk toegepast. De panden zijn gefundeerd op palen en zijn in goede staat.

Conform SBR richtlijn A *"Schade aan gebouwen"* zouden de panden aan de Chroomstraat / Zilverstraat ingedeeld kunnen worden in categorie 1, echter om cosmetische redenen zijn deze ingedeeld in **categorie 2**.

2.3 Wegkarakteristieken

De geplande busbaan ligt ter hoogte van het huidige fietspad. Voor de metingen heeft een lijnbus RET over het fietspad gereden. Om veiligheidsredenen is daarbij het fietspad tijdelijk buiten gebruik gesteld voor langzaam verkeer.

Over het fietspad is met rijsnelheden variërend tussen 30 km/uur en 50 km/uur gereden. De toekomstige bussen gaan met een snelheid van maximaal 50 km/uur rijden. Het fietspad bestaande uit stoeptegels is gefundeerd op een zandlaag (verwachting) van circa 15 tot 20 cm dik. Het fietspad was in algemeen gezien in goede staat van onderhoud, na afloop van de metingen is enige verzakking / spoorvorming in het fietspad opgetreden. Lokaal zijn enkele oneffenheden (lichte verzakkingen) opgetreden.

In de toekomstige situatie zullen de bussen over een separaat aan te leggen busbaan (asfalt) ter hoogte van het fietspad gaan rijden. De busbaan komt tussen de bestaande bebouwing en het spoor te liggen.

In onderstaande figuur 2.5 is een impressie van de (toekomstige) situatie weergegeven.



Figuur 2.5a: Locatie geplande busbaan zicht richting Oost





Figuur 2.5b: Locatie geplande busbaan zicht richting West

Het fietspad bestaat uit tegels, die doorgaans resulteren in zwaardere trillingen dan asfalt. Daarnaast is het fietspad niet gedimensioneerd voor een bus van circa 15 ton. Merkbaar was in de meetduur (van 9:00u tot 15:00u, circa 100 passages) de kwaliteit van het fietspad verslechterde. Overigens kende het fietspad bij de start van de metingen al kleine oneffenheden / lichte verzakkingen in de weg.

2.4 Intensiteiten verkeer huidige situatie

Voor de beoordeling op hinderbeleving zijn het aantal passages per voertuig van belang. Deze volgen doorgaans uit verkeerstellingen. Ten aanzien van het aspect trillingen is het zware (bus)verkeer maatgevend boven het autoverkeer. Momenteel zijn (nog) geen gegevens qua tellingen bij Fugro beschikbaar.

Omdat geen gegevens beschikbaar zijn is een omgekeerde benadering aangehouden. Volgend uit de meetgegevens / analyses is een maximaal aantal passages te bepalen. Op moment dat het aantal passages lager zal zijn dan dit aantal, dan is het aannemelijk dat geen hinderbeleving voor de gebruikers van de panden zal optreden.

2.5 Voertuigtypen

Voor het verkrijgen van maatgevende trillingssignalen is door RET een lijnbus ingezet (type: Mercedes-Benz Citaro 300 serie). De bus heeft twee assen en weegt 11,4 ton. De lijnbus heeft de meetopstelling meermalen gepasseerd met verschillende rijssnelheden, variërend van 30 km/uur tot 50 km/uur. Daarnaast zijn enkele signalen opgeslagen van een passerende trein.

In onderstaande figuren is een impressie van gepasseerde voertuigen weergegeven.



Figuur 2.6a: Ingezette lijnbus (RET)





Figuur 2.6b: Gepasseerde treinen

Opgemerkt wordt dat geen snelheidsmetingen zijn uitgevoerd door Fugro.

2.6 Meetuitvoering en meetpuntlocaties

Meetuitvoering Piëzo versnellingsopnemers
Bij de panden zijn semi-continue trillingsmetingen uitgevoerd met piëzo-electrische versnellingsopnemers van PCB Piëzotronics Inc., type PCB 338B35, aangesloten op een PCB Piëzotronics versterker model 481.

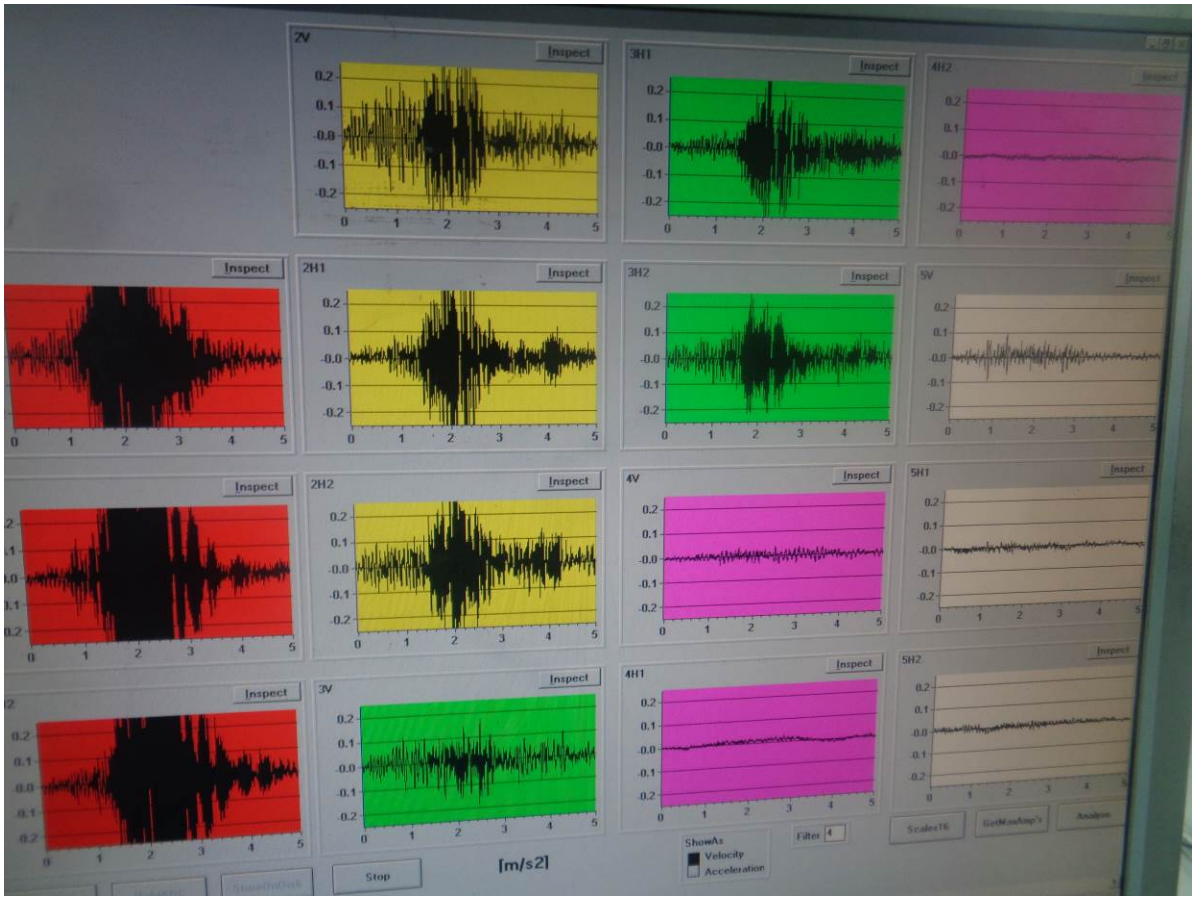
De trillingen worden doorgegeven via een versterker naar een PC, waarop de signalen zichtbaar worden gemaakt en opgeslagen kunnen worden. Met het systeem kunnen 15 kanalen ingericht worden voor trillingsmetingen. Hiermee is het mogelijk in 5 meetpunten simultaan inzicht te krijgen in de grootte van de trillingsintensiteiten. Per meetpunt wordt in drie orthogonaal op elkaar staande richtingen gemeten (verticaal, horizontaal evenwijdig aan de gevel en horizontaal haaks op de gevel). In figuur 2.7 is de impressie weergegeven van de passage bij Zilverstraat 40 gezien vanuit de bus. In figuur 2.8 is het beeldscherm van het Piezo meetsysteem met een passage weergegeven.



Figuur 2.7: Meetopstelling ter plaatse van Zilverstraat 40, bekeken vanuit de bus

Met het meetsysteem worden continu trillingen geregistreerd. Op het moment dat een passage van het voertuig optreedt, wordt dit zichtbaar gemaakt in een uitslag van het signaal. Na het “bevriezen” van het signaal, wordt het signaal opgeslagen, waarbij eveneens notitie gemaakt wordt van het gepasseerde voertuig.

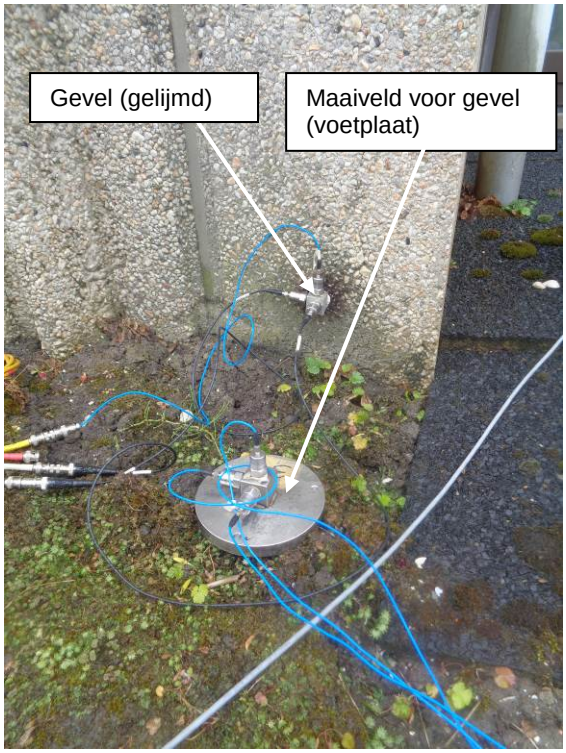
De meting is uitgevoerd conform richtlijn SBR A ‘*Schade aan gebouwen*’, waarin de meetsystematiek is verwoord. Zie ook bijlage “*Trillingstechnische vaktermen en definities*”. Van de opgeslagen relevante opnamen zijn de maximale trillingsintensiteiten bepaald (versnelling, trillingssnelheid en dominante frequentie).



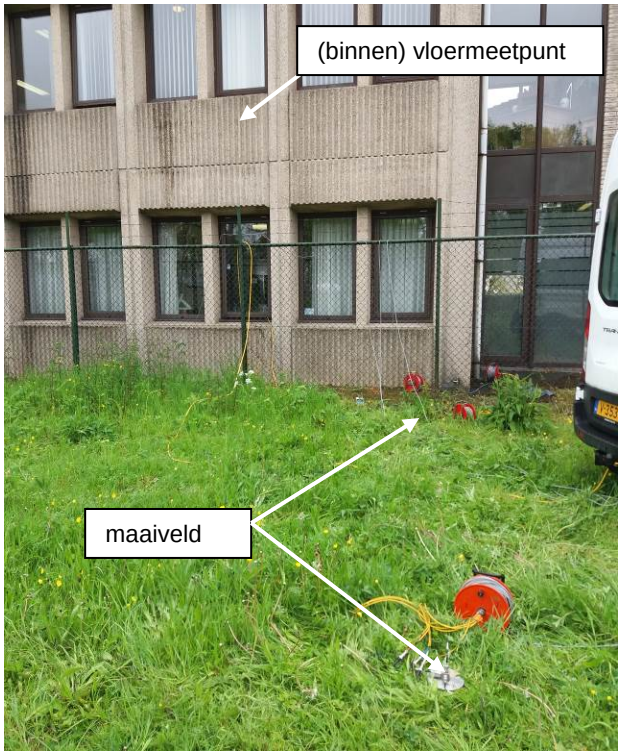
Figuur 2.8: *(Voorbeeld)*
Beeldscherm met meetsignalen, Passage lijnbus rijrichting West
(per kleur een meetpunt XYZ)
Rood , geel, groen: meetpunten op maaiveld
Magenta: meetpunt aan de gevel
Wit: meetpunt op de vloer binnen

Meetpuntlocaties piëzo systeem

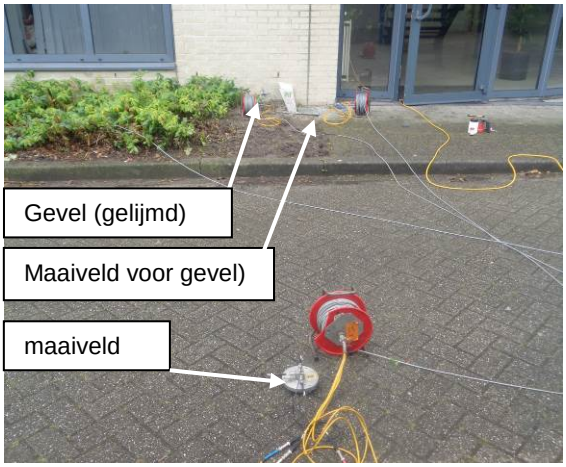
Voor beoordeling op schade en hinderbeleving zijn de meetpunten aan de gevel (SBR A) en op de vloeren (SBR B) van belang. In samenspraak met de gebruikers is de locatie van het meetpunt binnen op de vloer bepaald. Om een afdracht van trillingen in de grond, een overdracht van grond naar draagconstructie en een overdracht van de draagconstructie naar de vloeren te kunnen maken (onderlinge correlaties) zijn tevens meetpunten op maaiveld (nabij de bron en bij de gevel) ingericht. In onderstaande figuren is een impressie van enkele meetpunten weergegeven. In tabel 2.1 zijn de meetpuntlocaties omschreven.



Figuur 2.9a: Chroomstraat 50
Meetopstelling nabij gevel



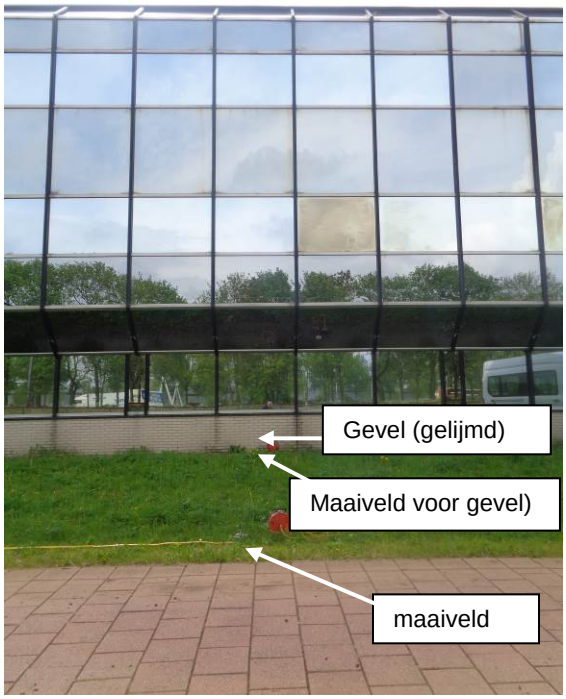
Figuur 2.9b: Chroomstraat 50
Meetpunten op maaiveld en binnen



Figuur 2.10a: Chroomstraat 40
Meetopstelling op maaiveld



Figuur 2.10b: Chroomstraat 40 (4e verdieping)
Opstelling meetpunt binnen op vloer



Figuur 2.11a: Zilverstraat 40
Meetopstelling op maaiveld



Figuur 2.11b: Zilverstraat 40 (2e verdieping)
Opstelling meetpunt binnen op vloer

Tabel 2.1: Meetpuntlocaties en -nummering uitgevoerd op 12 mei 2017

Meetpunt	Meetrichting [1)]	Locatie meetpunt	Afstand tot bron [m]
Chroomstraat 50			
MP 1	1V, 1H1, 1H2	Maaiveld, naast weg	2
MP 2	2V, 2H1, 2H2	Maaiveld, hek, tussen MP 1 en MP 3	7,7
MP 3	3V, 3H1, 3H2	Maaiveld, naast gevel	9,2
MP 4	4V, 4H1, 4H2	Gevel	9,3
MP 5	5V, 5H1, 5H2	Binnen, vloer 1e verdieping achterkamer	11,3
Chroomstraat 40			
MP 6	6V, 6H1, 6H2	Maaiveld, naast weg	1,9
MP 7	7V, 7H1, 7H2	Maaiveld, toegangspad, tussen MP 6 en MP 7	11,6
MP 8	8V, 8H1, 8H2	Maaiveld, naast gevel	14,7
MP 9	9V, 9H1, 9H2	Gevel	15,0
MP 10	10V, 10H1, 10H2	Binnen, vloer 4e verdieping	19,5
Zilverstraat 40			
MP 11	11V, 11H1, 11H2	Maaiveld, naast weg	1,9
MP 12	12V, 12H1, 12H2	Binnen, vloer 1e verdieping	10,8
MP 13	13V, 13H1, 13H2	Maaiveld, naast gevel	9,1
MP 14	14V, 14H1, 14H2	Gevel	9,35
MP 15	15V, 15H1, 15H2	Binnen, vloer 2e verdieping	10,8
MP 16	16V, 16H1, 16H2	Binnen, vloer begane grond	10,5

1) V = verticaal, H1 = haaks op de gevel, H2 = evenwijdig aan de gevel

3. INTERPRETATIE EN TOETSINGSPROCEDURE

3.1 Bepaling toetsgrootheden

De metingen zijn uitgevoerd met versnellingsopnemers (amplitude in het signaal is een versnelling), waarmee het mogelijk is het gehele meetsignaal hoogfrequent (800 Hz) te sampelen. Door het signaal te integreren wordt het snelheidssignaal verkregen.

Rekenwaarde trillingssnelheid

Voor de toetsing op **schade** aan gebouw(onderdelen) dient de piekwaarde van de trillingssnelheid aan de gevel bepaald te worden. Uit de gemeten trillingsversnelling en frequentie is de trillingssnelheid berekend volgens onderstaande formule:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

waarin:

a	trillingsversnelling	[mm/s^2];
f	frequentie	[Hz] ;
v	trillingssnelheid	[mm/s].

Hierbij is als uitgangspunt gehanteerd, dat de trillingen te benaderen zijn als harmonische trillingen volgens: $a(t) = \hat{a} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ en $v(t) = \hat{a} \cdot \int \sin(\omega \cdot t) dt$. Gezien het gemeten trillingsbeeld is dit een realistisch uitgangspunt.

Effectieve waarden trillingssnelheid

Voor de toetsing op **hinder** voor personen in woningen dient zowel de maximale ($v_{eff,max}$) als de gemiddelde (v_{per}) effectieve waarde van de trillingssnelheid op de vloer te worden bepaald.

Bepaling $v_{eff,max}$:

De effectieve waarde van de trillingssnelheid is dimensieloos. Deze wordt bepaald door een omrekening van de maximale trillingssnelheid naar een gewogen momentane waarde voor de trillingssnelheid. Uit de gewogen momentane waarde kan de voortschrijdende effectieve waarde worden bepaald.

Binnen de gegeven beoordelingsperiode, dag, avond of nacht, is de maximale waarde $v_{eff,max}$ te bepalen als het maximum van de grootste effectieve waarden in de betreffende beoordelingsperiode. CUR-publicatie 166 geeft als richtlijn voor het uit te voeren procedé:

$v_{eff,max}$ [-] = 0,42 x v_{max} [-]

Bepaling v_{per}:

De effectieve waarde, v_{per}, van de maxima $v_{eff,max}$, wordt bepaald over het aantal tijds-intervallen van 30 seconden binnen een beoordelingsperiode, dag, avond of nacht [-]. Uit de verkeersintensiteiten en de maxima $v_{eff,max}$, voor ieder tijdsinterval van 30 seconden wordt v_{per} bepaald volgens:

$$v_{per} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n} v_{eff,\max,30,i}^2}$$

waarin:

N	aantal tijdsintervallen van 30 seconden, waarin gemeten is binnen een	beoordelingsperiode [-]

3.2 Statistische bewerking meetresultaten

In het te hanteren postdictiemodel (onderdeel van het advies) wordt gewerkt met verwachtings- en bovengrenswaarden (50% en 99% betrouwbaarheidswaarden). Om een vergelijking tussen de meetresultaten en het postdictiemodel te kunnen maken, dienen de 50% en 99% waarden uit de verzameling van meetresultaten bepaald te worden. Deze waarden hebben respectievelijk een statistische overschrijdingskans van 50% en 1%.

Uitgaande van een normaal verdeelde stochast, waarvan verwachtingswaarde en variatiecoëfficiënt bekend zijn, is de 99% bovengrenswaarde uit de proefverzameling te bepalen. Hierbij neemt de onzekerheid omtrent de schatting van het excate gemiddelde af naarmate het aantal “mee te beschouwen” waarden toeneemt. De karakteristieke bovengrenswaarde zijn te bepalen volgens:

$$\mu_{50\%,kar} = \mu_{50\%} + \sigma \cdot t \cdot \sqrt{\frac{1}{n}}$$

$$\mu_{99\%,kar} = \mu_{50\%} + \sigma \cdot t \cdot \sqrt{\frac{n+1}{n}}$$

waarin:

$\mu_{99\%,kar}$	karakteristieke 99% snelheidswaarde van de proefverzameling	[mm/s];
$\mu_{50\%,kar}$	karakteristieke 50% snelheidswaarde van de proefverzameling	[mm/s];
$\mu_{50\%}$	50% snelheidswaarde van de proefverzameling	[mm/s];
σ	standaard deviatie van de proefverzameling	[-];
t	toetsingsfactor bij betrouwbaarheid van 99% (Student t)	[-]
n	aantal waarden in de proefverzameling	[-].

3.3 Toetsingskader

De meetwaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk

- richtlijn A: *‘Schade aan gebouwen’*
- richtlijn B: *‘Hinder voor personen in gebouwen’*
- richtlijn C: ‘*Storing aan apparatuur’*

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:

- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van los gepakt zand.

De twee laatst genoemde aspecten zijn voor het onderhavige project niet getoetst.

3.4 Grenswaarde schade

In de bijlage "*Toelichting SBR – toetsingskader*" wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde.

Op basis van SBR - richtlijn A *"Schade aan gebouwen"* wordt de grenswaarde van de trillingssnelheid bepaald. De maatgevende grenswaarde(n) zijn afhankelijk van het type trillingsbron en de constructie- en funderingswijze van de omliggende bebouwing. Volgens de richtlijn is de kans op schade aanvaardbaar klein (minder dan 1%), indien de rekenwaarde van de grenswaarden niet overschreden worden.

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de grenswaarde is de dominante frequentie van de trilling een maatgevende factor. Dit is de frequentie waarbij de grootste amplitude van de trilling optreed. De rekenwaarden van de grenswaarden zijn opgenomen in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Grenswaarden [mm/s] conform SBR - richtlijn A 'Schade aan gebouwen'

Dominante frequentie	Karakteristieke waarden		Partiële veiligheidsfactor voor type trilling		Rekenwaarde grenswaarde trillingssnelheid		
	Cat. 1	Cat. 2	Trillen	Fundering	Cat. 1	Cat. 2	Fundering
[Hz]	[mm/s]	[mm/s]	[-]	[-]	[mm/s]	[mm/s]	[mm/s]
10	20,0	5,0	1,5	1,0	13,3	3,3	15,9
15	22,5	6,3	1,5	1,0	15,0	4,2	10,6
20	25,0	7,5	1,5	1,0	16,7	5,0	8,0

Uitgangspunten voor de rekenwaarde van de grenswaarden zijn:
- Gebouwcategorie : Categorie 2, Metselwerk in goede staat.
- Trillingsbron: : Passages van verkeer.
- Funderingswijze: : Op palen.

Partiële factor soort meting
Naast een partiële factor voor het type trilling is een partiële factor voor de soort meting van belang. De grootte van de partiële factor voor de soort meting varieert tussen 1,0 en 1,6 en is afhankelijk van de uitgebreidheid van de meting (aantal meetpunten aan het object). Op basis van het aantal meetpunten aan de draagconstructie (per object) en de locatie ervan, wordt uitgegaan van een "*indicatieve meting*", zoals vermeld in paragraaf 8.4.2.3 van SBR richtlijn A.

Er is 1 meetpunt ingericht, zodat geldt γ_v =1,6. Conform SBR richtlijn A dienen de meetresultaten vermenigvuldigd te worden met deze factor. In de praktijk komt dit erop neer dat de grenswaarde gedeeld wordt door deze waarde, omdat immers op voorhand niet bekend is wat de meetwaarde zal zijn.

3.5 Streefwaarde hinder

In de bijlage "*Toelichting SBR – toetsingskader*" wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde.

Op basis van SBR - richtlijn B: *"Hinder voor personen door trillingen"* is de streefwaarde van de maximale trillingssnelheid bepaald. Indien de trillingssnelheid beneden de streefwaarde blijft, mag verwacht worden dat er in de meeste situaties (hoewel subjectief) geen hinder voor personen zal optreden. Onderscheid wordt gemaakt in de gebruikersfunctie van ruimten in het gebouw (variërend van gezondheidszorg of wonen tot kantoor of kritieke werkruimten), in omstandigheid (type trillingsbron) en in soort situatie (bestaand / huidig of toekomstige).

Ten behoeve van hinderbeleving is de herhalingsintensiteit van de passages van belang. Bij hinderbeleving dient een "gewogen gemiddelde periodieke waarde" bepaald te zijn, welke afhankelijk is van onder andere het aantal keren dat er een incident optreedt. Daarnaast is de uitvoeringsperiode van belang (dag-/avond-/nachtperiode).

De streefwaarden voor hinder zijn, in tegenstelling tot grenswaarden bij toetsing op schade, niet primair frequentieafhankelijk en zijn in tabel 3.2 opgenomen. Uitgangspunten voor de bepaling van de streefwaarden zijn:
- Gebruikersfunctie 2 : Kantoor.
- Omstandigheid 2 : Herhaald voorkomende trillingen, gedurende lange tijdsduur door wegverkeer.
- Situatie : Toekomstige situatie (nieuw aan te leggen busbaan)

Tabel 3.2: Streefwaarden trillingssnelheid [-], voor nieuwe situatie, kantoor, wegverkeer

Beoordelingsperiode	Streefwaarde A1 [-]	Streefwaarde A2 [-]	Streefwaarde A3 [-]
Dag en avond	0,15	0,60	0,07
Nacht	0,15	0,60	0,07

Voelbaarheid en acceptatie trillingen
Voor de afweging van de toelaatbaarheid van de trillingssterkte gedurende langere periode, stelt SBR B dat *aanvullend* gebruik gemaakt kan worden van de navolgende kwalificatie van de hinder zoals aangegeven in de tabel 3.3.

Tabel 3.3: Hinderkwalificatie

$V_{eff,max}$	Hinderkwalificatie
< 0,1	Geen hinder
0,1-0,2	Weinig hinder (bestaande situaties)
0,2-0,8	Matige hinder
0,8-3,2	Hinder
>3,2	Ernstige hinder

SBR richtlijn B vermeldt:

"Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van

trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar."

3.6 Toetsingsprocedure

Voor het maken van een beoordeling en toetsing van trillingsintensiteiten ten aanzien van schade en hinder conform de SBR - richtlijnen is het noodzakelijk het volgende inzicht te krijgen:

1. Voor de toetsing van schade aan bouwwerken dient de grootste piekwaarde in de trillingsintensiteit bepaald / gemeten te worden. Bij de beoordeling van mogelijke schade door verkeer zijn daarom de zware voertuigen en / of de voertuigen met de grootste voertuigsnelheid maatgevend. In de beoordeling van schade wordt door middel van een reductiefactor op de grenswaarde rekening gehouden met het feit, dat verkeer in principe een vrijwel continu trillingen veroorzakend proces is. Voor de beoordeling van schade dient in principe te worden uit gegaan van de meetpunten aan de draagconstructie / gevel.

2. Voor de toetsing voor hinder voor personen in gebouwen dient enerzijds de grootste optredende effectieve waarde van de trillingssnelheid bepaald / gemeten te worden anderzijds dient de gemiddelde effectieve waarde van de trillingssnelheid bepaald / gemeten te worden. Voor de toetsing voor hinder zijn daarom zowel de verkeersintensiteit als de rijsnelheid van de zware voertuigen met de grootste voertuigsnelheid maatgevend. Voor de beoordeling van hinder dient in principe te worden uitgegaan van de meetpunten op de vloeren.

Toetsingprocedure schade
Volgens de bestaande praktijkervaring is de kans op schade aan gebouwen (of onderdelen ervan) aanvaardbaar klein indien de rekenwaarde van de grenswaarde (v_{reken}) groter is dan de topsnelheid van de meting (v_{top}) gemeten aan de gevel.

Toetsingsprocedure hinderbeleving
De procedure voor de toetsing voor overschrijding van de streefwaarden voor hinder luidt, dat: $v_{eff,max} < A1$ (toets 1)
of, indien $v_{eff,max} > A1$, dan: $v_{eff,max} < A2$ en $v_{per} < A3$ (toets 2)

Kort toegelicht:

- Toets 1: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A1. Indien deze onder de streefwaarde blijft, mag er geen hinder verwacht worden. Indien dit niet het geval is, dient de intensiteit van de werkzaamheden mede beschouwd te worden, volgens:
- Toets 2: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A2 en de gemiddelde effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A3. Bij overschrijding van streefwaarde A2 is hinder voor personen niet uitgesloten. Indien streefwaarde A2 niet overschreden wordt, bepaalt de intensiteit van het werk (toetsing streefwaarde A3) of sprake is van overschrijding van streefwaarde A3 en daarmee of mogelijke hinder voor personen te verwachten is. Als aan zowel streefwaarde A2 als aan streefwaarde A3 wordt voldaan, mag er geen hinder verwacht worden.

4. MEETRESULTATEN EN TOETSING

In de onderstaande tabellen en figuren is een samenvatting van de meetresultaten gepresenteerd. In bijlagen is de grafische weergave van de trillingsregistratie (ruwe signalen) opgenomen. In de tabellen wordt naar deze bijlagen verwezen.
Voor de beoordeling en toetsing van schade en hinder aan de SBR - richtlijnen zijn alleen de maatgevende meetresultaten gepresenteerd.

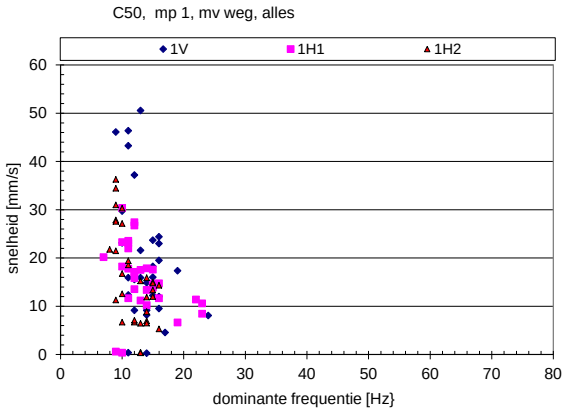
4.1 Chroomstraat 50

4.1.1 Meetresultaten

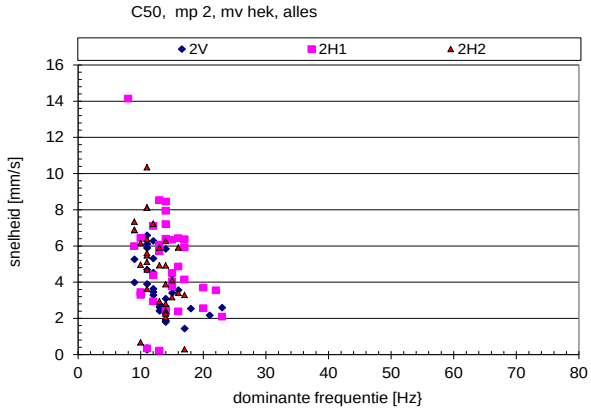
In tabel 4.1 en onderstaande figuren is een samenvatting van de meetresultaten opgenomen.

*Tabel 4.1: Samenvatting meetresultaten, **Chroomstraat 50**, 12 mei 2017*

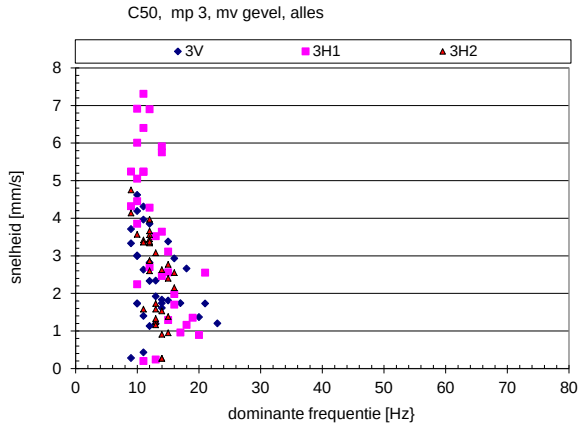
MP	Omschrijving	Versnelling [mm/s^2]	frequentie [Hz]	snelheid [mm/s]	Bijl
1V	bus50 --> West	4280	13	50,57	
1H1	bus50 --> West	1906	10	30,35	
1H2	bus50 --> West	2013	9	36,29	
2V	bus50 --> West	474	11	6,58	
2H1	bus50 --> West	706	8	14,14	
2H2	bus50 --> West	685	11	10,35	
3V	bus50 --> West	286	10	4,62	
3H1	bus50 --> West	518	11	7,31	
3H2	bus50 --> West	283	9	4,75	
4V	bus50 --> Oost	40	9	0,75	3
4H1	bus50 --> Oost	14	9	0,24	3
4H2	bus50 --> Oost	18	9	0,30	
5V	bus50 --> West	82	10	1,30	4
5H1	bus50 --> Oost	27	8	0,52	
5H2	bus50 --> Oost	23	7	0,53	3



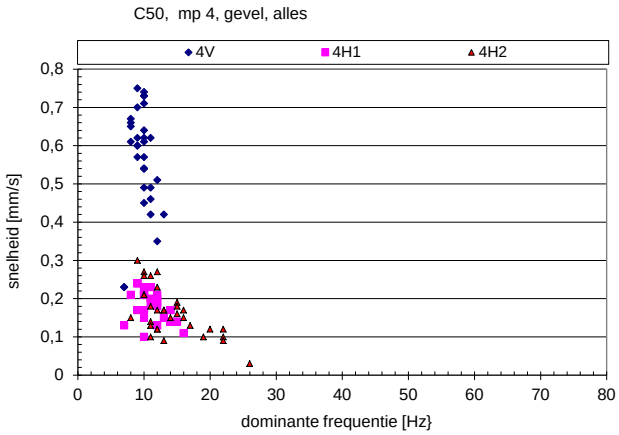
Figuur 4.1: Meetpunt 1, Maaiveld, naast weg



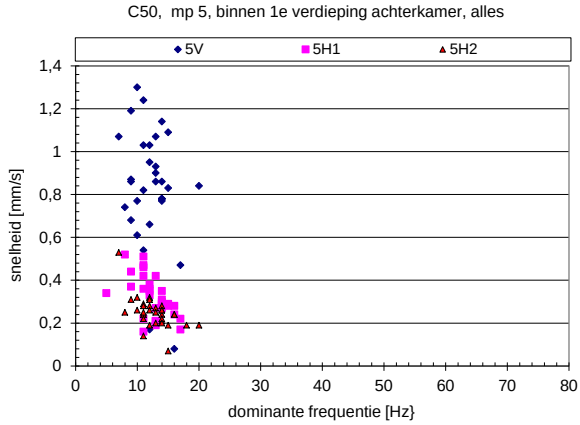
Figuur 4.2: Meetpunt 2 Maaiveld, tussen weg en gevel



Figuur 4.3: Meetpunt 3 Maaiveld, Gevel



Figuur 4.4: Meetpunt 4 gevel



Figuur 4.5: Meetpunt 5 Binnen, vloer 1e verdieping

4.1.2 Toetsing op schade SBR A

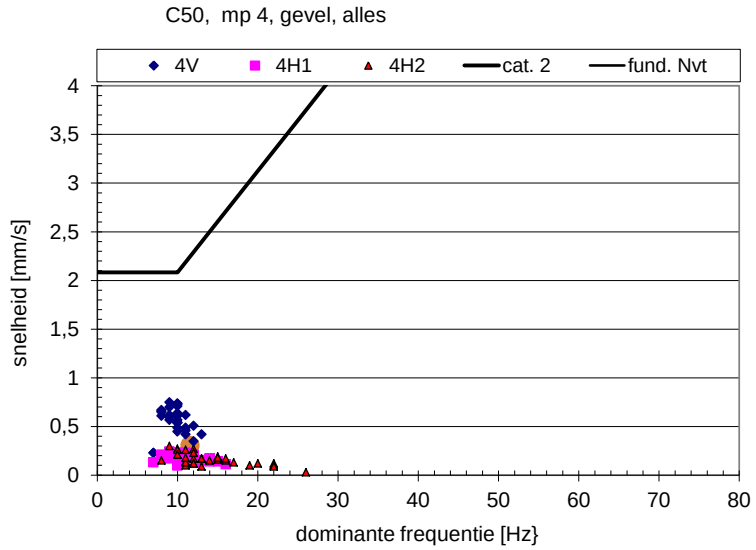
In tabel 4.2 en onderstaande figuur 4.6 zijn de meetresultaten van het gevelmeetpunt van het pand vergeleken met (en getoetst aan) de grenswaarde(n) conform SBR - A van schade aan gebouwen.

Tabel 4.2: Toetsing SBR richtlijn A, Schade, ***Chroomstraat 50***

MP	wat	Freq. [Hz]	Toets-snelheid [1)] [mm/s]	Draagconstructie		Trillingsgevoelige fundering	
				Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]	Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]
4V	bus50 --> Oost	9	1,20	3,3	Voldoet	19,1	nvt
4H1	bus50 --> Oost	9	0,38	3,3	Voldoet	19,1	nvt
4H2	bus50 --> Oost	9	0,48	3,3	Voldoet	19,1	nvt

1) waarde inclusief partiële factor soort meting
2) voldoet *impliceert: geen overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*
voldoet niet *impliceert: een overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*

Opgemerkt wordt dat in de tabel, conform SBR A, de partiele factor voor de soort meting over de meetwaarden is geplaatst (vermenigvuldigd) terwijl in de figuur de grenswaarde door deze factor is gedeeld.



Figuur 4.6: *Toetsing SBR A, schade Meetpunt 4, Gevel*

4.1.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B

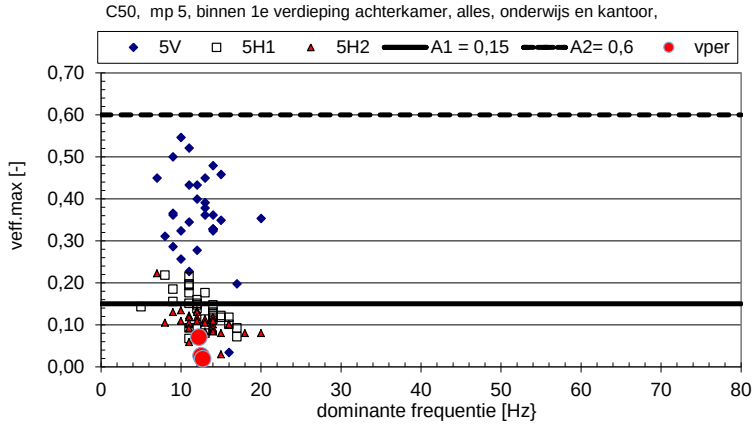
In tabel 4.3 en de onderstaande figuur 4.7 zijn de meetresultaten van het vloermeetpunt vergeleken met (en getoetst aan) de streefwaarden conform de SBR - B voor hinder voor personen.

Tabel 4.3: Toetsing SBR richtlijn B, Hinder, dagperiode, ***Chroomstraat 50***

mp	opmerking	v_{kar} [2)]	$V_{eff,max}$	Toets 1 [1)] toets A1	V_{per} dag	Toets 2 toets A2 en A3
5V	bus50 --> West	1,14	0,48	hinder ?	0,07	geen hinder
5H1	bus50 --> Oost	0,45	0,19	hinder ?	0,03	geen hinder
5H2	bus50 --> Oost	0,44	0,19	hinder ?	0,02	geen hinder

1) Hinder? *impliceert* : *een overschrijding* van de streefwaarde A1 volgens SBR-B en dat toets 2 uitgevoerd wordt
geen hinder impliceert: geen overschrijding van de streefwaarde A2 en A3 volgens SBR-B

2) v_{kar} – 95% karakteristieke waarde van de effectief maximale waarde (per passage)



Figuur 4.7: *Toetsing SBR B, Hinder dagperiode Meetpunt 5, vloer 1e verdieping achterkamer*

Aantal passages
Bij een overschrijding van streefwaarde A2 is bepaald dat streefwaarde A3 net niet wordt overschreden indien het aantal passages 52 (circa 4,5 passages per uur) bedraagt.

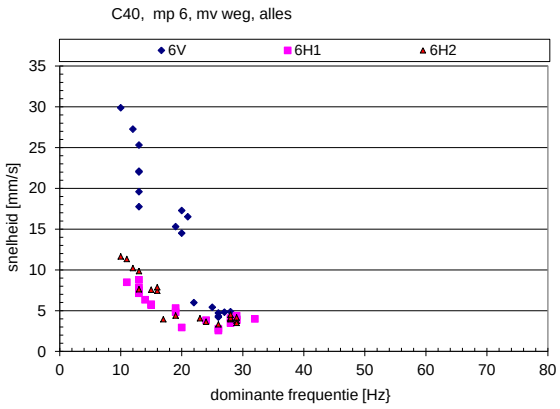
4.2 Chroomstraat 40

4.2.1 Meetresultaten

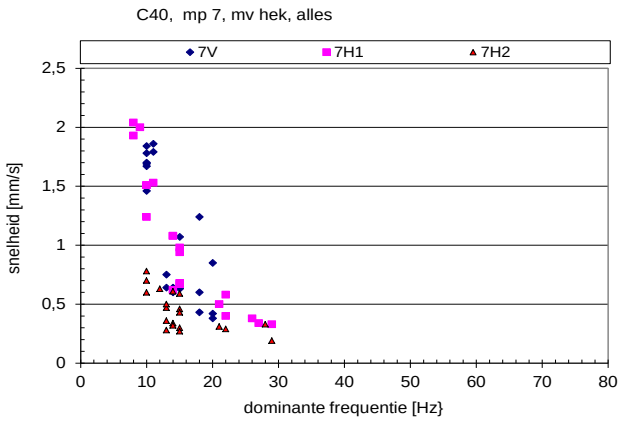
In tabel 4.4 en onderstaande figuren is een samenvatting van de meetresultaten opgenomen.

Tabel 4.4: Samenvatting meetresultaten, ***Chroomstraat 40****, 12 mei 2017*

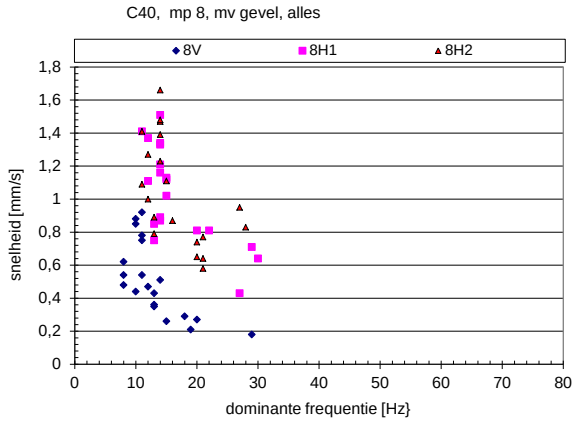
MP	Omschrijving	Versnelling [mm/s^2]	frequentie [Hz]	snelheid [mm/s]	Bijl
6V	bus50 --> West	1878	10	29,89	
6H1	bus50 --> Oost	705	13	8,77	
6H2	bus50 --> Oost	706	10	11,65	
7V	bus50 --> Oost	124	11	1,86	
7H1	bus50 --> Oost	108	8	2,04	
7H2	bus50 --> West	47	10	0,78	
8V	bus50 --> Oost	63	11	0,92	
8H1	bus30 --> West	134	14	1,51	
8H2	bus30 --> West	148	14	1,66	
9V	bus30 --> West	35	9	0,62	5
9H1	bus50 --> West	10	10	0,17	
9H2	bus50 --> Oost	13	8	0,25	
10V	bus50 --> Oost	74	11	1,10	6
10H1	bus50 --> Oost	12	8	0,24	
10H2	bus50 --> Oost	14	9	0,24	



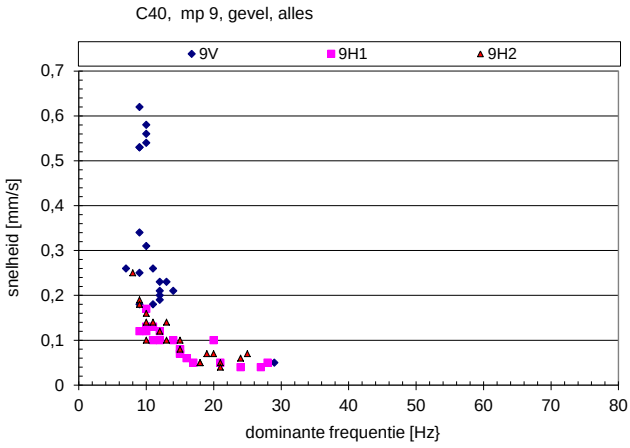
Figuur 4.8: *Meetpunt 6,*
Maaiveld, naast weg



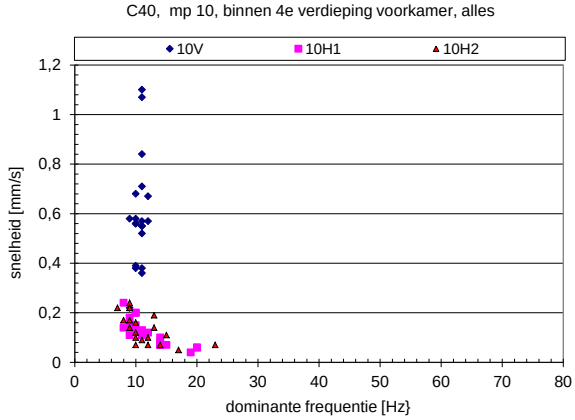
Figuur 4.9: *Meetpunt 7*
Maaiveld, tussen weg en gevel



Figuur 4.10: *Meetpunt 8*
Maaiveld, Gevel



Figuur 4.11: *Meetpunt 9*
gevel



Figuur 4.12: *Meetpunt 10*
Binnen, vloer 4^{e} verdieping

4.2.2 Toetsing op schade SBR A

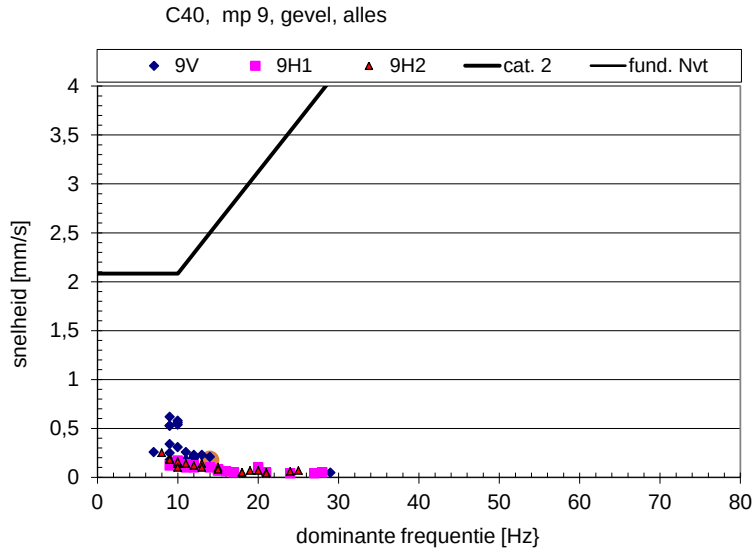
In tabel 4.5 en onderstaande figuur 4.13 zijn de meetresultaten van het gevelmeetpunt van het pand vergeleken met (en getoetst aan) de grenswaarde(n) conform SBR - A van schade aan gebouwen.

Tabel 4.5: Toetsing SBR richtlijn A, Schade, ***Chroomstraat 40***

MP	wat	Freq. [Hz]	Toets-snelheid [1)] [mm/s]	Draagconstructie		Trillingsgevoelige fundering	
				Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]	Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]
9V	bus30 --> West	9	0,99	3,3	Voldoet	19,1	nvt
9H1	bus50 --> West	10	0,27	3,3	Voldoet	15,9	nvt
9H2	bus50 --> Oost	8	0,40	3,3	Voldoet	22,3	nvt

3) waarde inclusief partiële factor soort meting
4) voldoet *impliceert: geen overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*
voldoet niet *impliceert: een overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*

Opgemerkt wordt dat in de tabel de partiele factor voor de soort meting over de meetwaarden is geplaatst (vermenigvuldigd) terwijl in de figuur de grenswaarde door deze factor is gedeeld.



Figuur 4.13: *Toetsing SBR A, schade*
Meetpunt 9, Gevel

4.2.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B

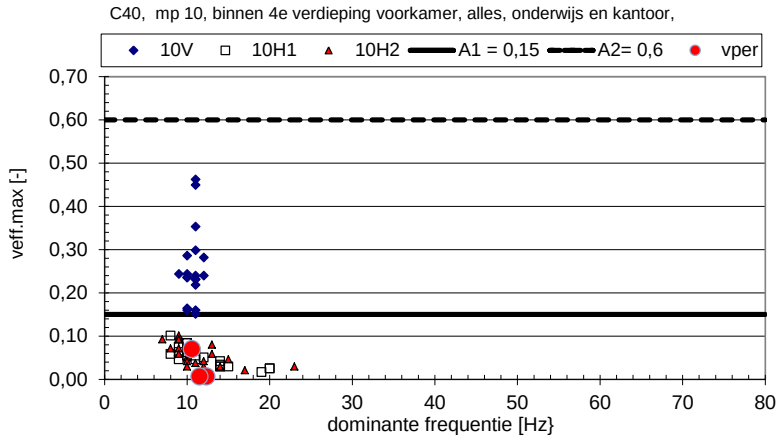
In tabel 4.6 en de onderstaande figuur 4.14 zijn de meetresultaten van het vloermeetpunt vergeleken met (en getoetst aan) de streefwaarden conform de SBR - B voor hinder voor personen.

Tabel 4.6: Toetsing SBR richtlijn B, Hinder, dagperiode, ***Chroomstraat 40***

mp	opmerking	v_{kar} [2)]	$V_{eff,max}$	Toets 1 [1)] toets A1	V_{per} dag	Toets 2 toets A2 en A3
10V	bus50 --> Oost	0,94	0,40	hinder ?	0,07	geen hinder
10H1	bus50 --> Oost	0,20	0,08	geen hinder	0,01	geen hinder
10H2	bus50 --> Oost	0,20	0,08	geen hinder	0,01	geen hinder

1) Hinder? *impliceert* : *een overschrijding* van de streefwaarde A1 volgens SBR-B en dat toets 2 uitgevoerd wordt
geen hinder impliceert: geen overschrijding van de streefwaarde A2 en A3 volgens SBR-B

2) v_{kar} – 95% karakteristieke waarde van de effectief maximale waarde (per passage)



Figuur 4.14: Toetsing SBR B, Hinder dagperiode
Meetpunt 10, vloer 4e verdieping

Aantal passages

Bij een overschrijding van streefwaarde A2 is bepaald dat streefwaarde A3 net niet wordt overschreden indien het aantal passages 101 (circa 8,5 passages per uur) bedraagt.

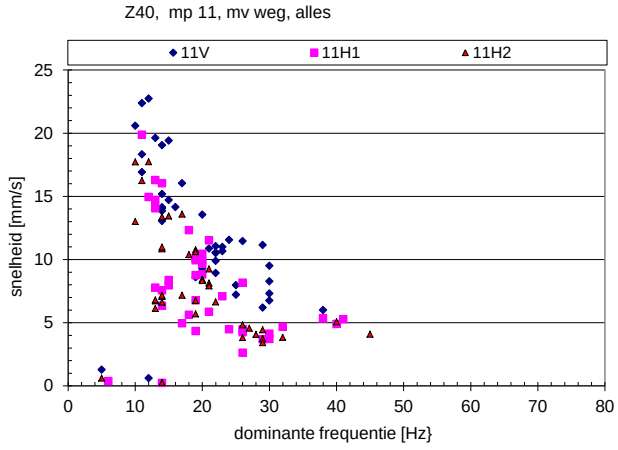
4.3 Zilverstraat 40

4.3.1 Meetresultaten

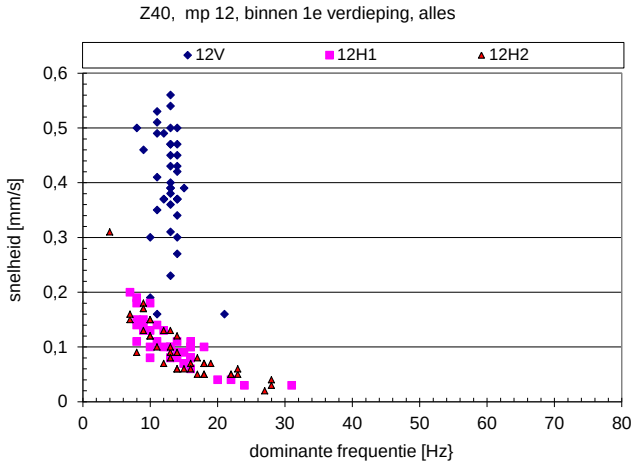
In tabel 4.7 en onderstaande figuren is een samenvatting van de meetresultaten opgenomen.

*Tabel 4.7: Samenvatting meetresultaten, **Zilverstraat 40**, 12 mei 2017*

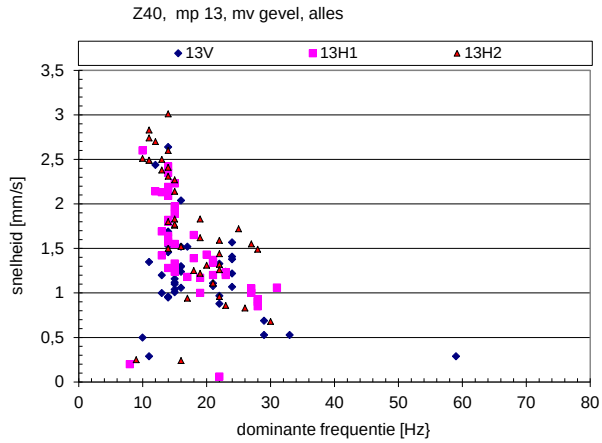
MP	Omschrijving	Versnelling [mm/s^2]	frequentie [Hz]	snelheid [mm/s]	Bijl
11V	bus50 --> Oost	1719	12	22,74	
11H1	bus50 --> Oost	1395	11	19,88	
11H2	bus50 --> West	1392	12	17,74	
12V	bus50 --> Oost	46	13	0,56	
12H1	bus50 --> West	9	7	0,20	8
12H2	inter --> Oost (tijd+2 uur)	8	4	0,31	
13V	bus50 --> West	227	14	2,64	
13H1	bus50 --> Oost	165	10	2,60	
13H2	bus30 --> West	265	14	3,01	
14V	bus50 --> West	95	11	1,32	8
14H1	bus50 --> Oost	85	10	1,31	7
14H2	bus50 --> Oost	13	7	0,30	7
15V	bus50 --> Oost	31	9	0,57	7
15H1	bus50 --> Oost	7	9	0,13	7
15H2	bus50 --> West	7	5	0,22	
16V	bus50 --> West	51	8	1,06	8
16H1	bus50 --> Oost	39	12	0,52	
16H2	bus50 --> West	16	11	0,24	



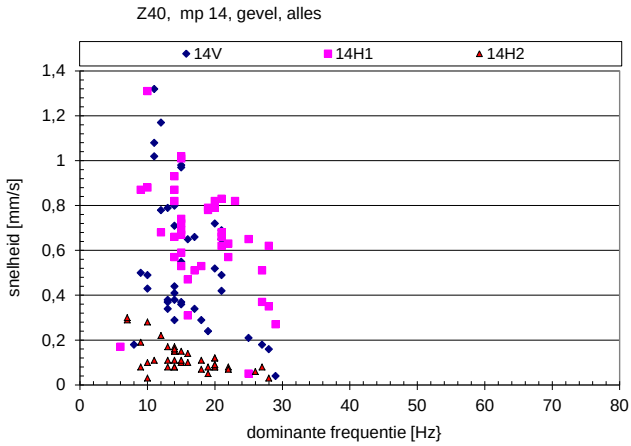
Figuur 4.15: Meetpunt 11, Maaiveld, naast weg



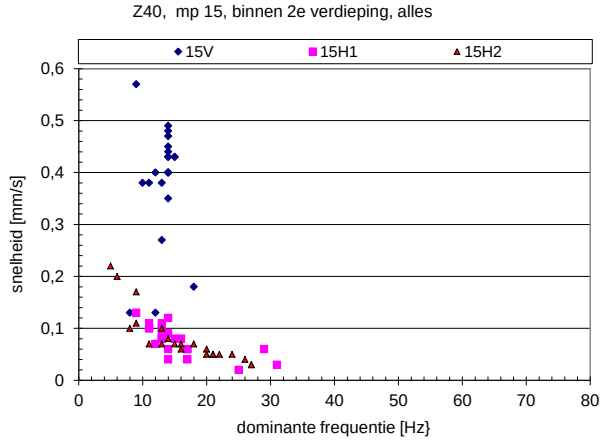
Figuur 4.16: Meetpunt 12 Binnen, vloer 1^e verdieping



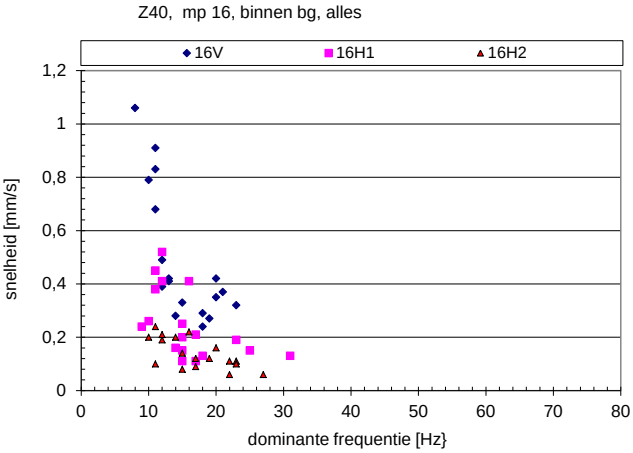
Figuur 4.17: *Meetpunt 13*
Maaiveld, Gevel



Figuur 4.18: *Meetpunt 14*
gevel



Figuur 4.19: *Meetpunt 15*
Binnen, vloer 2^{e} verdieping



Figuur 4.20: *Meetpunt 16*
Binnen, begane grond

4.3.2 Toetsing op schade SBR A

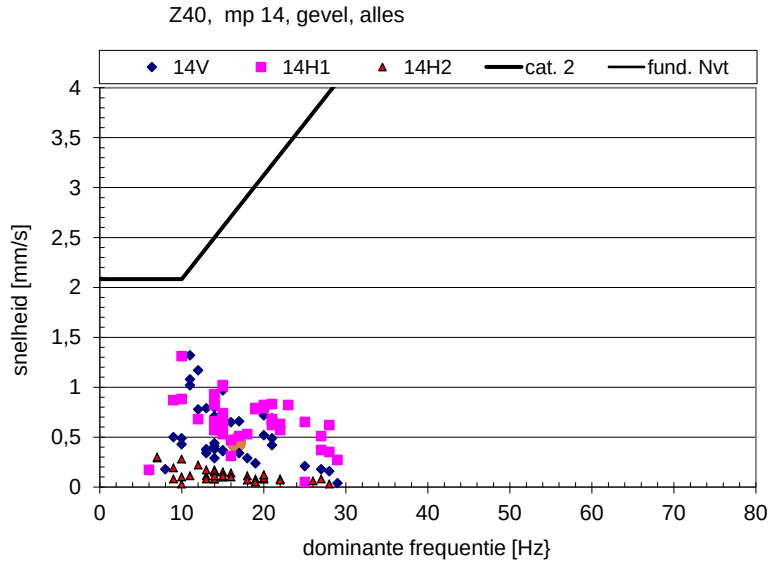
In tabel 4.8 en onderstaande figuur 4.21 zijn de meetresultaten van het gevelmeetpunt van het pand vergeleken met (en getoetst aan) de grenswaarde(n) conform SBR - A van schade aan gebouwen.

Tabel 4.8: Toetsing SBR richtlijn A, Schade, ***Zilverstraat 40***

MP	wat	Freq. [Hz]	Toets-snelheid [1)] [mm/s]	Draagconstructie		Trillingsgevoelige fundering	
				Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]	Grens-waarde [mm/s]	Toetsing[2)]
14V	bus50 --> West	11	2,11	3,5	Voldoet	14,9	nvt
14H1	bus50 --> Oost	10	2,10	3,3	Voldoet	15,9	nvt
14H2	bus50 --> Oost	7	0,48	3,3	Voldoet	25,5	nvt

3) waarde inclusief partiële factor soort meting
4) voldoet *impliceert: geen overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*
voldoet niet *impliceert: een overschrijding van de grenswaarde volgens SBR-A*

Opgemerkt wordt dat in de tabel de partiele factor voor de soort meting over de meetwaarden is geplaatst (vermenigvuldigd) terwijl in de figuur de grenswaarde door deze factor is gedeeld.



Figuur 4.21: Toetsing SBR A, schade Meetpunt 14, Gevel

4.3.3 Toetsing op hinderbeleving SBR B

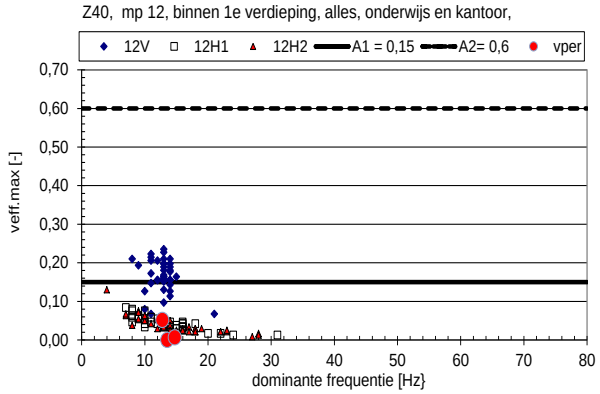
In tabel 4.9 en de onderstaande figuren 4.22 t/m 4.24 zijn de meetresultaten van het vloermeetpunt vergeleken met (en getoetst aan) de streefwaarden conform de SBR - B voor hinder voor personen.

Tabel 4.9: Toetsing SBR richtlijn B, Hinder, dagperiode, ***Zilverstraat 40***

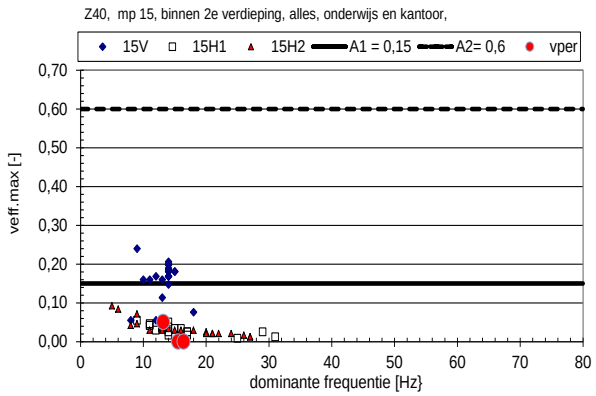
mp	opmerking	v_{kar} [2)]	$V_{eff,max}$	Toets 1 [1)] toets A1	V_{per} dag	Toets 2 toets A2 en A3
12V	bus50 --> Oost	0,50	0,21	hinder ?	0,05	geen hinder
12H1	bus50 --> West	0,17	0,07	geen hinder	0,00	geen hinder
12H2	inter --> Oost (tijd+2 uur)	0,25	0,10	geen hinder	0,01	geen hinder
15V	bus50 --> Oost	0,51	0,21	hinder ?	0,05	geen hinder
15H1	bus50 --> Oost	0,11	0,05	geen hinder	0,00	geen hinder
15H2	bus50 --> West	0,18	0,08	geen hinder	0,00	geen hinder
16V	bus50 --> West	0,90	0,38	hinder ?	0,07	geen hinder
16H1	bus50 --> Oost	0,47	0,20	hinder ?	0,03	geen hinder
16H2	bus50 --> West	0,22	0,09	geen hinder	0,01	geen hinder

1) Hinder? *impliceert* : *een overschrijding* van de streefwaarde A1 volgens SBR-B en dat toets 2 uitgevoerd wordt
geen hinder impliceert: geen overschrijding van de streefwaarde A2 en A3 volgens SBR-B

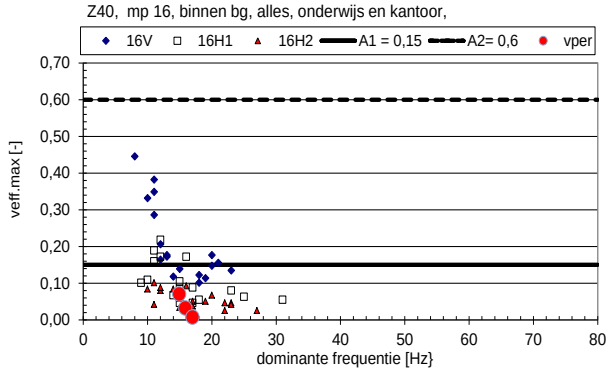
2) v_{kar} – 95% karakteristieke waarde van de effectief maximale waarde (per passage)



Figuur 4.22: Toetsing SBR B, Hinder dagperiode Meetpunt 12, vloer 1e verdieping



Figuur 4.23: Toetsing SBR B, Hinder dagperiode Meetpunt 15, vloer 2e verdieping



Figuur 4.24: Toetsing SBR B, Hinder dagperiode Meetpunt 16, vloer begane grond

Aantal passages

Bij een overschrijding van streefwaarde A2 is bepaald dat streefwaarde A3 net niet wordt overschreden indien het aantal passages 133 (circa 11 passages per uur) bedraagt.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van de Projectbureau Bleizo te Zoetermeer heeft Fugro Geoservices B.V. een aanvullend trillingsonderzoek uitgevoerd voor de toekomstige vervoersknoop te Zoetermeer. In een eerder stadium is op locatie Cobaltstraat 13 het onderzoek uitgevoerd.

Voorliggend onderzoek is uitgevoerd op locaties Chromstraat 50 en nr 40 en Zilverstraat 40. Het onderzoek is tweeledig. Enerzijds zijn trillingsmetingen uitgevoerd (onderhavig rapport) en anderzijds is een advies ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld (separaat gerapporteerd). Deze zijn als aanvulling in het eerder uitgebrachte adviesrapport erbij opgenomen

Probleemstelling
Ten zuiden van de A12 en het spoor Den Haag – Gouda wordt een vervoersknoop gebouwd. De momenteel door de wijk rijdende lijndienst (buslijn 170), zal op termijn via een nieuw te bouwen busbaan gelegen tussen het spoor en de bebouwing aansluiten op de vervoersknoop. Het aanwezige fietspad zal verplaatst worden. Passerende bussen kunnen hinderlijke trillingen in de belendingen introduceren.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen op de belendingen te bepalen. Hiertoe is het aanvullende trillingsonderzoek opgedeeld in de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen (onderhavig rapport), inzichtelijk maken van momenteel optredende trillingen;
- Advies ten aanzien van mogelijke maatregelen om overlast te minimaliseren (rapport 1016-0925-000.R02V02).

Ten aanzien van het advies zijn de meetresultaten gebruikt bij de analyses met behulp van prognose modellen (VP-drempel en CUR 166 model). Met de prognosemodellen zijn mogelijke maatregelen onderzocht.

Belendingen, meetdag, funderingswijze
In een eerder stadium zijn bij het pand Cobaltstraat 13 op 3 februari 2017 trillingsmetingen uitgevoerd. Aanvullend hierop zijn op 12 mei 2017 aan / in de panden aan de Chroomstraat (nr 50 en nr 40) en Zilverstraat 40 trillingsmetingen uitgevoerd. De panden zijn representatief gesteld voor de belendingen langs de toekomstige busbaan. De panden zijn gefundeerd op palen en zijn ingedeeld in categorie 2 (conform SBR A).

Lijnbus
Over het aanwezige fietspad heeft een door RET ter beschikking gestelde lijnbus (type: Mercedes-Benz Citaro 300 serie, twee assen, 11,4 ton) de meetlocaties met verscheidene rijsnelheden gepasseerd (variërend van 30 km/uur tot 50 km/uur). Hierbij is gedurende de meetdag het fietspad afgezet geweest (geen toegang voor langzaam verkeer).

Wegconstructie, verkeer
Het fietspad bestaat uit stoeptegels met daaronder een funderingslaag bestaande uit zand van circa 15 cm dik (verwachting).

Verkeersintensiteiten
Als onderdeel van de toetsing op hinderbeleving is het aantal passages van belang. Deze volgen doorgaans uit verkeerstellingen. Bij overschrijden van streefwaarde A2 is het aantal passages bepalend voor de beoordeling op hinder. Bij overschrijding van streefwaarde A1 en niet A2 kan net geen hinder verwacht worden indien geen overschrijding van streefwaarde A3 optreedt. Van buslijn 170 is aangegeven dat deze per dag circa 70 keer passeert per rijrichting (in totaal 140 keer per dag).

Trillingsmetingen
De meetresultaten zijn beoordeeld conform de richtlijnen van de Stichting Bouw Research (SBR), richtlijn A "*Schade aan* gebouwen" en richtlijn B "*Hinder voor* personen". De metingen zijn uitgevoerd op zowel maaiveld bij de bron, als aan de draagconstructie en op de vloeren. De meetresultaten van de meetpunten op maaiveld worden gebruikt bij het bepalen van afdracht en overdrachtsfactoren. De meetresultaten van de meetpunten aan de draagconstructie dan wel op vloeren zijn gebruikt voor beoordeling op schade (SBR A) en hinder (SBR B).

Toetsingskader
Conform SBR richtlijn A zijn de belendingen ingedeeld in **categorie 2**. Daarbij bedraagt de grenswaarde aan de draagconstructie bij passages van verkeer 2,1 mm/s (frequentie 0 tot 10 Hz). Omdat de belendingen gefundeerd zijn op palen is geen grenswaarde voor een trillingsgevoelige fundering van toepassing.

Conform SBR richtlijn B zijn de streefwaarden voor hinder bij de functie "kantoor" voor een nieuwe situatie bepaald op A1 = 0,15, A2 = 0,6 en A3 =0,07. De streefwaarden zijn dimensieloos.

Verwacht mag worden dat indien de trillingsintensiteiten aan de gevel lager zijn dan de grenswaarde, de kans op **constructieve schade** aan de draagconstructie aanvaardbaar klein is. Ook mag worden verwacht dat indien de trillingsintensiteiten op de vloer lager zijn dan de streefwaarden voor hinderbeleving, in de meeste situaties geen hinder voor personen zal optreden.

Meetresultaten
Voor de beoordeling op schade (SBR A) en hinderbeleving (SBR B) zijn de meetresultaten aan de gevel en op vloeren van belang.

De gemeten trillingsintensiteit aan de gevel bedragen:
- Chroomstraat 50 MP 4 0,65 mm/s tot 0,75 mm/s (freq. 7,5 tot 12,5 Hz);
- Chroomstraat 40 MP 9 0,52 mm/s tot 0,62 mm/s (freq. circa 10 Hz);
- Zilverstraat 40 MP 14 1,1 mm/s tot 1,35 mm/s (freq. 10 tot 15 Hz);

De gemeten trillingsintensiteiten op de vloeren bedragen:
- Chroomstraat 50 MP 5 (1e verd.) 1,15 mm/s tot 1,3 mm/s (freq. 10 tot 12,5 Hz);
- Chroomstraat 40 MP 10 (4e verd.) 0,85 mm/s tot 1,1 mm/s (freq. circa 10 Hz);
- Zilverstraat 40 MP 16 (b.g.) 0,9 mm/s tot 1,1 mm/s (freq. circa 10 Hz);
- Zilverstraat 40 MP 12 (1e verd.) 0,5 mm/s tot 0,58 mm/s (freq. 10 tot 12,5 Hz);
- Zilverstraat 40 MP 15 (2e verd.) 0,45 mm/s tot 0,5 mm/s (freq. 10 tot 12,5 Hz);

Opgemerkt wordt dat de meetresultaten van de maaiveld meetpunten niet van belang zijn voor de toetsing op schade en hinder. Deze meetresultaten zijn wel van belang voor bepalen

van de demping/afdracht/overdracht van de grond ten behoeve van de advisering van trillingsreducerende maatregelen. Zie rapport 1016-0925-000.R02V02.

Conclusies
T.a.v. SBR A
- Door passerend verkeer wordt de grenswaarden aan de draagconstructie **niet overschreden**. Geconcludeerd wordt dat het risico op **constructieve schade** door passerend (vracht)verkeer aanvaardbaar klein is.

T.a.v. SBR B
- Streefwaarde A1 (niet streefwaarde A2) wordt op alle locaties sporadisch overschreden. Mogelijke hinderbeleving is dan afhankelijk van het aantal passages van bus 170. Indien het aantal passages in de dagperiode (12 uur) minder is dan:
  - 52 (circa 4,5 per uur) bij Chroomstraat 50
  - 101 (circa 8,5 per uur) bij Chroomstraat 40
  - 133 (circa 11 per uur) bij Zilverstraat 40

  wordt verwacht dat geen overschrijding van streefwaarde A3 optreedt. Dan kan geconcludeerd worden dat in de belendingen hinderbeleving niet aannemelijk is.
- Omdat het aantal passages circa 140 per dag zal gaan worden en dit meer is dan genoemde aantallen kan hinderbeleving niet uitgesloten worden.
- De trillingen zijn voelbaar. Qua perceptie (tabel 3.3) kunnen de trillingen als “matige hinder” omschreven (alle meetlocaties).

Opmerkingen hinderbeleving:
- De verkeersintensiteit (aantal herhalingen van de passages) is in veel gevallen maatgevend voor de beleving van hinder. Bij passage van één enkel voertuig (met (te) hoge snelheid) is de opgewekte intensiteit al dusdanig dat de streefwaarde A1 wordt overschreden.
- Op het moment dat het passerende verkeer gehinderd wordt (door ander soort verkeer of obstructies), is de rijsnelheid van het verkeer laag. Daarmee zijn de gemeten waarden veelal dusdanig laag dat soms slechts streefwaarde A1 overschreden wordt.

In het adviesrapport “*Trillingsonderzoek Vervoersknoop (Reducerende maatregelen) Cobalt-, Chroom- en Zilverstraat te Zoetermeer*”, 1016-0925-000.R02 wordt nader invulling gegeven aan de mogelijk toe te passen trillingsreducerende maatregelen.

Trilling:	een periodieke beweging van een grootheid (verplaatsing, snelheid, versnelling) om een evenwichtsstand als functie van de tijd.
Trillingstijd:	de kleinste verschuiving in de tijd waarbij een periodieke tijdsfunctie met zichzelf samenvalt.
Topwaarde	de in absolute zin grootste afwijking van de momentane waarde van een grootheid ten opzichte van de gemiddelde waarde.
Frequentie	de reciproque van de trillingstijd.
Dominante frequentie:	de overheersende frequentie in dat deel van het signaal waar de topwaarde optreedt.
Verplaatsing:	een vectoriele grootheid die de verandering van een positie van een lichaam of van een punt aanduidt ten opzichte van een zekere referentie.
Snelheid:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de verplaatsing representeert.
Versnelling:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de snelheid representeert.
Trillingssterkte:	de sterkte van de trilling in relatie tot het van belang zijnde trillingseffect; in het geval van schade wordt onder de trillingssterkte verstaan de topwaarde van een trillingsgrootheid in combinatie met de dominante frequentie.
Draagconstructie:	het deel van een gebouw dat ervoor zorgt dat het gebouw als geheel en in het bijzonder de vloeren hun dragende functie kunnen blijven vervullen.
Grenswaarde schade:	waarde voor de toelaatbare trillingssterkte waarbij de kans op schade aan de draagconstructie (en overige onderdelen) van een bouwwerk aanvaardbaar klein is (minder dan 1%); schade kan de veiligheid en/ of levensduur van het bouwwerk beïnvloeden, of leiden tot een vermindering van de gebruikswaarde of de economische waarde van het bouwwerk.
Continue trilling:	een trilling die zodanige tijd continu aanwezig is, dat resonanties en/ of vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. machines, intrillen damwanden).
Kortdurende trilling:	een door een stootvormige excitatie veroorzaakte trilling met een kortdurend, uitdempend karakter (bv. explosies, botsingen).
Herhaald kortdurende trilling:	een kortdurende trilling die meermalen voorkomt, steeds gescheiden door een tijdsinterval waarin een rustsituatie heerst, waarbij vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. heiwerkzaamheden, weg- en railverkeer).
Indicatieve meting:	meting waarbij slechts met één meetpunt ter plaatse van de begane grond trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.1 SBR-richtlijn A).
Beperkte meting:	meting waarbij met tenminste één meetpunt op de begane grond en met tenminste één meetpunt op de hoogste verdieping van het gebouw trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.2 SBR-richtlijn A).
Uitgebreide meting:	meting waarbij met een groot aantal meetpunten wordt gemeten, dit in aanvulling op de meetpunten volgens de beperkte meting (conform § 8.4.2.3 SBR-richtlijn A).

Beoordelingsperiode:	een tijdsinterval waarin een dag wordt verdeeld voor de toetsing van de trillingsterkte aan de streefwaarden in: - dagperiode: van 7:00 tot 19:00; - avondperiode: van 19:00 tot 23:00; - nachtperiode: van 23:00 tot 7:00.
Effectieve trillingssnelheid:	voortschrijdende effectieve waarde van de gewogen momentane trillingsgrootheid.
Maximale effectieve trillingssnelheid:	grootste optredende waarde van de voortschrijdende effectieve waarde.
Trillingssterkte over beoordelingsperiode:	het kwadratisch gemiddelde van de grootste effectieve waarde per interval van 30 seconden in de desbetreffende beoordelingsperiode.
Streefwaarde hinder:	waarde voor de trillingssterkte waarbij verwacht wordt dat er nog net geen hinder voor personen optreedt; onder hinder wordt verstaan de verstoring en/ of belemmering van (fysieke) activiteiten en/ of processen die rust en/ of concentratie behoeven.
Streefwaarde A1:	onderste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde.
Streefwaarde A2:	bovenste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde.
Streefwaarde A3:	streefwaarde voor de trillingssterkte over de beoordelingsperiode dag, avond en nacht.

Inleiding
De meetwaarden of de volgens CUR 166 geprognosticeerde trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk
- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur'*

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat in het algemeen de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:
- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van losgepakt zand.

Grenswaarden conform SBR - richtlijn A
De hoogte van de toelaatbare grenswaarden waarbij volgens de SBR richtlijn A de kans op schade aanvaardbaar klein is (minder dan 1%), is afhankelijk van:
- type trillingsbron;
- constructiewijze van de gebouwen;
- funderingswijze van de gebouwen.

Type trillingsbron
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die incidenteel voorkomende kortdurende trillingen veroorzaken, herhaald kortdurende trillingen veroorzaken of continue trillingen veroorzaken.

Het heien van palen wordt beschouwd als een trillingsbron die herhaald kortdurend trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 1,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Het in en uittrillen van damwandplanken wordt beschouwd als een trillingsbron die continue trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 2,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Constructiewijze van gebouwen (categorie indeling)
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Funderingswijze
Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt waarbij rekening dient te worden gehouden met schade door (ongelijkmatige) zettingen.

Rekenwaarde van de grenswaarde
De rekenwaarde van de grenswaarde wordt bepaald volgens onderstaande relatie:

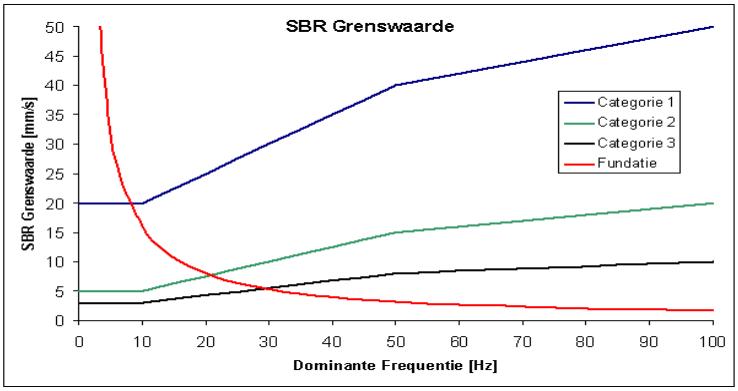
$$V_r = \frac{V_{kar}}{\gamma_t}$$

Waarin:
V_r rekenwaarde van de grenswaarde [mm/s];
V_{kar} karakteristieke waarde van de grenswaarde [mm/s];
γ_t partiële veiligheidsfactor voor het type trilling [-].

Rekenwaarde gemeten topsnelheid
SBR Richtlijn A maakt onderscheid tussen een indicatieve, een beperkte en een uitgebreide meting. Afhankelijk van de soort meting dient de meetwaarde vermenigvuldigd te worden met een partiële veiligheidsfactor volgens onderstaande tabel:

Soort meting	Partiele factor voor het type meting	Omschrijving meting
Indicatief	1,6	1 meetpunt (x, y, z) aan draagconstructie
Beperkt	1,4	2 meetpunten (x,y,z en x, y) aan draagconstructie en circa 10 m boven mp aan draagconstructie
Uitgebreid	1,0	Meerdere meetpunten in stijve punten van constructie

In onderstaande figuur is een voorbeeldgrafiek van de karakteristieke waarde van de grenswaarde op draagconstructie weergegeven. Indien de meetwaarden boven de getrokken lijnen liggen is er sprake van overschrijdingen.



Streefwaarden conform SBR - richtlijn B

Conform SBR richtlijn B is de streefwaarde afhankelijk van:

- de functie van een ruimte in een gebouw;
- de omstandigheden van de trillingsbron;
- het tijdstip waarop de trilling voorkomt op de dag.

Functie van een ruimte

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in functies als gezondheidszorg, wonen, kantoor en onderwijs, bijeenkomstgebouwen (bv bioscoop) en kritische werkruimten (bv laboratoria).

Omstandigheid van de trillingsbron

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die continue voorkomen gedurende lange tijd (bv. machines), die herhaald voorkomen gedurende lange tijd (bv. rail- en wegverkeer), die continue of herhaald voorkomen gedurende een periode korter dan 3 maanden (bv bouw en sloopwerkzaamheden) en die incidenteel kortdurend voorkomen (bv. explosies).

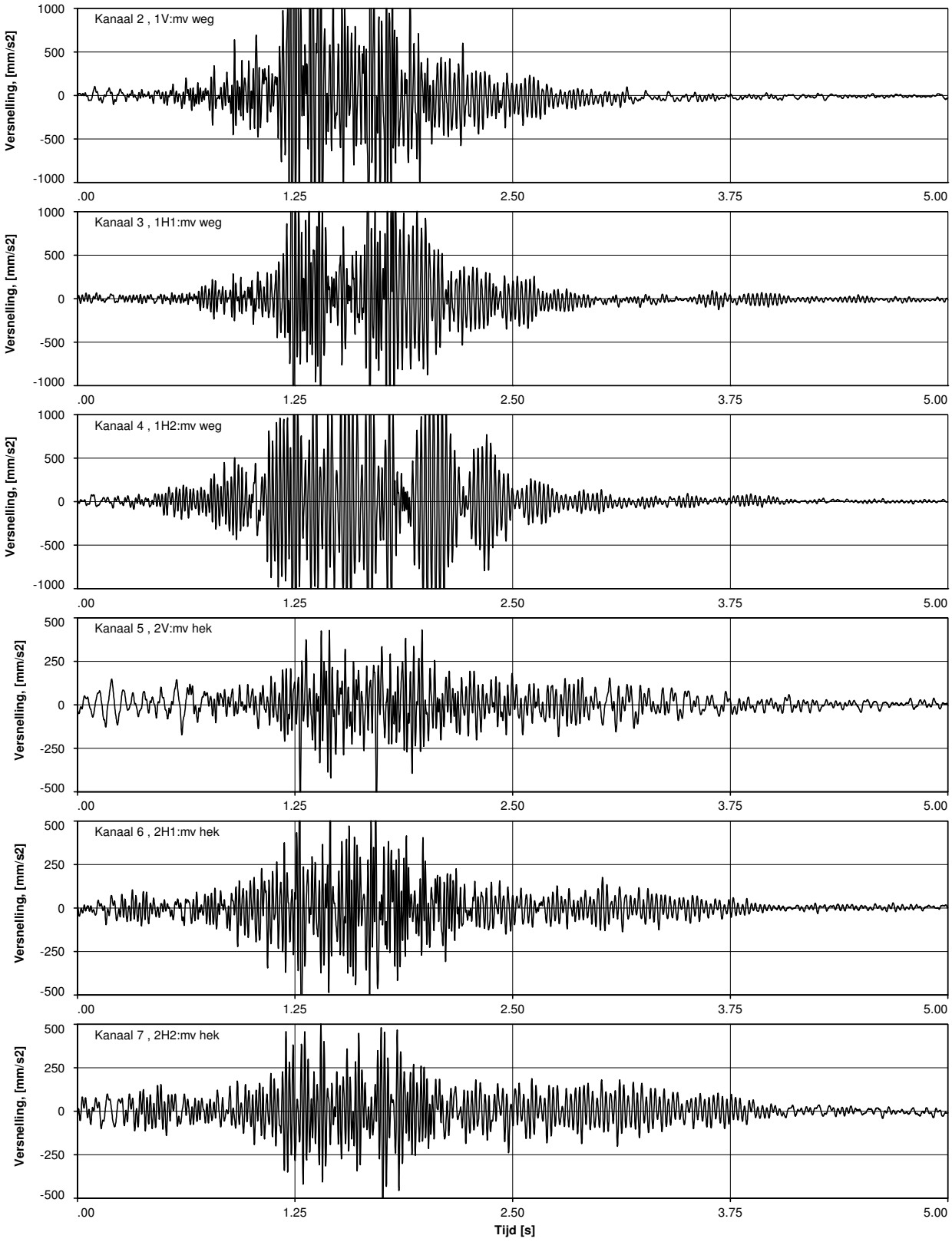
Tijdstip van voorkomen op de dag

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in een dag- (van 07:00 uur tot 19:00 uur), avond- (van 19:00 uur tot 23:00 uur) en een nachtperiode (van 23:00 uur tot 07:00 uur).

Streefwaarden

De streefwaarden zijn erop gericht hinderbeleving te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijding van de streefwaarden dient aanleiding te zijn tot overleg tussen betrokken partijen. Er is geen sprake van harde grenzen.

De streefwaarden worden aangegeven door de waarden A1, A2 en A3 en zijn dimensieloos. Er wordt voldaan aan de streefwaarden indien de maximale effectieve trillingswaarde gemeten op de vloer kleiner is dan A1, of indien de maximale effectieve trillingswaarde kleiner is dan A2 EN waarbij de waarde van de periodieke trillingssterkte over de beoordelingsperiode kleiner is dan A3.

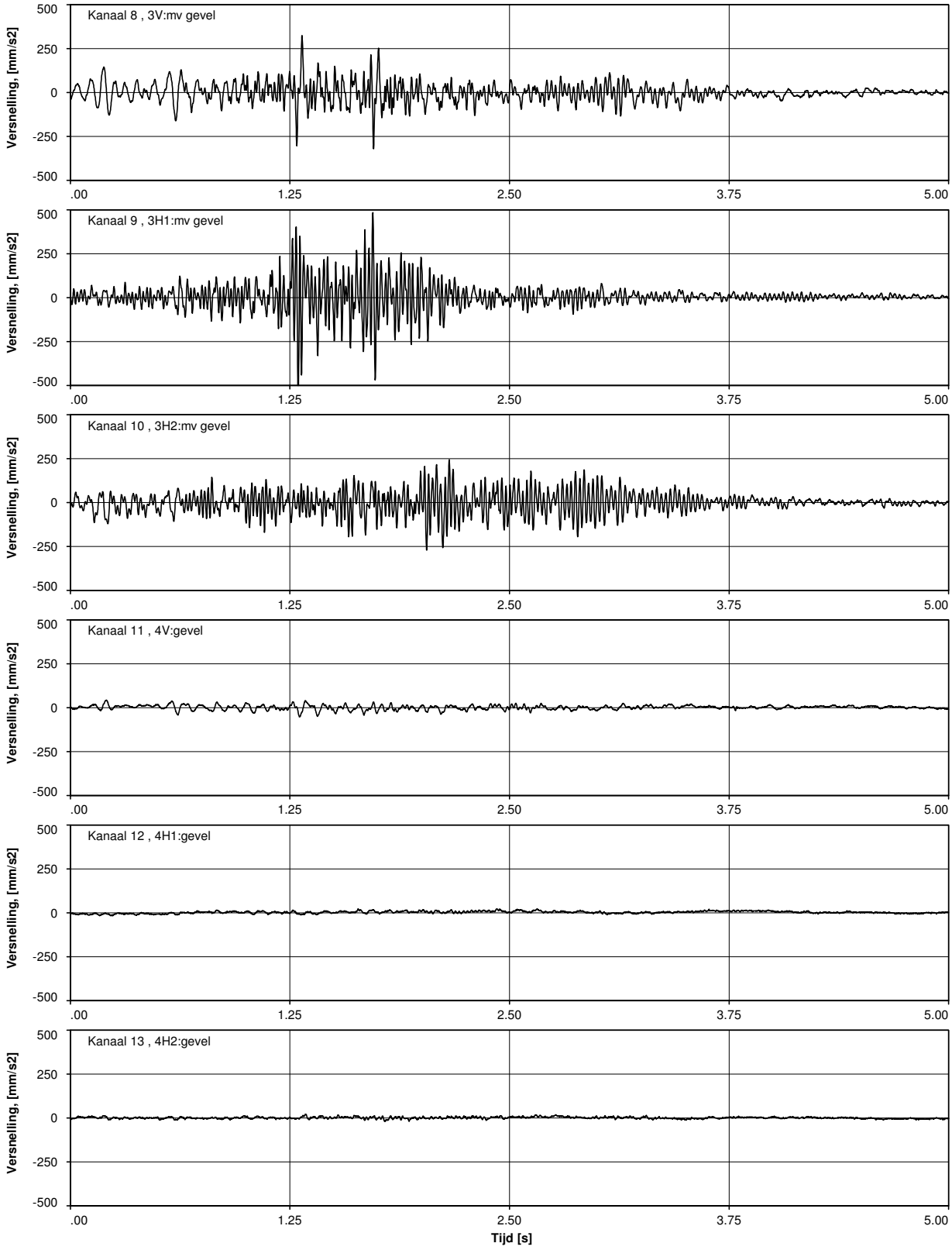


Bestand: 3c50busw.016
Opmerkingen: bus50 --> West
Datum: 12/05/17 08:59

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 3-A

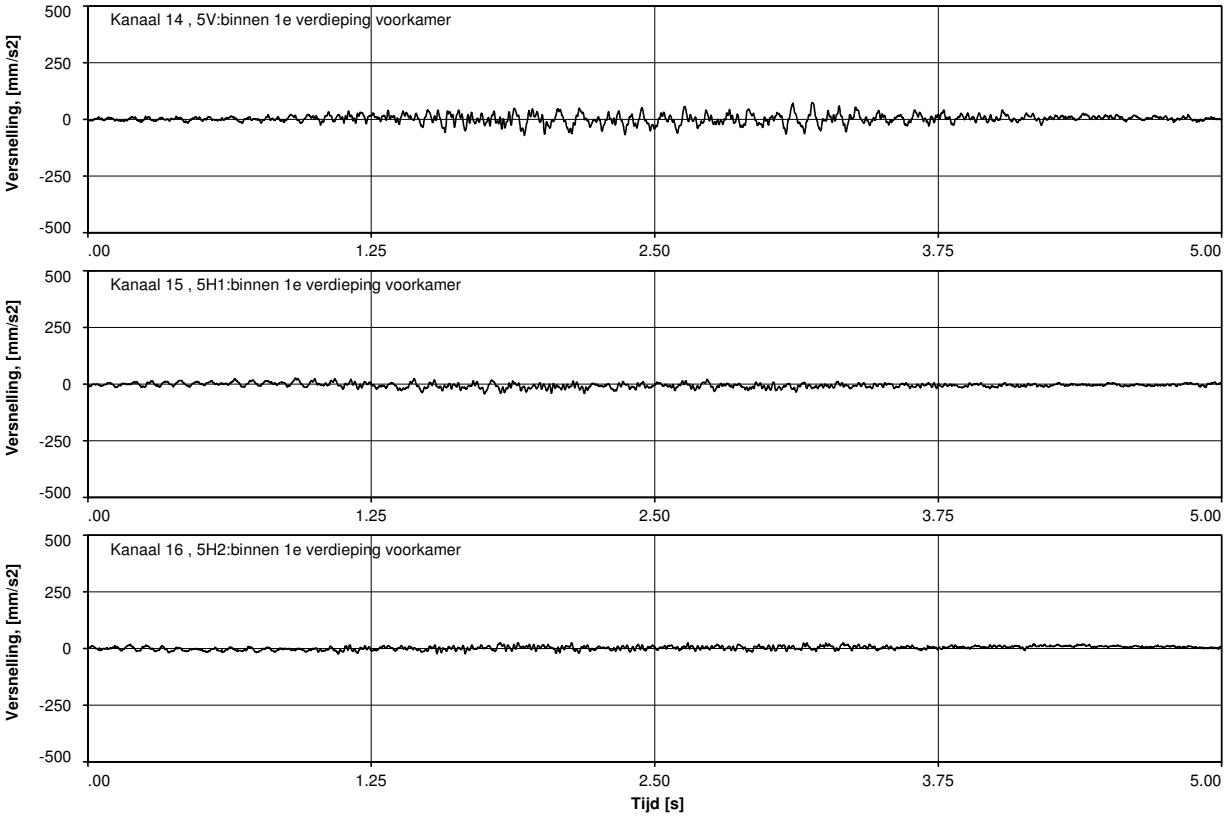


Bestand: 3c50busw.016
Opmerkingen: bus50 --> West
Datum: 12/05/17 08:59

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 3-B

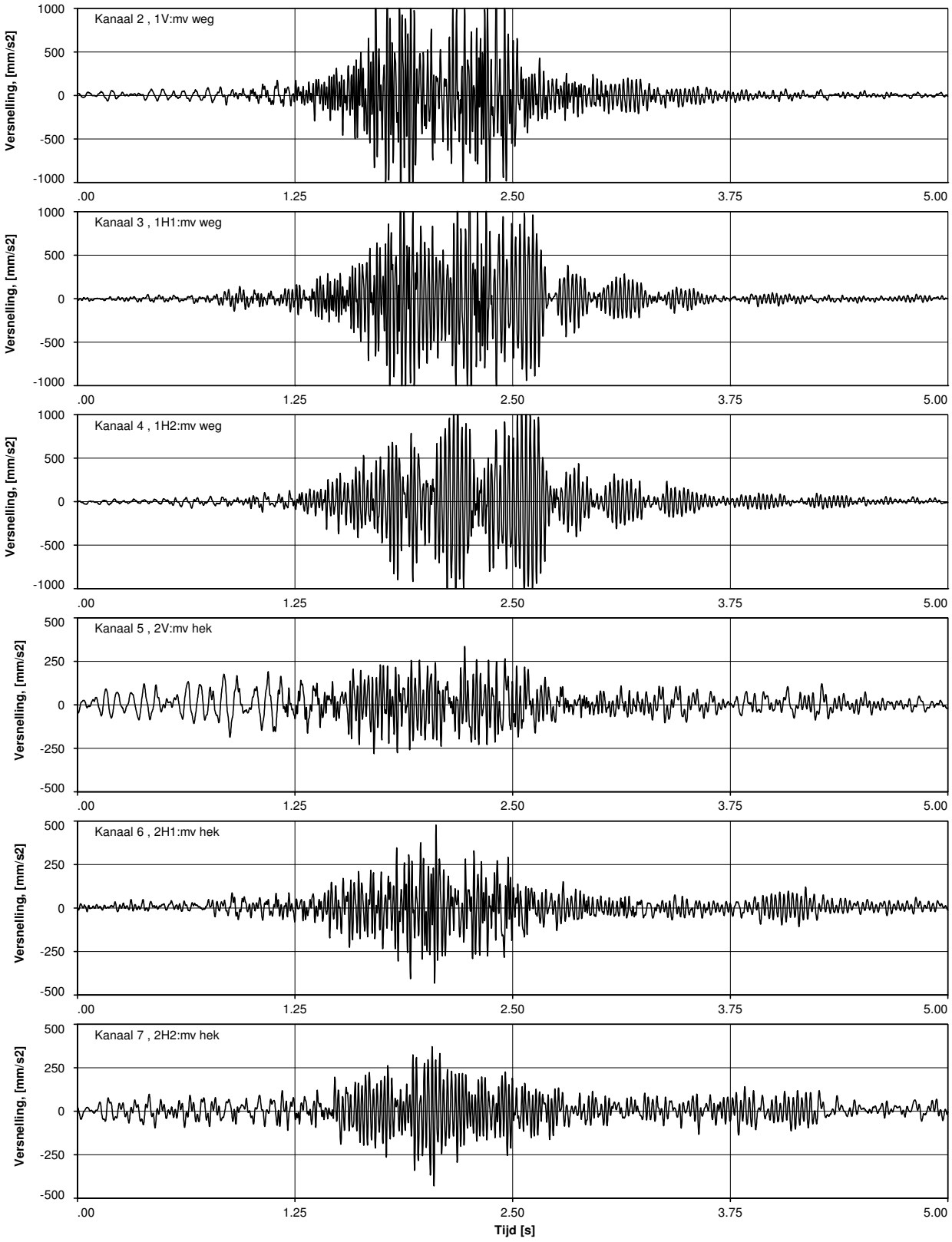


Bestand: 3c50busw.016
Opmerkingen: bus50 --> West
Datum: 12/05/17 08:59

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40 Opdr.: 1016-0925-001

Zoetermeer Bijl.: 3-C

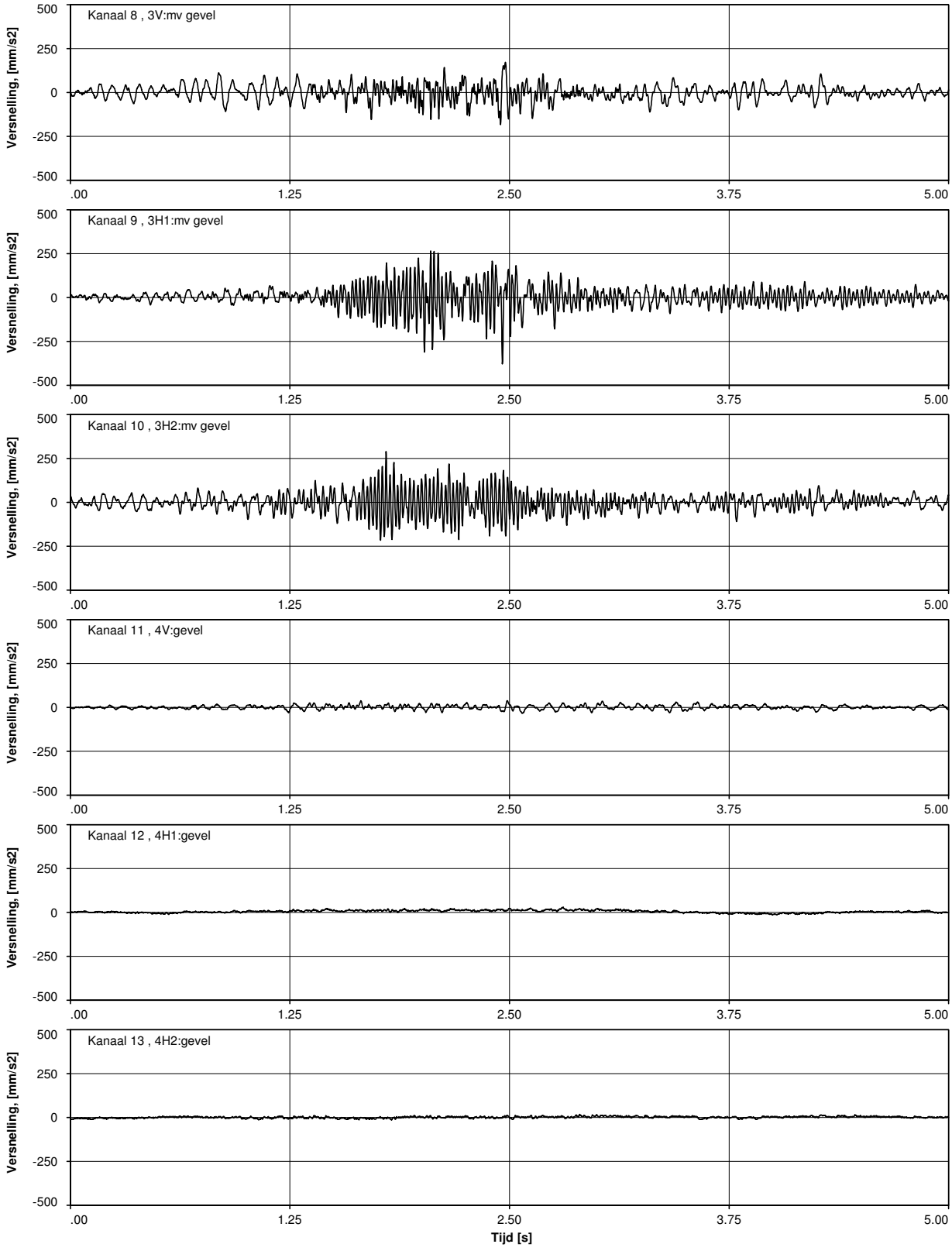


Bestand: 4-c50buso.021
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 09:09

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 4-A

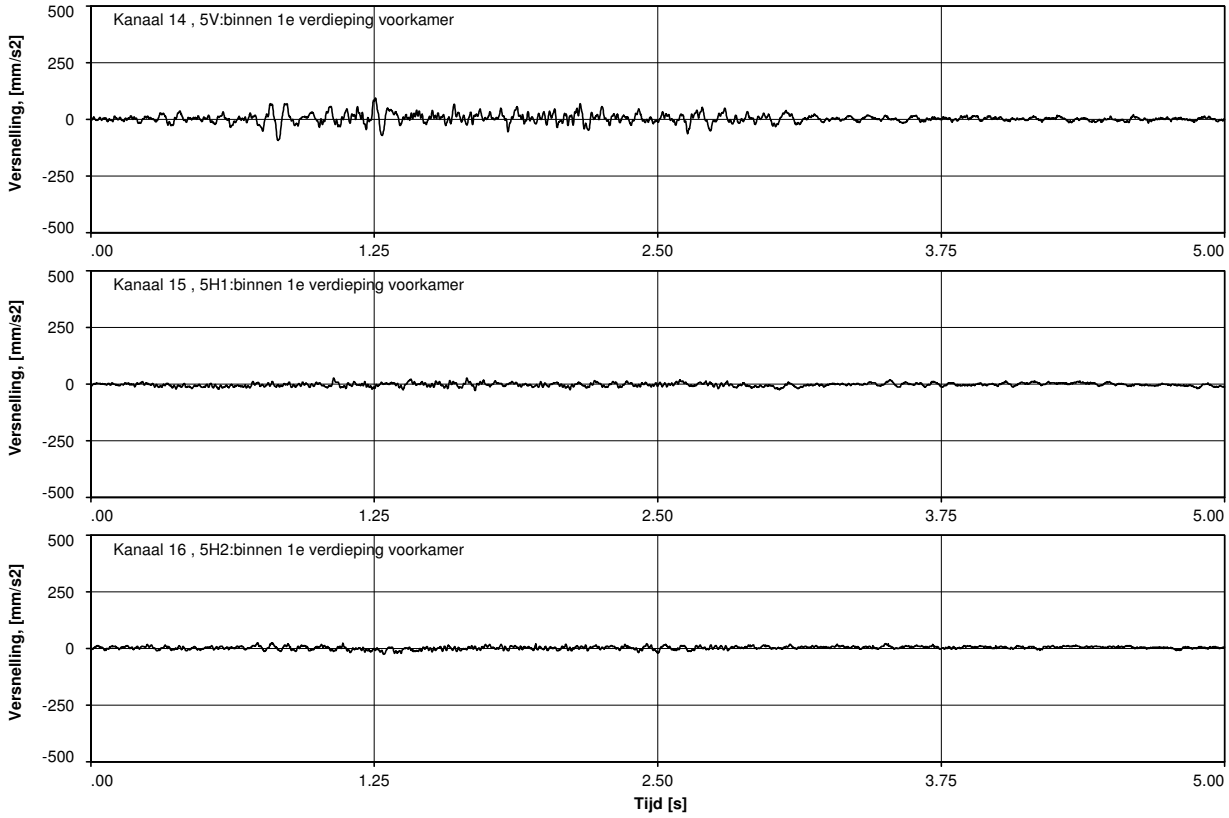


Bestand: 4-c50buso.021
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 09:09

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 4-B

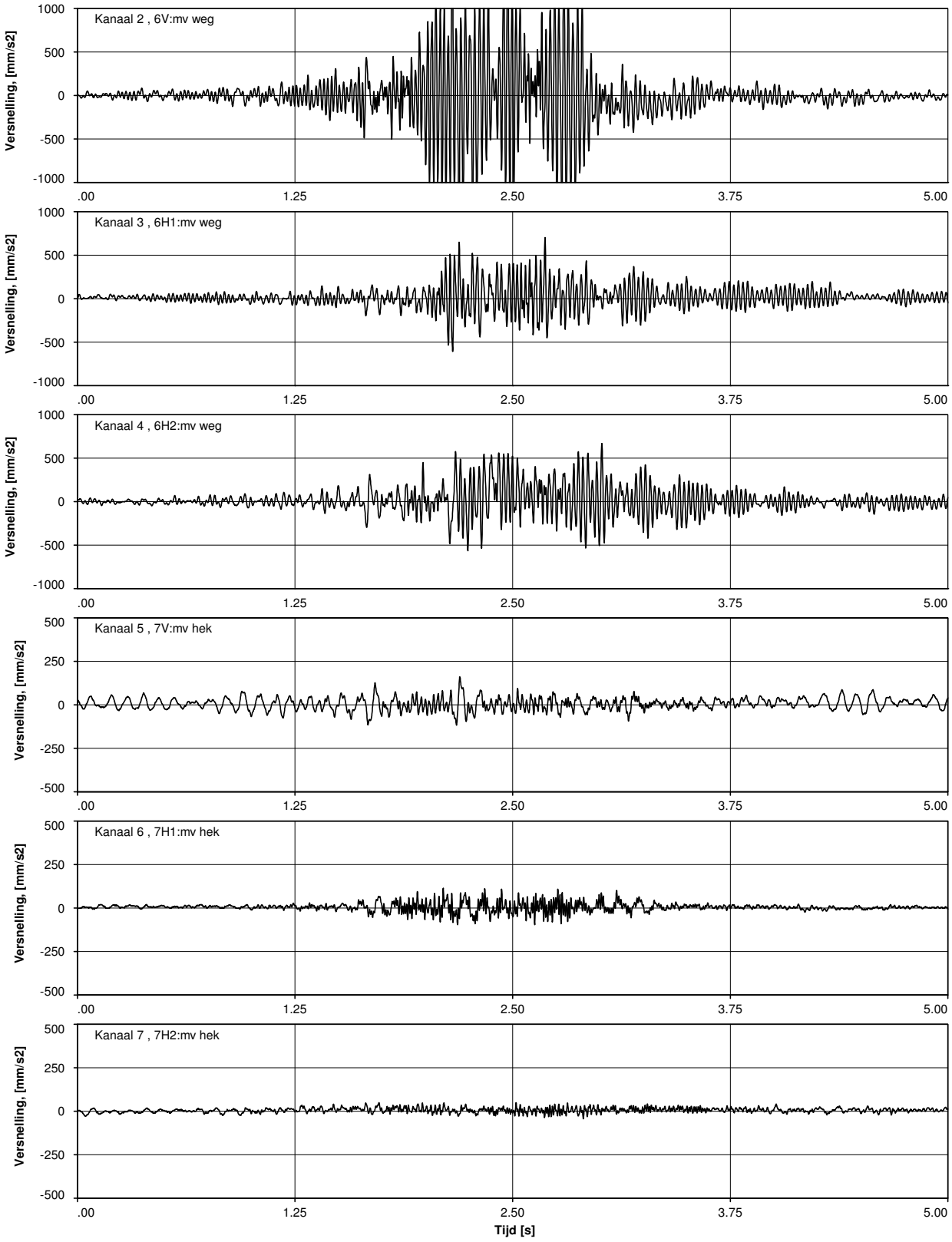


Bestand: 4-c50buso.021
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 09:09

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 4-C

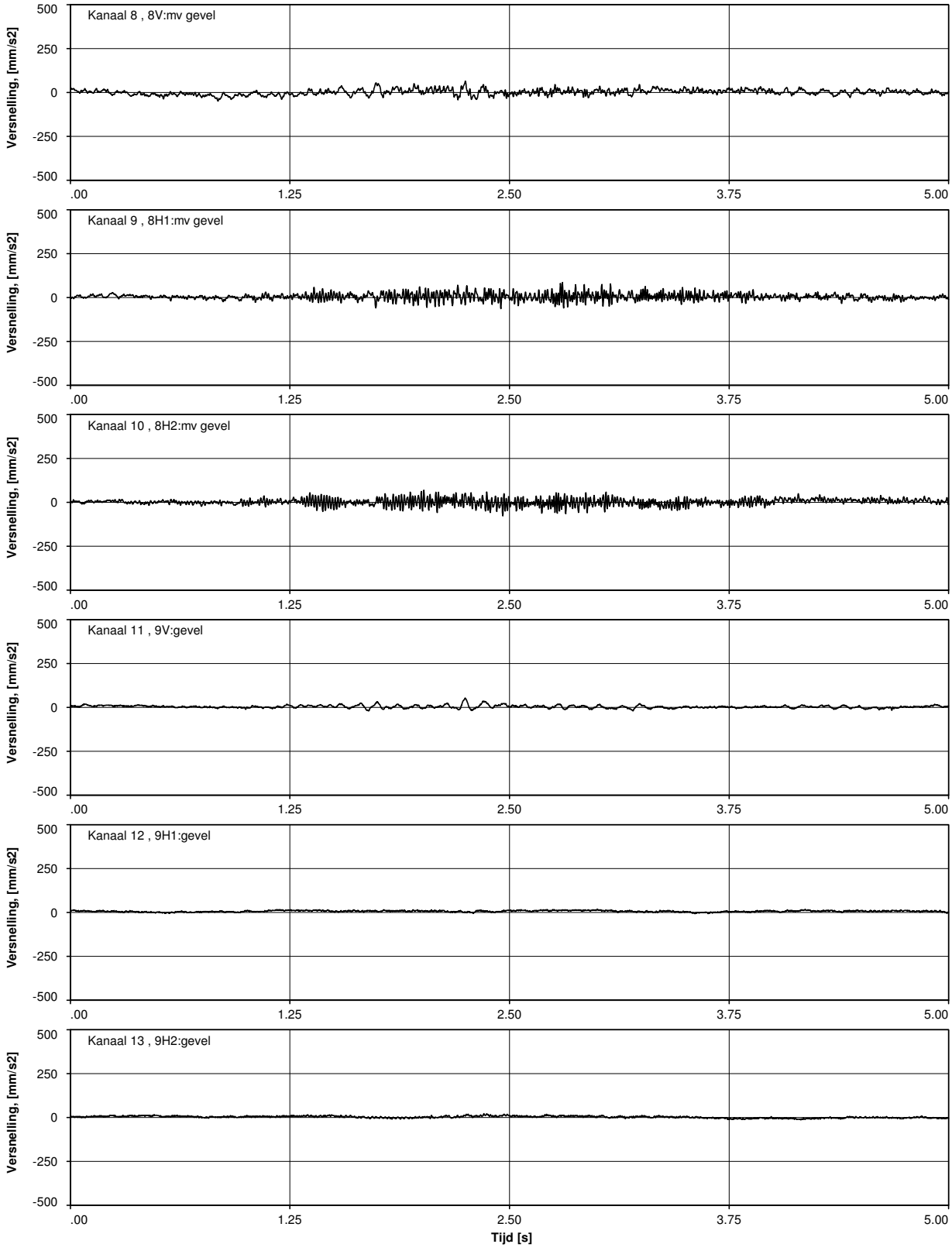


Bestand: 5-c40busw.042
Opmerkingen: bus30 --> Oost
Datum: 12/05/17 11:07

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 5-A

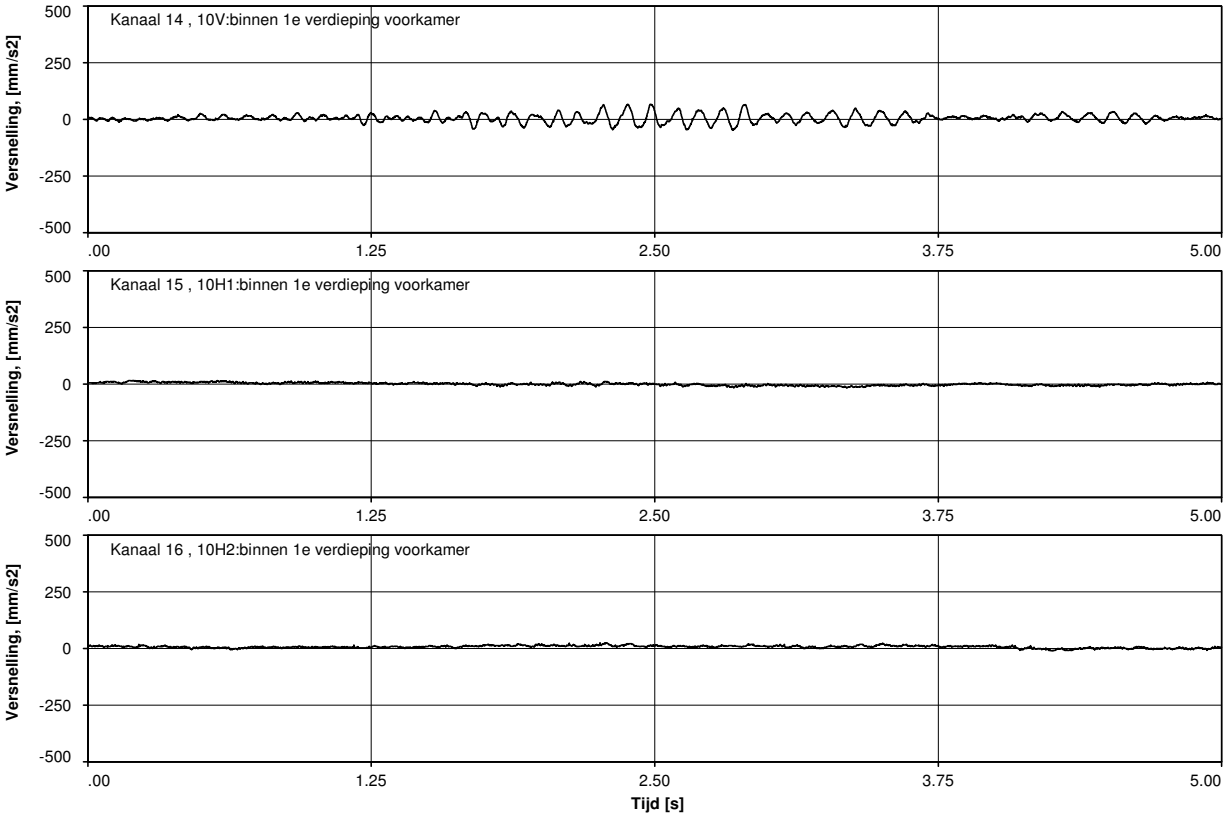


Bestand: 5-c40busw.042
Opmerkingen: bus30 --> Oost
Datum: 12/05/17 11:07

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 5-B

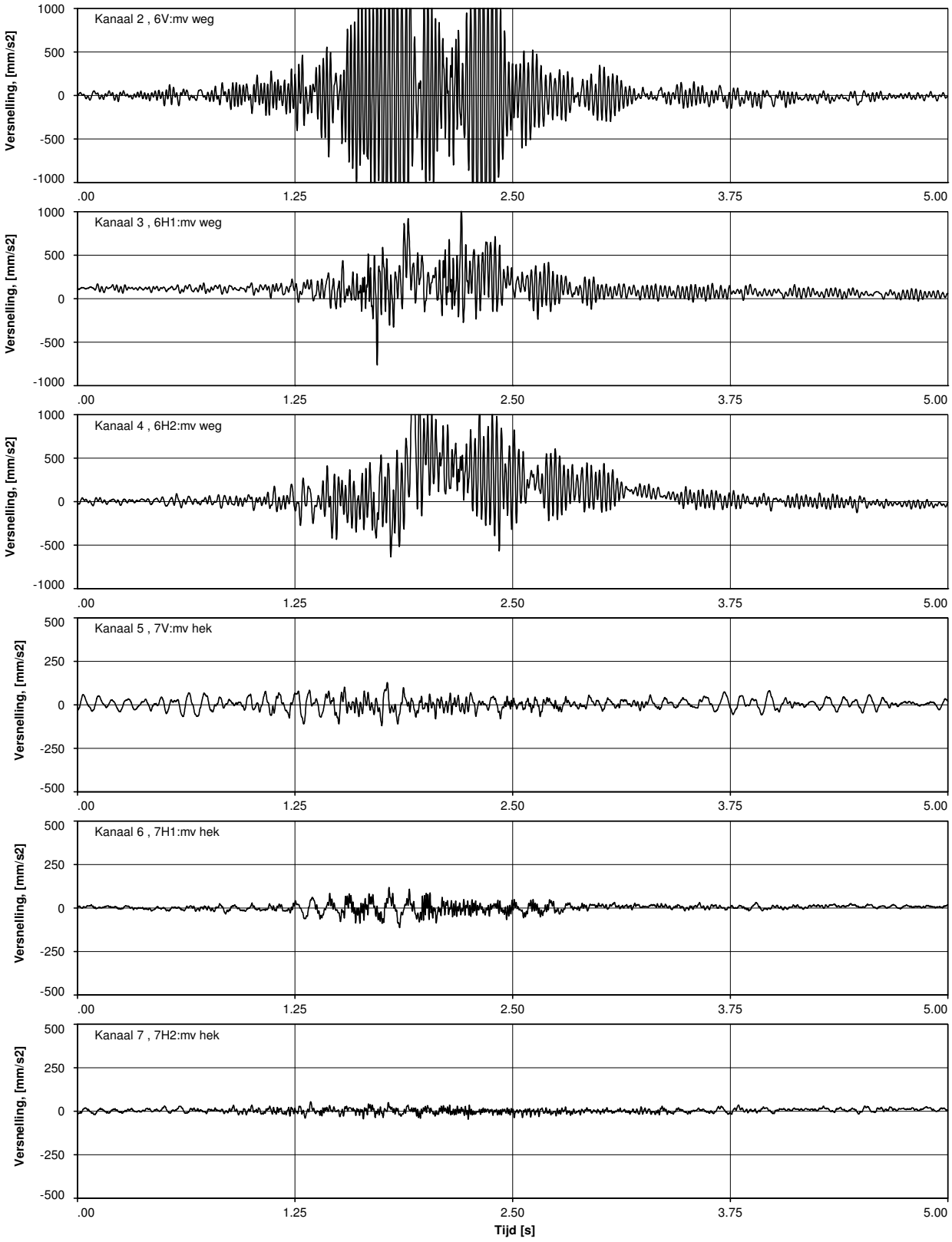


Bestand: 5-c40busw.042
Opmerkingen: bus30 --> Oost
Datum: 12/05/17 11:07

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40 Opdr.: 1016-0925-001

Zoetermeer Bijl.: 5-C

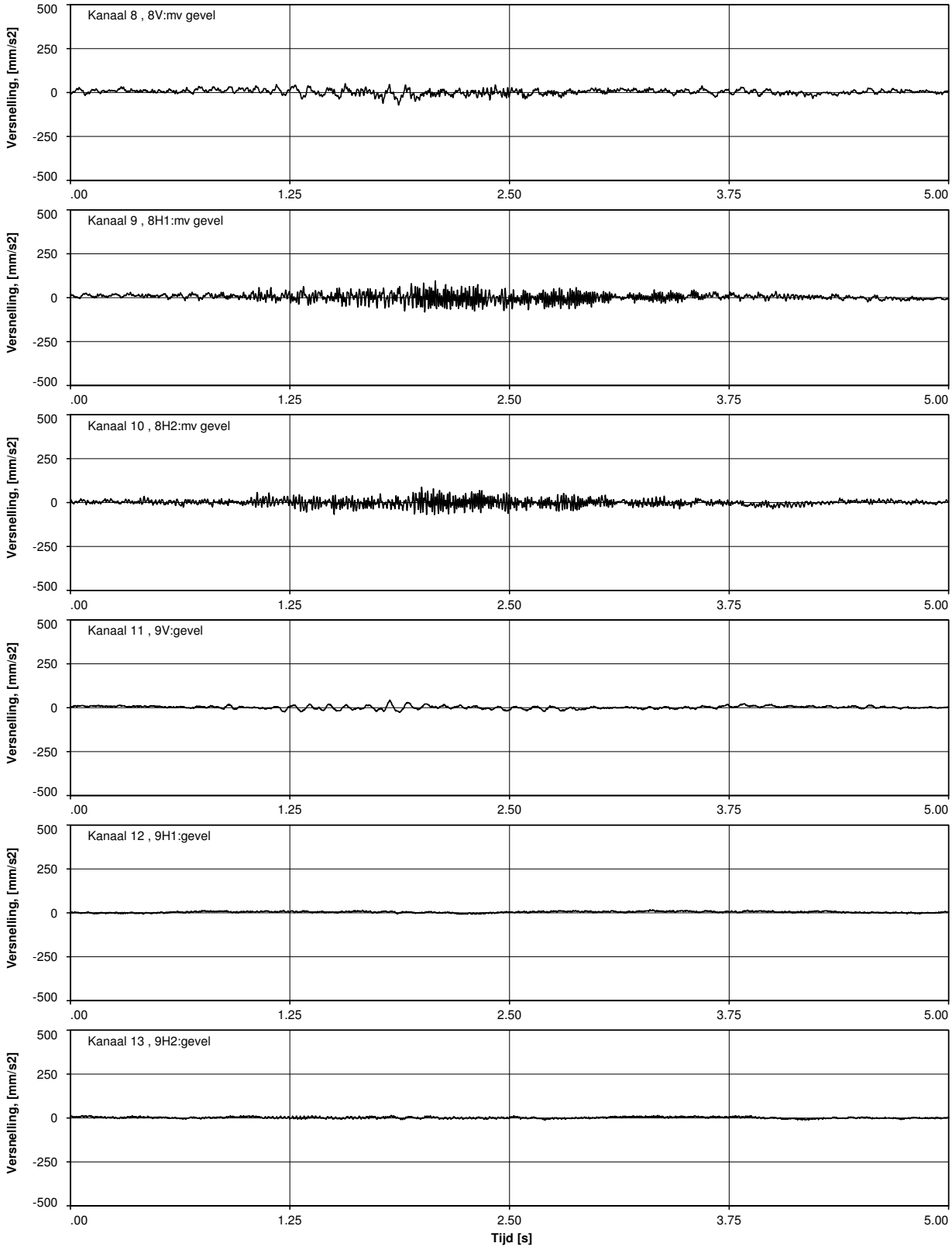


Bestand: 6-c40buso.050
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 11:23

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 6-A

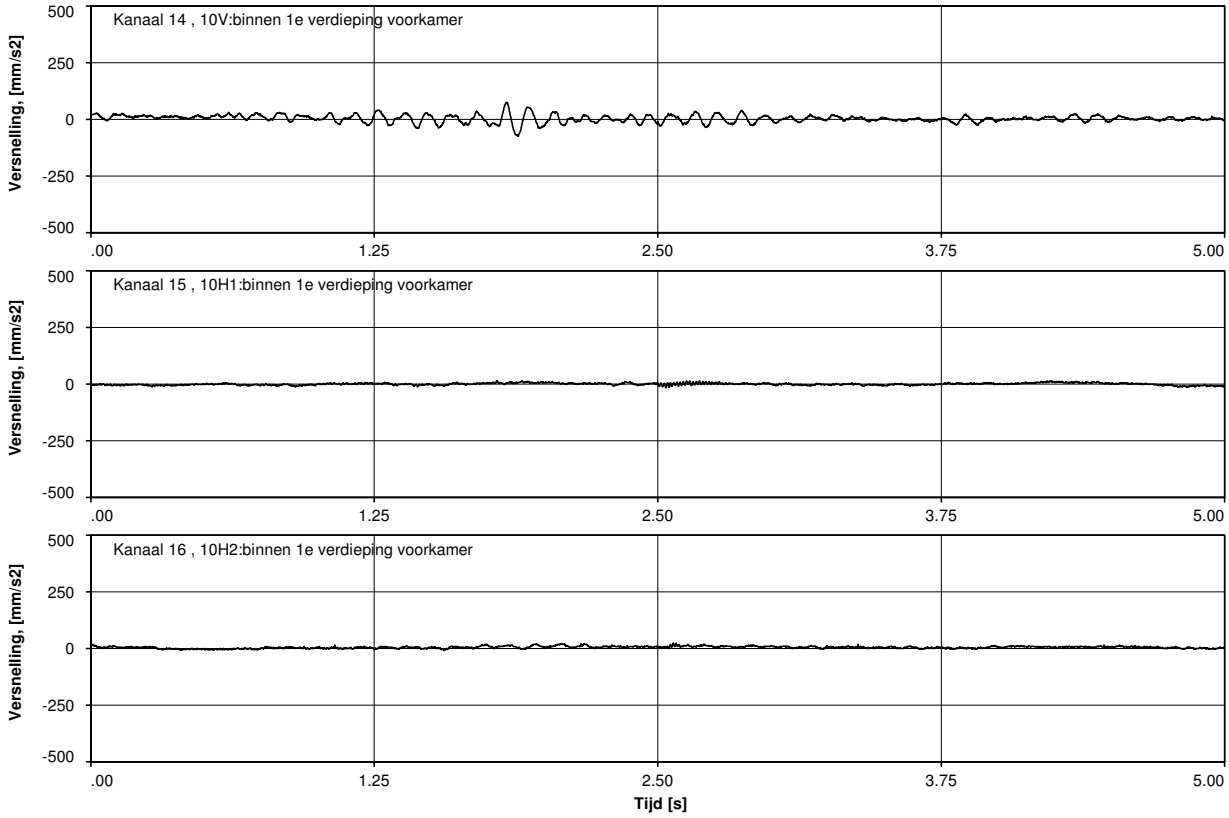


Bestand: 6-c40buso.050
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 11:23

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 6-B

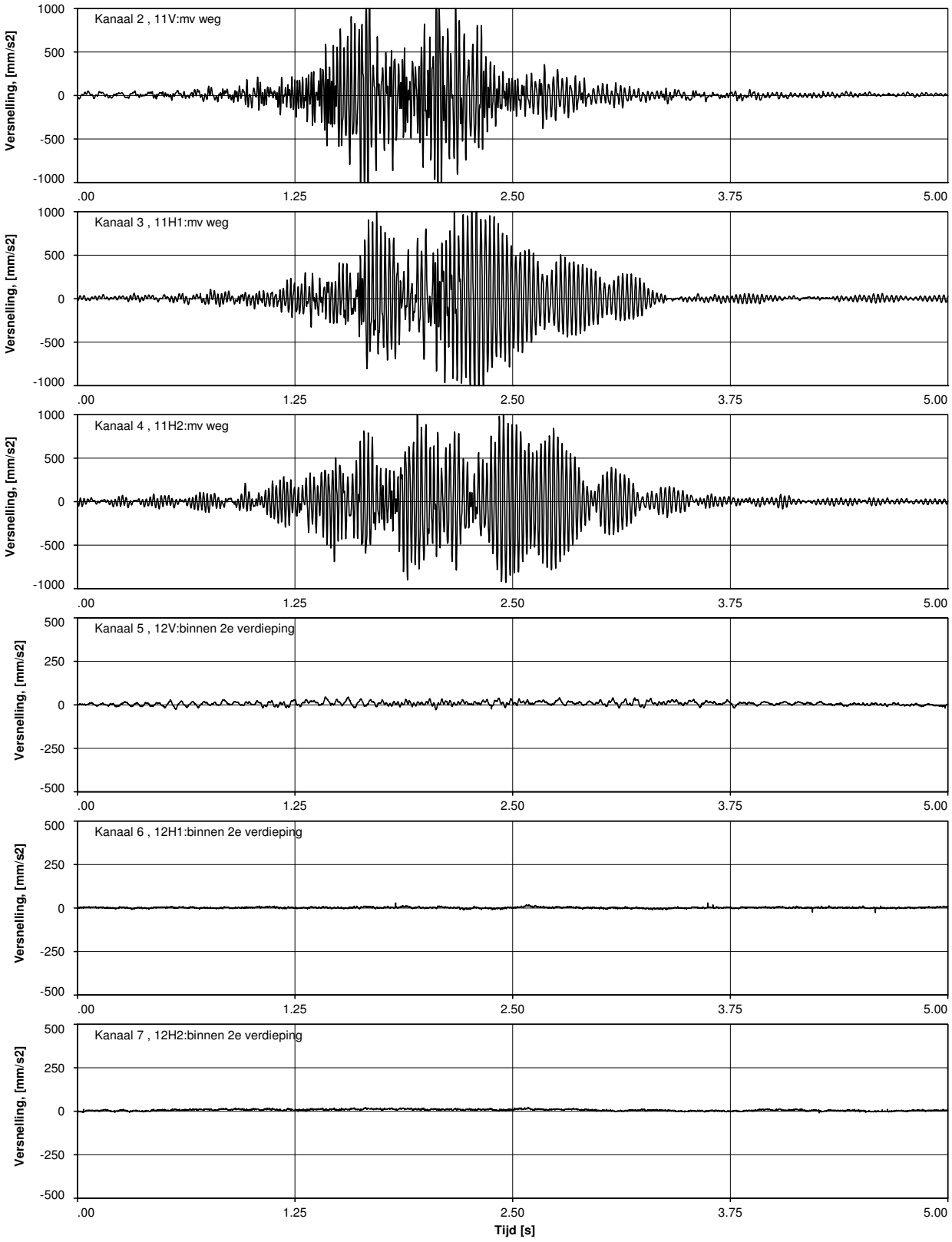


Bestand: 6-c40buso.050
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 11:23

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40 Opdr.: 1016-0925-001

Zoetermeer Bijl.: 6-C

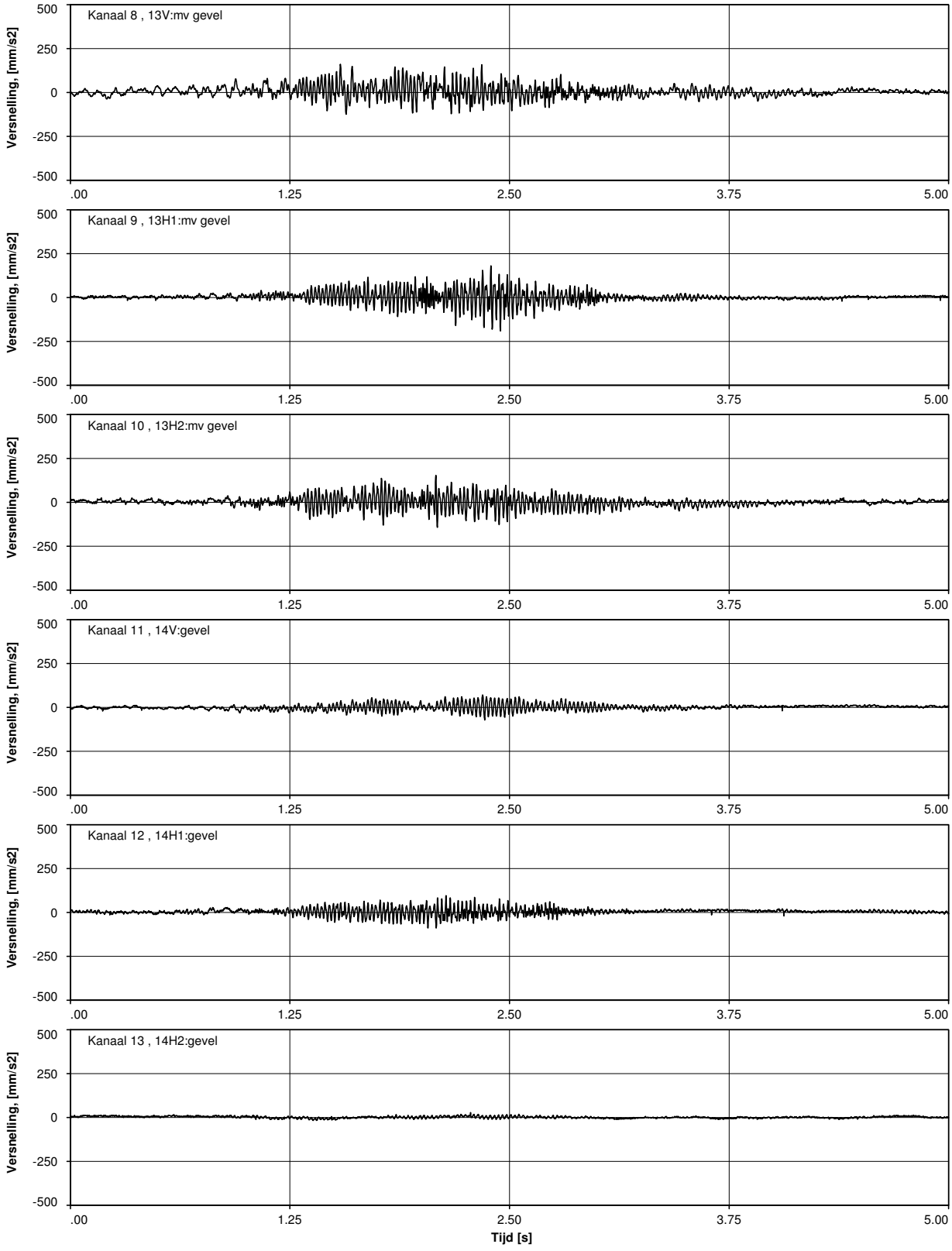


Bestand: 7-z40buso40.068
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 12:45

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 7-A

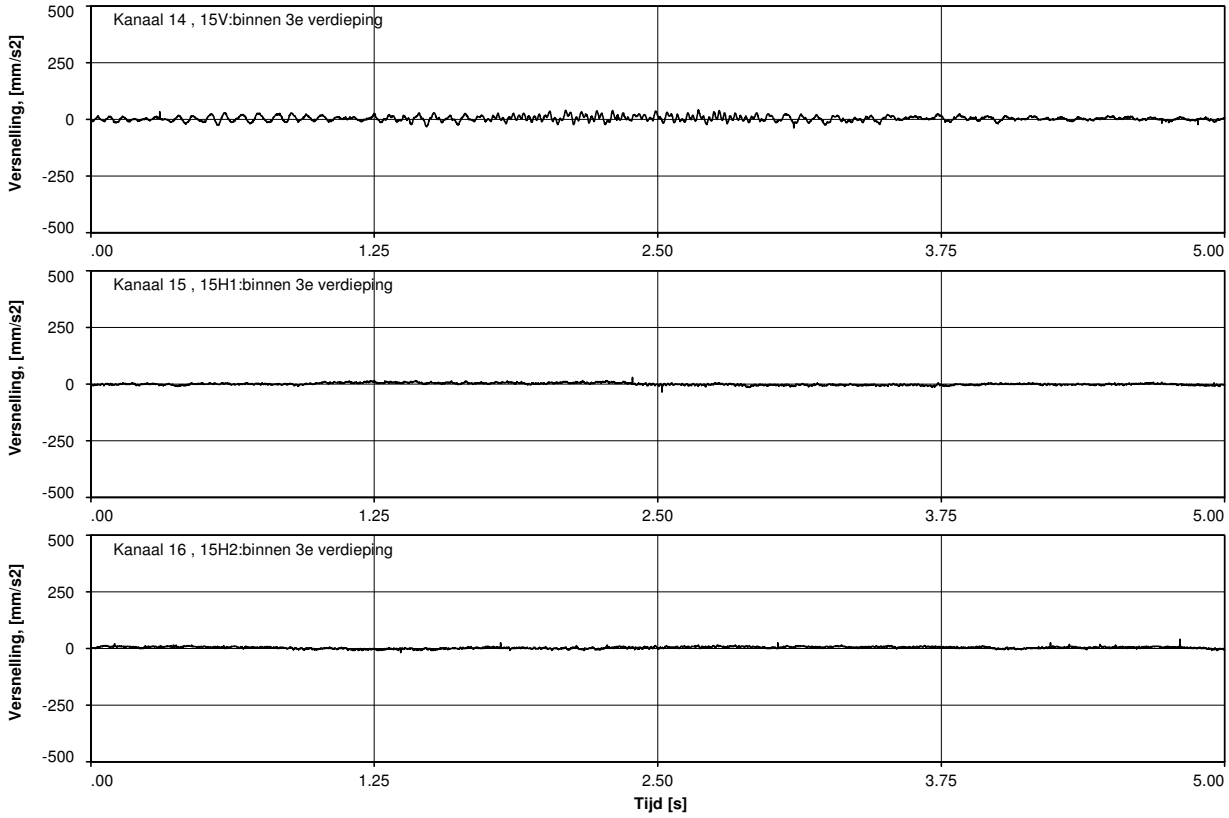


Bestand: 7-z40buso40.068
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 12:45

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 7-B

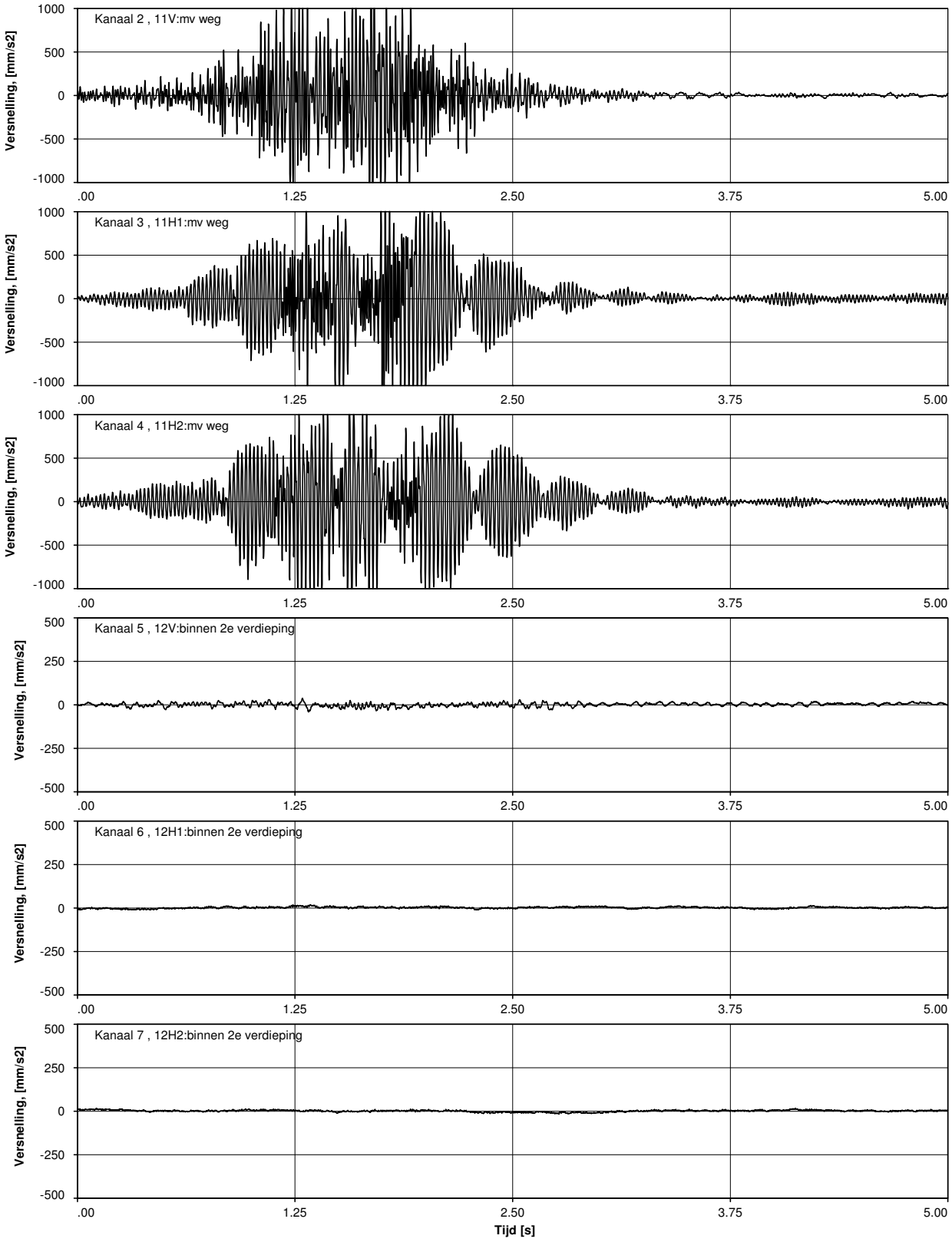


Bestand: 7-z40buso40.068
Opmerkingen: bus50 --> Oost
Datum: 12/05/17 12:45

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40 Opdr.: 1016-0925-001

Zoetermeer Bijl.: 7-C

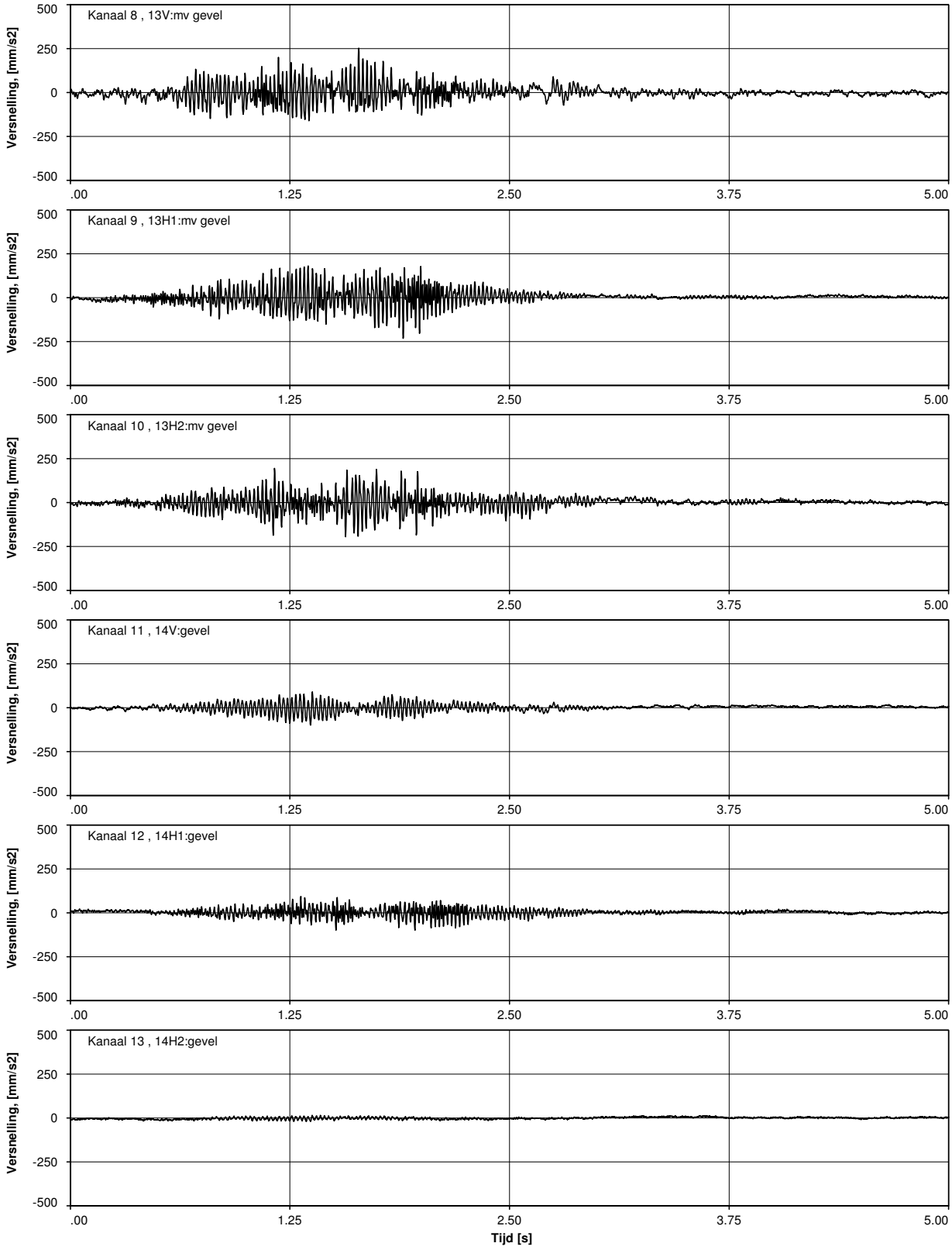


Bestand: 8-z40busw40.091
Opmerkingen: bus50 --> West
Datum: 12/05/17 13:36

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 8-A

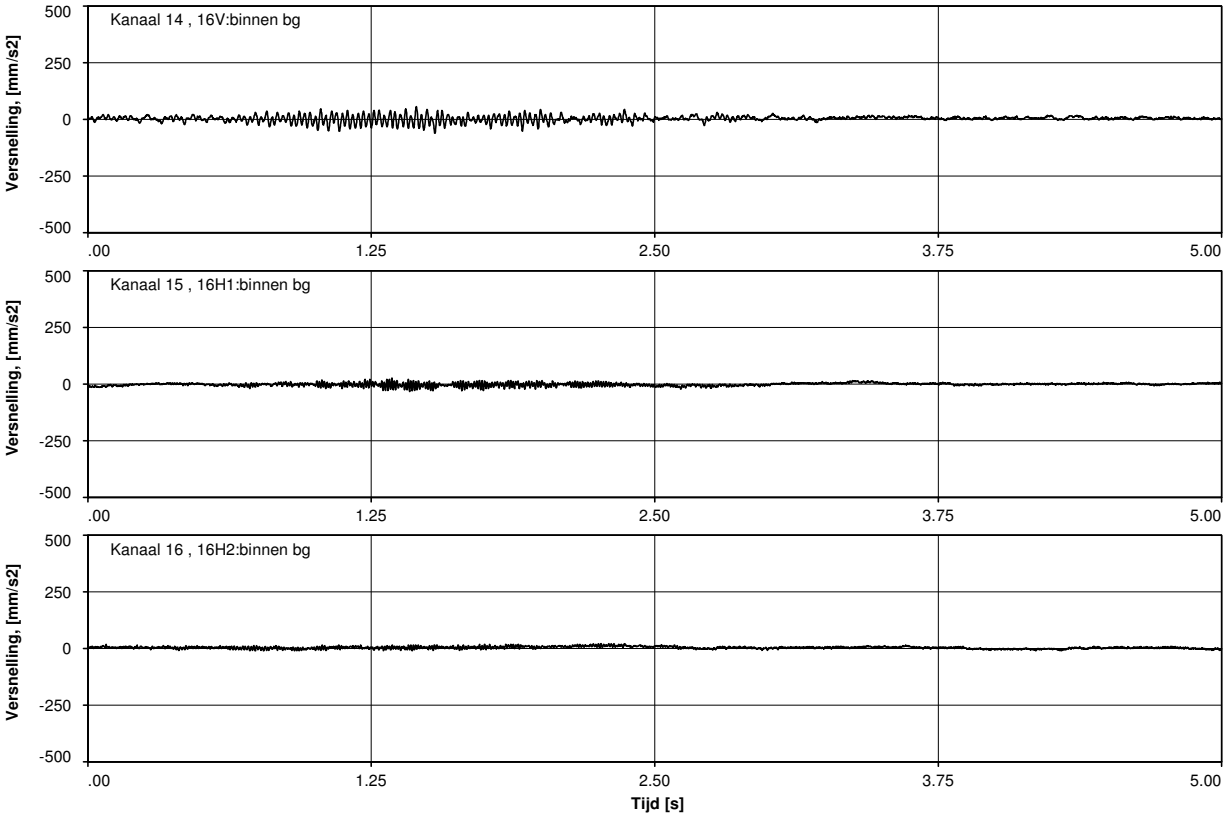


Bestand: 8-z40busw40.091
Opmerkingen: bus50 --> West
Datum: 12/05/17 13:36

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 8-B



Bestand: 8-z40busw40.091
Opmerkingen: bus50 --> West
Datum: 12/05/17 13:36

GRAFIEK TRILLINGSREGISTRATIE

Chroomstraat 50, Chroomstraat 40 en Zilverstraat 40
Zoetermeer

Opdr.: 1016-0925-001
Bijl.: 8-C

Bijlage 8 Trillingsonderzoek drie locaties (reducerende maatregelen)

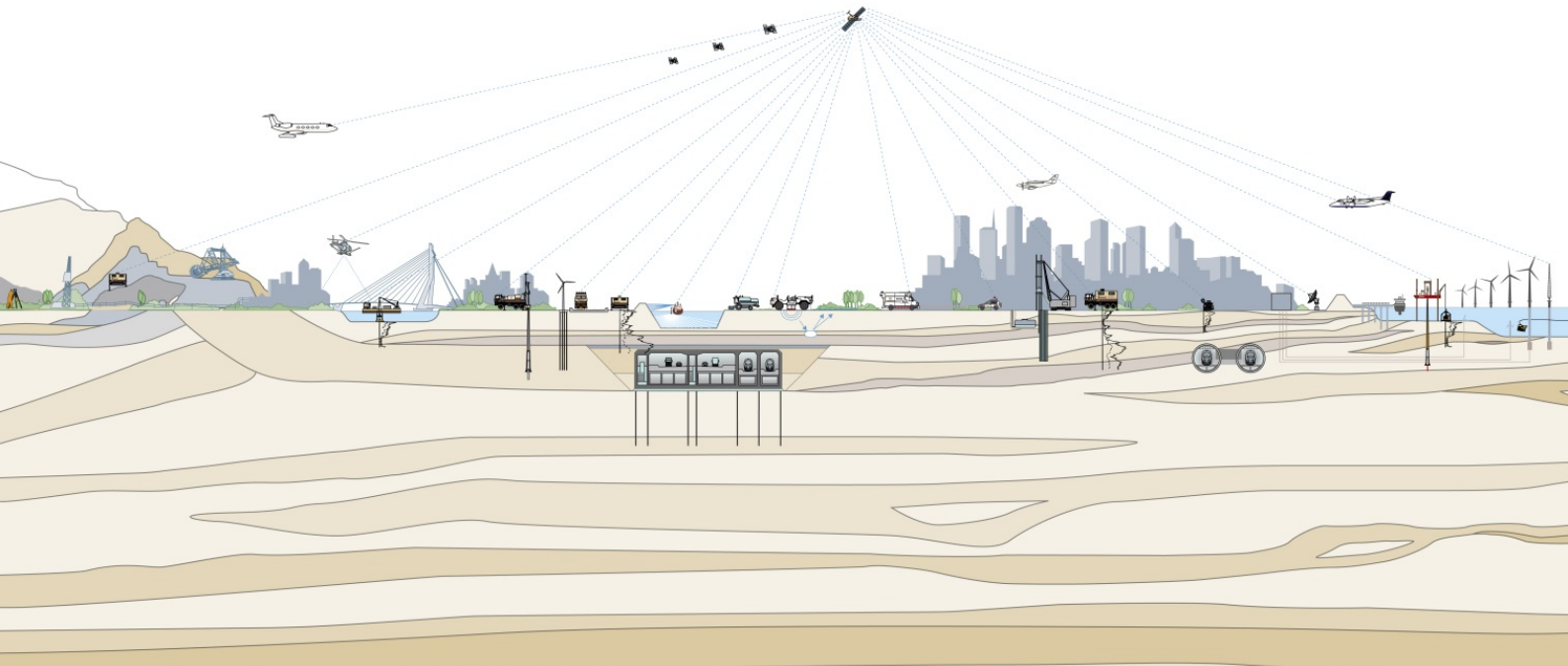
Fugro GeoServices B.V.
Geo-Consultancy

RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK VERVOERSKNOOP (REDUCERENDE MAATREGELEN) COBALT-, CHROOM- ENZILVERSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-000

Rapportnr: 1016-0925-000.R02V01



RAPPORT
betreffende

TRILLINGSONDERZOEK VERVOERSKNOOP (REDUCERENDE MAATREGELEN) COBALT-, CHROOM- ENZILVERSTRAAT TE ZOETERMEER

Opdrachtnummer: 1016-0925-000

Rapportnr: 1016-0925-000.R02V01

Opdrachtgever	:	Projectbureau Bleizo Prismalaan West 1 2665PC Zoetermeer
Datum trillingsmetingen	:	3 februari 2017 en 12 mei 2017
Projectleider	:	ir. A.J. Snethlage Senior Adviseur Geotechniek
Gecontroleerd door	:	Ing. M.P. Rooduijn Senior Adviseur Geotechniek

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	20 maart 2017	Cobaltstraat 13	
2	30 mei 2017	Chroomstraat 40 en 50, Zilverstraat 40	
3	12 juni 2017	Tekstuele wijzigingen	

FILE: 1016-0925-000.R02V033 Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden ALV 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE Blz.

1. INLEIDING 1
2. PROJECTBESCHRIJVING 2
   2.1 Projectlocatie 2
   2.2 Mechanisme trillingen 4
      2.2.1 Bron 5
      2.2.2 Medium 7
      2.2.3 Ontvanger 9
   2.3 Uitgevoerde metingen 10
   2.4 Toetsingskader 11
   2.5 Grenswaarde analyse 12
   2.6 Streefwaarde analyse 13
   2.7 Toetsingsprocedure 14
3. ANALYSES TRILLINGSOVERDRACHT 16
   3.1 Modelering VP-drempel en CUR166 16
   3.2 Resume conclusies metingen 17
   3.3 Trillingsreducerende maatregelen 18
   3.4 Uitgangspunten prognoses 22
   3.5 VP-drempel, ijking berekeningsmode 23
   3.6 Resultaten analyses 25
      3.6.1 Prognosemodel VP-drempel 25
      3.6.2 Prognosemodel CUR 166 27
4. SAMENVATTING, ADVIES EN CONCLUSIES 30

BIJLAGEN Nr.

- Situatietekening 1
- Representatieve sondering 1314-0211-000 DKMM37 en 1009-0195-000 DKMM1 2
- Trillingstechnische vaktermen en definities 3
- Toelichting SBR - toetsingskader 4
- Toelichting Modellering Trillingen 5

1. INLEIDING

Op 26 april 2017 ontving Fugro GeoServices B.V. te Leidschendam van Projectbureau Bleizo te Zoetermeer, de opdracht voor het uitvoeren van een aanvullend trillingenonderzoek van het onderzoek aan de Cobaltstraat te Zoetermeer begin april 2017.

Voor de locatie Cobaltstraat 13 zijn eerder trillingsmetingen en analyses uitgevoerd (rapport 1016-0925-000.R01V01 d.d. 6 maart 2017 en 1016-0925-000.R02V01 d.d. 20 maart 2017). In aanvulling op de voornoemde rapporten zijn aanvullende trillingsmetingen uitgevoerd (gerapporteerd onder 1016-0925-001.R01V01) en adviezen ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld (onderhavig rapport).

Probleemstelling
Gepland staat een uitbreiding van de vervoersknoop nabij de Cobaltstraat te Zoetermeer. Een onderdeel daarbij is dat de lijndienst van bussen over een nieuw aan te leggen busbaan tussen het spoor en de bebouwing gaan rijden. Momenteel rijden er geen lijndiensten (er ligt een fietspad). De passages van de bussen kunnen tot hinderlijke trillingen (en schade) in de omliggende bebouwing leiden.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen te bepalen. Als *subdoelen* zijn te onderscheiden:

- Inzicht krijgen in de trillingsintensiteiten in de grond en aan / in de panden (afdracht en overdracht).
- Bij de belendingen, maatgevende intensiteiten toetsen aan de geldende grens- en streefwaarden conform de SBR - richtlijnen A voor schade en B voor hinder.
- Voor de huidige situatie maatgevende trillingsintensiteiten analyseren en vertalen naar een toekomstige situatie. Voor de toekomstige situatie, op basis van de analyses mogelijke trillingsreducerende maatregelen bepalen (indien van toepassing).

Het trillingsonderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- Uitvoeren aanvullende trillingsmetingen, rapport 1016-0925-001.R01V01;
- Analyses trillingsreducerende maatregelen (onderhavige rapport).

Op 3 februari 2017 zijn bij Bouw Techniek Nederland (BTN) aan de Cobaltstraat 13 trillingsmetingen verricht. Aanvullend zijn op 12 mei 2017 metingen verricht bij Chroomstraat 50 en 40 en Zilverstraat 40.

In onderhavig rapport worden de mogelijkheden voor toepassing van trillingsreducerende maatregelen onderzocht (indien nodig). Bij de analyses wordt onderscheid gemaakt voor analyses met maatregelen bij de bron en analyses met maatregelen in het medium. Maatregelen aan de bron zijn geanalyseerd met het door TNO ontwikkelde rekenprogramma VP-drempel. Maatregelen in de grond zijn geanalyseerd met o.a. de prognosemethodiek beschreven in het handboek CUR 166 “Damwandconstructies”. Ter ijking van de modellen zijn de meetresultaten gebruikt.

Vaktermen en definities
In bijlage “*Trillingstechnische vaktermen en definities*” is ter verduidelijking een verklarende woordenlijst voor de belangrijkste trillingstechnische vaktermen opgenomen.

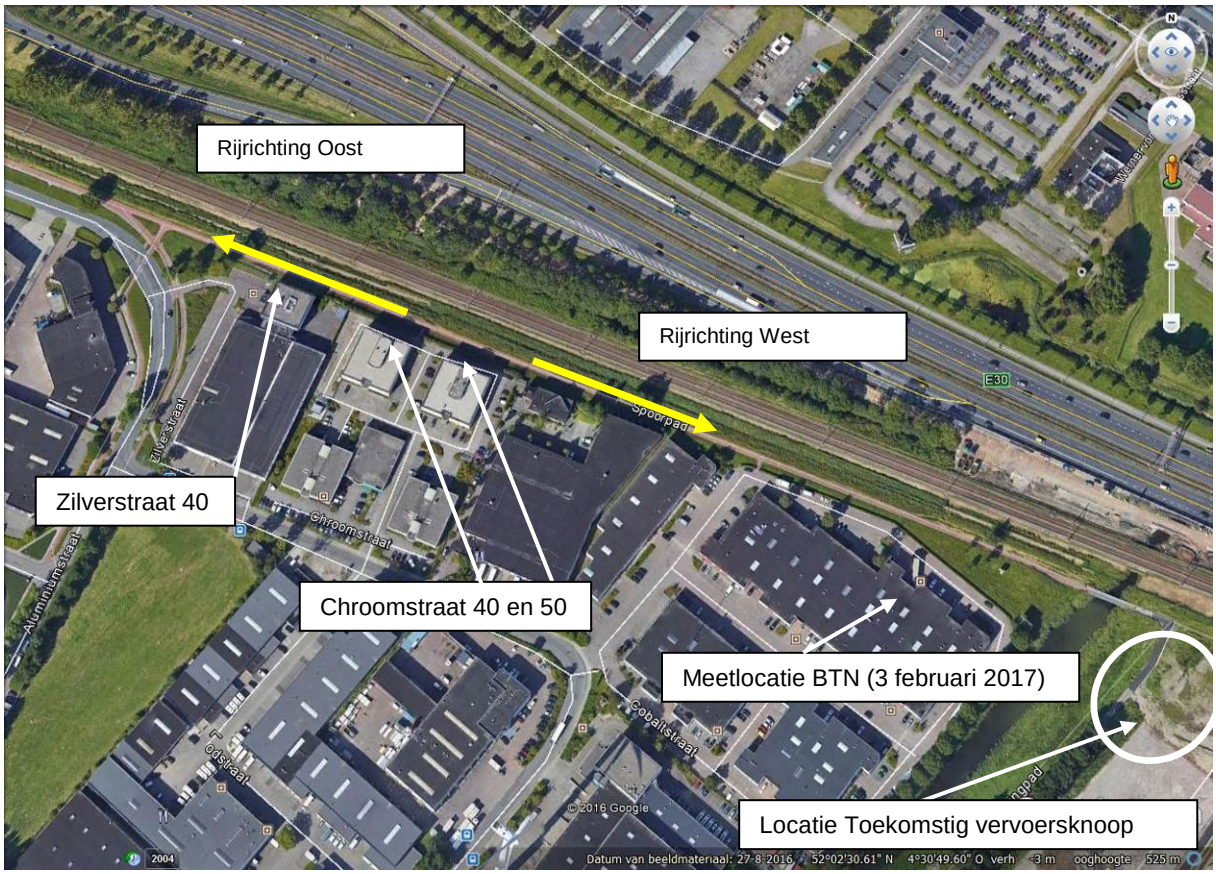
2. PROJECTBESCHRIJVING

2.1 Projectlocatie

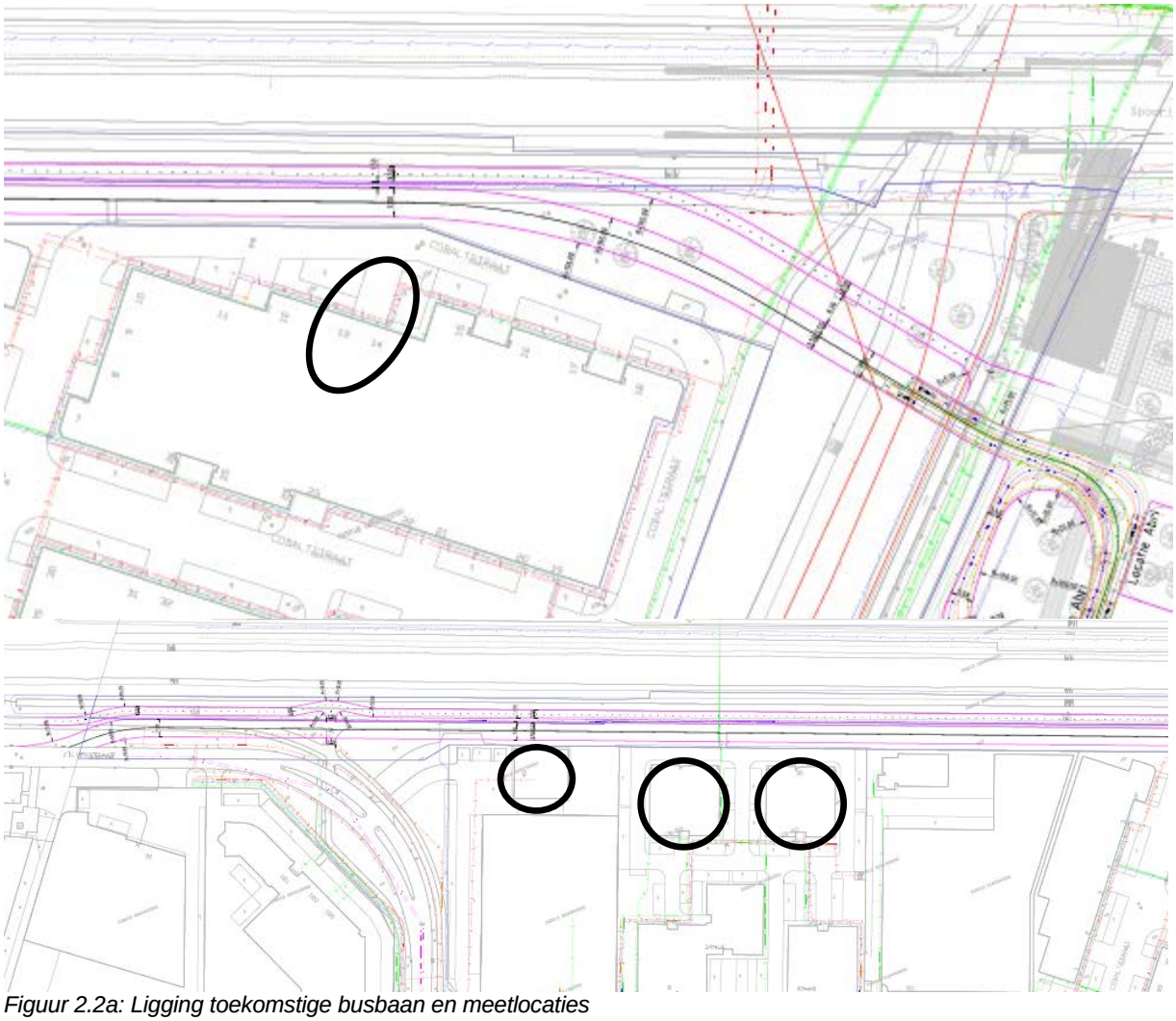
Het plan betreft de bouw een nieuw (bus) vervoersknoop aan de zuidzijde van de A12 en het spoor Den Haag - Gouda. Daarbij wordt eveneens een aansluiting gerealiseerd met het bestaande metro spoor aan de noordzijde van de A12 / spoor. Momenteel rijdt buslijn 170 door de wijk. Deze zal op termijn onder andere over een nieuw aan te leggen busbaan tussen het spoor en de bebouwing gaan rijden en aansluiten op het vervoersknoop. Momenteel is een fietspad daar aanwezig (deze wordt verlegd).

Als representatieve meetlocaties is de locatie Cobaltstraat 13 (Bouw Techniek Nederland) Chroomstraat 40 en nr 50 en Zilverstraat 40 gekozen.

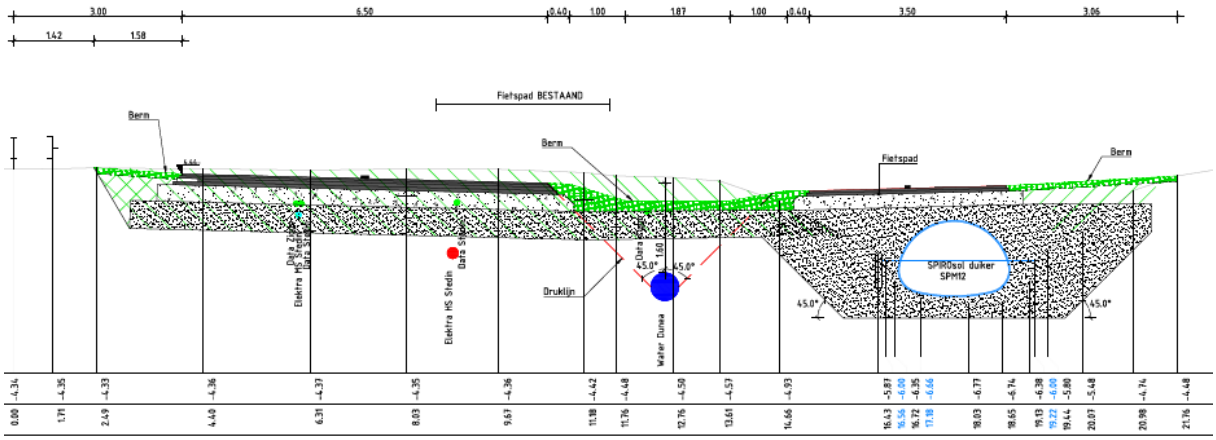
In figuur 2.1 is de projectlocatie met omliggende bebouwing opgenomen. In figuur 2.2 (a en b) is de ligging van de toekomstige busbaan ten opzichte van de bebouwing weergegeven.



Figuur 2.1: Projectlocatie te Zoetermeer (bron: Google Earth)



Figuur 2.2a: Ligging toekomstige busbaan en meetlocaties



Figuur 2.2b: dwarsdoorsnede busbaan

Aan de hand van de uitgevoerde trillingsmetingen is inzicht verkregen in optredende trillingsintensiteiten op de meetlocaties. De meting is uitgevoerd op de volgende locaties:

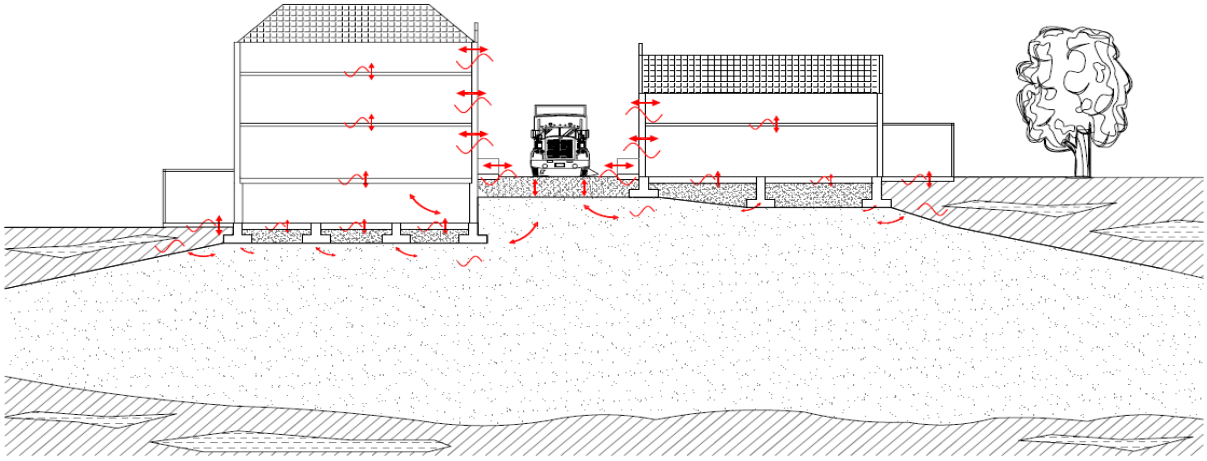
- op maaiveld tussen de bron (weg) en de ontvanger (pand).
- aan het pand en op een vloer in het pand.

Voor beoordeling op schade dan wel hinderbeleving zijn de resultaten van de meetpunten aan de daagconstructie en op de vloeren van het pand van belang.

Uit analyses van de meetdata volgen de karakteristieken van de trilling (amplitude / frequentie / demping van de grond / overdrachtsfactor(en)). Deze karakteristieken zijn gebruikt om trillingsreducerende maatregelen te analyseren.

2.2 Mechanisme trillingen

Bij trillingen is sprake van een trillingsbron, een medium (grond) dat de trillingen doorgeeft en een ontvanger (pand). Bij de bron worden de trillingen in de grond opgewekt. De ontvangst van de trilling (aanstoot) van de woning ligt op funderingsniveau. Afhankelijk van de wijze van funderen is dit op de funderingspalen of op de funderingselementen bij een fundering op staal. In figuur 2.3 is (schematisch) de interactie tussen trillingsbron en ontvanger weergegeven.

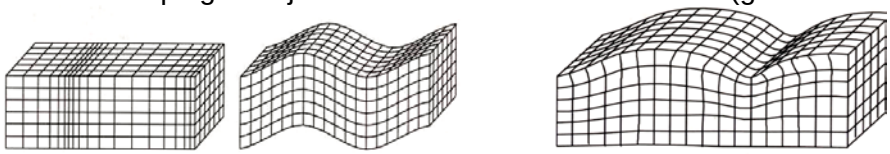


Figuur 2.3: Interactie tussen trillingsbron en ontvanger, situatie fundering op staal

Wanneer verkeer passeert over een ruw wegdek/drempel veroorzaakt deze plastische en elastische vervormingen in de wegconstructie/ondergrond. Door de snelle introductie van deze vervormingen ontstaan golfverschijnselen in de grond. De plastische golfverschijnselen blijven beperkt tot in de wegconstructie (b.v. spoorvorming).

Voor de trillingen in de omgeving zijn alleen de elastische golven van belang. Er ontstaan trillingsgolven die zich in alle richtingen (kunnen) voortplanten (figuur 2.4). Komen deze golven aan de oppervlakte, bij een laagovergang of bij een bouwwerk, dan vindt hier reflectie en omzetting van de trillingsgolven plaats. Hierbij ontstaat een interferentiepatroon van bodembewegingen. Gezien de complexiteit van dit interferentiepatroon kan de bodembeweging slechts in benaderende zin beschreven worden.

De grootte van de beweging op het maaiveld wordt enerzijds bepaald door de kracht van de bron, door de bodemopbouw en de afstand tot de bron. Doorgaans nemen de bewegingen van het maaiveld, c.q. de maximale amplitude van de beweging (golf), af door materiaaldemping en bij toenemende afstand tot de bron (geometrische demping).



Drukgolf (links) schuifgolf (rechts) Rayleigh golf

Figuur 2.4: Verschillende trillingsgolven

Om de situatie te analyseren dienen de volgende factoren beschouwd worden:

1. Bron: het verkeer
   - Door het passerende verkeer wordt een dynamische belasting (impuls of aanstoot) op de wegconstructie uitgeoefend.
   - De passagesnelheid en type / tonnage / aantal passages van een representatief voertuig geven de grootste trilling bij de bron.
2. Medium: de grond en de wegconstructie
   - Tijdens de verkeerspassage wordt de omringende grond in trilling gebracht. De afname van de amplitude van de golven wordt veroorzaakt door zowel geometrische demping als materiaaldemping.
   - Zowel overdracht in het wegfunderingspakket als overdracht door dieper gelegen grondlagen, hebben effect op de grootte van de trillingsintensiteiten;
   - Stijfheidsgegevens van de grond en verhardingsconstructie hebben invloed op de overdracht van de trilling.
3. Ontvanger: het pand
   - Bij overdracht van trillingen (direct onder maaiveld) van de bodem naar de funderingselementen en de draagconstructie, treedt een zekere mate van demping op.
   - De wijze van fundering (op palen of op staal) en de constructiewijze van het pand (beton/metselwerk/overspanningen liggers ed.), hebben invloed op de grootte en de beleving van de trillingsamplitude in het pand.

Voor het bepalen van de hinderbeleving zijn de trillingsintensiteiten op de vloeren van belang. Bij de overdracht van de trillingintensiteit aan de draagconstructie naar die op vloeren en ondersteunende onderdelen treedt enig opslingereffect op. De maximale trillingsintensiteit van de vloer volgt uit de trillingsintensiteit aan de draagconstructie, vermenigvuldigd met dynamische vergrotingsfactoren.

De factoren die invloed hebben op de intensiteit van de trillingen bij het pand zijn:

- Energie die het passerend verkeer in de ondergrond aanbrengt.
- Afmetingen van de wegconstructie;
- Eigenschappen van de ondergrond.

2.2.1 Bron

De belangrijkste karakteristieken van het verkeer met betrekking tot schade/ trillingshinder zijn:

- Soort verkeer;
- Snelheid verkeer;
- Verkeersintensiteit.

Soort verkeer, representatief voertuig
Voor het verkrijgen van maatgevende trillingssignalen is op 3 februari 2017 een vrachtauto ter beschikking gesteld en is op 12 mei 2017 een door RET een lijnbus ingezet (type: Mercedes-Benz Citaro 300 serie). De bus heeft twee assen en weegt 11,4 ton. De vrachtauto en lijnbus hebben de meetopstelling meermalen gepasseerd met verschillende rijssnelheden, variërend van 30 km/uur tot 50 km/uur. Daarnaast zijn enkele signalen opgeslagen van een passerende trein.

In onderstaande figuren is een impressie van gepasseerde voertuigen weergegeven.



Figuur 2.5a: 3 februari, Ingezette vrachtauto



Figuur 2.5b: 3 februari, Vrachtauto



Figuur 2.6a: 12 mei, Ingezette lijnbus (RET)





Figuur 2.6b: Beide meetdagen, Gepasseerde treinen

Rijsnelheid busverkeer
Over de toekomstige busbaan zal met een maximale snelheid van 50 km/uur gereden gaan worden.

Verkeersintensiteiten
Voor de beoordeling op hinderbeleving zijn het aantal passages per voertuig van belang. Deze volgen doorgaans uit verkeerstellingen. Ten aanzien van het aspect trillingen is het zware (bus)verkeer maatgevend boven het autoverkeer. Aangegeven is dat de lijnbus 170 circa 70 maal per dag per rijrichting zal gaan passeren (totaal 140 per dagperiode).

In de analyses is een omgekeerde benadering aangehouden. Bij overschrijding van streefwaarde A1 (en niet streefwaarde A2) is mogelijke hinderbeleving afhankelijk van het aantal passages (streefwaarde A3). Volgend uit de meetgegevens / analyses is dit maximaal aantal passages te bepalen. Op moment dat het aantal passages lager is dan dit aantal, dan is het aannemelijk dat geen hinderbeleving voor de gebruikers van de panden zal optreden.

2.2.2 Medium
De combinatie van (zwaar) verkeer en een onregelmatig wegdek (overgang of een wegdek met bijvoorbeeld drempels) veroorzaakt trillingen. De trillingen planten zich voort via de wegconstructie en ondergrond.

Bodemopbouw
Direct op locatie van de projectlocatie is geen grondonderzoek uitgevoerd. Op basis van bij Fugro in het archief aanwezige grondonderzoek is de bodemgesteldheid globaal geschematiseerd zoals in tabel 2.2 is weergegeven. Voor de vervoersknoop is in verschillende ontwikkelingsstadia door Fugro grondonderzoek uitgevoerd (in 2014 onder projectnr. 1314-0211-000 en in 2009 onder project nr. 1009-0195-000). In de bijlage zijn representatieve sonderingen opgenomen (archief van Fugro).

Tabel 2.2: Globale bodemgesteldheid DKMM37 (1314-0211-000) en DKM 1 (2009-0195-000)

Diepte onderkant laag in m t.o.v.NAP	Bodembeschrijving	
-3,5		Maaiveld
-4,0	ZAND	Toplaag
-4,8	KLEI/VEEN	Siltig
-5,2	ZAND	Los gepakt
-6,0	VEEN	
-6,5	KLEI	siltig
-9,5	KLEI	Zwak siltig
-10,3	VEEN	
-10,5 tot -13,5	KLEI	Zwak siltig
-18,5 tot -34	ZAND	Matig vast tot vast gepakt
-18,5 en -34	Maximaal verkende diepte	

Op basis van de sonderingen kan de bodemopbouw het beste worden vergeleken met profiel “Rotterdam” volgens de CUR166. Dit is een van de grondprofielen in het programma VP-drempel, waarmee de maatregelen doorgerekend zijn.

Wegfunderingsconstructie (bestaand)
De geplande busbaan ligt ter hoogte van het huidige fietspad. Voor de metingen heeft een lijnbus RET over het fietspad gereden. Om veiligheidsredenen is daarbij het fietspad tijdelijk buiten gebruik gesteld voor langzaam verkeer. Zowel het fietspad als de Cobaltstraat liggen binnen de bebouwde kom.

Het fietspad bestaande uit stoeptegels is gefundeerd op een zandlaag (verwachting) van circa 15 tot 20 cm dik. Het fietspad was over het algemeen gezien in goede staat van onderhoud, na afloop van de metingen is enige verzakking / spoorvorming in het fietspad opgetreden. Lokaal zijn enkele oneffenheden (lichte verzakkingen) opgetreden.

Exacte gegevens van de bestaande wegfunderingsconstructie van de Cobaltstraat zijn niet beschikbaar. De Cobaltstraat is afgewerkt met klinkers. De weg is in algemeen zin gezien in goede staat van onderhoud. Lokaal zijn enkele oneffenheden, (lichte verzakkingen) en putdeksels waargenomen.Gezien de beperkte wegbelasting wordt aangenomen dat onder de klinkerlaag een vlijlaag van circa 5 cm met daaronder een funderingslaag van 0,25 m is aangebracht.

Wegfunderingsconstructie (toekomstig)
Er is momenteel nog geen ontwerp van de toekomstige busbaanconstructie beschikbaar (asfalt). Gezien de toekomstige buslijn 170 verkeersbelasting op de weg wordt aangenomen dat onder een asfaltlaag van 0,12 m dikte een funderingslaag van circa 0,25 m wordt aangebracht.

In onderstaande figuren is een impressie van de bestaande situatie weergegeven.



Figuur 2.7: Ter hoogte van Cobaltstraat Bebouwing en locatie geplande busbaan (rechts)



Figuur 2.8: Ter hoogte van Cobaltstraat Locatie geplande busbaan (links)



Figuur 2.9: Ter hoogte Chroomstraat locatie geplande busbaan



Figuur 2.10: Ter hoogte Zilverstraat Locatie geplande busbaan

2.2.3 Ontvanger

De verkeertrillingen planten zich door de ondergrond voort, vanaf de trillingsbron tot in de panden. De aan de weg grenzende panden zijn de ontvangers van de (verkeers)trillingen.

In onderstaande figuur is een deel van de belendende panden weergegeven.



Figuur 2.11: Cobaltstraat



Figuur 2.12: Tussen Cobaltstraat en Chroomstraat



Figuur 2.13: Tussen Chroomstraat



Figuur 2.14: Zilverstraat

De panden zijn in de periode 1985 t/m 1995 gebouwd. Een fundering op palen is toegepast. Naast belendingen met een draagconstructie bestaande uit een stalen frame waar tegenaan gevelelementen zijn geplaatst, komen belendingen voor waar een betonen draagconstructie is toegepast en waar metselwerk als buitengevel is toegepast.

Op basis van voorgaande informatie, samen met de ter beschikking gestelde informatie, zouden de panden ingedeeld kunnen worden in categorie 1. Om cosmetische redenen (o.a. metselwerk) zijn de panden ingedeeld in **categorie 2** conform SBR-Richtlijn A.

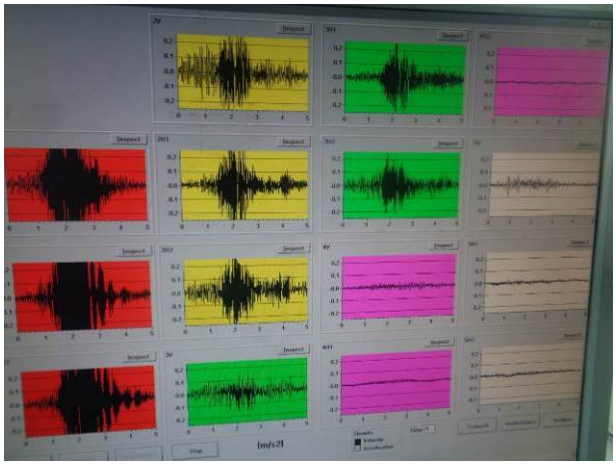
Afstanden (toekomstig)
Op tekening opgenomen in bijlage 1 is het ontwerp weergegeven. Het opgegeven dwarsprofiel geldt als uitgangspunt bij de analyses. De volgende toekomstige afstanden tussen busbaan (hart rijspoor) en ontvanger zijn aangehouden:

- Cobaltstraat 13 minimale afstand circa 22,5 m;
- Chroomstraat 50 en 40 minimale afstand circa 5 m;
- Zilverstraat minimale afstand circa 5 m.

2.3 Uitgevoerde metingen

Bij de panden zijn semi-continue trillingsmetingen uitgevoerd met piëzo-electrische versnellingsopnemers van PCB Piëzotronics Inc., type PCB 338B35, aangesloten op een PCB Piëzotronics versterker model 481. Met het systeem kunnen 15 kanalen ingericht worden voor trillingsmetingen, waardoor het mogelijk is continue in 5 meetpunten (X,Y,Z – meetrichting) simultaan inzicht te krijgen in de grootte van de trillingsintensiteiten. In figuur 2.14 is het beeldscherm van een passage van de lijnbus weergegeven, in figuur 2.15 is een passage bij de meetopstelling aan de Zilverstraat weergegeven.

De conform SBR A “Schade aan gebouwen” uitgevoerde meting, is zowel op maaiveld als aan de draagconstructie (gevel) als binnen op vloeren uitgevoerd.



Figuur 2.14: (Voorbeeld)
Beeldscherm met meetsignalen,
Passage lijnbus rijrichting West
(per kleur een meetpunt XYZ)
Rood , geel, groen: meetpunten op maaiveld
Magenta: meetpunt aan de gevel
Wit: meetpunt op de vloer binnen



Figuur 2.15: (Voorbeeld)
Buspassage bij Zilverstraat 40
Meetopstelling op maaiveld, bij de gevel en binnen op een vloer

Afstanden (bij meting)
In tabel 2.3 zijn de afstanden opgenomen van de meetpunten tot aan het hart van de weg (rijstrook) c.q. fietspad.

Tabel 2.3: Afstanden meetpunten tot bron

Meetpunt	Meetrichting [1)]	Locatie meetpunt	Afstand tot bron [m]
Cobaltstraat 13 (3 februari 2017)			
MP 1	1V, 1H1, 1H2	Maaiveld, naast weg	3
MP 2	2V, 2H1, 2H2	Maaiveld, tussen MP 1 en MP 3	8,25
MP 3	3V, 3H1, 3H2	Maaiveld, naast gevel	16,75
MP 4	4V, 4H1, 4H2	Gevel	16,65
MP 5	5V, 5H1, 5H2	Binnen begane grondvloer hal	20,75
Chroomstraat 50, 12 mei 2017, ochtend			
MP 1	1V, 1H1, 1H2	Maaiveld, naast weg	2
MP 2	2V, 2H1, 2H2	Maaiveld, hek, tussen MP 1 en MP 3	7,7
MP 3	3V, 3H1, 3H2	Maaiveld, naast gevel	9,3
MP 4	4V, 4H1, 4H2	Gevel	9,5
MP 5	5V, 5H1, 5H2	Binnen, vloer 1e verdieping achterkamer	11,5
Chroomstraat 40, 12 mei 2017, begin middag			
MP 6	6V, 6H1, 6H2	Maaiveld, naast weg	1,9
MP 7	7V, 7H1, 7H2	Maaiveld, toegangspad, tussen MP 6 en MP 7	11,6
MP 8	8V, 8H1, 8H2	Maaiveld, naast gevel	14,7
MP 9	9V, 9H1, 9H2	Gevel	15,0
MP 10	10V, 10H1, 10H2	Binnen, vloer 4e verdieping	19,5
Zilverstraat 40, 12 mei 2017, middag			
MP 11	11V, 11H1, 11H2	Maaiveld, naast weg	1,9
MP 12	12V, 12H1, 12H2	Binnen, vloer 1e verdieping	10,8
MP 13	13V, 13H1, 13H2	Maaiveld, naast gevel	9,1
MP 14	14V, 14H1, 14H2	Gevel	9,2
MP 15	15V, 15H1, 15H2	Binnen, vloer 2e verdieping	10,8
MP 16	16V, 16H1, 16H2	Binnen, vloer begane grond	10,5

1) V = verticaal, H1 = haaks op de gevel, H2 = evenwijdig aan de gevel

2.4 Toetsingskader

De trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR-richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - Richtlijnen, namelijk
- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur'* (in dit geval niet van toepassing).

In dit geval zijn de kans op schade aan de draagconstructie (SBR-A) en hinder van personen in gebouwen (SBR-B) beschouwd.

2.5 Grenswaarde analyse

In de bijlage *"Toelichting SBR - toetsingskader"* wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde.

Karakteristieken bebouwing
In SBR-richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal, waarbij de ondergrond verdichtingsgevoelig is, worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt. Rekening dient te worden gehouden met verdichting van zandlagen mogelijk met schade door (ongelijkmatige) zettingen tot gevolg.

Grenswaarde constructieve schade
Op basis van SBR - richtlijn A *"Schade aan gebouwen"* wordt de grenswaarde van de trillingssnelheid voor constructieve schade bepaald. Op basis van het type trillingsbron, de constructie- en funderingswijze van de omliggende bebouwing worden de maatgevende grenswaarden bepaald. Volgens de richtlijn is de kans op schade aanvaardbaar klein (minder dan 1%) indien de rekenwaarde van de grenswaarden niet overschreden worden.

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de grenswaarde is de dominante frequentie van de trilling een maatgevende factor. De rekenwaarden van de grenswaarden zijn opgenomen in tabel 2.4.

Tabel 2.4: Grenswaarden [mm/s] conform SBR - richtlijn A 'Schade aan gebouwen'

Dominante frequentie	Karakteristieke waarden		Partiële veiligheidsfactor voor type trilling		Rekenwaarde grenswaarde trillingssnelheid		
	Cat. 1	Cat. 2	Verkeer	Fundering	Cat. 1	Cat. 2	fundering
[Hz]	[mm/s]	[mm/s]	[-]	[-]	[mm/s]	[mm/s]	[mm/s]
5	20,0	5,0	1,5	1,0	13,3	3,3	15,9
10	20,0	5,0	1,5	1,0	13,3	3,3	15,9
15	22,5	6,3	1,5	1,0	15,0	4,2	10,6
20	25,0	7,5	1,5	1,0	16,7	5,0	8,0

Voor passages van verkeer geldt een dominante frequentie van 5 tot 15 Hz (volgt uit de meetresultaten).

Partiële factor soort meting
Naast een partiële factor voor het type trilling is een partiële factor voor de soort meting van belang. De grootte van de partiële factor voor de soort meting varieert tussen 1,0 en 1,6 en is afhankelijk van de uitgebreidheid van de meting (aantal meetpunten aan het object). Omdat met 1 meetpunt aan de draagconstructie is gemeten, is sprake van een “indicatieve meting” waardoor de factor γ_v =1,6 is. Conform SBR-richtlijn A dienen de meetresultaten vermenigvuldigd te worden met deze factor.

Hiaat SBR richtlijnen
De SBR-richtlijnen doen geen uitspraak bij trillingsintensiteiten die lager zijn dan de gestelde grenswaarde en / of die veelvuldig voorkomen gedurende langere tijd (maanden tot jaren). Er is sprake van **cosmetische schade** die uiteindelijk tot constructieve schade kan leiden. Vanuit de praktijk is bekend dat schade (scheurvorming in metselwerk) ontstaat bij panden die een langdurige trillingsbelasting (hebben) ondergaan. De schade treedt eerder op bij panden gefundeerd op staal dan bij panden gefundeerd op palen.

Momenteel (2017-2018) wordt door de SBRCURnet gewerkt aan een update van de SBR-A trillingsrichtlijn, waarin de voorgenoemde hiaten een invulling zullen krijgen (verwachting).

2.6 Streefwaarde analyse

In de bijlage “*Toelichting SBR - toetsingskader*” wordt nader ingegaan op de bepaling van de streefwaarde.

Op basis van SBR - richtlijn B: *“Hinder voor personen door trillingen”* is de streefwaarde van de maximale trillingssnelheid bepaald. Indien de trillingssnelheid beneden de streefwaarde blijft, mag verwacht worden dat er in de meeste situaties geen hinder voor personen zal optreden. Onderscheid wordt gemaakt in de gebruikersfunctie van ruimten in het gebouw (variërend van gezondheidszorg, wonen tot kantoor of kritieke werkruimten), in omstandigheid (type trillingsbron) en in soort situatie (bestaand / huidig of toekomstige).

Ten behoeve van hinderbeleving is de herhalingsintensiteit van de passages van belang. Bij hinderbeleving dient een “gewogen gemiddelde periodieke waarde” bepaald te zijn, welke afhankelijk is van onder andere het aantal keren dat er een incident optreedt. Daarnaast is de uitvoeringsperiode van belang (dag-/avond-/nachtperiode).

De streefwaarden voor hinder zijn, in tegenstelling tot grenswaarden bij schade toetsing, niet primair frequentieafhankelijk en zijn in tabel 2.5 voor een bestaande situatie opgenomen.

Tabel 2.5: Streefwaarden trillingssnelheid [-], voor bestaande situatie, kantoor, wegverkeer

Beoordelingsperiode	Streefwaarde A1 [-]	Streefwaarde A2 [-]	Streefwaarde A3 [-]
Dag en avond	0,15	0,6	0,07
Nacht	0,15	0,6	0,07

Voelbaarheid en acceptatie trillingen
Voor de afweging van de toelaatbaarheid van de trillingssterkte gedurende langere periode, stelt SBR-richtlijn B dat *aanvullend* gebruik gemaakt kan worden van de navolgende kwalificatie van de hinder zoals aangegeven in de tabel 2.6.

Tabel 2.6: Hinderkwalificatie

$V_{eff,max}$	Hinderkwalificatie
< 0,1	Geen hinder
0,1-0,2	Weinig hinder (bestaande situaties)
0,2-0,8	Matige hinder
0,8-3,2	Hinder
>3,2	Ernstige hinder

SBR-richtlijn B vermeldt:

"Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar."

2.7 Toetsingsprocedure

Voor het maken van een beoordeling en toetsing van trillingsintensiteiten ten aanzien van schade en hinder conform de SBR - richtlijnen is het noodzakelijk het volgende inzicht te krijgen:

1. Voor de toetsing van schade aan bouwwerken dient de grootste piekwaarde in de trillingsintensiteit bepaald / gemeten te worden. Bij de beoordeling van mogelijke schade door verkeer zijn de zware voertuigen en / of de voertuigen met de grootste voertuigsnelheid, maatgevend. In de beoordeling van schade wordt door middel van een reductiefactor op de grenswaarde rekening gehouden met het feit, dat verkeer vrijwel continu trillingen veroorzaakt. De verkeersintensiteit is daarom geen invloedsfactor voor de toetsing voor schade. Voor de beoordeling van schade dient in principe te worden uitgegaan van de meetpunten aan de draagconstructie / gevel.

2. Voor de toetsing voor hinder voor personen in gebouwen dient, enerzijds de grootste optredende effectieve waarde van de trillingssnelheid te worden bepaald / gemeten, anderzijds dient de gemiddelde effectieve waarde van de trillingssnelheid te worden bepaald / gemeten. Voor de toetsing voor hinder zijn daarom zowel de verkeersintensiteit als de rijsnelheid van de zware voertuigen met de grootste voertuigsnelheid maatgevend. Voor de beoordeling van hinder dient in principe te worden uitgegaan van de meetpunten op de vloeren.

Toetsingsprocedure voor constructieve schade
Volgens de bestaande praktijkervaring is de kans op schade aan gebouwen (of onderdelen ervan) aanvaardbaar klein, indien de rekenwaarde van de grenswaarde (v_{reken}) groter is dan de topsnelheid van de meting (v_{top}) gemeten aan de gevel.

Toetsingsprocedure voor hinderbeleving
De procedure voor de toetsing voor overschrijding van de streefwaarden voor hinder luidt, dat: $v_{eff,max}$ < A1 (toets 1)
of, indien $v_{eff,max}$ > A1, dan: $v_{eff,max}$ < A2 en v_{per} < A3 (toets 2)

Kort toegelicht:

- Toets 1: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A1. Indien deze onder de streefwaarde blijft, mag er geen hinder worden verwacht. Indien dit niet het geval is, dient de intensiteit van de werkzaamheden mede beschouwd te worden volgens:
- Toets 2: De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A2. De gemiddelde periodieke waarde van de trillingssnelheid dient getoetst te worden aan streefwaarde A3. Bij overschrijding van streefwaarde A2 is hinder voor personen niet uitgesloten. Indien streefwaarde A2 niet overschreden wordt, bepaald de intensiteit van het werk (toetsing streefwaarde A3) of sprake is van overschrijding van streefwaarde A3 en daarmee of mogelijke hinder voor personen te verwachten is. Alleen als aan zowel streefwaarde A2 als aan streefwaarde A3 wordt voldaan, mag er geen hinder worden verwacht.

3. ANALYSES TRILLINGSOVERDRACHT

3.1 Modelering VP-drempel en CUR166

Onderscheid is gemaakt voor analyses met maatregelen bij de bron, welke zijn geanalyseerd met het rekenprogramma VP-drempel, en analyses met maatregelen in het medium, welke zijn geanalyseerd met de prognosemethodiek conform het handboek CUR 166 “Damwandconstructies”. Voor maatregelen bij de ontvanger wordt aangenomen dat dat geen optie is. De meetresultaten zijn gebruikt ter ijking van de modellen.

Rekenprogramma VP-drempel
Voor de modellering van de invloed van verkeerstrillingen op aangrenzende panden (voor zowel de huidige als toekomstige situatie) is gebruik gemaakt van het door TNO ontwikkelde computerprogramma Vibra Prediction. In het programma is onder andere de module VP-drempel opgenomen, waarmee de trillingsinvloed van verkeerspassages over drempels en wegoneffenheden kan worden bepaald.

Met het prognosemodel VP-drempel wordt een indicatie verkregen van de effecten van het toepassen van een van de genoemde maatregelen, eventueel in combinatie met elkaar.

Invoer parameters VP drempel
In het programma VP-drempel dienen parameters met betrekking tot de trillingsbron, het medium (de ondergrond en de wegconstructie) en de bebouwing te worden ingevoerd. Daarnaast dient te worden aangegeven of er sprake is van een “huidige” dan wel “toekomstige” situatie. Omdat in dit geval geen sprake is van een drempel (huidig dan wel toekomst) zijn hiervoor fictieve waarden aangehouden. Zonder invoer hiervan werkt het programma niet.

In het programma dienen parameters met betrekking tot:

- De trillingsbron (type voertuig, verkeersintensiteiten en snelheid).
  Bepalend voor de dynamische belasting op het wegdek zijn de massa en rotatietraagheid van de bovenbouw van het voertuig, de massa, veer- en demperkarakteristieken van de assen. In het programma zijn een aantal typen voertuigen (meest voorkomend) geïmplementeerd.
- Het medium (de ondergrond en de wegconstructie). Het programma kent een 7-tal voor Nederland kenmerkende bodemprofielen.
- De bebouwing (categorie indeling, constructiewijze vloeren e.d).
  De opslingering van de trillingsintensiteit bij/binnen het pand is afhankelijk van onder andere de constructiewijze van het pand (houten / betonvloer), de overspanningen van de vloer, de wandconstructie en van de stijfheid van het pand.

Prognosemethodiek CUR 166
In de bijlage “*Toelichting Modellering Trillingen*” wordt nader ingegaan op de theoretische achtergrond over een modellering van trillingen.

De modellering en het “fitten” van de meetdata vindt plaats op basis van het in CUR - publicatie 166 ‘*Damwandconstructies*’ opgenomen berekeningsmodel. In CUR 166 wordt voor de bronintensiteit van de trillingsintensiteit een “standaard” bodemprofiel gehanteerd. Door de bronwaarde van het “standaardprofiel” te correleren / te fitten naar de

grondcondities / meetresultaten van de projectlocatie, is met lokale omstandigheden rekening gehouden. Het model is vooral opgezet voor analyses van trillingssnelheden.

Omdat het karakteristieke beeld van de trilling veroorzaakt door een passage sterk vergelijkbaar is met dat van een heitrilling, is de module “heien” gehanteerd. De trilling is discontinue (herhaald kortdurend).

De belangrijkste parameters die tot een fit leiden zijn:

- De gemiddelde bronsnelheid op referentie afstand 5 m (a_{5m}).
- De variatie coëfficiënt .
- De dempingsconstante grond.
- Het effectieve energieniveau vanuit de bron

In tegenstelling tot de in CUR 166 (6^{e} druk) gehanteerde “vereenvoudigde” lognormale verdeling voor de bronwaarde, wordt in de analyses, uitgegaan van een uitgebreide lognormale verdeling met aangepaste veiligheidsbenadering. Zie ook artikel Vakblad Geotechniek oktober 2014.

Meetdata
Voor beide modellen (VP-drempel en CUR166) geldt dat om het model te fitten de trillingsmeetresultaten van de (verkeers)trillingsmetingen van 3 februari 2017 en 12 mei 2017 zijn gebruikt.

Uit de analyses / fit van de meetdata van het meetpunt aan de draagconstructie volgt een benodigd percentage voor de trillingsreductie aan de draagconstructie (SBR A). Eenzelfde reductiepercentage volgt uit de fit op de meetdata voor de vloermeetpunten (SBR B). Verwacht mag worden dat, indien de optredende trillingsintensiteiten met dit percentage gereduceerd zijn (worden), aan de grenswaarde (SBR A) dan wel aan streefwaarde A1 (SBR B) kan worden voldaan.

3.2 Resume conclusies metingen

In de huidige situatie (meetsituatie) is geconcludeerd dat bij de panden geen risico op constructieve schade aanwezig is (SBR A). Geconcludeerd is dat de trillingen voelbaar zijn (perceptie).

Een omgekeerde redenatie is aangehouden voor het bepalen van het aantal passages waarbij net geen overschrijding van streefwaarde A3 optreed. De volgende intensiteiten zijn bepaald:

- Cobaltstraat 13 570 circa 47,5 per uur;
- Chroomstraat 50 52 circa 4,5 per uur;
- Chroomstraat 40 101 circa 8,5 per uur;
- Zilverstraat 40 133 circa 11 per uur;

Omdat het aantal passages van lijnbus 170 circa 140 per dag zal zijn, wordt geconcludeerd dat hinderbeleving voor de kantoorgebruikers niet uitgesloten / aannemelijk is (een en ander volgt mede uit de beoordeling van de meetresultaten).

In een toekomstige situatie komt de busbaan op een kortere afstand te liggen dan tijdens de meting van toepassing was. De in tabel 3.1 opgenomen afstanden zijn van toepassing.

Tabel 3.1: Afstanden

	Locatie	Ten tijde van meting	Toekomstige situatie [1)]
		[m]	[m]
A	Cobaltstraat 13	17,5	22,5
B	Chroomstraat 50	9,5	5
C	Chroomstraat 40	15	10,50
D	Zilversrtaat 40	9,0	5

1) Tot hart rijstrook

Het opgegeven dwarsprofiel en maximale rijsnelheid gelden als uitgangspunt bij de analyses.

3.3 Trillingsreducerende maatregelen

Voor trillingen veroorzaakt door passages van (zwaar)verkeer / busverkeer zouden de in tabel 3.2 opgenomen maatregelen kunnen worden toegepast. In de tabel is aangegeven welke (en hoe) de maatregel eventueel toepasbaar zou kunnen zijn.

Tabel 3.2: Trillingsreducerende maatregelen

nr	Maatregel	Hoe?	Toepasbaar of wenselijk?[1)]
	<u>Bij de Bron:</u>		
B1	• Snelheidsreductie	Reductie Max. snelheid	nee
B2	• Verlaging verkeersintensiteit	Verkeer weren	nee
B3	• Beperken tonnage	Kleine lijnbussen, bestelbusjes / Kleinere vrachtauto's	nee
	<u>In het Medium:</u>		
M1	• Afstand vergroten	Lokaal dichter op spoorbaan aanbrengen of ligging van fietspad en busbaan omwisselen	nee
M2	• Aanpassen wegconstructie	(M2.1) dikker funderingspakket	Ja
		(M2.2) uitvlakken wegconstructie	Nee
		(M2.3) wegversmallingen (d.i. vernauwingen)	(Ja)
		(M2.4) afschermen / opsluiten wegconstructie	Ja
M3	• Trillingscherm	Naast pand of naast weg	Ja
	<u>Bij de Ontvanger:</u>		
O1	• Aanpassen fundering		nee
O2	• Aanpassen skelet		nee

1) Uitgaand van een toekomstige situatie (kortere afstand, asfalt), inclusief hinder tussen haakjes geplaatste optie zijn mogelijk maar minder wenselijk

Hieronder zijn de maatregelen nader toegelicht.

(B1) Reductie maximum snelheid
De invloed van de rijsnelheid is kwadratisch op de gegenereerde trillingen ten gevolge van het passerende voertuig. Gepland is een maximale snelheid van 50 km/uur.

(B2 / B3) Intensiteitbeperking / Beperken tonnage
De overlast wordt doorgaans vooral veroorzaakt door passerend zwaar verkeer . Verminderen van de verkeersintensiteit (aantal passages) zal niet direct leiden tot afname van de maximale intensiteit. Het heeft wel een reducerend effect op de perceptie van de hinderbeleving van de bewoners. De aanstoot treedt immers minder vaak op.

Met het voorschrijven van lichtere vrachtauto's / lijnbussen wordt weliswaar de dynamische belasting verminderd, echter het aantal passages zal dan sterk toenemen. Beide zijn niet wenselijk.

(M1) Afstand vergroting
De opgewekte trillingen lopen vanaf de trillingsbron door de grond naar de fundering van het pand. De grootte van de trillingsintensiteit aan/bij de fundering is omgekeerd evenredig met de afstand van de trillingsbron tot de fundering (geometrische verzwakking). Daarnaast vertoont grond materiaaldemping.

De toekomstige weg komt zowel op grotere als op kortere afstand tot de belendingen. Lokale versmallingen bieden geen meerwaarde aangezien geen ander verkeer dan lijnbussen gebruik maakt van de busbaan. Als nadeel bij verlegging van de wegas geldt dat de afstand tot de panden aan de andere zijde van de weg verkleind wordt (hier niet van toepassing). Daar zal een toename van de trillingsintensiteit optreden met onwenselijke gevolgen.

(M2) Aanpassen wegconstructie
Ten aanzien van een aanpassing van de wegconstructie zijn een aantal opties beschikbaar.

<u>Constructiedikte weg (M2.1)</u>
De dikte van het funderingspakket is een niet-zichtbare belangrijke factor voor trillingsoverdracht. Momenteel is aangenomen dat in de huidige weg een funderingsconstructie van circa 0,5 m menggranulaat onder het asfalt aanwezig is. Het aanbrengen van een extra pakket van meer dan 0,25 m zal een belangrijke bijdrage leveren in de afname van trillingshinder. Opgemerkt wordt dat het programma VP-drempel enkel de variaties van 0,25 m, 0,5 m en 1,0 m kent, zodat geen analyses met tussenliggende waarden kunnen worden geanalyseerd.

<u>Wegverharding (M2.2)</u>
Door onvlakheden, zoals verkeersdrempels (of slecht wegdek, putdeksels e.d), wordt in grote mate de dynamische stootbelasting van het voertuig op de weg / ondergrond vergroot. De trillingsintensiteit in de bodem (en omgeving) wordt daarmee eveneens verhoogd. De wegruwheid en wegvlakheid zijn belangrijke parameters voor de trillingsintensiteit. De door het wegverkeer gegenereerde trillingen zijn evenredig met de wortel van de wegonvlakheid (zolang de mate van de trillingsdemping door de wegverharding gering is).

Momenteel is de Cobaltstraat voorzien van klinkers, waarbij deze in (redelijke tot) goede staat verkeerd. Het fietspad is voorzien van stoeptegels. Drie opties ten aanzien van de wegvlakheid zijn mogelijk:

1 Aanbrengen van een asfalt verharding. Dit zal tot een verbeterde situatie van de trillingen leiden.
2 Handhaven van de huidige situatie leidt tot (langzame) achteruitgang van de wegkwaliteit (en daarmee een toename van de trillingen).
3 Herprofileren in combinatie met opsluiten etc. en het goed onderhouden zal over het algemeen een reductie van 25% tot 50% op de trillingen geven.

Door asfalteren van de weg wordt de wegonvlakheid verminderd, wat ook een gunstig effect heeft op de trillingsintensiteit. Echter de rijsnelheid zal dientengevolge ongestoord zijn. Een aanwezigheid van de drempel / plateau / vernauwing zorgt ervoor, dat de stootbelasting van de wielen bij het op- en afrijden van de drempel niet weggenomen worden (hier niet van toepassing). Voor de toekomstige busbaan geldt dat asfalt wordt toegepast (geen klinkers). Gladder maken van het asfalt is derhalve (nog) niet aan de orde.

<u>Vernauwing doorstroomprofiel (M2.3)</u>
Als gevolg van vernauwing van de doorstroming zal het verkeer gedwongen worden snelheid te reduceren. Een vernauwing kan teweeg gebracht worden door het plaatsen van voorwerpen (bloembakken) op de weg of door verdringingspalen. Door dit eventueel verspringend over de weg aan te brengen zal het verkeer slingerend doorgang vinden. De versmalling kan prima gecombineerd worden met wegasverlegiing.

In dit geval geeft een vernauwing geen meerwaarde, aangezien enkel het busverkeer gebruik maakt van de busbaan en deze op gezette tijden passeert.

<u>Opsluiten wegconstructie (M2.4)</u>
Het programma VP-drempel biedt niet de mogelijkheid om een gewapende wegconstructie te combineren met het toepassen van een scheidende EPS constructie tussen weg en bebouwing (maatregel M3). De weg wordt “gewapend” met kunststof geogrids. In figuren 3.1 en 3.2 zijn voorbeelden van een geogrid en een toepassing ervan weergegeven.



Te gebruiken bij o.a. ophogingen met de “omslagmethode”



Te gebruiken in o.a. wegen

Figuur 3.1 Voorbeeld geogrids



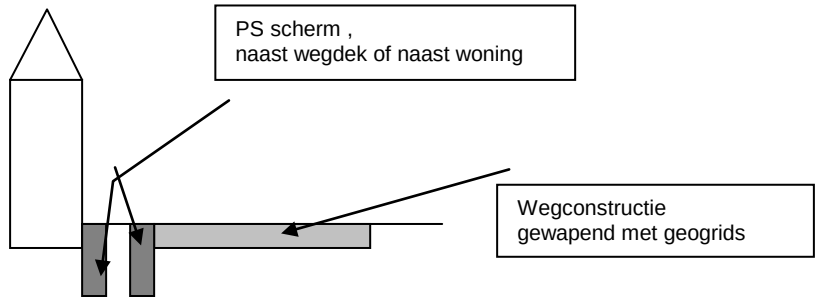
Figuur 3.2 Voorbeeld van wapening wegconstructie

Met het wapenen van de wegconstructie wordt getracht de transmissie van de trillingen vanuit de wegverharding naar de draagconstructie te verhinderen, zodat de trillingsintensiteit aan en in het pand geringer wordt.

Trillingsscherm (M3)
De doorbreking van de grondlagen wordt gerealiseerd door een stijfheidsverschil (over enige dikte) tussen de verharding en de panden te creëren. Bijvoorbeeld door een sleuf op te vullen met licht materiaal en deze af te dekken met een stoepband of iets dergelijks (dit is een PolyStyreen trillingscherm). Er bestaat geen eenvoudige analytische rekenmethodiek om de invloed van sleuven kwantitatief te bepalen. Met geavanceerde rekenmodellen (b.v. Eindige Elementen Methode PLAXIS) zijn dergelijke dynamische aspecten wel te beschouwen.

Uit de literatuur is bekend dat indien voldoende stijfheidverschil over voldoende dikte tussen bron en ontvanger aangebracht wordt, een redelijke reductie van de trillingsintensiteiten optreedt direct achter het “scherm”. Het scherm is dicht tegen het pand dan wel direct naast de weg (bron) aan te brengen. Het scherm dient beschermt te worden tegen milieutechnische invloeden (bijvoorbeeld oliën) en afgedekt te worden met een beschermlaag (tegels).

Verwacht wordt dat het wapenen / scheiden van de wegconstructie tot verdere reductie van de hinderbeleving zal leiden. In figuur 3.3 is schematisch aangegeven wat bedoeld wordt.



Figuur 3.3 Voorbeeld plaatsing scherm tussen weg en pand

Een breed ondiep scherm levert een grotere reductie op dan een smal diep scherm. Omdat de golflengte van de oppervlakte golven van verkeerstrillingen erg lang kan zijn (> 10 m), zal bij een ondiep scherm een substantieel deel van de golfenergie (Rayleigh golven) onder het scherm, ongestoord passeren. De invloed van de dikte van het scherm is minder naarmate het scherm dieper is aangebracht. Voor iedere combinatie van dikte (d) en diepte (h) van het scherm is een optimum van de trillingsreductie te bepalen.

Naarmate het scherm op grotere afstand tot de bron staat, zal de trillingsreductie minder zijn. Daarnaast spelen de gelaagdheid van de ondergrond en de stijfheidsverschillen tussen de grond, waarin het scherm wordt aangebracht en het scherm zelf, een rol.

De dimensies van het scherm zijn mede afhankelijk van het benodigde reductiepercentage om aan de grenswaarde (of streefwaarde) te voldoen. Het benodigde reductiepercentage volgt uit een analyse van de meetdata en de grens- c.q. streefwaarde A1.

Doorgaans wordt enig gunstig effect pas verwacht indien de het EPS circa 1,5 m tot 2 m diep is aangebracht en een dikte heeft van circa 0,3 m tot 0,5 m. Ter plekke van de panden is de ruimte voor het aanbrengen van een dergelijke sleuf meestal te beperkt. Daarnaast kunnen geotechnische problemen optreden (stabiliteit fundering op staal). Praktisch gezien kunnen de EPS blokken dusdanig gezaagd/ gesneden worden dat kabels en leidingen hier niet door gehinderd worden. In dit geval zouden de EPS blokken bij aanleg van de busbaan direct naast de busbaan aangebracht kunnen worden.

Ervaringen Fugro
In het verleden is door Fugro het effect van een trillingscherm c.q. het onderbreken van de vaste toplaag, in een Eindig Elementen Model beschouwd (gegeven een vergelijkbare bodemopbouw). Uit deze beschouwing volgt dat voor panden gefundeerd op staal het onderbreken van een vaste toplaag een trillingsreducerend effect heeft van 40% tot 60%. Door Fugro zijn voor een aantal vergelijkbare projecten trillingsmetingen (voorafgaand en na aanbrengen van het scherm) en adviezen voor toepassen van trillingschermen uitgebracht. In Voorhout / Uithoorn zijn reducties van circa 70% tot 80% verwezenlijkt, in Uithoorn circa 60% tot 75%. In Vlaardingen en Breda reducties van circa 50% tot 60%.

Opgemerkt wordt dat alleen op basis van het ontwerp van een trillingscherm (dat van diverse factoren afhankelijk is), geen garantie kan worden afgegeven op een te realiseren reductiefactor. Geadviseerd wordt om na het aanbrengen van een trillingscherm een herhalingsmeting te laten uitvoeren naar de effectiviteit van het scherm.

3.4 Uitgangspunten prognoses

De in tabel 3.3 opgenomen mogelijke maatregelen aan de bron zijn beschouwd. Het aangeleverde dwarsprofiel, waaruit de afstand is afgeleid, geldt als uitgangspunt voor de analyses. Met een variatie van de afstand is inzicht verkregen in het effect op de waarden op de vloer (gevoeligheidsanalyse).

Tabel 3.3 Uitgangspunten prognoseanalyses VP-drempel

Nr	Maatregel	Nu	Hoe
M1	Afstand vergroten	17,5 m (nr 13) 9,5 m (nr 50) 15 m (nr 40) 9,0 m (nr 40)	Nr 13 ontwerp 22,5 m nr 50/nr 40/ nr 40 ontwerp 5 m Verleggen: 1 tot 2 m extra Omwisselen fietspad / busbaan: 5 m extra
M2.1	Dikkere funderingsconstructie	0,25 m (aanname)	0,5 of 1,0 m
M2.2	Gladdere wegdekconstructie	Klinkers / stoeptegels	Asfalt (met streetprint)[2)]
M3	Afschermen wegconstructie	Niet	Afschermen wegconstructie EPS scherm
		Benodigde reductie op [1)]	
	pand	Grenswaarde SBR A	Streefwaarde A1 SBR B
	Cobaltstraat 13	n.v.t	27,5% (MP 5)
	Chroomstraat 50	n.v.t	85% (MP 5)
	Chroomstraat 40	n.v.t	85% (MP 10)
	Zilverstraat 40	n.v.t	36% (MP 12), 60% (MP 15), 65% (MP 16)

1) Meetwaarden bij meetpunten (MP). Uit de metingen volgen meetwaarden aan de draagconstructie (SBR-A) en op de vloeren (SBR-B). Door deze te relateren aan de grens- en streefwaarden, volgen de in de tabel opgenomen benodigde reductiepercentages.
2) Streetprint. Bij toepassen van asfalt wordt een mal in het asfalt gedrukt, waardoor de uitstraling van een klinker bestrating verkregen wordt.

Het prognosemodel VP-drempel wordt gehanteerd om de effecten van maatregelen B1 t/m M2.2 bij de bron te analyseren. De prognosemethodiek uit de CUR 166 wordt toegepast om het benodigde reductiepercentage voor de maatregel “Trillingscherm” te analyseren (maatregel M3). Dit percentage wordt gehanteerd bij de analyses voor de dimensies van het trillingscherm (locatie / afmetingen).

3.5 VP-drempel, ijking berekeningsmode

Voordat een prognose van een “toekomstige” situatie gemaakt kan worden, dient het prognose model gefit / geijkt te worden aan een huidige situatie. Opgemerkt wordt dat het programma vraagt om geometrische gegevens van een verkeersdrempel. Omdat deze er in werkelijkheid niet zijn, zijn hier fictieve gegevens voor ingevuld, zodanig dat de verkregen waarden vergelijkbaar zijn met de meetwaarden. De gehanteerde fictieve waarden voor de drempel zijn geen variabelen bij de analyses.

Het ijken van het model geschiedt eerder op “hinderbeleving” dan op “schade”. De situatie voor schade (SBR A) is ondergeschikt aan de situatie voor hinder (SBR B). Wat inhoudt dat de geprognosticeerde waarde voor schade sterk kunnen afwijken van de meetwaarden voor schade aan de draagconstructie. De waarden voor hinderbeleving zijn vele malen lager dan voor schade. Doorgaans is het zo dat indien geen hinderbeleving aanwezig is, er ook geen schade optreedt. Bij het analyseren van de effecten van maatregelen gaat het immers om het reduceren van de schade **EN** hinderbeleving.

In tabel 3.4 is de ijking op hinderbeleving weergegeven. Op basis van deze resultaten wordt verwacht dat met aanpassingen (en variatie van invoerwaarden) in het model een reëel beeld verkregen wordt van de (benodigde) reductie van hinderbeleving.

Tabel 3.4 IJking meetresultaten en prognosewaarden VP Drempel

SBR A	Cobalstraat 13 MP 4 V_{max} [mm/s]	Chroomstraat 50 MP 4 V_{max} [mm/s]	Chroomstraat 40 MP 9 V_{max} [mm/s]	Zilverstraat 40 MP 14 V_{max} [mm/s]
Meting [1]	0,80 – 1,19	0,65 – 0,75	0,52 – 0,62	1,1 -1,3
Vrachtwagen	0,8 – 0,9	nvt	nvt	nvt
Bus leeg	1,4 – 1,5	0,7 – 1,0	0,5 – 0,8	0,7 – 0,8
Benodigde reductie [2]	nvt	nvt	nvt	nvt
SBR B	Cobalstraat 13 MP 5 ($V_{eff,\,max}$ [-] / V_{per} [-])	Chroomstraat 50 MP 5 ($V_{eff,\,max}$ [-] / V_{per} [-])	Chroomstraat 40 MP 10 ($V_{eff,\,max}$ [-] / V_{per} [-])	Zilverstraat 40 MP 12 / MP 15 / MP 16 ($V_{eff,\,max}$ [-] / V_{per} [-])
Meting [1]	0,21 / 0,07	0,48 / 0,07	0,40 / 0,07	0,21 - 0,38 / 0,07
Vrachtwagen	0,087 / 0,063	nvt	nvt	nvt
Bus MB leeg	0,263 / 0,063	0,329 – 0,587	0,276 – 0,479	0,439 – 0,446
Benodigde reductie [2]	27,5%	55%	35%	25%

v_{per}= periodieke gewogen effectieve waarde
$v_{eff,max}$= gewogen effectieve maximale waarde

1) maximum waarden van een van de drie meetrichtingen, draagconstructie
2) t.o.v. geijkt profiel, streefwaarde A1

In tabel 3.5 zijn de voor verdere analyses bijbehorende invoerwaarden voor het programma opgenomen. Qua aantallen herhalingen van passages is de omgekeerde redenatie aangehouden. Verwacht wordt dat indien minder voertuigen passeren dan genoemde waarde, dan is het aannemelijk dat geen overschrijding van streefwaarde A3 optreedt (gegeven de maximale effectieve waarde). Het aantal passages heeft alleen effect op de v_{per} waarde.

Tabel 3.5: Invoerparameters "huidige situatie"

	Cobaltstraat 13		Chroomstraat 50	Chroomstraat 40	Zilverstraat 40
Bron					
representatief voertuig VP drempel	auto	2-as vau (13t of 20t)	Bus leeg	Bus leeg	2-as vau (13t of 20t)
snelheid [km/uur]	30	30	30 en 50	30 en 50	30 en 50
intensiteit dagperiode	50	50	50	100	135
intensiteit avondperiode	1	1	1	1	1
intensiteit nachtperiode	1	1	1	1	1
Medium					
Bodemprofiel	Rotterdam		Rotterdam	Rotterdam	Rotterdam
Wegfundering dikte [m] (aanname)	0,25		0,25	0,25	0,25
Wegvlakheid (= klinkers)	Redelijk		Slecht	Slecht	Slecht
Verkeersdrempel [1)] (fictief)					
drempel / plateau lengte [m]	5,0		1,0	1,0	4,0
drempel hoogte [m]	0,09		0,1	0,2	0,01
op- / afrit lengte [m]	1,0		2,0	2,0	3,0
op- / afrit vorm	Sinusvormig		Sinusvormig	Sinusvormig	Sinusvormig
Ontvanger					
Gebouwcategorie	2		2	2	2
Fundering op staal	Nee		Nee	Nee	Nee
Gebouwfunctie	Kantoor		Kantoor	Kantoor	Kantoor
Stijfheid gebouw (horizontaal/ verticaal)	Hoog / Hoog		Hoog / Hoog	Hoog / Hoog	Hoog / Hoog
Type vloer	Beton		Beton	Beton	Beton
Vloeroverspanning [m]	5		5	5	5
Gebouwdiepte [m]	10		10	10	10
Afstand bron / ontvanger [m] (bestaande situatie)	17,5		9,5	14,5	9,0

1) VP drempel rekent niet als er geen drempel is ingevoerd.
Pau – personenauto
Vau - vrachtauto

3.6 Resultaten analyses

3.6.1 Prognosemodel VP-drempel

In een toekomstige situatie waarbij geen maatregelen genomen worden, zal het asfalt in conditie achteruit gaan (geschematiseerd met “vlakheid middel” i.p.v. “goed”). Daarbij is een toename van de ijkwaarde te verwachten. In tabel 3.6 zijn voor de toekomstige situatie de te verwachten trllingsintensiteiten en de beoordeling opgenomen.

Tabel 3.6: Te verwachten en beoordeelde trillingsintensiteiten voor de toekomstige situatie

SBR A	Chroomstraat 50 X = 5 m V_{max} [mm/s]	Chroomstraat 40 X = 10,5 m V_{max} [mm/s]	Zilverstraat 40 X = 5 m V_{max} [mm/s]
Huidige situatie (Meting)	MP 4: 0,65 – 0,75 mm/s (x = 9,5 m)	MP 9: 0,52 – 0,62 mm/s (x = 14,5 m)	MP 14: 1,1 – 1,3 mm/s (x = 9,5 m)
Toekomstige situatie	0,5 – 1,1 mm/s	0,3 – 0,5 mm/s	0,3 – 0,4 mm/s
Prognose VP-drempel	+30% tot +55%	vergelijkbaar	+50% tot +65%
Beoordeling	Geen risico op overschrijding grenswaarde	Geen risico op overschrijding grenswaarde	Geen risico op overschrijding grenswaarde
SBR B	(Veff, max [-] / Vper [-])	(Veff, max [-] / Vper [-])	(Veff, max [-] / Vper [-])
Huidige situatie (Meting)	MP 5 – 0,48 / 0,07 (op x = 9,5 m)	MP 5 – 0,40 / 0,07 (op x = 14,5 m)	MP 5 – 0,21 / 0,07 (op x = 9,5 m)
Prognose VP-drempel Vlakheid: goed	+30% tot +55%	+30% tot +55%	+20% tot +30%
Toekomstige situatie	0,36 – 0,73 / 0,07	0,17 – 0,32 / 0,07	0,19 – 0,29 / 0,07
Beoordeling	Risico op overschrijding Streefwaarden A1	Risico op overschrijding Streefwaarden A1	Risico op overschrijding Streefwaarden A1

In onderstaande tabellen zijn voor de locaties de analyseresultaten van te nemen maatregelen opgenomen, gegeven de toekomstige situatie. Het effect van zowel een maatregel afzonderlijk als ook het effect van een combinatie van maatregelen is in de tabel opgenomen. Genoemde reducties gelden ten opzichte van het geijkte “standaardprofiel”, inclusief de toekomstige situatie.

*Tabel 3.7 Effect maatregel en/of combinatie van de maatregelen[1)], **Chroomstraat 50***

Maatregelen	M1 $x = x_0 + 2$ m $x = x_0 + 5$ m	M2.1 H = 0,5 m H = 1,0 m
M1 $x = x_0 + 2$ m $x = x_0 + 5$ m	 30% 65%	 35%, 80% 70%, 90%
M2.1 H = 0,5 m, H = 1,0 m		 15% 75%

1) Uitgedrukt in % reductie t.o.v. het "standaardprofiel"

*Tabel 3.8 Effect maatregel en/of combinatie van de maatregelen[1)], **Chroomstraat 40***

Maatregelen	M1 $x = x_0 + 2$ m $x = x_0 + 5$ m	M2.1 H = 0,5 m H = 1,0 m
M1 $x = x_0 + 2$ m $x = x_0 + 5$ m	 5% 35%	 10%, 65% 45%, 80%
M2.1 H = 0,5 m, H = 1,0 m		 5% 60%

1) Uitgedrukt in % reductie t.o.v. het "standaardprofiel"

*Tabel 3.9 Effect maatregel en/of combinatie van de maatregelen[1)], **Zilverstraat 40***

Maatregelen	M1 $x = x_0 + 2$ m $x = x_0 + 5$ m	M2.1 H = 0,5 m H = 1,0 m
M1 $x = x_0 + 2$ m $x = x_0 + 5$ m	 55% 60%	 55%, 85% 65%, 90%
M2.1 H = 0,5 m, H = 1,0 m		 5% 70%

1) Uitgedrukt in % reductie t.o.v. het "standaardprofiel"

3.6.2 Prognosemodel CUR 166

In tabel 3.9 en bijbehorende figuren, is de fit van de gemeten maximale trillingsintensiteiten versus de afstand uitgezet met de gehanteerde “fit”-waarden. De “gefitte” prognose lijnen zijn eveneens weergegeven.

Reductie percentage benodigd (maatregel M3)

Het benodigde reductiepercentage voor bepalen van de dimensies van het trillingscherm (maatregel m3), volgt uit de fit van de prognosewaarden op de vloer bij een gegeven afstand van de gevel tot de bron.

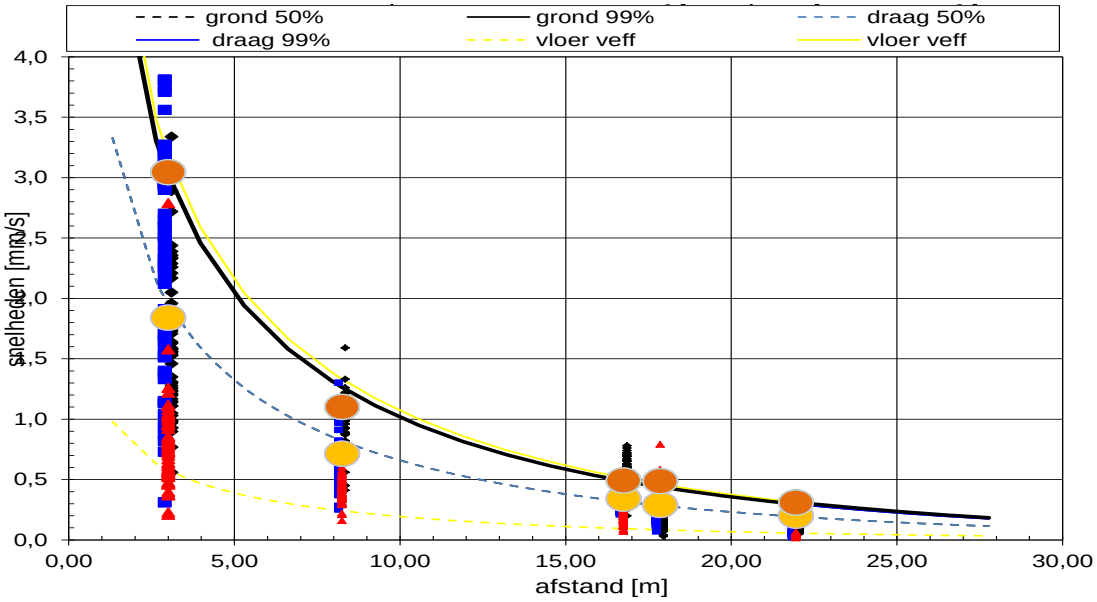
Uitleg bij de figuren

De meetwaarden (X, Y, Z) zijn per meetpunt weergegeven met puntjes/symbolen, waarbij de grote ronde punten de gemiddelde en een bovengrenswaarde zijn. De donkere doorgetrokken lijn is het resultaat van de analyses. De blauwe lijn is de prognoselijn geldig voor de draagconstructie en de gele lijn is de prognoselijn geldig voor de vloeren.

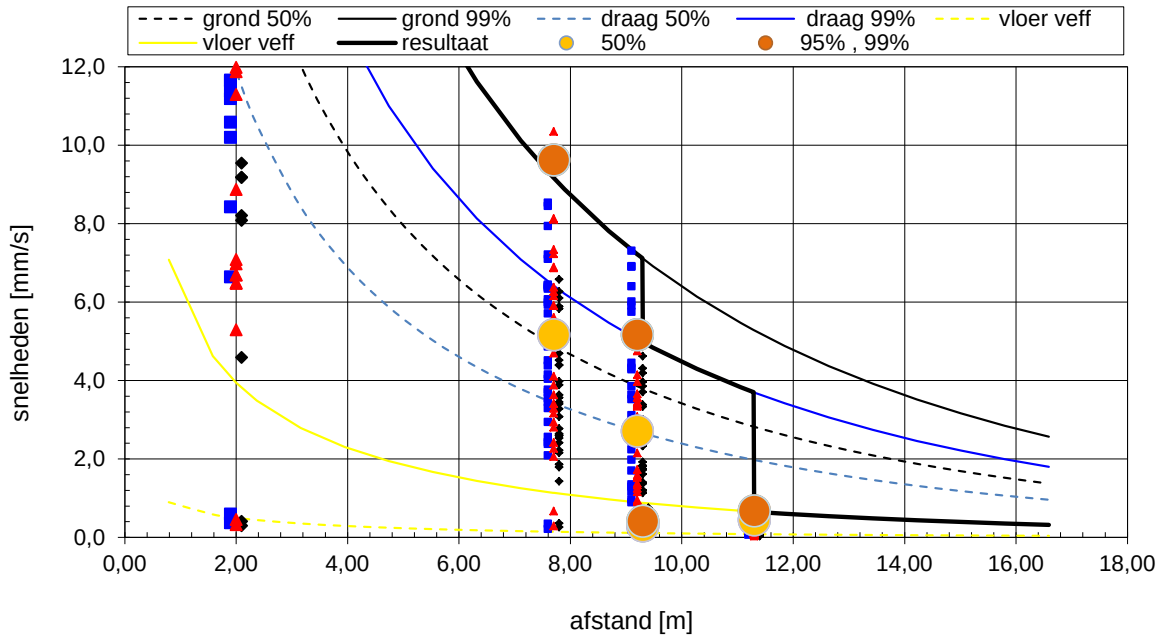
Tabel 3.9: Prognosemodel CUR 166, gehanteerde “fit” waarden

		Cobaltstraat 13 (figuur 3.4)	Chroomstraat 50 (figuur 3.5)	Chroomstraat 40 (figuur 3.6)	Zilverstraat 40 (figuur 3.7)
Bronwaarde v_{5m}, “heien”	[mm/s]	0,025	0,065	0,018	0,022
Variatiecoëfficiënt	[%]	27	40	40	55
“Energieniveau heiblok”	[kNm]	2,8	15	11	5
Efficiëntie heiblok	[%]	100	100	100	100
Dempingsconstante	[m^{-1}]	0,07	0,1	0,06	0,01
Grond → draag.[1)]	[-]	1,0	0,7	0,30	0,35
Draag. → vloer [1)]	[-]	3,4	0,1	0,7	1,1
Benodigde reductie op A1 [2)]		-	70% tot 85%	70% tot 75%	60% tot 65%

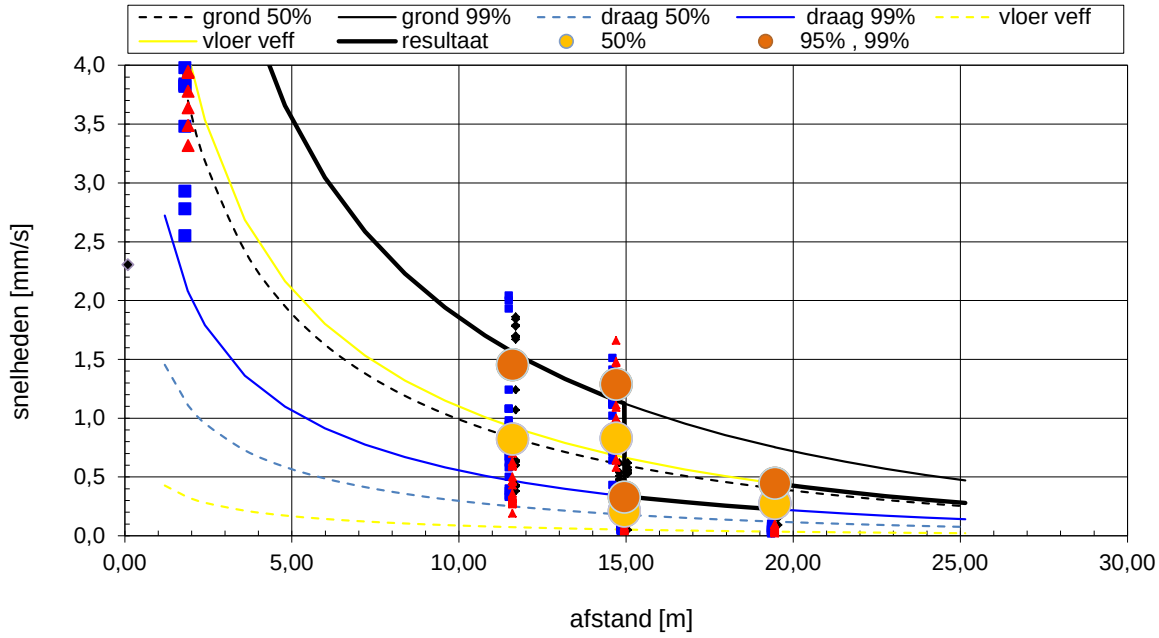
1) Overdrachtsfactoren, draag.= draagconstructie
2) O.b.v. fit CUR 166 model



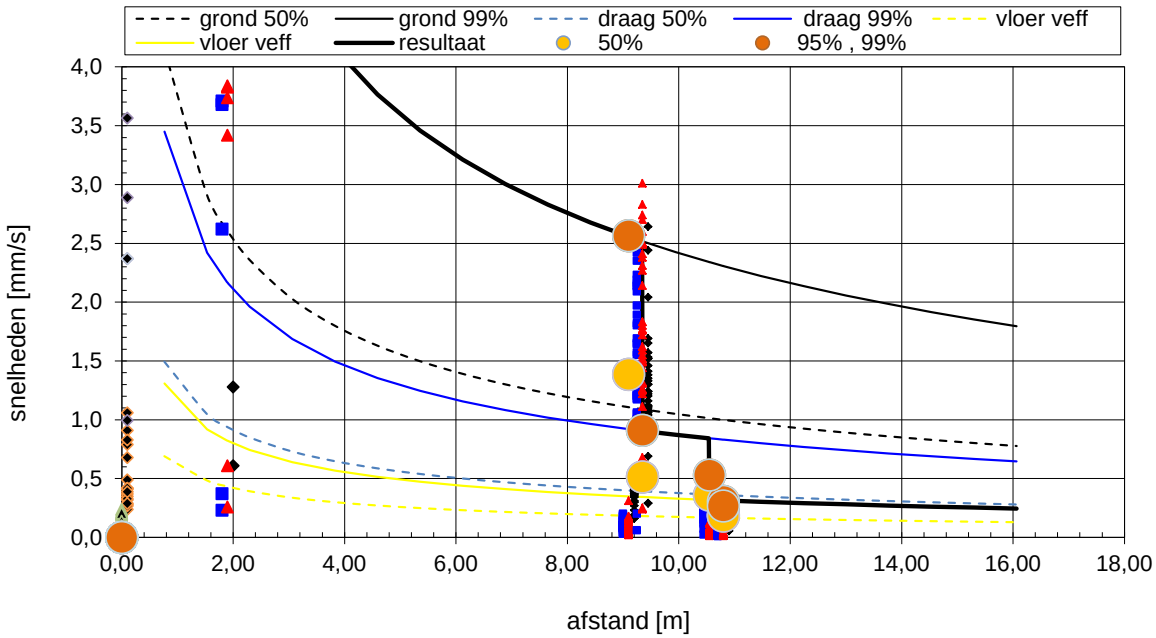
Figuur 3.4: Cobaltstraat 13, postdictie



Figuur 3.5: Chroomstraat 50, postdictie



Figuur 3.6: Chroomstraat 40, postdictie



Figuur 3.7: Zilverstraat 40, postdictie

Maatregel M3, trillingsscherm

In tabel 3.10 zijn de analyses resultaten voor het trillingsscherm weergegeven. De meetdata van de meetpunten op maaiveld is gebruikt. Het reductiepercentage, bepaald met de postdictie, is van belang.

Tabel 3.10: Analyseresultaten maatregel M3, trillingsscherm

	pand pand	Cobaltstraat 13 X = 22,5 m	Chroomstraat 50 X = 5 m	Chroomstraat 40 X = 5 m	Zilverstraat 40 X = 5 m
Benodigde reductie (SBR B)	[%]	-	70% tot 85%	70% tot 75%	60% tot 65%
Gemeten frequenties	[Hz]	7,5 -17,5	10 -12,5	7,5 -10	10 -12,5
Golflengte	[m]	10 -26	18 -22	22 -26	18 -22
Locatie scherm		Naast busbaan	Naast busbaan	Naast busbaan	Naast busbaan
Afmetingen PS scherm (d x h)	[m]	0,10x1,25	0,40x2,0	0,35x1,75	0,30x1,75
Verkregen reductie	[%]	25% tot 30%	70% tot 85%	50% tot 75%	40% tot 70%

4. SAMENVATTING, ADVIES EN CONCLUSIES

In opdracht van de Projectbureau Bleizo te Zoetermeer heeft Fugro Geoservices B.V. een aanvullend trillingsonderzoek uitgevoerd voor de toekomstige vervoersknoop te Zoetermeer. In een eerder stadium is op locatie Cobaltstraat 13 het onderzoek uitgevoerd.

Voorliggend onderzoek is uitgevoerd op locaties Chromstraat 50 en nr 40 en Zilverstraat 40. Het onderzoek is tweeledig. Enerzijds zijn trillingsmetingen uitgevoerd (gerapporteerd onder 1016-0925-001.R01) en anderzijds is een advies ten aanzien van mogelijke trillingsreducerende maatregelen opgesteld (onderhavig gerapporteerd). Deze zijn als aanvulling in het eerder uitgebrachte adviesrapport erbij opgenomen

Probleemstelling
Ten zuiden van de A12 en het spoor Den Haag – Gouda wordt een vervoersknoop gebouwd. De momenteel door de wijk rijdende lijndienst (buslijn 170), zal op termijn via een nieuw te bouwen busbaan gelegen tussen het spoor en de bebouwing aansluiten op de vervoersknoop. Het aanwezige fietspad zal verplaatst worden. Passerende bussen kunnen hinderlijke trillingen in de belendingen introduceren.

Doelstelling
Het *hoofddoel* is de mogelijke invloed van trillingen van de toekomstige passages van bussen op de belendingen te bepalen. Hiertoe is het (aanvullende) trillingsonderzoek opgedeeld in de volgende onderdelen:

- Uitvoeren trillingsmetingen (1016-0925-000.R01 en 1016-0925-001.R01);
- Analyses trillingsreducerende maatregelen (onderhavig rapport).

Ten aanzien van het advies zijn de meetresultaten gebruikt bij de analyses met behulp van prognose modellen (VP-drempel en CUR 166 model). Met de prognosemodellen zijn mogelijke maatregelen onderzocht.

Uitgangspunten analyses
Het aangeleverde dwarsprofiel geldt als uitgangspunt voor de analyses. In een toekomstige situatie zal over een busbaan voorzien van asfalt door lijnbus 170 gereden worden met een maximale rijsnelheid van 50 km/uur. Het aantal passages bedraagt circa 140 per dagperiode. In een toekomstige situatie zal de busbaan op een afstand van circa 5 m Chroomstraat 50, 10,5 m Chroomstraat 40 en 5 m, Zilverstraat 40 en 22,5 m Cobaltstraat 13 tot de bebouwing komen te liggen.

Momenteel is de Cobaltstraat voorzien van klinkers en het fietspad van stoeptegels.

Panden, meetdagen, funderingswijze
In een eerder stadium zijn bij het pand Cobaltstraat 13 op 3 februari 2017 trillingsmetingen uitgevoerd. Op 12 mei 2017 zijn aan / in de panden aan de Chroomstraat (nr 50 en nr 40) en Zilverstraat 40 trillingsmetingen uitgevoerd. De panden zijn representatief gesteld voor de belendingen langs de toekomstige busbaan. De panden zijn gefundeerd op palen en zijn ingedeeld in categorie 2 (conform SBR A).

Conclusies huidige situatie (metingen)
De meetresultaten zijn beoordeeld conform de richtlijnen van de Stichting Bouw Research (SBR), richtlijn A “*Schade aan* gebouwen” en richtlijn B “*Hinder voor* personen”.

In de huidige situatie (meetsituatie) is geconcludeerd dat bij de belendingen geen risico op constructieve schade aanwezig is. Geconcludeerd is dat hinderbeleving voor de kantoorgebruikers aannemelijk is (een en ander volgt uit de beoordeling van de meetresultaten). Geconcludeerd is eveneens dat de trillingen voelbaar zijn (perceptie).

Prognoses toekomstige situatie
Aan de hand van het door TNO ontwikkelde rekenprogramma VP-drempel is voor verkeer een toekomstige situatie geanalyseerd. VP-drempel is gehanteerd om het effect van mogelijke trillingsreducerende maatregelen bij de bron te analyseren. De prognosesystematiek zoals deze is opgenomen in CUR 166 “Damwandconstructies” is gehanteerd bij de analyses ten aanzien van de maatregel Trillingscherm.

Conclusies toekomstige situatie
Ondanks de lagere waarden door toepassen van asfalt (in plaats van klinkers / stoeptegels) is voor een toekomstige situatie een toename van de trillingsintensiteiten te verwachten. Vooral de kortere afstand is hier debet aan. Op basis van de VP-drempel analyses is een verhoging van de trillingsintensiteiten van circa 30% tot 55% te verwachten.

Ondanks dat een verhoging van de intensiteiten te verwachten is, wordt voor de toekomstige situatie verwacht dat de grenswaarde voor schade (SBR A) niet wordt overschreden maar dat de streefwaarden voor hinder (SBR B) veelvuldig overschreden gaan worden. Op basis van voorstaande (SBR A) zou geconcludeerd kunnen worden dat geen trillingsreducerende maatregel(en) benodigd zijn. Ten aanzien van hinder (SBR B) wordt geconcludeerd dat trillingsreducerende maatregelen benodigd zijn.

Reducerende maatregelen
Trillingen kunnen gereduceerd worden door aanpassen bij de trillingsbron (het verkeer zelf), door aanpassen / doorbreken van de transmissie (de wegverharding en /of in de ondergrond, trillingscherm) of door aanpassen bij de ontvanger (het pand). In dit geval zijn maatregelen bij de panden geen optie.

Voor het analyseren van het effect van een mogelijke maatregel is ter ijking van de prognose de meetdata gebruikt van zowel het gevelmeetpunt als de vloermeetpunten. De in onderstaande tabel vermelde berekende reductiepercentages gelden ten opzichte van het geijkte “standaardprofiel”, een situatie met een geasfalteerde busbaan, een funderingsdikte van 0,25 m en een rijsnelheid van 50 km/uur

Op locatie Cobaltstraat 13 wordt de situatie gunstiger en zijn niet direct reducerende maatregelen benodigd.

Met een gevoeligheidsanalyse is de invloed van de afstand bepaald. Met een verlegging van 2 m c.q. 5 m (verwisseling busbaan en fietspad) wordt verwacht dat bij Chroomstraat 50 reducties van 30% tot 65%, bij Chroomstraat 40 reducties van 5% tot 35% en bij Zilverstraat 40 55% tot 60% behaald kunnen worden.

Tabel 4.1 Samenvatting berekende reductiepercentages

Maatregelen Benodigde reductie [1)] (t.o.v. streefwaarde A1)		Chroomstraat 50 > 80% (85%)	Chroomstraat 40 65% (85%)	Zilverstraat 40 35% tot 45% (65%)
M2.1	Funderingsdikte vergroten (aanname 0,25 m)	15% tot 75%	5% tot 60%	5% tot 70%
M3	Afschermen weg (trillingscherm afh. van dimensies)	Afm. 0,40 x 2,0 m 70% tot 85%	Afm. 0,35 x 1,75 m 50% tot 75%	Afm. 0,30 x 1,75 m 40% tot 70%
	Combinatie van maatregelen	35% tot 90%	15% tot 80%	35% tot 90%

1) Volgend uit VP-drempel en meetresultaten (tussen haakjes).

Advies

Bij de analyses voor de huidige situatie is uitgegaan van een weg met klinkerverharding in goede staat en stoeptegels (fietspad in redelijke staat) op een afstand variërend van circa 9,0 m tot 17,5 m en een wegfunderingslaag van 0,25 m. In de toekomstige situatie rijdt de bus over een asfaltweg op een korte afstand van 5 m tot de belending. De wegconstructie dient nog gedimensioneerd te worden. Risico op schade door trillingen is niet aannemelijk (SBR A). Zonder additionele maatregelen is hinderbeleving (functie kantoor) niet uit te sluiten (SBR B).

Gegeven de toekomstige situatie en de uitgangspunten geldig voor dit project, zouden de volgende trillingsreducerende maatregelen overwogen kunnen worden:

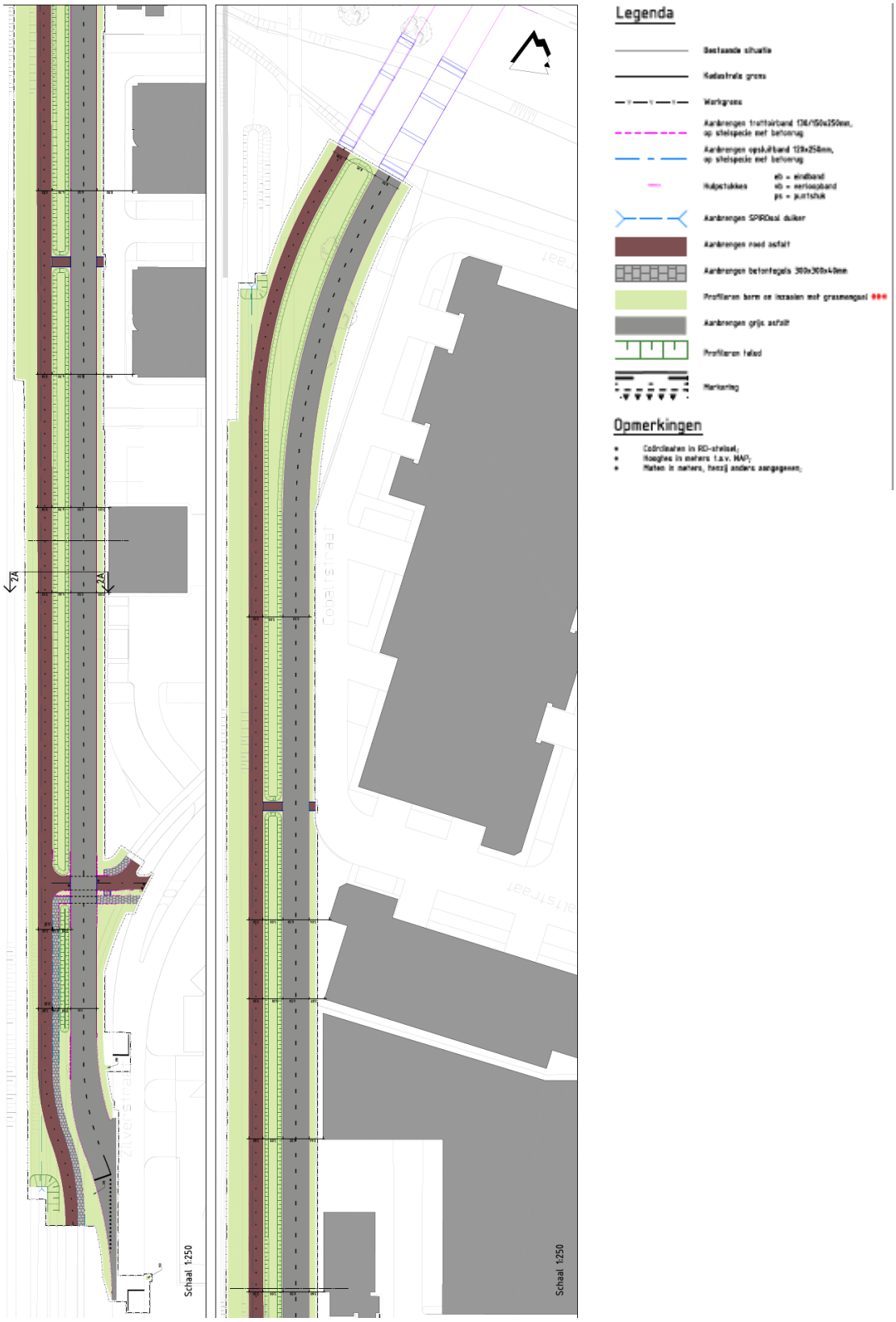
1. (M2.1, funderingsdikte). Circa 50 cm tot 1,0 m toepassen (i.p.v. 0,25 m).
2. (M3, afschermen c.q. opsluiten wegconstructie M2.4). Door direct naast de busbaan een trillingscherm te plaatsen worden in de wegconstructie opgewekte trillingen gereflecteerd / gedempt, waardoor deze niet meer bij de panden tot overlast kunnen leiden (verwachting).
3. Een combinatie van de opties is mogelijk.

Het grootste effect op de trillingen wordt verkregen met het vergroten van de funderingsdikte. Zo ook een afstandsvergroting (geen optie). Daarna wordt verwacht dat het grootste reductie effect verkregen wordt met het toepassen van een trillingscherm direct naast de busbaan.

Omdat het vergroten van de afstand geen optie is, wordt geadviseerd een combinatie van maatregelen toe te passen, namelijk het toepassen van een gewapende fundering waarbij deze een grote dikte heeft (over gedimensioneerd is). Dit in combinatie met een trillingscherm direct naast de busbaan (rijsnelheid 50 km/uur). Een dimensionering van de busbaan (draagkracht) dient nog uitgevoerd te worden.

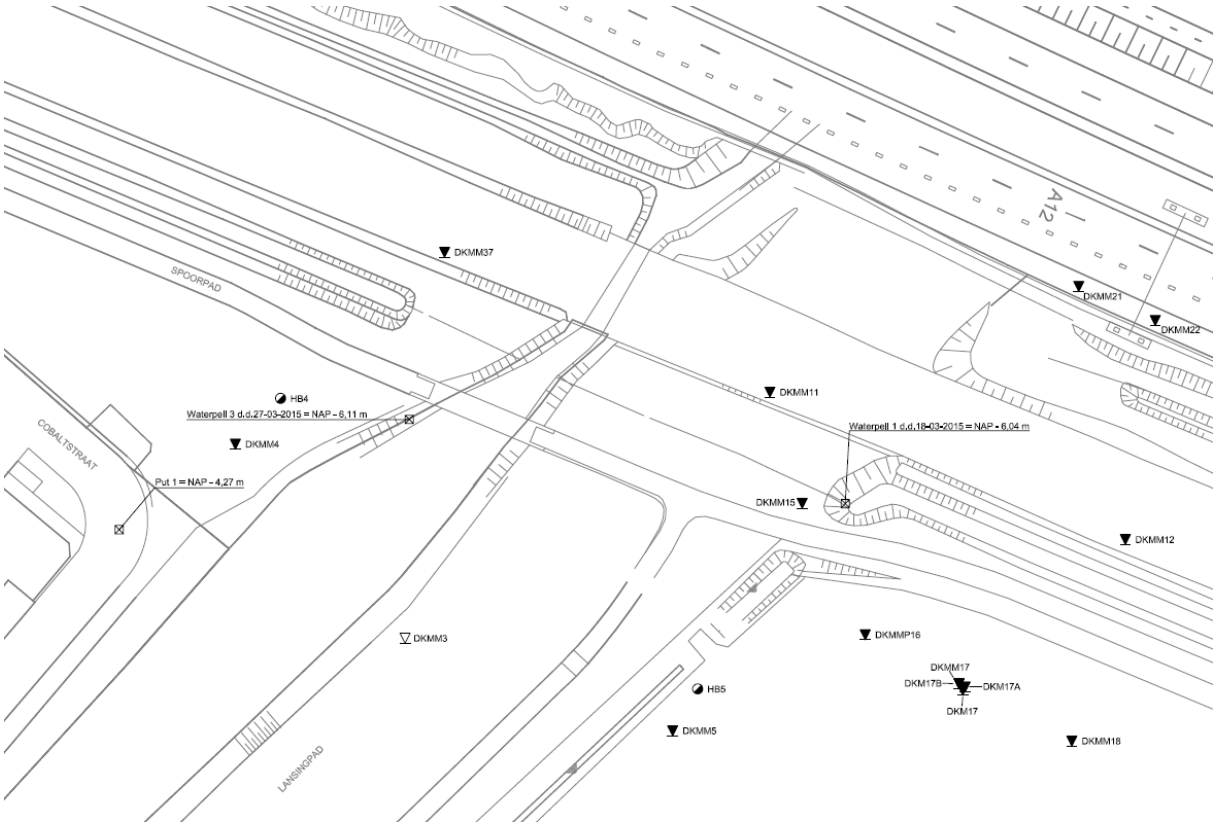
Monitoring trillingen

Geadviseerd wordt nadat de busbaan (eventueel incl. maatregelen) is aangebracht een herhaling van de trillingsmetingen uit te (laten) voeren. De trillingsmetingen geven vernieuwd inzicht in de optredende trillingsintensiteiten. Met de trillingsmeetresultaten is het verkregen reducerende effect nader te bepalen.

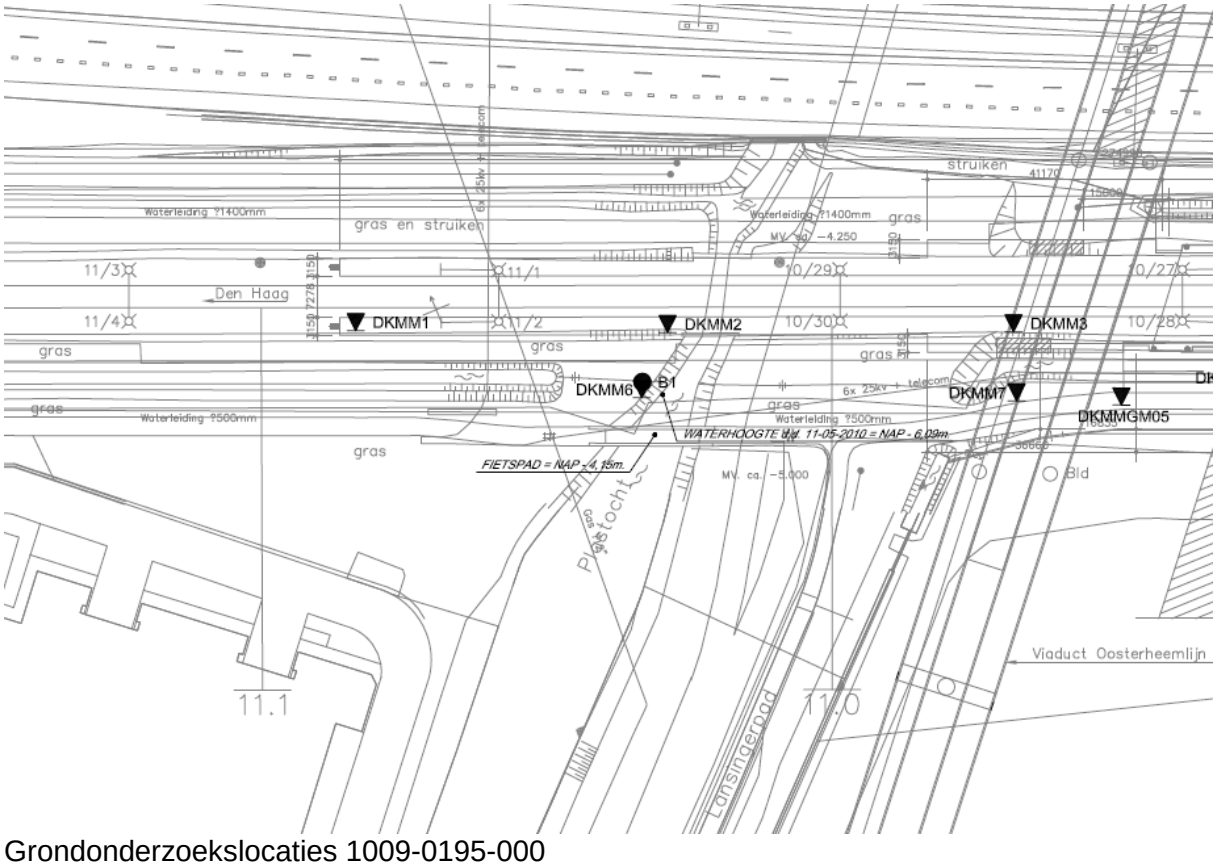


SITUATIETEKENING

Opdr.	:	1016-0925-000
Bijlage	:	1
Blad.		1



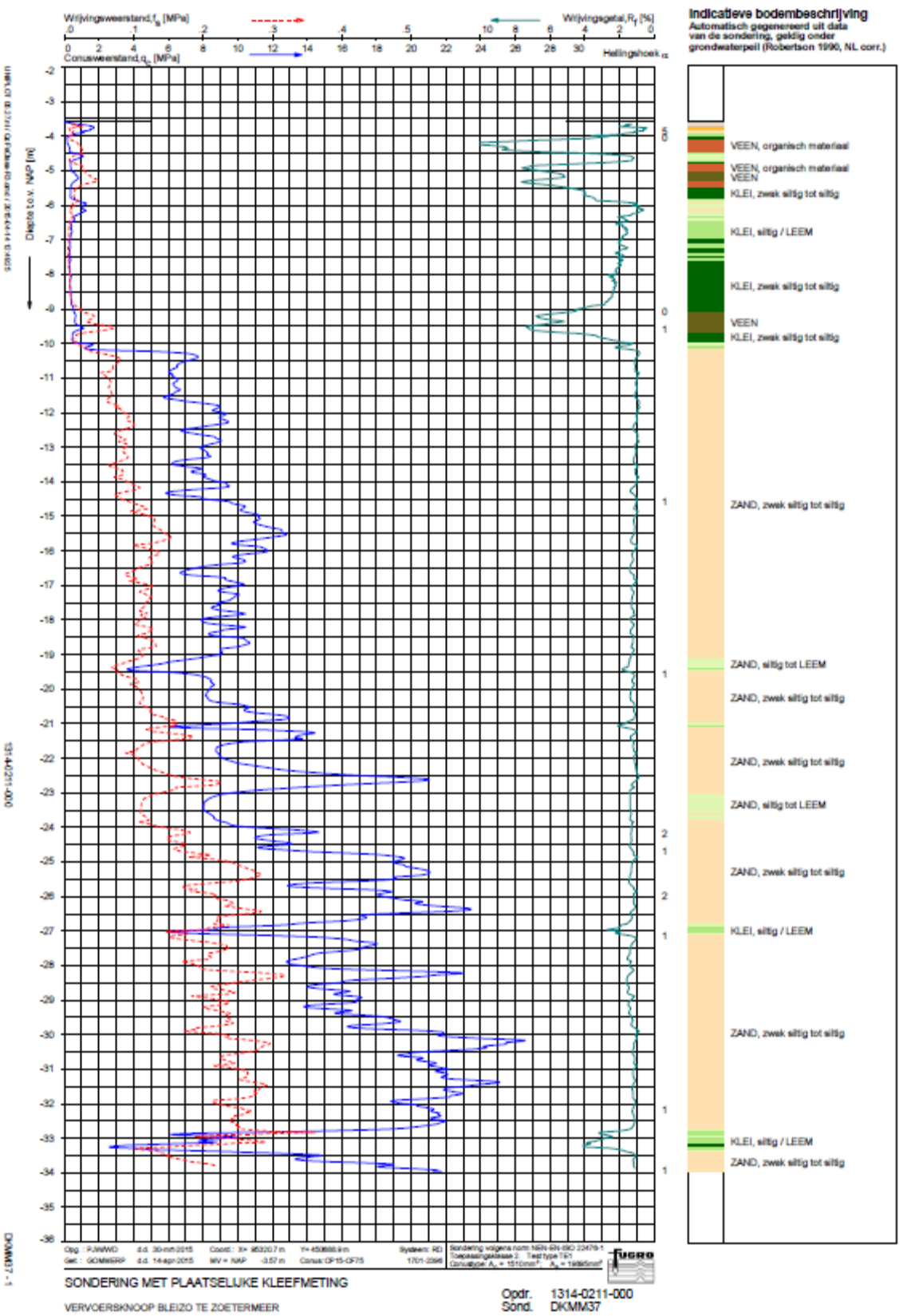
Grondonderzoekslocaties 1314-0211-000



Grondonderzoekslocaties 1009-0195-000

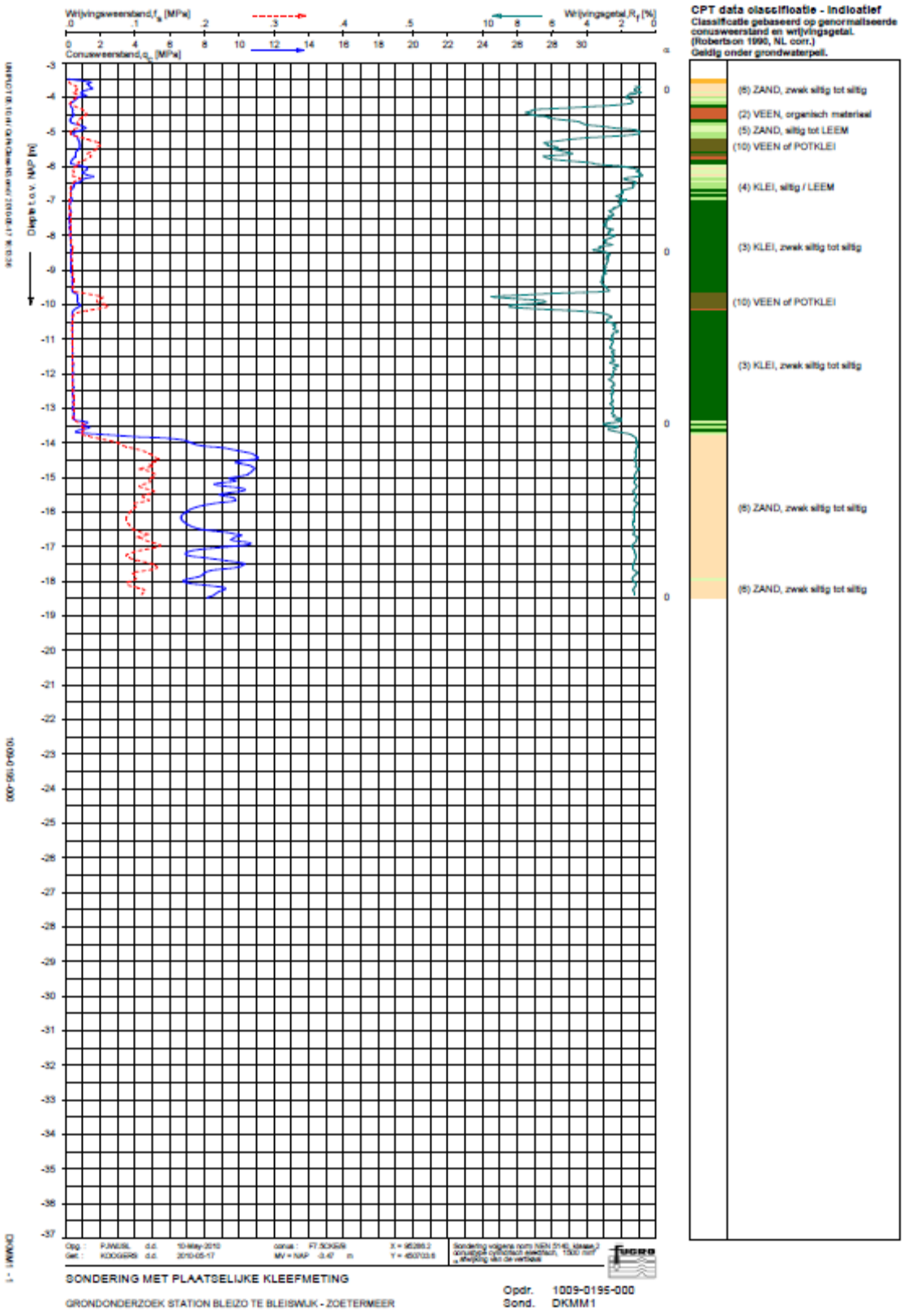
REPRESENTATIEVE SONDERING

Opdr. : 1016-0925-000
Bijlage : 2
Blad. 1



REPRESENTATIEVE SONDERING

Opdr. : 1016-0925-000
Bijlage : 2
Blad. 2



REPRESENTATIEVE SONDERING

Opdr. : 1016-0925-000
Bijlage : 2
Blad. 3

Trilling:	een periodieke beweging van een grootheid (verplaatsing, snelheid, versnelling) om een evenwichtsstand als functie van de tijd.
Trillingstijd:	de kleinste verschuiving in de tijd waarbij een periodieke tijdsfunctie met zichzelf samenvalt.
Topwaarde	de in absolute zin grootste afwijking van de momentane waarde van een grootheid ten opzichte van de gemiddelde waarde.
Frequentie	de reciproque van de trillingstijd.
Dominante frequentie:	de overheersende frequentie in dat deel van het signaal waar de topwaarde optreedt.
Verplaatsing:	een vectoriele grootheid die de verandering van een positie van een lichaam of van een punt aanduidt ten opzichte van een zekere referentie.
Snelheid:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de verplaatsing representeert.
Versnelling:	een vectoriele grootheid die de tijdsafgeleide van de snelheid representeert.
Trillingssterkte:	de sterkte van de trilling in relatie tot het van belang zijnde trillingseffect; in het geval van schade wordt onder de trillingssterkte verstaan de topwaarde van een trillingsgrootheid in combinatie met de dominante frequentie.
Draagconstructie:	het deel van een gebouw dat ervoor zorgt dat het gebouw als geheel en in het bijzonder de vloeren hun dragende functie kunnen blijven vervullen.
Grenswaarde schade:	waarde voor de toelaatbare trillingssterkte waarbij de kans op schade aan de draagconstructie (en overige onderdelen) van een bouwwerk aanvaardbaar klein is (minder dan 1%); schade kan de veiligheid en/ of levensduur van het bouwwerk beïnvloeden, of leiden tot een vermindering van de gebruikswaarde of de economische waarde van het bouwwerk.
Continue trilling:	een trilling die zodanige tijd continu aanwezig is, dat resonanties en/ of vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. machines, intrillen damwanden).
Kortdurende trilling:	een door een stootvormige excitatie veroorzaakte trilling met een kortdurend, uitdempend karakter (bv. explosies, botsingen).
Herhaald kortdurende trilling:	een kortdurende trilling die meermalen voorkomt, steeds gescheiden door een tijdsinterval waarin een rustsituatie heerst, waarbij vermoeiingseffecten aan de draagconstructie van een bouwwerk kunnen optreden (bv. heiwerkzaamheden, weg- en railverkeer).
Indicatieve meting:	meting waarbij slechts met één meetpunt ter plaatse van de begane grond trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.1 SBR-richtlijn A).
Beperkte meting:	meting waarbij met tenminste één meetpunt op de begane grond en met tenminste één meetpunt op de hoogste verdieping van het gebouw trillingen worden gemeten (conform § 8.4.2.2 SBR-richtlijn A).
Uitgebreide meting:	meting waarbij met een groot aantal meetpunten wordt gemeten, dit in aanvulling op de meetpunten volgens de beperkte meting (conform § 8.4.2.3 SBR-richtlijn A).

Beoordelingsperiode:	een tijdsinterval waarin een dag wordt verdeeld voor de toetsing van de trillingsterkte aan de streefwaarden in: - dagperiode: van 7:00 tot 19:00; - avondperiode: van 19:00 tot 23:00; - nachtperiode: van 23:00 tot 7:00.
Effectieve trillingssnelheid:	V_{eff} [-], voortschrijdende effectieve waarde van de gewogen momentane trillingsgrootheid.
Maximale effectieve trillingssnelheid:	$V_{eff.max}$ [-], grootste optredende waarde van de voortschrijdende effectieve waarde.
Trillingssterkte over beoordelingsperiode:	V_{per} [-], het kwadratisch gemiddelde van de grootste effectieve waarde per interval van 30 seconden in de desbetreffende beoordelingsperiode.
Streefwaarde hinder:	waarde voor de trillingssterkte waarbij verwacht wordt dat er nog net geen hinder voor personen optreedt; onder hinder wordt verstaan de verstoring en/ of belemmering van (fysieke) activiteiten en/ of processen die rust en/ of concentratie behoeven.
Streefwaarde A1:	onderste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde .
Streefwaarde A2:	bovenste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte van de voortschrijdende effectieve waarde.
Streefwaarde A3:	streefwaarde voor de trillingssterkte over de beoordelingsperiode dag, avond en nacht.

TOELICHTING SBR-TOETSINGSKADER

Inleiding

De volgens CUR 166 geprognosticeerde trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit september 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk

- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur'*

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat in het algemeen de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:

- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van losgepakt zand.

Grenswaarden conform SBR - richtlijn A

De hoogte van de toelaatbare grenswaarden waarbij volgens de SBR richtlijn A de kans op schade aanvaardbaar klein is (minder dan 1%), is afhankelijk van:

- type trillingsbron;
- constructiewijze van de gebouwen;
- funderingswijze van de gebouwen.

Type trillingsbron

In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die incidenteel voorkomende kortdurende trillingen veroorzaken, herhaald kortdurende trillingen veroorzaken of continue trillingen veroorzaken.

Het heien van palen wordt beschouwd als een trillingsbron die herhaald kortdurend trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 1,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Het in en uittrillen van damwandplanken wordt beschouwd als een trillingsbron die continue trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 2,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

TOELICHTING SBR-TOETSINGSKADER

Constructiewijze van gebouwen (categorie indeling)
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Funderingswijze
Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt waarbij rekening dient te worden gehouden met schade door (ongelijkmatige) zettingen.

Rekenwaarde van de grenswaarde
De rekenwaarde van de grenswaarde wordt bepaald volgens onderstaande relatie:

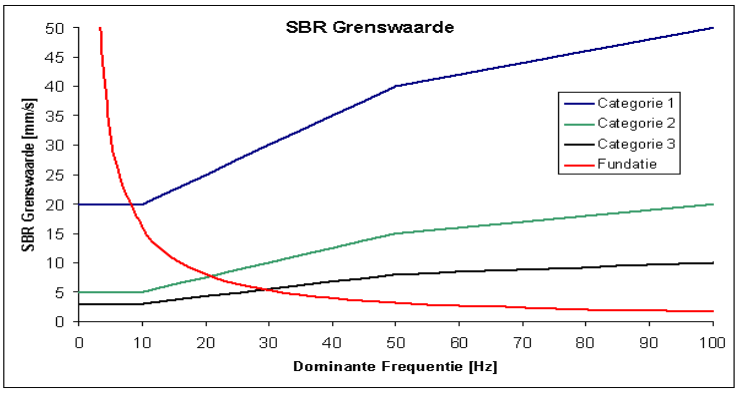
$$V_r = \frac{V_{kar}}{\gamma_t}$$

Waarin:
V_r rekenwaarde van de grenswaarde [mm/s];
V_{kar} karakteristieke waarde van de grenswaarde [mm/s];
γ_t partiële veiligheidsfactor [-].

Rekenwaarde gemeten topsnelheid
SBR Richtlijn A maakt onderscheid tussen een indicatieve, een beperkte en een uitgebreide meting. Afhankelijk van de soort meting dient de meetwaarde vermenigvuldigd te worden met een partiële veiligheidsfactor volgens onderstaande tabel:

Soort meting	factor	Omschrijving meting
Indicatief	1,6	1 meetpunt (x, y, z) aan draagconstructie
Beperkt	1,4	2 meetpunten (x,y,z en x, y) aan draagconstructie en circa 10 m boven mp aan draagconstructie
Uitgebreid	1,0	Meerdere meetpunten in stijve punten van constructie

In onderstaande figuur is een voorbeeldgrafiek van de karakteristieke waarde van de grenswaarde op draagconstructie weergegeven. Indien de meetwaarden boven de getrokken lijnen liggen is er sprake van overschrijdingen.



Streefwaarden conform SBR - richtlijn B

Conform SBR richtlijn B is de streefwaarde afhankelijk van:

- de functie van een ruimte in een gebouw;
- de omstandigheden van de trillingsbron;
- het tijdstip waarop de trilling voorkomt op de dag.

Functie van een ruimte

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in functies als gezondheidszorg, wonen, kantoor en onderwijs, bijeenkomstgebouwen (bv bioscoop) en kritische werkruimten (bv laboratoria).

Omstandigheid van de trillingsbron

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die continue voorkomen gedurende lange tijd (bv. machines), die herhaald voorkomen gedurende lange tijd (bv. rail- en wegverkeer), die continue of herhaald voorkomen gedurende een periode korter dan 3 maanden (bv bouw en sloopwerkzaamheden) en die incidenteel kortdurend voorkomen (bv. explosies).

Tijdstip van voorkomen op de dag

In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in een dag- (van 07:00 uur tot 19:00 uur), avond- (van 19:00 uur tot 23:00 uur) en een nachtperiode (van 23:00 uur tot 07:00 uur).

Streefwaarden

De streefwaarden zijn erop gericht hinderbeleving te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijding van de streefwaarden dient aanleiding te zijn tot overleg tussen betrokken partijen. Er is geen sprake van harde grenzen.

De streefwaarden worden aangegeven door de waarden A1, A2 en A3 en zijn dimensieloos. Er wordt voldaan aan de streefwaarden indien de maximale trillingswaarde in de ruimte gemeten op de vloer kleiner is dan A1, of indien voldaan wordt aan de maximale trillingswaarde in de ruimte op de vloer kleiner is dan A2 waarbij de waarde van de trillingssterkte over de beoordelingsperiode ook kleiner is dan A3.

TOELICHTING MODELLERING TRILLINGEN

Modellering conform CUR 166

De modellering en het opstellen van de trillingsrisicoanalyse vindt plaats op basis van CUR - publicatie 166 '*Damwandconstructies*". In genoemde CUR - publicatie wordt onderscheid gemaakt in verschillende bodemkarakteristieken en verschillende palen en planken alsmede de verschillende wijzen van inbrengen.

Wanneer een paal of plank in een grondmassief doordringt, veroorzaakt deze langs en aan de onderzijde van de paal plastische en elastische vervormingen. Door de snelle introductie van deze vervormingen ontstaan golfverschijnselen in de grond. De plastische golfverschijnselen blijven beperkt tot een gebied rondom de paal/plankpunt met een doorsnede van ongeveer 1,5 tot 2,5 maal de equivalente paal/plankdiameter.

Voor de trillingen in de omgeving zijn alleen de elastische golven van belang. Wanneer de paal/plank enige meters diep in de grond is doorgedrongen, ontstaan trillingsgolven die zich in alle richtingen (kunnen) voortplanten. Komen deze golven aan de oppervlakte, bij een laagovergang of bij een bouwwerk, dan vindt hier reflectie en omzetting van de trillingsgolven plaats, zodat een interferentiepatroon van bodembewegingen ontstaat. Gezien de complexiteit van dit interferentiepatroon kan de bodembeweging slechts in benaderende zin beschreven worden.

De factoren die invloed hebben op de intensiteit van de trillingen die door installatie van de palen / planken aan de bodem worden afgegeven zijn:

- eigenschappen van de ondergrond;
- afmetingen van de paal/plank;
- energie / slagkracht die nodig is om de paal / plank op diepte te krijgen.

Bronsterkte

CUR 166 hanteert voor Nederland enkele karakteristieke bodemprofielen. Voor deze karakteristieke bodemprofielen is voor de verschillende wijzen van inbrengen van palen en planken, een bronintensiteit gegeven op een referentie afstand van 5 m tot de bron. De bronsterkten zijn gerelateerd aan een vereenvoudigde lognormaal verdeling. In de analyse wordt gebruik gemaakt van een uitgebreide lognormale verdeling. Op basis van praktijkervaringen, waarbij prognoses met metingen vergeleken zijn, is gebleken dat dan prognose waarden beter aansluit op de meetwaarden.

Voor de karakteristieke bodemprofielen zijn indicatiewaarden gegeven voor de demping, de referentiesnelheid (u_0) op 5 m en de variatiecoëfficiënt van de trillingsbron voor het in- en uitrillen van damwandplanken of het heien van stalen buispalen. Voor de meeste situaties zijn geen indicatiewaarden gegeven en dient de referentiesnelheid geschat te worden. Voor het trillingsniveau zijn het noodzakelijke inheiniveau en de grondopbouw van grotere invloed dan het paal/planktype of –lengte. Deze factoren worden in rekening gebracht.

TOELICHTING MODELLERING TRILLINGEN

Bepaling bronsterkte heien
De referentie trillingsintensiteit wordt bepaald met een empirische formule, welke afhankelijk is van het vermogen van het heiblok:

$$v_{o,(x=5m)} = u_0 \cdot \sqrt{\psi * E}$$

Waarin:

$v_{0(x=5m)}$	trillingsnelheid op referentieafstand van 5 meter	[mm/s];
u_0	referentie trillingsnelheid	[mm/s];
E	inhei-energieniveau	[Nm];
ψ	stootrendement	[-].

Op basis van deze relatie is de bronsterkte van de trillingssnelheid bepaald.

Bepaling bronsterkte trillen
De bronsterkte van het intrillen van stalen damwandelementen wordt bepaald met de volgende empirische relatie:

$$v_0(x = 5m) = u_0 + 0{,}002(F - 350)$$

Waarin:

v_0	bronsterkte van de trillingsintensiteit op 5 m afstand van de bron	[mm/s];
u_0	referentie trillingsnelheid op 5 m afstand	[mm/s];
F	slagkracht trilblok	[kN].

Bij uittrillen wordt voor de referentiesnelheid op 5 m afstand 1,5 maal de waarde voor intrillen gehanteerd.

Trillingsoverdracht in de ondergrond
Tijdens de installatie van de palen / planken wordt de omringende grond in beweging gebracht. Hierdoor ontstaan trillingen. Deze trillingen planten zich als golven door de ondergrond voort. Te onderscheiden zijn compressie-, afschuif- en Rayleigh-golven.

Bij compressiegolven (drukgolven) bewegen de gronddeeltjes zich in dezelfde richting als de voortplantingsrichting van de drukgolf. Ten gevolge van de afschuifgolf worden de gronddeeltjes zijdelings bewogen, loodrecht op de voortplantingsrichting van de golf. Aangezien zowel de compressie- als afschuifgolven zich bolvormig voortplanten wordt de trillingsenergie over een steeds groter volume verdeeld en zal dus vrij snel afnemen.

Ten gevolge van de afschuifgolven en compressiegolven aan het maaiveld ontstaan zogenaamde oppervlaktegolven (Rayleigh-golven). Deze golven nemen het grootste deel van de totale trillingsenergie op en kenmerken zich door een geringe dieptewerking, waardoor deze golven op grotere afstand van de bron nog steeds een behoorlijke trillingssterkte kunnen bezitten.

De afname van de amplitude van de golven wordt veroorzaakt door geometrische demping. Tevens vertoont de grond door inwendige wrijving een dissipatief gedrag (energieverlies) bij vervormingen, wat materiaaldemping wordt genoemd. Dit energieverlies wordt gemodelleerd door hysteretische demping.

TOELICHTING MODELLERING TRILLINGEN

Indien de geometrische verzwakking en de materiaaldemping worden samengenomen kan met onderstaande relatie de amplitude van een trilling op een afstand x van de bron bepaald worden:

$$v(x) = v_0 \sqrt{\frac{x_0}{x}}\, e^{-\alpha(x-x_0)}$$

Waarin:

v(x)	trillingssnelheid op afstand x van de bron [mm/s];
v_0	bronsterkte van de trillingsintensiteit op 5 m afstand van de bron [mm/s];
x_0	referentieafstand van 5 m tot de bron [m];
x	afstand tot de bron [m];
α	karakteristieke dempingsconstante ten gevolge van materiaaldemping [m^{-1}].

Verwijzend naar CUR-166 wordt in de tabellen een indicatieve waarde voor de dempingsconstante α gepresenteerd van 0,00 à 0,03 m^{-1}. Afhankelijk van de grootte van de golfsnelheden (oppervlakte golf) is een nadere indicatie voor de karakteristieke bodemdemping α te bepalen met:

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot \zeta}{c}$$

Waarin:

f	dominante frequentie [Hz];
ζ	dempingsmaat als functie van de vervormingshoek [-];
c	voortplantingssnelheid van de trilling in de bodem [m/s].

Ter indicatie zijn in CUR 166 voor zand snelheden van 100 tot 200 m/s, voor klei snelheden van 50 tot 100 m/s en voor veen snelheden van 75 tot 125 m/s aangegeven.

Trillingsoverdracht naar bebouwing

De optredende trillingen in de ondergrond worden overgedragen naar de fundering van de nabij gelegen gebouwen. De overdracht vindt plaats op verschillende manieren, zoals:

- overdracht van de trillingen in het zandpakket via de fundering;
- overdracht van de oppervlaktegolven direct onder het maaiveld op de funderingsconstructie.

Bij de overdracht van trillingen van de bodem naar de funderingselementen en de draagconstructie treedt een zekere mate van demping op. Voor de overdrachtsfunctie van de trillingsintensiteit van de ondergrond naar de fundering en draagconstructie is een schatting gemaakt, gebaseerd op CUR 166.

Trillingsoverdracht naar vloeren

Voor het bepalen van de hinderbeleving en bij beoordeling van trillingsgevoelige apparatuur zijn de trillingsintensiteiten op de vloeren van belang. Bij de overdracht van de trillingsintensiteit aan de draagconstructie naar die op vloeren en ondersteunende onderdelen treedt enig opslinger effect op. Het opslinger effect wordt met factoren in rekening gebracht. De maximale trillingsintensiteit in het midden van de vloer volgt door de trillingsintensiteit aan de

draagconstructie te vermenigvuldigen met dynamische vergrotingsfactoren C_{fc}. De vergrotingsfactoren berusten grotendeels op praktijkervaringen.

Bij trillingshinder zijn de maximale voortschrijdende effectieve waarde ($v_{eff,max}$) en de, per 30 sec, periodieke waarde (v_{per}) op vloeren van belang.

Bepaling $v_{eff,max}$
De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheden op de vloeren wordt bepaald voor de toetsingsprocedure voor hinder voor personen in gebouwen. De effectieve waarde van de trillingssnelheid is dimensieloos. De waarde wordt bepaald door een omrekening van de maximale trillingssnelheid naar een gewogen momentane waarde voor de trillingssnelheid. Uit de gewogen momentane waarde kan de voortschrijdende effectieve waarde worden bepaald.

Binnen de gegeven beoordelingsperiode, dag, avond of nacht, is de maximale waarde $v_{eff,max}$ te bepalen als het maximum van de grootste effectieve waarden in de betreffende beoordelingsperiode. CUR-166 geeft als richtlijn voor het uit te voeren procedé, dat:

$v_{eff,max}$ [-] = 0,42 à 0,64 x v_{piek} [mm/s]

In geval van trillen van damwanden (continue trillingen) geldt een factor van 0,64. In geval van heien van palen (of passages van verkeer) geldt een factor van 0,42. Bij hinderbeleving is eerder het meest waarschijnlijke trillingsniveau (50% waarde) van toepassing dan de incidentele extreme waarde. Daarom wordt de factor bij de verwachtingswaarden gebruikt.

Bepaling v_{per}
De effectieve periodieke waarde, v_{per}, van de maxima $v_{eff,max}$, wordt bepaald over het aantal tijds-intervallen van 30 seconden binnen een beoordelingsperiode, dag, avond of nacht [-]. Uit gegeven aantallen per tijdsinterval en de maxima $v_{eff,max}$, voor ieder tijdsinterval van 30 sec wordt v_{per} bepaald volgens:

$$v_{per} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n} v_{eff,\max,30,i}^2}$$

Waarin:
N aantal tijdsintervallen van 30 seconden, waarin gemeten is binnen een beoordelingsperiode [-]

Bijlage 9 Verkennend (water)bodemonderzoek

VERKENNEND MILIEUKUNDIG (WATER)BODEMONDERZOEK TRAJECT ZORO BUSBAAN TE ZOETERMEER







VERKENNEND MILIEUKUNDIG

(WATER)BODEMONDERZOEK

TRAJECT ZORO BUSBAAN

TE ZOETERMEER

Colofon

Opdrachtgever: Vervoersknooppunt Bleizo
Dhr. B. ter Horst
Prismalaan West 1
2665 PC Bleiswijk

Adviesbureau: VanderHelm Milieubeheer B.V.
Nobelsingel 2
2652 XA Berkel en Rodenrijs
010 - 249 24 60
info@vdhelm.nl www.vdhelm.nl

Projectfoto's: VanderHelm Milieubeheer B.V.

© VanderHelm Milieubeheer B.V.

Projectcode: 20170036

Verantwoording	**Versie**	01
	Datum	15-3-2017
Auteur	Mw. L. Roskes, BSc	
Projectleider	Dhr. A. Riemens	
Vrijgave	Dhr. Ing. E.L. van den Bosch	

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 4

2. VERKENNEND MILIEUKUNDIG BODEMONDERZOEK 5
2.1 HUIDIGE SITUATIE 5
2.2 HISTORISCH ONDERZOEK 5
2.3 GEOLOGIE EN HYDROLOGIE 6
2.4 HYPOTHESE 7
2.5 AANPAK EN UITVOERING VELDWERK 7
2.6 BESPREKING VAN WAARNEMINGEN TIJDENS HET VELDWERK 7
2.7 LABORATORIUMONDERZOEK EN TOETSING 8
2.8 GETOETSTE ANALYSERESULTATEN 9
2.9 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN 10

3. VERKENNEND MILIEUKUNDIG WATERBODEMONDERZOEK 11
3.1 HUIDIGE SITUATIE 11
3.2 HISTORISCH ONDERZOEK 11
3.3 HYPOTHESE 11
3.4 AANPAK EN UITVOERING VELDWERK 11
3.5 BESPREKING VAN WAARNEMINGEN TIJDENS HET VELDWERK 12
3.6 LABORATORIUMONDERZOEK EN TOETSING 12
3.6.1 TOETSINGSCRITERIA 12
3.6.2 GETOETSTE ANALYSERESULTATEN 13
3.7 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN 13

4. CONCLUSIES, AANBEVELINGEN EN OPMERKINGEN 14

BIJLAGEN:

1. LOKALE SITUATIEKAART
2. SITUATIESCHETSEN TERREIN
3. VELDWAARNEMINGEN
3A. BOORPROFIELEN
3B. FOTOGRAFISCHE WEERGAVE
3C. VERKLARING ONAFHANKELIJKHEID VELDWERKER
4. ANALYSERAPPORTEN ALCONTROL LABORATORIES B.V.
5. PARAMETERS
6. TOETSINGSTABELLEN
6A. TOETSINGSTABELLEN GROND(WATER)MONSTERS WET BODEMBESCHERMING
6B. TOETSINGSTABELLEN GROND (INDICATIEF) BESLUIT BODEMKWALITEIT
6C. TOETSINGSTABEL BAGGERSPECIE (BESLUIT BODEMKWALITEIT EN MSPAF)

1. INLEIDING

VanderHelm Milieubeheer B.V. te Berkel en Rodenrijs heeft van Vervoersknooppunt Bleizo de opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een verkennend milieukundig (waterbodem)onderzoek ter plaatse van het traject van de geplande ZoRo busbaan te Zoetermeer (zie bijlage 1: Lokale situatiekaart).

Aanleiding
Aanleiding tot de onderzoeken is de voorgenomen aanleg van de ZoRo busbaan.

Doelstelling
Doelstellingen van de onderzoeken zijn:
- (2) het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem alsmede het indicatief bepalen van de hergebruiksmogelijkheden van de eventueel vrijkomende grond;
- (3) is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de baggerspecie.

Kwaliteitsborging
Onderhavig onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met het kwaliteitssysteem van VanderHelm Milieubeheer B.V. Dit kwaliteitssysteem is gecertificeerd conform de norm ISO 9001:2008.

Het verkennend bodemonderzoek is verricht conform de NEN 5740. Het vooronderzoek is conform de NEN 5725 uitgevoerd.

Het milieukundig waterbodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5720. Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat van de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek) en de huidige versie van de Protocollen 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen), 2002 (het nemen van grondwatermonsters) en 2003 (Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek). VanderHelm Milieubeheer B.V. is voor deze beoordelingsrichtlijn gecertificeerd en erkend door Agentschap NL.

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door ALcontrol Laboratories te Rotterdam. ALcontrol is geaccrediteerd volgens de door de Raad voor Accreditatie gestelde criteria voor testlaboratoria conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 onder nummer L028.

Met deze kwaliteitsborging in de vorm van parafering op de eerste pagina en bijlage 3C van deze rapportage, verklaart de projectleider dat alle medewerkers de kritische functies ‘veldwerkzaamheden’ en ‘monstername’ onafhankelijk van de opdrachtgever hebben uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek).

2. VERKENNEND MILIEUKUNDIG BODEMONDERZOEK

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform NEN 5725 (standaard), in de navolgende paragrafen zijn de resultaten weergegeven.

2.1 HUIDIGE SITUATIE

Tabel 2.1: Basisgegevens

Algemeen	
Opdrachtgever:	Vervoersknooppunt Bleizo
Onderzoekslocatie:	Traject toekomstig traject ZoRo busbaan te Zoetermeer
Oppervlakte onderzoekslocatie:	Circa 8.500 m²
Kadastrale aanduiding:	Gemeente Zegwaard, sectie D, perceelnummers 2130, 2641 en 2963 (gedeeltelijk)
RD-coördinaten:	X = 95.140 en Y = 450.740
Voormalig gebruik:	Weiland
Huidig gebruik:	Infrastructuur
Toekomstig gebruik:	Infrastructuur

Beschrijving locatie

De volgende informatie is afkomstig van de locatie-inspectie (d.d. 27 januari 2017):
De onderzoekslocatie betreft het fietspad en de groenstroken aan beide zijden hiervan. Het fietspad is verhard met tegels.

Ten noorden van de onderzoekslocatie bevindt zich een watergang en de spoorlijn Utrecht-Den Haag. Ten zuiden van de onderzoeklocatie bevindt zich het bedrijventerrein Lansinghage.

Op de naastgelegen percelen zijn geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten waargenomen

Tijdens de locatie-inspectie zijn op het maaiveld geen verdachte plekken, zoals verzakkingen, verkleuringen (inclusief olie-water reacties), brandplekken, zichtbare bijmengingen en/of asbestverdachte materialen geconstateerd

Informatie opdrachtgever (d.d. 1 februari 2017)
Ter plaatse van de onderzoekslocatie zal een busbaan worden gerealiseerd. Het betreft het Spoorpad tussen de Oostweg en de watergang langs het Lansingpad. Het bestaande fietspad (tegels) zal worden verlegd in de richting van het spoor.

2.2 HISTORISCH ONDERZOEK

Informatie historische kaarten (d.d. 1 februari 2017)
Ten behoeve van het historisch onderzoek zijn de onderstaande historische kaarten geraadpleegd via de website Topotijdreis, daarbij is onder andere aandacht besteed aan de bestemming, (eventuele) aanwezigheid van (gedempte) watergangen, opstallen en toegangswegen.

Van 1900 tot 1956 zijn langs de spoorlijn weilanden met watergangen weergegeven. Hierna is de locatie tot 1989 weergegeven als braakliggend terrein. Vanaf 1989 is het bedrijventerrein Lansinghage weergegeven. Vanaf 2000 wordt het fietspad weergegeven.

Gemeente Zoetermeer (d.d. 1 februari 2017)
In de Nota Bodembeheer Midden-Holland en Zoetermeer (d.d. mei 2011) is de bodemkwaliteitskaart van Zoetermeer opgenomen. Er wordt verwacht dat de grond voldoet aan de achtergrondwaarde.

Omgevingsdienst Haaglanden (d.d. 1 februari 2017)
Bij de Omgevingsdienst Haaglanden is het volgende rapport bekend:
- inventariserend onderzoek Zilverstraat 40 door CBB (kenmerk 2202521, d.d. juni 1998). In de bovengrond zijn geen verontreinigingen geconstateerd. In het grondwater zijn plaatselijk matige tot sterke verontreinigingen met arseen en nikkel geconstateerd. Verder zijn in het grondwater maximaal lichte verontreinigingen geconstateerd.

Verder zijn de onderstaande onderzoeken opgevraagd maar niet aangeleverd door de Omgevingsdienst:
- indicatief onderzoek watergang langs spoor A12 door Grontmij (kenmerk 26593-00, d.d. 6 juli 1993). De locatie is beoordeeld als voldoende onderzocht;
- verkennend onderzoek Chroomstraat 50 door Fugro (A-3235/110, d.d. 30-11-1995). De locatie is beoordeeld als voldoende onderzocht;
- historisch onderzoek Lansinghage-Lus door Kuiper en Burger (kenmerk: PB02262/D02, d.d. 11-11-2002). De locatie is beoordeeld als voldoende onderzocht.

Bodemloket (d.d. 1 februari 2017)
De gegevens op Bodemloket komen overeen met de gegevens van de Omgevingsdienst Haaglanden.

Opgemerkt wordt dat Bodemloket afhankelijk is van de gegevens zoals deze bekend zijn bij het desbetreffende bevoegd gezag. Indien derhalve bepaalde gegevens, bijvoorbeeld onderzoeksrapporten, niet bij het bevoegd gezag bekend zijn, staan deze niet op het Bodemloket vermeld.

Archief VanderHelm Milieubeheer B.V. (d.d. 1 februari 2017)
Door VanderHelm Milieubeheer B.V. is een verkennend en nader bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van toekomstig vervoersknooppunt Bleizo (kenmerk BLZO161126, versie 2, d.d. 24 februari 2017).

Ter plaatse van de deellocaties direct langs het spoor (schouwpad) zijn plaatselijk matige tot sterke verontreinigingen met zware metalen geconstateerd. Er is geen sprake van een ‘geval van ernstige bodemverontreiniging’. Ter plaatse van de overige deellocaties zijn maximaal lichte verontreinigingen geconstateerd. In het grondwater zijn tevens maximaal lichte verontreinigingen geconstateerd.

Niet Gesprongen Explosieven (NGE) (d.d. 1 februari 2017)
In de omgeving zijn door T&A Survey zijn twee onderzoeken naar NGE uitgevoerd (kenmerk GPR5204, versie 1, d.d. 7 juli 2015 en kenmerk GPR5204.2, d.d. 22 september 2015).

Voor het volledige onderzoek wordt verwezen naar de bovenstaande rapporten

Archeologie (d.d. 1 februari 2017)
Op de archeologische verwachtingenkaart van gemeente Zoetermeer (kenmerk ZM01, d.d. november 2015) bevindt de locatie zich in niet gezoneerd gebied.

2.3 GEOLOGIE EN HYDROLOGIE

Tabel 2.2: Bodemopbouw en geohydrologie

Locatie en ligging:	De onderzoekslocatie ligt op de grens van gemeente Zoetermeer en gemeente Lansingerland. Het maaiveld ligt circa 4 meter onder NAP.
Dikte en opbouw deklaag:	De deklaag heeft een dikte van circa 15 meter en is slecht doorlaten. Deze bestaat van boven naar onder uit: vijf meter zwak slibhoudend fijn zand gevolgd door tien meter zandig klei.
Horizontale (freatische) grondwaterstroming:	De stromingsrichting is niet eenduidig vast te stellen als gevolg van ondergrondse infrastructuur en de nabijgelegen watergangen.
Verticale grondwaterstroming:	Infiltratie
Milieu- of grondwaterbeschermings-gebied:	Nee

2.4 HYPOTHESE

Op basis van het vooronderzoek zijn de volgende hypotheses opgesteld:

- de bodem (grond en grondwater) van het terrein is onverdacht op het voorkomen van matige tot sterke verontreinigingen.

Op basis van bovenstaande hypotheses is besloten het verkennend milieukundig bodemonderzoek te verrichten conform strategie ONV-NL (strategie voor een niet lijnvormige onverdachte locatie). De grondmonsters zijn geanalyseerd op 9 zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), PAK, PCB's en minerale olie (standaardpakket grond). De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op 9 zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), aromatische verbindingen, chloorkoolwaterstoffen en minerale olie (standaardpakket grondwater).

De locatie is onverdacht op het voorkomen van asbest, het bedrijventerrein en de huidige onderzoekslocatie is in de jaren '90 aangelegd.

2.5 AANPAK EN UITVOERING VELDWERK

Het veldwerk (verrichten van de boringen en het plaatsen van de peilbuizen) is uitgevoerd op 13 februari 2017 door de heer W. Langerak van VanderHelm Milieubeheer B.V. De watermonstername heeft op 20 februari 2017 plaatsgevonden en is uitgevoerd door de heer M. Rodenburg van VanderHelm Milieubeheer B.V. De uitgevoerde werkzaamheden zijn weergegeven in tabel 2.3. De locaties van de verrichte boringen en de geplaatste peilbuizen zijn weergegeven op de situatieschets in bijlage 2.

Tabel 2.3: Verrichte veldwerkzaamheden

Omschrijving en oppervlakte	Verrichte werkzaamheden	Boorpuntnummer	Protocol en strategie
Onderzoekslocatie (circa 8.500 m^2)	13 boringen tot maximaal 1,0 m^1-mv en 4 boringen tot 2,0 m^1-mv en 2 boringen met peilbuis	07-19 03-06 01, 02*	NEN 5740; ONV-NL (Tabel 3.1)

* boring 02-1 is gestaakt op 1,8 m-mv en herplaatst (peilbuis 02). Het is onbekend waarop de boring is gestaakt.

2.6 BESPREKING VAN WAARNEMINGEN TIJDENS HET VELDWERK

De resultaten van het lithologisch onderzoek en de zintuiglijk bodemvreemde bijmengingen worden in de boorbeschrijvingen in bijlage 3A weergegeven. De bodemlagen, waarin zintuiglijk bodemvreemde bijmengingen zijn aangetroffen, worden aangeduid met een zwart driehoekje. In tabel 2.4 is een samenvattend overzicht van de resultaten van de waarnemingen tijdens het veldwerk opgenomen.

Tabel 2.4: Samenvattend overzicht waarnemingen tijdens het veldwerk

Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
02-1	1,81	1,80 - 1,81		gestaakt
03	2,00	0,80 - 1,00	Klei	resten slib
05	2,00	0,00 - 0,08		tegel
06	2,00	0,00 - 0,08		tegel
		0,70 - 1,00	Zand	sporen puin
08	1,50	0,00 - 0,08		tegel
		0,70 - 1,00	Klei	resten slib
14	1,00	0,00 - 0,50	Zand	zwak puinhoudend
15	1,00	0,00 - 0,50	Klei	resten hout
16	1,00	0,00 - 0,08		tegel
18	1,00	0,00 - 0,50	Zand	zwak puinhoudend
19	1,00	0,00 - 0,50	Zand	zwak puinhoudend

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn op het maaiveld en in het opgeboorde bodemmateriaal geen asbestverdachte materialen aangetroffen, echter de puinbijmengingen ter plaatse van boringen 14, 18 en 19 worden wel als asbestverdacht beschouwd. Tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden is van deze laag één mengmonster (ASB01) samengesteld.

Tijdens de grondwatermonstername op 20 februari 2017 zijn de volgende waarden gemeten:

Tabel 2.5: Overzicht metingen tijdens monstername

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	pH (-)	EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
01	2,00 - 3,00	1,08	7,9	930	53,3
02	1,70 - 2,70	0,87	8,0	796	212

De gemeten troebelheid van het grondwater overschrijdt de norm (>10 NTU). Dit kan hebben geleid tot vals verhoogde concentraties van parameters die ongefiltreerd worden geanalyseerd. Dit betreffen alle parameters met uitzondering van zware metalen.

Aangezien maximaal lichte verontreinigingen in de bodem (grond en grondwater) zijn aangetroffen, kan ervan worden uitgegaan dat de te hoge troebelheid geen of slechts een marginale invloed heeft gehad op de resultaten.

2.7 LABORATORIUMONDERZOEK EN TOETSING

Ter toetsing van de hypothese zijn monsters voor analyse geselecteerd en bij ALcontrol B.V. aangeleverd. In paragraaf 2.8 is te zien welke (meng)monsters zijn geanalyseerd.

De analyseresultaten van de geanalyseerde grond(water)monsters zijn getoetst met behulp van de huidige versie van BoToVa aan de richtlijnen zoals beschreven in de "Regeling bodemkwaliteit" (Staatscourant 20 december 2007) en de "Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013". In de tabellen 2.6 en 2.7 worden de resultaten van de toetsing weergegeven. De (volledige) toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 6A. De originele analyserapporten van het laboratorium zijn te vinden in bijlage 4. In bijlage 5 worden de verschillende verontreinigingsparameters beschreven.

Om de mate van verontreiniging in de tekst weer te geven, wordt gebruik gemaakt van de volgende terminologie:

Niet verontreinigd:	concentratie kleiner dan of gelijk aan de achtergrond- of streefwaarde. Bodemindex ≤ 0,00;
Licht verontreinigd:	concentratie groter dan de achtergrond- of streefwaarde maar kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (de tussenwaarde betreft het rekenkundig gemiddelde van de achtergrond/streef- en interventiewaarde). Bodemindex > 0,00 en ≤ 0,50;
Matig verontreinigd:	concentratie groter dan de tussenwaarde maar kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde. Bodemindex > 0,50 en ≤ 1,00;
Sterk verontreinigd:	concentratie groter dan de interventiewaarde. Bodemindex > 1,00.

Indicatieve toetsing Besluit Bodemkwaliteit (Bbk)
Bij een indicatieve toetsing aan het Bbk, worden de analyseresultaten van het NEN 5740 onderzoek getoetst aan de normen zoals deze in het Bbk zijn vermeld (zie tabel 2.6 en bijlage 6B). Voor een definitieve beoordeling van de grond dient een partijkeuring conform AP04 te worden uitgevoerd.

CROW Publicatie 132
Bij toetsing aan de CROW Publicatie 132 ‘Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water’ is volgens tabel H2.1 ter plaatse van grond welke volgens het Besluit Bodemkwaliteit voldoet aan klasse industrie is de basisklasse van toepassing. Ter plaatse van de grond welke volgens het Besluit Bodemkwaliteit voldoet aan klasse wonen of altijd toepasbaar is, is geen veiligheidsklasse van toepassing. Indien de interventiewaarde wordt overschreden dient de T&F klasse te worden bepaald. Zie tabel 2.6.

Asbest
De aanwezigheid van asbest in de bodem is zowel kwalitatief (ja/nee) en kwantitatief (concentratie) te bepalen. In onderhavig onderzoek is kwalitatief onderzoek naar asbest in de bodem uitgevoerd. Van zes asbestsoorten wordt de aanwezigheid en de hechtgebondenheid bepaald. Indien de aanwezigheid van asbest wordt vastgesteld, dient nader onderzoek te worden uitgevoerd om de gewogen asbestconcentratie (mg/kg d.s.) in de bodem vast te stellen.

2.8 GETOETSTE ANALYSERESULTATEN

Tabel 2.6: Overzicht toetsingsresultaten van de geanalyseerde grondmengmonsters

Analyse monster	Deelmonsters	Reden analyse	Analysepakket	Toetsingsresultaat Wbb*			Toetsing Bbk (indicatief)	Veiligheids-klasse CROW132
				>AW	>T	>I		
M01	04 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 15 (0,00 - 0,50)	ONV	Standaardpakket	-	-	-	Altijd toepasbaar	N.v.t.
M02	02 (0,00 - 0,50) 08 (0,08 - 0,50) 11 (0,00 - 0,50) 13 (0,00 - 0,50)	ONV	Standaardpakket	-	-	-	Altijd toepasbaar	N.v.t.
M03	14 (0,00 - 0,50) 18 (0,00 - 0,50) 19 (0,00 - 0,50)	PU	Standaardpakket	-	-	-	Altijd toepasbaar	N.v.t.
M04	03 (0,80 - 1,00) 08 (0,70 - 1,00)	SL	Standaardpakket	-	-	-	Altijd toepasbaar	N.v.t.
M05	01 (1,30 - 1,50) 02 (1,00 - 1,50) 03 (1,00 - 1,50) 06 (1,00 - 1,50)	ONV	Standaardpakket	-	-	-	Altijd toepasbaar	N.v.t.

Toelichting tabel

Reden:
ONV Onverdacht/willekeurig
PU Puinbijmenging
SL Resten slib

Toetsingsresultaat:
* parameter [afkorting] (bodemindex)
> AW overschrijdt de achtergrondwaarde
> T overschrijdt de tussenwaarde
> I overschrijdt de interventiewaarde

Tabel 2.7 Overzicht toetsingsresultaten van de geanalyseerde grondwatermonsters

Analyse monster	Filterdiepte (m -mv)	Analysepakket	Toetsingsresultaat*		
			>S	>T	>I
01	2,00 - 3,00	Standaardpakket	-	-	-
02	1,70 - 2,70	Standaardpakket	-	-	-

Toelichting tabel

Toetsingsresultaat:
* parameter [afkorting] (bodemindex)
> S overschrijdt de streefwaarde
> T overschrijdt de tussenwaarde
> I overschrijdt de interventiewaarde

Tabel 2.8: Overzicht van het kwalitatief op asbest geanalyseerde grondmonster

Analysemonster	Deelmonster	Hechtgebonden (ja / nee)	Asbestpercentage (m/m%)*			
			Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Overig
ASB01	14 (0,00 - 0,50) 18 (0,00 - 0,50) 19 (0,00 - 0,50)	N.v.t.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* n.a.: niet aantoonbaar.

2.9 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

Onderstaand wordt een evaluatie weergegeven van de onderzoeksresultaten:

Grond
In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen geconstateerd. Getoetst aan het Besluit Bodemkwaliteit (indicatief) is de grond Altijd toepasbaar.

In de puinhoudende grond is zintuiglijk en analytisch geen asbest geconstateerd.

Grondwater
In het grondwater zijn geen verontreinigingen geconstateerd.

CROW Publicatie 132
Bij toetsing aan de CROW Publicatie 132 'Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water' is voor de werkzaamheden geen veiligheidsklasse van toepassing.

3. VERKENNEND MILIEUKUNDIG WATERBODEMONDERZOEK

3.1 HUIDIGE SITUATIE

Beschrijving locatie-inspectie (d.d. 27 januari 2017)
De watergang is lijnvormig en heeft een lengte van 640 meter. De beschoeiing betreft een houten beschoeiing en natuurlijke oevers.

Tijdens de locatie-inspectie zijn geen duikers, overstorten en verdachte plekken, verkleuringen (inclusief olie-water reacties), zichtbare bijmengingen en/of asbestverdachte materialen geconstateerd

3.2 HISTORISCH ONDERZOEK

Voor het vooronderzoek conform de NEN 5717 is aanvullend op de het historisch bodemonderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 2 het Hoogheemraadschap Van Schieland en Krimpenerwaard geraadpleegd.

Informatie afkomstig van Hoogheemraadschap Van Schieland en Krimpenerwaard
De watergang staat bekend onder code OAF-5177. Binnen de onderzoekslocatie zijn geen watersystemen (gemalen, zuiveringen, dammen en sluizen) en/of lozingspunten bekend.

3.3 HYPOTHESE

Op basis van het vooronderzoek is de volgende hypothese opgesteld:

- de watergang is onverdacht op het voorkomen van verontreinigingen met zware metalen, PAK, PCB en minerale olie;

Op basis van bovenstaande hypothese is besloten het verkennend milieukundig waterbodemonderzoek te verrichten conform strategie OLN (strategie overig water, lintvormig, normale onderzoeksinspanning). De slibmonsters zijn geanalyseerd op 9 zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), PAK, PCB's en minerale olie (standaardpakket waterbodem). In verband met de lengte van de watergang (> 500 meter) is deze in twee onderzoekstrajecten opgedeeld.

3.4 AANPAK EN UITVOERING VELDWERK

Het verrichten van de slibsteken heeft op 20 februari 2017 plaatsgevonden en is uitgevoerd door de heer M. Rodenburg van VanderHelm Milieubeheer B.V. De uitgevoerde werkzaamheden zijn weergegeven in tabel 3.1. De locaties van de verrichte slibsteken zijn weergegeven op de situatieschetsen in bijlage 2.

Tabel 3.1: Verrichte veldwerkzaamheden

Omschrijving	Verrichte werkzaamheden	Boorpuntnummer	Protocol en strategie
Watergang S01	10 slibsteken	S01-01 (0,48 - 0,83) S01-02 (0,40 - 0,70) S01-03 (0,42 - 0,72) S01-04 (0,40 - 0,60) S01-05 (0,40 - 0,75) S01-06 (0,35 - 0,65) S01-07 (0,35 - 0,60) S01-08 (0,44 - 0,77) S01-09 (0,38 - 0,78) S01-10 (0,40 - 0,70)	NEN 5720; OLN (Tabel 15)
Watergang S02	10 slibsteken	S02-01 (0,40 - 0,70) S02-02 (0,35 - 0,65) S02-03 (0,35 - 0,65) S02-04 (0,35 - 0,60) S02-05 (0,35 - 0,60) S02-06 (0,40 - 0,70) S02-07 (0,35 - 0,60) S02-08 (0,35 - 0,60) S02-09 (0,35 - 0,55) S02-10 (0,35 - 0,55)	

3.5 BESPREKING VAN WAARNEMINGEN TIJDENS HET VELDWERK

De resultaten van het lithologisch onderzoek en de zintuiglijk bodemvreemde bijmengingen van de slibsteken worden in de boorbeschrijvingen in bijlage 3A weergegeven. Tijdens het verrichten van de slibsteken is per steekmonster bepaald wat de dikte is van de sliblaag. Ook is de samenstelling van de onderliggende, vaste bodem vastgesteld. In geen van de slibsteken zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De grondsoort onder het slib betreft klei.

3.6 LABORATORIUMONDERZOEK EN TOETSING

3.6.1 TOETSINGSCRITERIA

Ter toetsing van de hypothese zijn monsters voor analyse geselecteerd en bij ALcontrol B.V. aangeleverd. In tabellen 3.2 is te zien welke baggerspeciemonsters zijn geanalyseerd.

Baggerspecie
Vanaf 1 januari 2008 is het 'natte' deel van het Besluit Bodemkwaliteit in werking getreden. In de normstelling is gekozen voor een 'altijd'grens en een 'nooit'grens:

- de 'altijd'grens bestaat uit de Achtergrondwaarden. Deze zijn vastgesteld op basis van de gehalten aan stoffen zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland, die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen. Partijen baggerspecie die voldoen aan de Achtergrondwaarden zijn altijd vrij toepasbaar voor wat betreft de chemische kwaliteit;
- de 'nooit'grens wordt bepaald met behulp van het saneringcriterium. Dit is geen vaste norm, maar een methodiek om te bepalen of er sprake is van een onaanvaardbaar risico en of er met spoed moet worden gesaneerd (op grond van de Wet Bodembescherming). Baggerspecie boven de grens van het onaanvaardbaar risico mag nooit worden toegepast.

Tussen de 'altijd'grens en de 'nooit'grens liggen de Maximale Waarden. Deze waarden geven de bovengrens aan van de kwaliteit die nodig is om de bodem blijvend geschikt te houden voor de functie die de bodem heeft. Hiervoor zijn landelijk Generieke Maximale Waarden vastgesteld. Lokaal kunnen (water)bodembeheerders gebiedsspecifieke Lokale Maximale Waarden kiezen tussen de 'altijd'grens en de 'nooit'grens. In onderhavige rapportage is alleen uitgegaan van het generieke kader.

Voor baggerspecie vinden in onderhavige rapportage 3 verschillende toetsingen plaats:

1. toepassing van baggerspecie in oppervlaktewater: hierbij wordt getoetst aan de achtergrondwaarde (grens tussen klasse AW en klasse A), aan de maximale waarde A (klasse A / klasse B) en de maximale waarde B (klasse B / klasse I), welke gelijk is aan de interventiewaarde voor waterbodems;
2. toepassing van baggerspecie op of in de (land)bodem: de kwaliteit van toe te passen baggerspecie moet voldoen aan respectievelijk de Achtergrondwaarde (grens tussen klasse AW en klasse Wonen), de Maximale Waarden Wonen (klasse Wonen / klasse Industrie) of aan de Maximale Waarden Industrie (klasse Industrie / klasse NT). Daarnaast is de bodemfunctieklasse van belang waar de baggerspecie toegepast word;
3. verspreiden over aangrenzende percelen: hierbij is rekening gehouden met de landbouwfunctie die deze percelen vaak hebben. De bovengrens voor de kwaliteit van baggerspecie die mag worden verspreid, is gebaseerd op de zogenaamde msPAF-toets (meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie van lagere organismen). Daarnaast mag de baggerspecie de interventiewaarde voor droge bodems niet overschrijden.

De toetsingen zijn uitgevoerd met het programma @mis (versie 1.2.0, 2.0.0 en 3.00). In tabel 3.2 worden de resultaten van de toetsingen weergegeven. De (volledige) toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 6C. De originele analyserapporten van het laboratorium zijn te vinden in bijlage 4. In bijlage 5 worden de verschillende verontreinigingsparameters beschreven.

3.6.2 GETOETSTE ANALYSERESULTATEN

Tabel 3.2: Overzicht analyseresultaten van de geanalyseerde baggerspeciemengmonsters

Traject	Deelmonsters, traject in m-mv	Verspreiden op aangrenzende percelen	Toepassen in oppervlaktewater	Toepassen op of in de landbodem
S01	S01-01 (0,48 - 0,83) S01-02 (0,40 - 0,70) S01-03 (0,42 - 0,72) S01-04 (0,40 - 0,60) S01-05 (0,40 - 0,75) S01-06 (0,35 - 0,65) S01-07 (0,35 - 0,60) S01-08 (0,44 - 0,77) S01-09 (0,38 - 0,78) S01-10 (0,40 - 0,70)	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
S02	S02-01 (0,40 - 0,70) S02-02 (0,35 - 0,65) S02-03 (0,35 - 0,65) S02-04 (0,35 - 0,60) S02-05 (0,35 - 0,60) S02-06 (0,40 - 0,70) S02-07 (0,35 - 0,60) S02-08 (0,35 - 0,60) S02-09 (0,35 - 0,55) S02-10 (0,35 - 0,55)	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar

3.7 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

Op basis van de toetsing is de baggerspecie van beide trajecten van de onderzochte watergang verspreidbaar op de aangrenzende percelen. De baggerspecie is in oppervlaktewater en op of in de landbodem Altijd toepasbaar.

4. CONCLUSIES, AANBEVELINGEN EN OPMERKINGEN

VanderHelm Milieubeheer B.V. te Berkel en Rodenrijs heeft in opdracht van Vervoersknooppunt Bleizo verkennende milieukundig (water)bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de ter plaatse van het traject van de geplande ZoRo busbaan te Zoetermeer

Aanleiding tot de onderzoeken is de voorgenomen aanleg van de ZoRo busbaan. Doelstellingen van de onderzoeken zijn het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem alsmede het indicatief bepalen van de hergebruiksmogelijkheden van de eventueel vrijkomende grond en het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de baggerspecie.

Conclusies
Op basis van de uitgevoerde onderzoeken wordt geconcludeerd dat er, milieuhygiënisch gezien, geen belemmeringen aanwezig zijn voor de voorgenomen werkzaamheden.

Verkennend milieukundig bodemonderzoek

- in de boven- en ondergrond geen verontreinigingen zijn geconstateerd;
- in de grond zintuiglijk en analytisch geen bijmengingen met asbest zijn aangetroffen;
- de grond op basis van indicatieve toetsing aan het Besluit Bodemkwaliteit Altijd toepasbaar is;
- in het grondwater geen verontreinigingen zijn geconstateerd;
- ingevolge de Wet Bodembescherming nader bodemonderzoek en/of het nemen van sanerende maatregelen niet noodzakelijk is.

Verkennend milieukundig waterbodemonderzoek
- de baggerspecie van beide trajecten verspreidbaar is op de aangrenzende percelen en Altijd toepasbaar in oppervlaktewater of op of in de bodem.

Aanbeveling
Bij toetsing aan de CROW Publicatie 132 ‘Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water’ is op basis van de huidige gegevens geen veiligheidsklasse van toepassing.

Opmerkingen
Volledigheidshalve moet gemeld worden dat onderhavig milieukundig onderzoek, zoals ieder milieukundig onderzoek, steekproefsgewijs is uitgevoerd en dat het een momentopname betreft.

Dit rapport mag uitsluitend in haar geheel worden vermenigvuldigd of aan derden verstrekt.

Behandeld door:

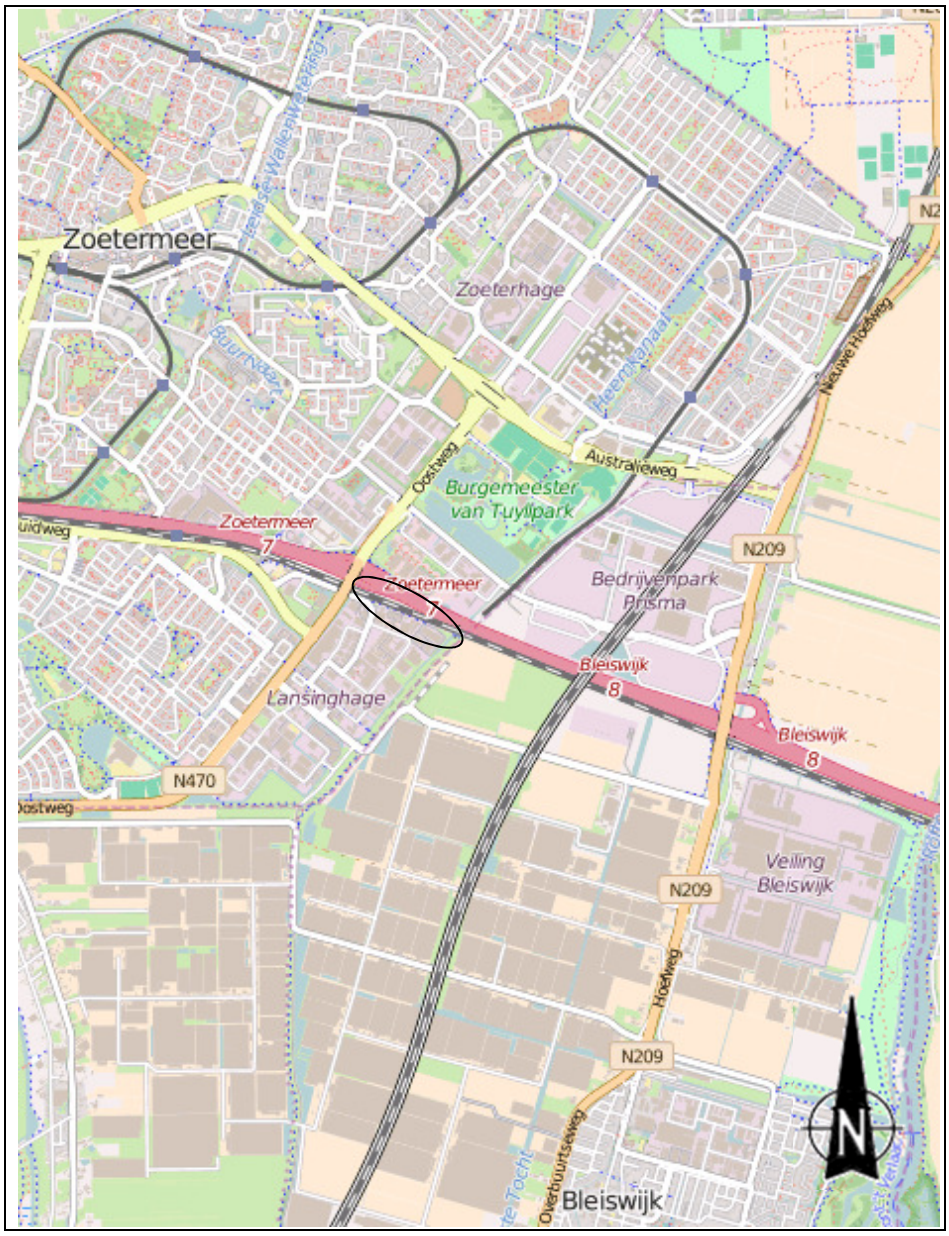
Mw. L. Roskes, BSc

LITERATUURLIJST

Onderstaande literatuur is, indien van toepassing, geraadpleegd bij de totstandkoming van onderhavig rapport.

- NEN 5717 Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek (november 2009);
- NEN 5720 Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie (november 2009);
- NEN 5725 Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek (januari 2009);
- NEN 5740 Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (januari 2009);
- NEN 5707 Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond (augustus 2015);
- NEN 5897 Monsterneming en analyse van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (augustus 2015);
- NTA 5727 Bodem - Monsterneming en analyse van asbest in waterbodem en baggerspecie (augustus 2004);
- BRL SIKB 2000 Beoordelingsrichtlijn veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek (versie 5, 12 december 2013);
- Protocol 2001 Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen (versie 3.2, 12 december 2013);
- Protocol 2002 Het nemen van grondwatermonsters (versie 4, 12 december 2013);
- Protocol 2003 Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek (versie 1.1, 12 december 2013);
- Protocol 2018 Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem (versie 3.1, 12 december 2013);
- Circulaire Bodemsanering 2009, zoals gewijzigd op 3 april 2012;
- Ministerie van VROM, Leidraad Bodembescherming, Den Haag, SDU;
- Productenbesluit Asbest 2005 Directoraat-Generaal Milieu (Ministerie van VROM), kenmerk BWBR0017778;
- Besluit asbestwegen Wms, Ministerie van VROM, 8 september 2000;
- Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant, 20 december 2007, Nr. 247;
- NTA 5755 Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek – Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging (juli 2010);
- Grondwaterkaart van Nederland, inventarisatierapport Rotterdam 37 west, 37 oost en Den Haag / Utrecht 30D - 30 oost - 31 west, Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1984;
- Topografische kaart van Nederland, (uitgave 2004);
- CROW 132 Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water (december 2008);
- CROW 210 Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt (juni 2015).

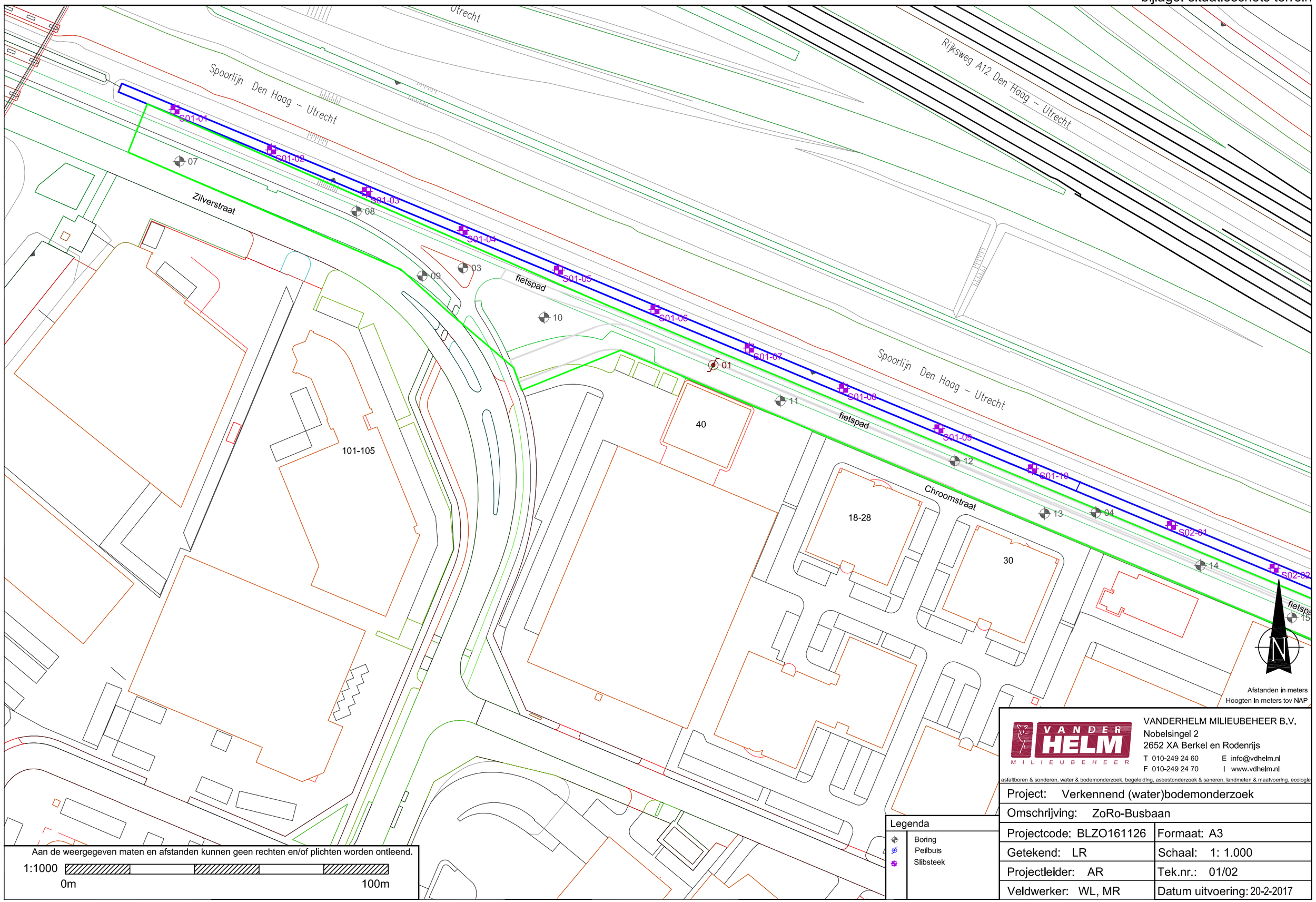
BIJLAGE 1: LOKALE SITUATIEKAART



= Locatie

BIJLAGE 2: SITUATIESCHETSEN TERREIN

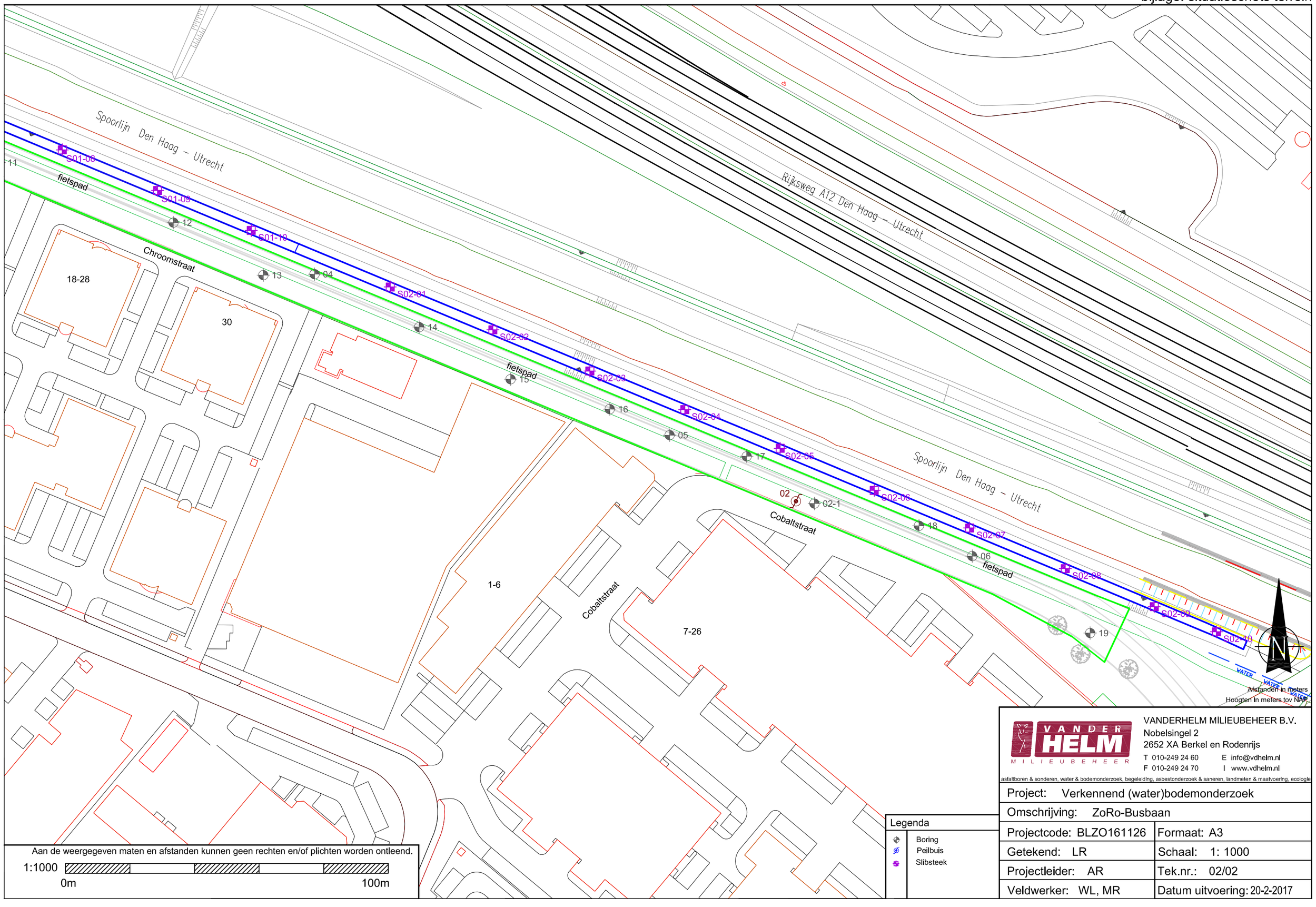
bijlage: situatieschets terrein



VANDERHELM MILIEUBEHEER B.V.
Nobelsingel 2
2652 XA Berkel en Rodenrijs
T 010-249 24 60 E info@vdhelm.nl
F 010-249 24 70 I www.vdhelm.nl
asfaltboren & sonderen, water & bodemonderzoek, begeleiding, asbestonderzoek & saneren, landmeten & maatvoering, ecologie

Project: Verkennend (water)bodemonderzoek	
Omschrijving: ZoRo-Busbaan	
Projectcode: BLZO161126	Formaat: A3
Getekend: LR	Schaal: 1: 1.000
Projectleider: AR	Tek.nr.: 01/02
Veldwerker: WL, MR	Datum uitvoering: 20-2-2017

bijlage: situatieschets terrein



Afstanden in meters
Hoogten in meters tov NAP

Aan de weergegeven maten en afstanden kunnen geen rechten en/of plichten worden ontleend.

1:1000 0m 100m

Legenda

- Boring
- Peilbuis
- Slibsteek

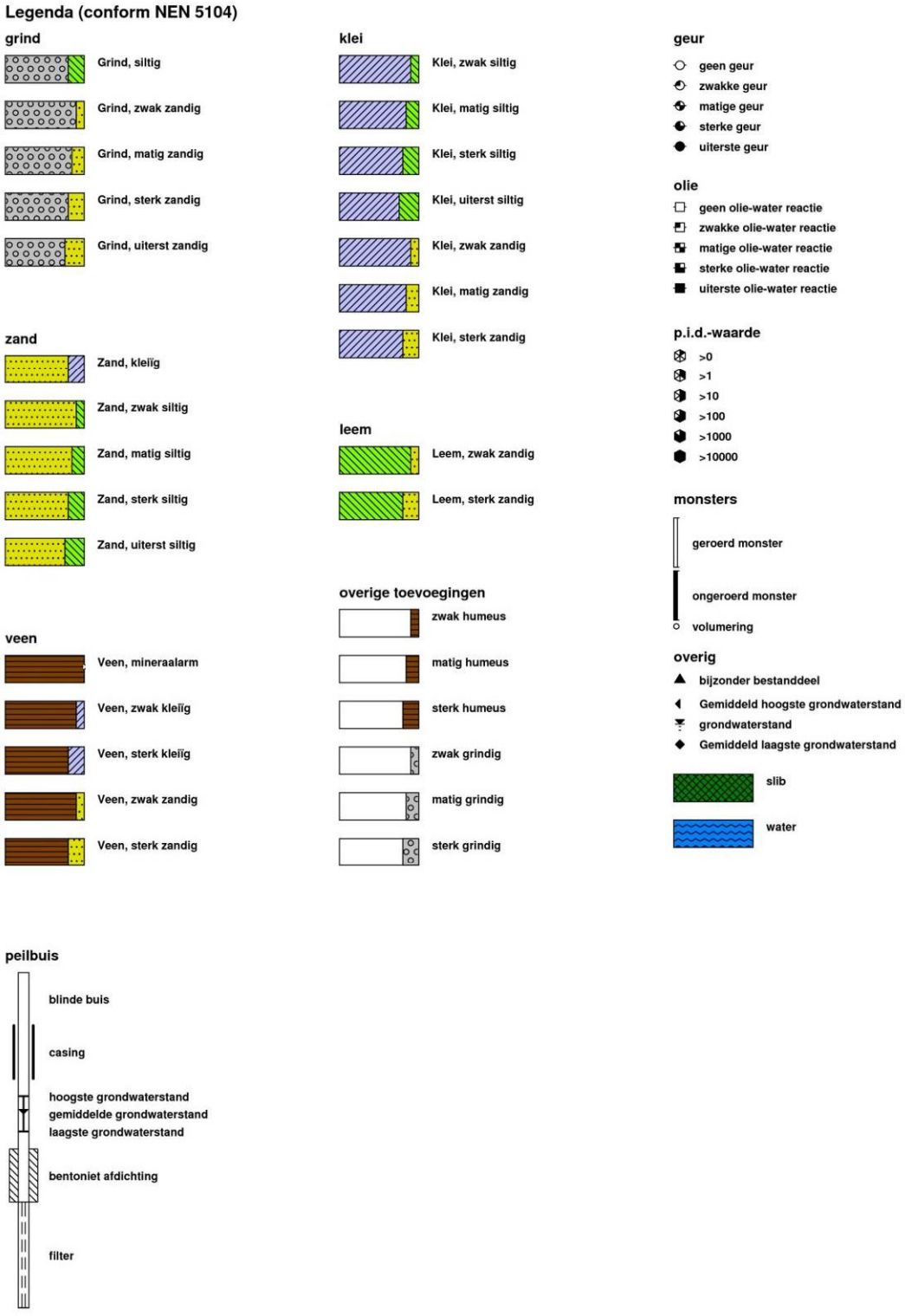
VANDERHELM MILIEUBEHEER B.V.
Nobelsingel 2
2652 XA Berkel en Rodenrijs
T 010-249 24 60 E info@vdhelm.nl
F 010-249 24 70 I www.vdhelm.nl

asfaltboren & sonderen, water & bodemonderzoek, begeleiding, asbestonderzoek & saneren, landmeten & maatvoering, ecologie

Project: Verkennend (water)bodemonderzoek	
Omschrijving: ZoRo-Busbaan	
Projectcode: BLZO161126	Formaat: A3
Getekend: LR	Schaal: 1: 1000
Projectleider: AR	Tek.nr.: 02/02
Veldwerker: WL, MR	Datum uitvoering: 20-2-2017

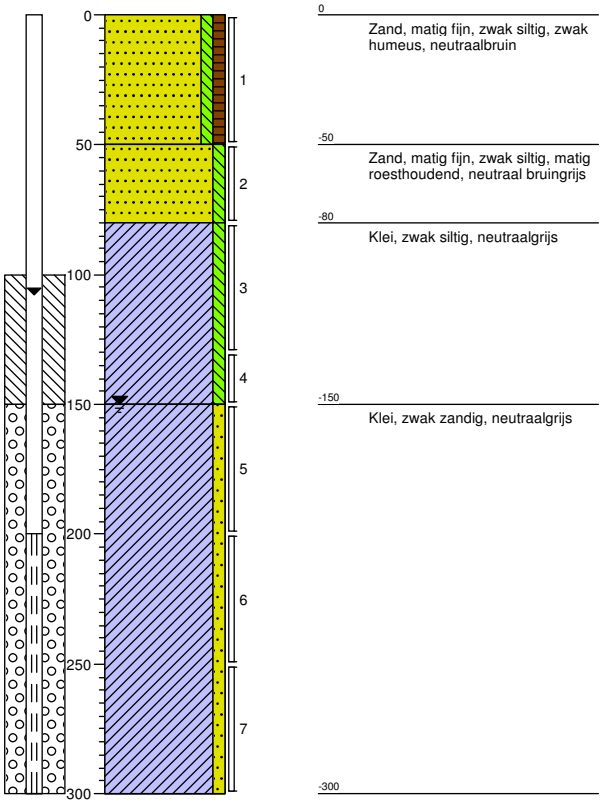
BIJLAGE 3: VELDWAARNEMINGEN

BIJLAGE 3A: BOORPROFIELEN

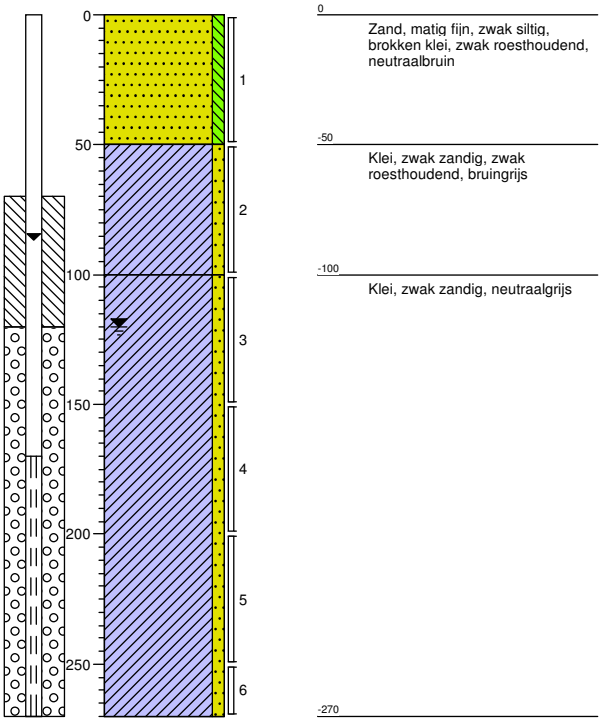


Boorprofielen

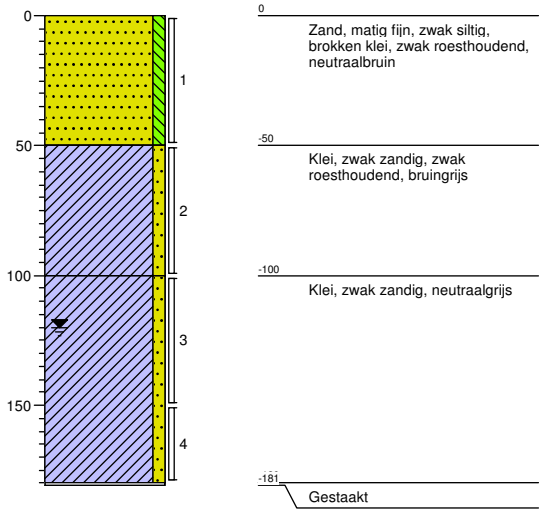
Boormeester: W. Langerak
Boring: 01
Datum: 13-02-2017



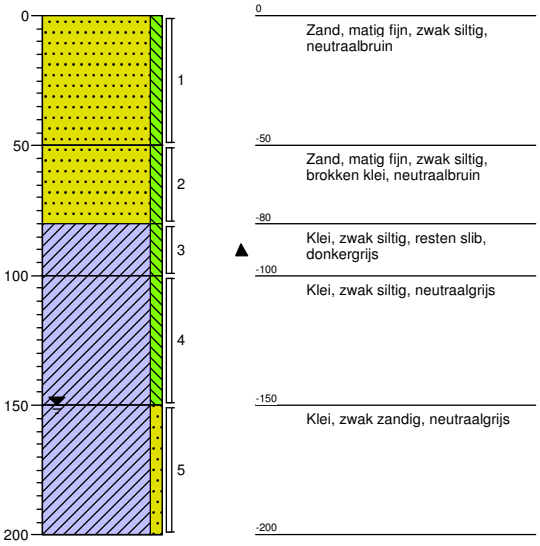
Boormeester: W. Langerak
Boring: 02
Datum: 13-02-2017



Boormeester: W. Langerak
Boring: 02-1
Datum: 13-02-2017



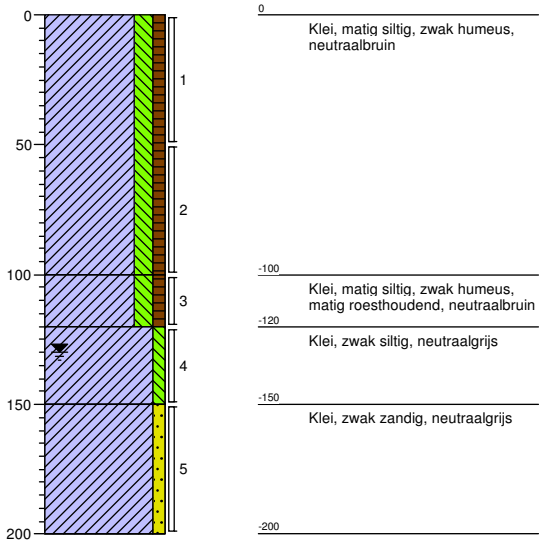
Boormeester: W. Langerak
Boring: 03
Datum: 13-02-2017



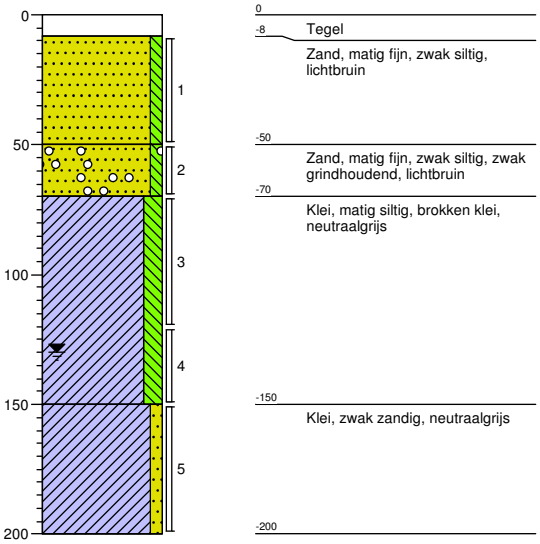
Projectcode: 20170036

Boorprofielen

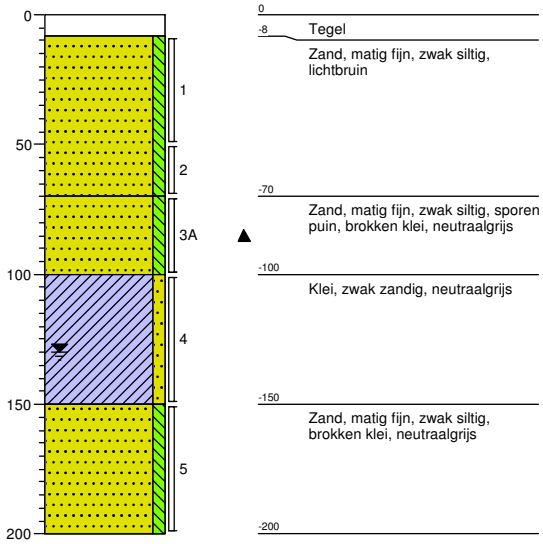
Boormeester: W. Langerak
Boring: 04
Datum: 13-02-2017



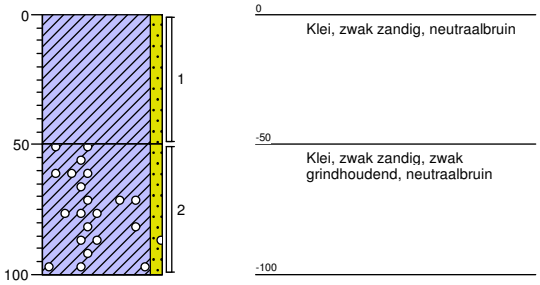
Boormeester: W. Langerak
Boring: 05
Datum: 13-02-2017



Boormeester: W. Langerak
Boring: 06
Datum: 13-02-2017



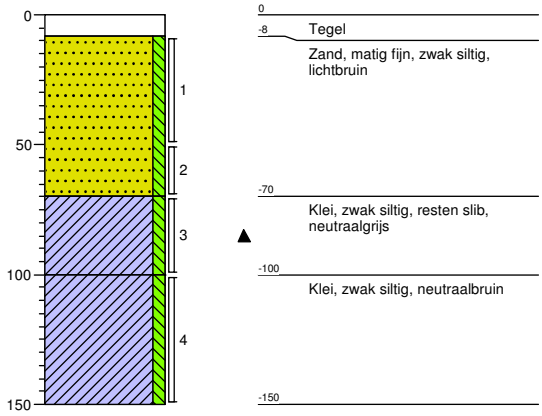
Boormeester: W. Langerak
Boring: 07
Datum: 13-02-2017



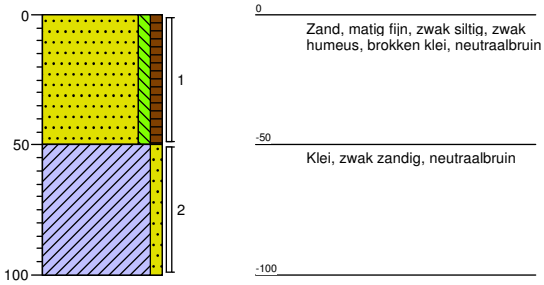
Projectcode: 20170036

Boorprofielen

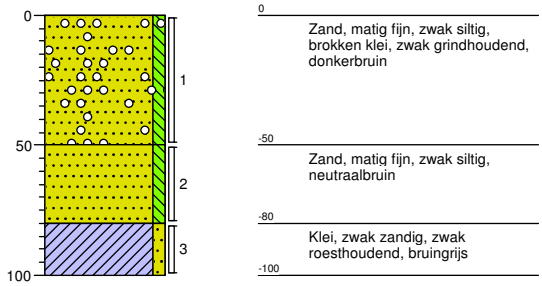
Boormeester: W. Langerak
Boring: 08
Datum: 13-02-2017



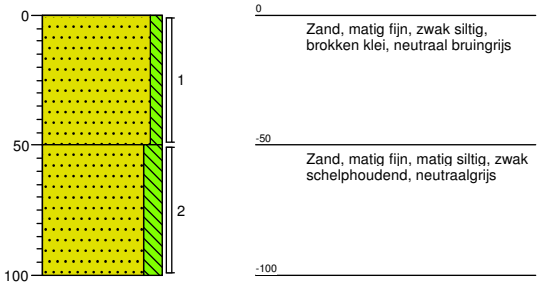
Boormeester: W. Langerak
Boring: 09
Datum: 13-02-2017



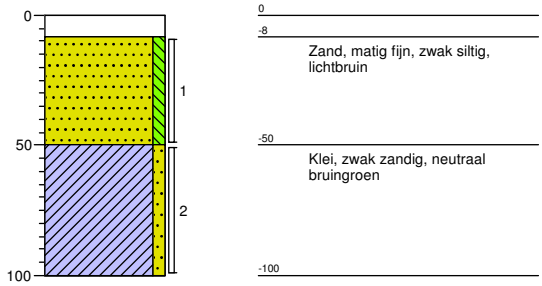
Boormeester: W. Langerak
Boring: 10
Datum: 13-02-2017



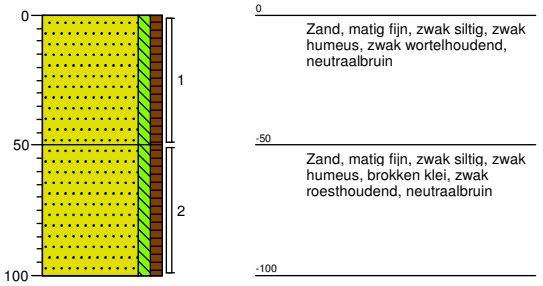
Boormeester: W. Langerak
Boring: 11
Datum: 13-02-2017



Boormeester: W. Langerak
Boring: 12
Datum: 13-02-2017



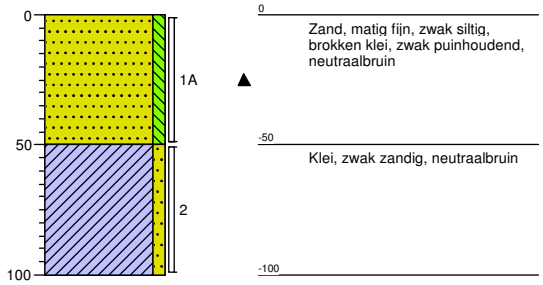
Boormeester: W. Langerak
Boring: 13
Datum: 13-02-2017



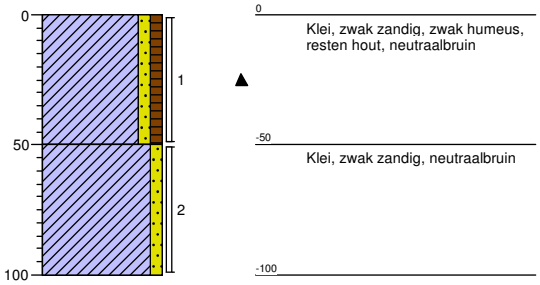
Projectcode: 20170036

Boorprofielen

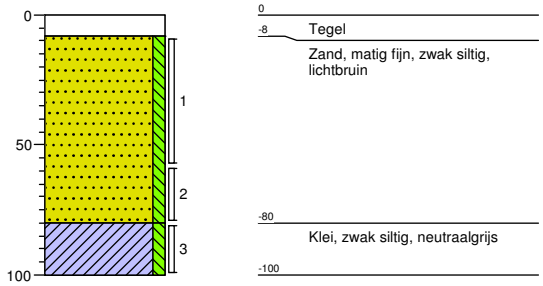
Boormeester: W. Langerak
Boring: 14
Datum: 13-02-2017



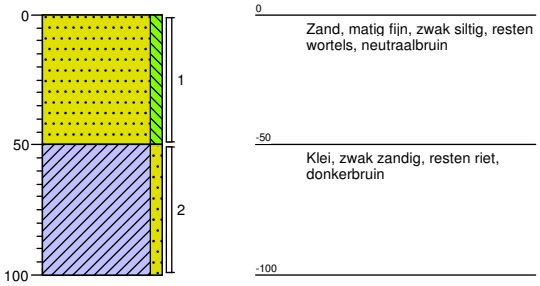
Boormeester: W. Langerak
Boring: 15
Datum: 13-02-2017



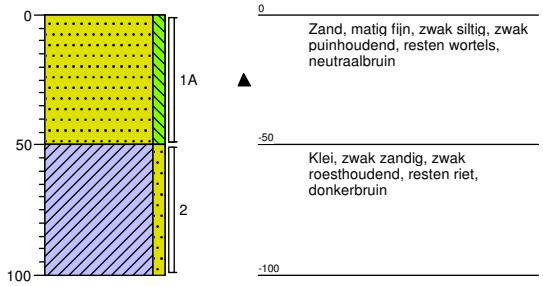
Boormeester: W. Langerak
Boring: 16
Datum: 13-02-2017



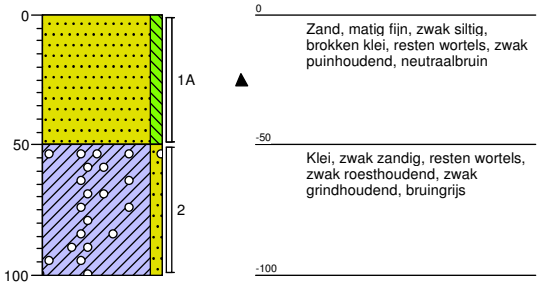
Boormeester: W. Langerak
Boring: 17
Datum: 13-02-2017



Boormeester: W. Langerak
Boring: 18
Datum: 13-02-2017



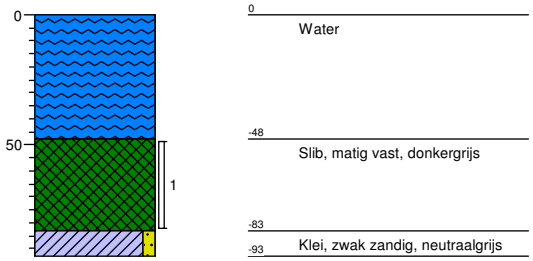
Boormeester: W. Langerak
Boring: 19
Datum: 13-02-2017



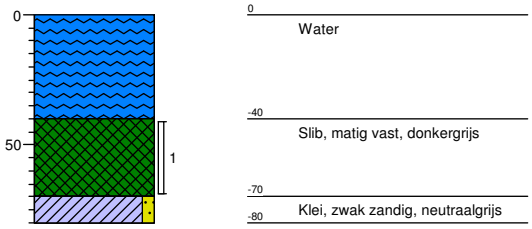
Projectcode: 20170036

Boorprofielen

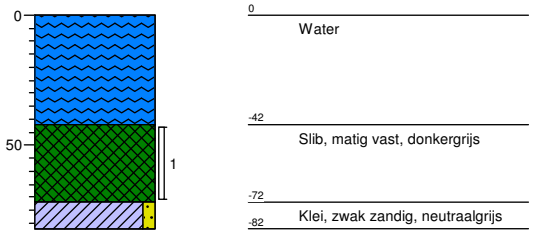
Boring: S01-01
Datum: 20-02-2017



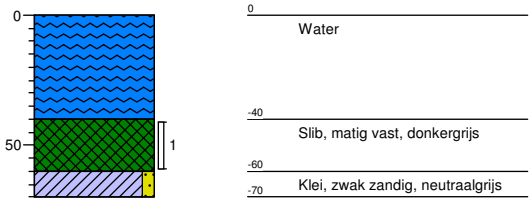
Boring: S01-02
Datum: 20-02-2017



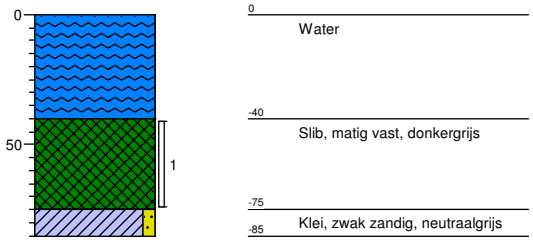
Boring: S01-03
Datum: 20-02-2017



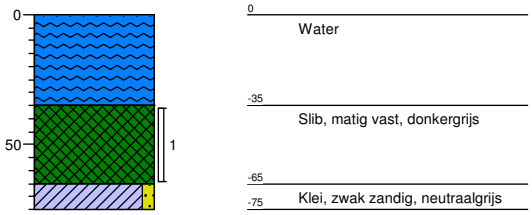
Boring: S01-04
Datum: 20-02-2017



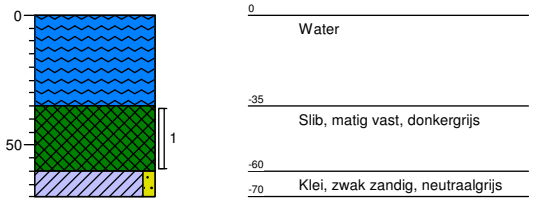
Boring: S01-05
Datum: 20-02-2017



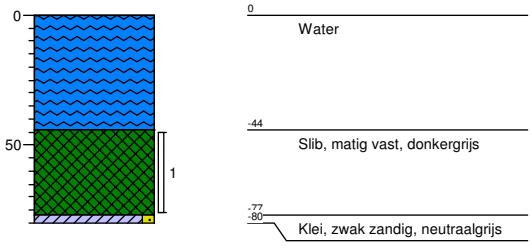
Boring: S01-06
Datum: 20-02-2017



Boring: S01-07
Datum: 20-02-2017



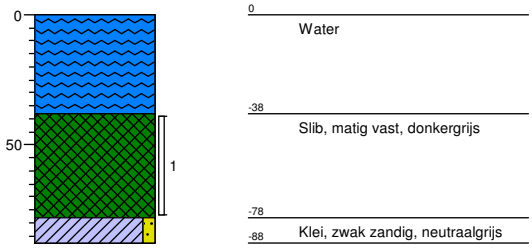
Boring: S01-08
Datum: 20-02-2017



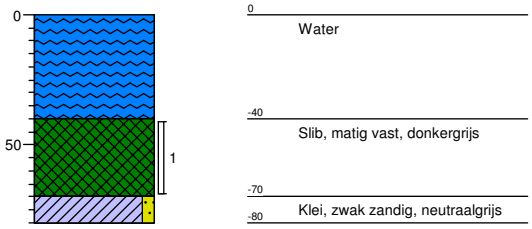
Projectcode: 20170036

Boorprofielen

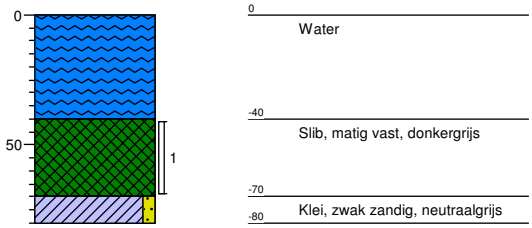
Boring: S01-09
Datum: 20-02-2017



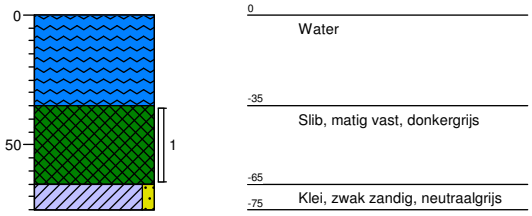
Boring: S01-10
Datum: 20-02-2017



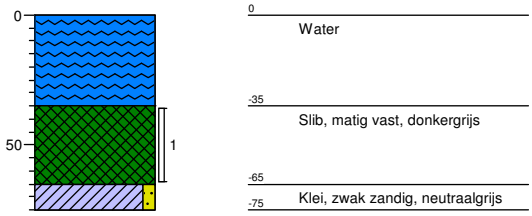
Boring: S02-01
Datum: 20-02-2017



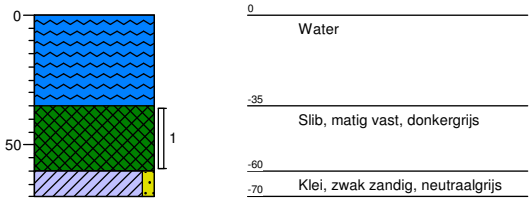
Boring: S02-02
Datum: 20-02-2017



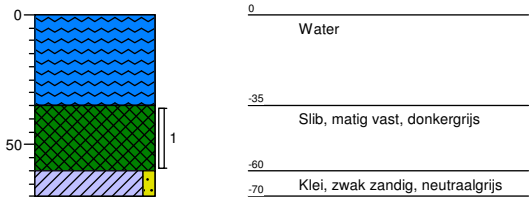
Boring: S02-03
Datum: 20-02-2017



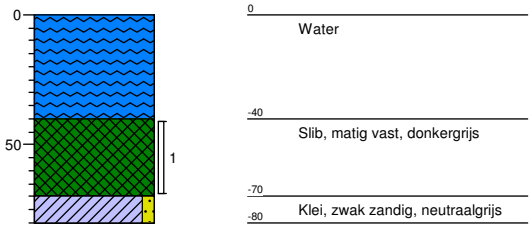
Boring: S02-04
Datum: 20-02-2017



Boring: S02-05
Datum: 20-02-2017



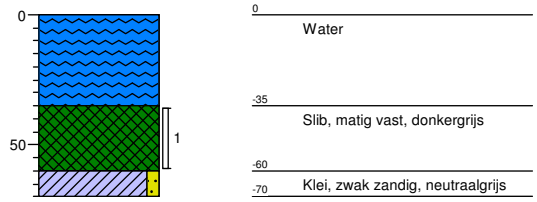
Boring: S02-06
Datum: 20-02-2017



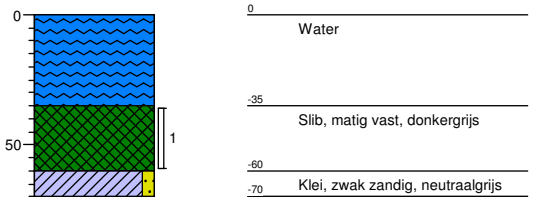
Projectcode: 20170036

Boorprofielen

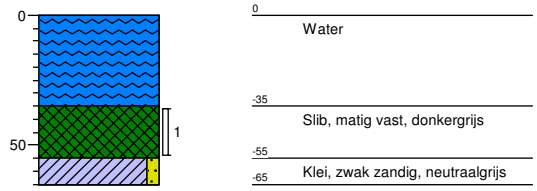
Boring: S02-07
Datum: 20-02-2017



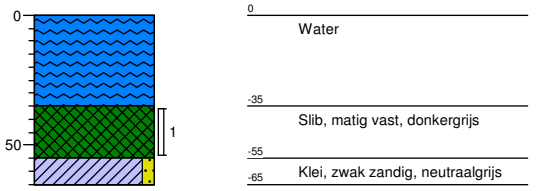
Boring: S02-08
Datum: 20-02-2017



Boring: S02-09
Datum: 20-02-2017



Boring: S02-10
Datum: 20-02-2017



Projectcode: 20170036

BIJLAGE 3B: FOTOGRAFISCHE WEERGAVE



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

BIJLAGE 3C: VERKLARING ONAFHANKELIJKHEID VELDWERKER

Verklaring onafhankelijkheid veldwerker

Project	Projectcode	20170036

Verklaring

Onderstaande veldwerker(s) verklaren dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende protocollen.

Protocol	Naam veldwerker	Datum	Paraaf	Afwijking BRL (Aanvinken en toelichten bij opmerkingen)
☒2001 ☐2002 ☐2003 ☐2018	W. Langeraar	13-2-17		☐
☐2001 ☒2002 ☒2003 ☐2018	M. Rodenburg	20-2		☐
☐2001 ☐2002 ☐2003 ☐2018				☐
☐2001 ☐2002 ☐2003 ☐2018				☐
☐2001 ☐2002 ☐2003 ☐2018				☐
☐2001 ☐2002 ☐2003 ☐2018				☐

Opmerkingen

BIJLAGE 4: ANALYSERAPPORTEN ALCONTROL LABORATORIES B.V.

ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.alcontrol.nl

Analyserapport

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens
Nobelsingel 2
2652 XA BERKEL EN RODENRIJS

Uw projectnaam	: LR, 20170036, busbaan grond
Uw projectnummer	: 20170036
ALcontrol rapportnummer	: 12474355, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: KG765UQL

Rotterdam, 22-02-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170036. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

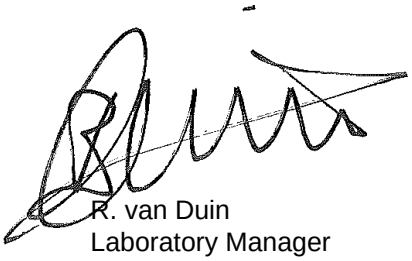
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M01 04 (0-50) 07 (0-50) 15 (0-50)
002	Grond (AS3000)	M02 02 (0-50) 08 (8-50) 11 (0-50) 13 (0-50)
003	Grond (AS3000)	M03 14 (0-50) 18 (0-50) 19 (0-50)
004	Grond (AS3000)	M04 03 (80-100) 08 (70-100)
005	Grond (AS3000)	M05 01 (130-150) 02 (100-150) 03 (100-150) 06 (100-150)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	80.3	86.0	83.0	72.0	75.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	21	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	puin	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.4	1.1	1.8	3.1	1.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	20	8.8	11	35	11
METALEN							
barium	mg/kgds	S	29	<20	24	41	21
cadmium	mg/kgds	S	0.25	<0.2	<0.2	0.32	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	5.6	3.8	4.6	6.7	5.7
koper	mg/kgds	S	11	5.1	8.5	17	5.7
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05
lood	mg/kgds	S	14	<10	11	26	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	0.90	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	15	10	12	19	15
zink	mg/kgds	S	47	31	39	69	40
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.05	0.02	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.04	0.03	0.12	0.05	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.03	0.03	0.08	0.02	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	0.02	0.03	0.07	0.02	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.04	0.02	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.03	0.02	0.08	0.03	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.06	0.02	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.05	0.02	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.214 [1)]	0.191 [1)]	0.567 [1)]	0.214 [1)]	0.07 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M01 04 (0-50) 07 (0-50) 15 (0-50)
002	Grond (AS3000)	M02 02 (0-50) 08 (8-50) 11 (0-50) 13 (0-50)
003	Grond (AS3000)	M03 14 (0-50) 18 (0-50) 19 (0-50)
004	Grond (AS3000)	M04 03 (80-100) 08 (70-100)
005	Grond (AS3000)	M05 01 (130-150) 02 (100-150) 03 (100-150) 06 (100-150)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	12	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	19	9	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).[LF]
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).[LF]
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform prestatieblad 3010-7 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6365577	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
001	Y6365583	13-02-2017	13-02-2017	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6365539	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
002	Y6365924	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
002	Y6365579	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
002	Y6365580	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
002	Y6365574	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
003	Y6365565	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
003	Y6365578	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
003	Y6365521	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
004	Y6365892	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
004	Y6365634	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
005	Y6365925	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
005	Y6365228	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
005	Y6365931	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
005	Y6365193	13-02-2017	13-02-2017	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

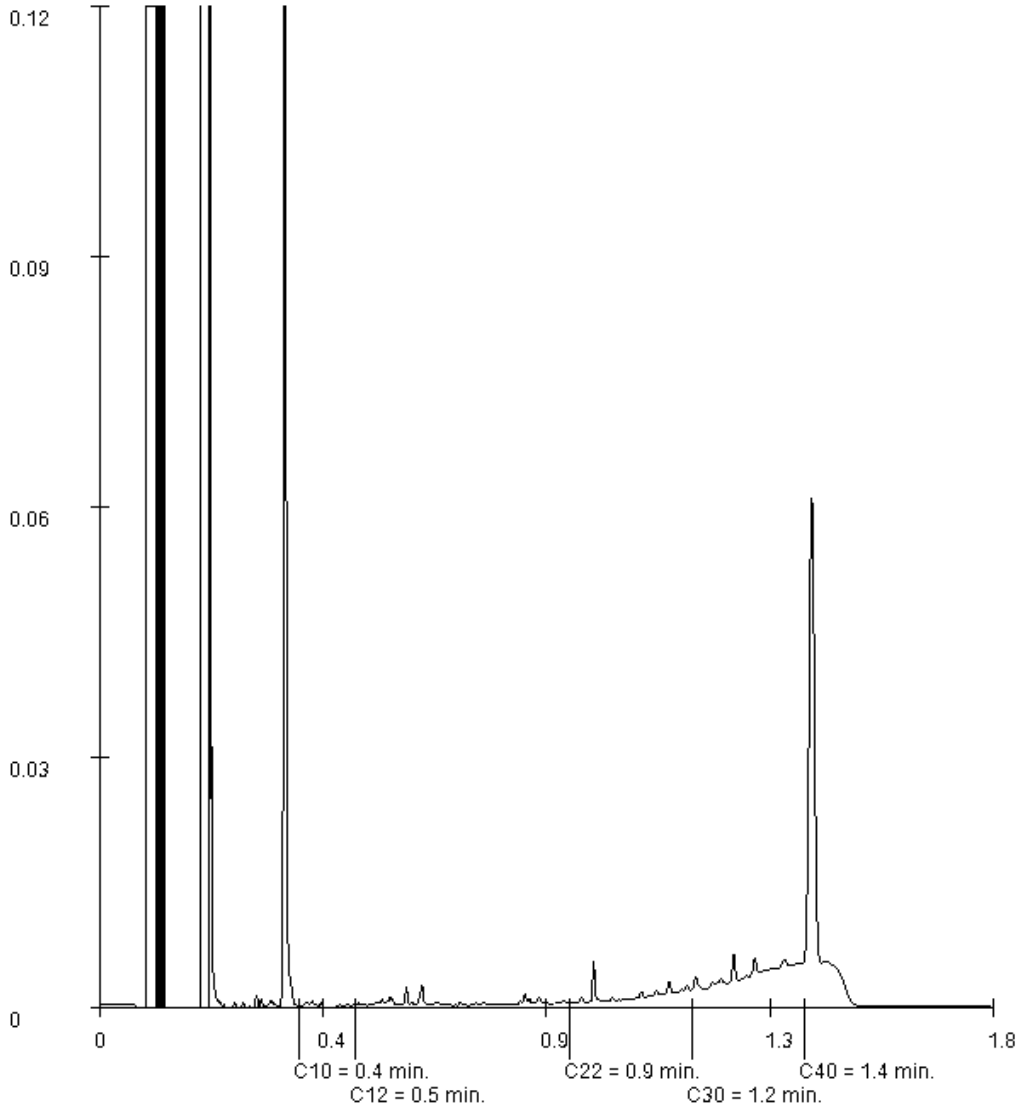
Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Monsternummer:	003
Monster beschrijvingen	M0314 (0-50) 18 (0-50) 19 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

ALcontrol Laboratories

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

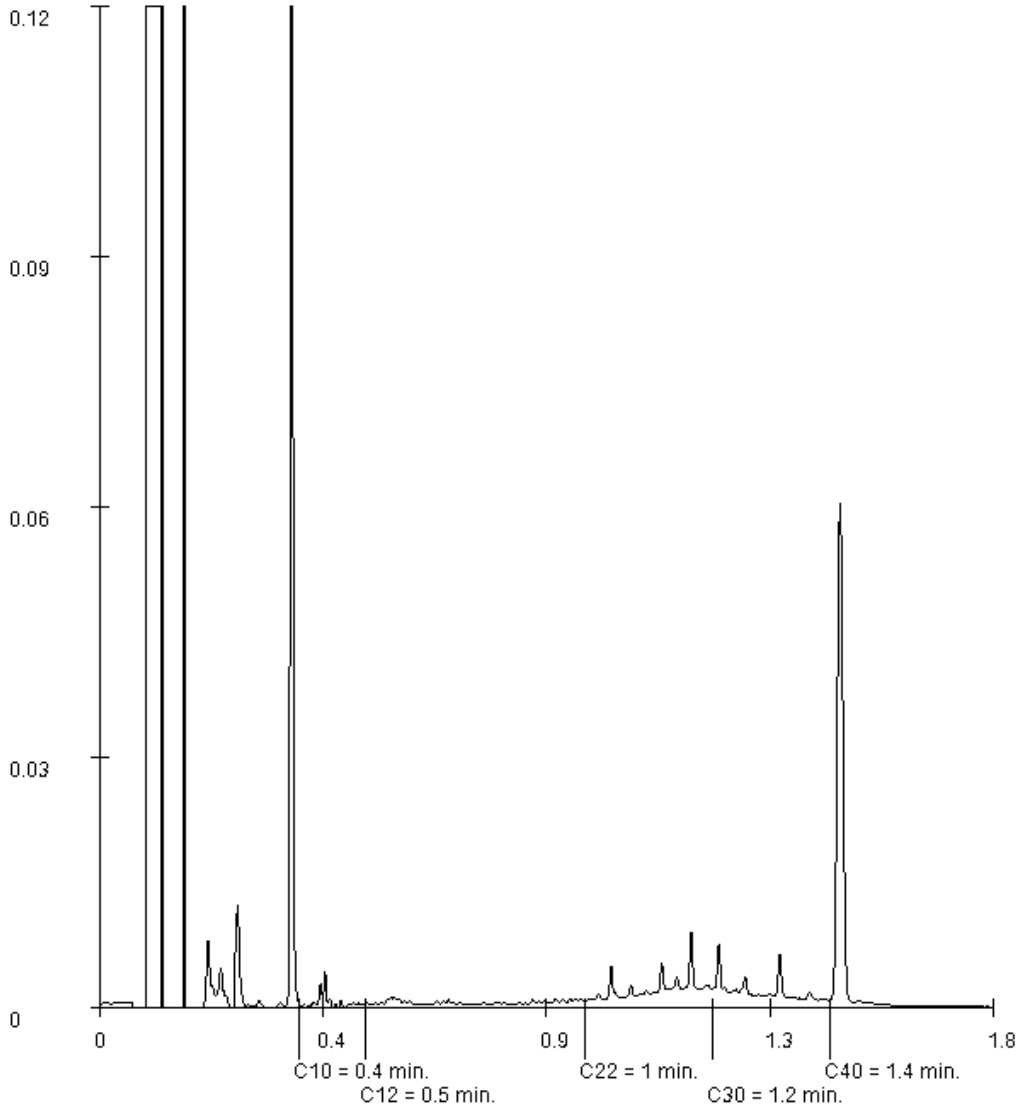
Projectnaam	LR, 20170036, busbaan grond	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474355 - 1	Rapportagedatum	22-02-2017

Monsternummer:	004
Monster beschrijvingen	M0403 (80-100) 08 (70-100)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.alcontrol.nl

Analyserapport

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens
Nobelsingel 2
2652 XA BERKEL EN RODENRIJS

Uw projectnaam	: LR, 20170036, busbaan, asb
Uw projectnummer	: 20170036
ALcontrol rapportnummer	: 12474354, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: BJYER6RT

Rotterdam, 16-02-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170036. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

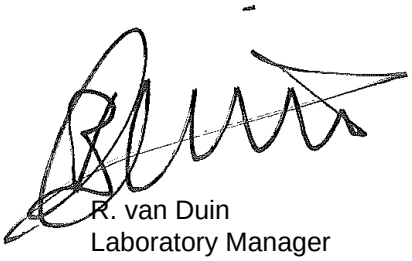
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ALcontrol Laboratories

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan, asb	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474354 - 1	Rapportagedatum	16-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	ASB01 14 (0-50) 18 (0-50) 19 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001
hechtgebondenheid	-		niet van toepassing
aangeleverd materiaal grond	kg		1.56
hoeveelheid genomen steekmonster	kg		0.50
chrysotiel	-		niet gedetecteerd
amosiet	-		niet gedetecteerd
crocidoliet	-		niet gedetecteerd
anthophylliet	-		niet gedetecteerd
tremoliet	-		niet gedetecteerd
actinoliet	-		niet gedetecteerd

Paraaf :

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ALcontrol Laboratories

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, busbaan, asb	Orderdatum	14-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	14-02-2017
Rapportnummer	12474354 - 1	Rapportagedatum	16-02-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
hechtgebondenheid	Asbestverdacht	Eigen methode
chrysotiel	Asbestverdacht	Idem
amosiet	Asbestverdacht	Idem
crocidoliet	Asbestverdacht	Idem
anthophylliet	Asbestverdacht	Idem
tremoliet	Asbestverdacht	Idem
actinoliet	Asbestverdacht	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6365221	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
001	Y6365919	13-02-2017	13-02-2017	ALC201
001	Y6365226	13-02-2017	13-02-2017	ALC201

Paraaf :

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ALcontrol B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.alcontrol.nl

Analyserapport

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens
Nobelsingel 2
2652 XA BERKEL EN RODENRIJS

Uw projectnaam	: LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan
Uw projectnummer	: 20170036
ALcontrol rapportnummer	: 12478774, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: 2FYVB51P

Rotterdam, 23-02-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170036. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

R. van Duin
Laboratory Manager

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478774 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	01-P01-1 01 (200-300)
002	Grondwater (AS3000)	02-P02-1 02 (170-270)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
METALEN				
barium	µg/l	S	39	33
cadmium	µg/l	S	<0.20	<0.20
kobalt	µg/l	S	<2	8.3
koper	µg/l	S	<2.0	<2.0
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05
lood	µg/l	S	<2.0	3.1
molybdeen	µg/l	S	<2	4.2
nikkel	µg/l	S	7.9	7.9
zink	µg/l	S	24	26
VLUCHTIGE AROMATEN				
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	µg/l	S	<0.02	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 [1)]	0.14 [1)]
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 [1)]	0.42 [1)]
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478774 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	01-P01-1 01 (200-300)
002	Grondwater (AS3000)	02-P02-1 02 (170-270)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478774 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

ALcontrol Laboratories

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478774 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en Conform NEN 6966 (meting conform NEN-EN-ISO 11885)
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 (meting conform NEN-EN-ISO 17852)
lood	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en Conform NEN 6966 (meting conform NEN-EN-ISO 11885)
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-4
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G6288058	20-02-2017	20-02-2017	ALC236
001	B1627205	20-02-2017	20-02-2017	ALC204
001	G6288052	20-02-2017	20-02-2017	ALC236
002	G6277487	20-02-2017	20-02-2017	ALC236

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

ALcontrol Laboratories

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478774 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	G6277483	20-02-2017	20-02-2017	ALC236
002	B1627204	20-02-2017	20-02-2017	ALC204

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.alcontrol.nl

Analyserapport

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens
Nobelsingel 2
2652 XA BERKEL EN RODENRIJS

Uw projectnaam	: LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan
Uw projectnummer	: 20170036
ALcontrol rapportnummer	: 12478776, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: HIY1X1DA

Rotterdam, 23-02-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170036. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

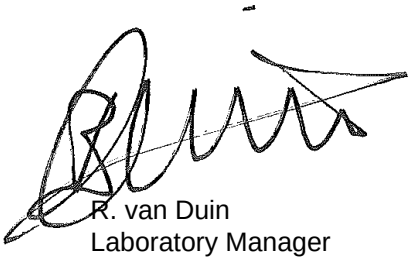
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	S01 S01-01 (48-83) S01-02 (40-70) S01-03 (42-72) S01-04 (40-60) S01-05 (40-75) S01-06 (35-65) S01-07 (35-60) S01-08 (44-77) S01-09 (38-78) S01-10 (40-70)
002	Waterbodem (AS3000)	S02 S02-01 (40-70) S02-02 (35-65) S02-03 (35-65) S02-04 (35-60) S02-05 (35-60) S02-06 (40-70) S02-07 (35-60) S02-08 (35-60) S02-09 (35-55) S02-10 (35-55)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	S	37.2	37.0
gewicht artefacten	g	S	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	27.4	10.3
gloeirest	% vd DS		71.9	88.7
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	S	10	14
METALEN				
barium	mg/kgds	S	27	24
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	5.2	5.3
koper	mg/kgds	S	20	15
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	14	12
molybdeen	mg/kgds	S	1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	13	13
zink	mg/kgds	S	59	51
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	0.07	0.06
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03 [2)]
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.259 [1)]	0.249 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	S01 S01-01 (48-83) S01-02 (40-70) S01-03 (42-72) S01-04 (40-60) S01-05 (40-75) S01-06 (35-65) S01-07 (35-60) S01-08 (44-77) S01-09 (38-78) S01-10 (40-70)
002	Waterbodem (AS3000)	S02 S02-01 (40-70) S02-02 (35-65) S02-03 (35-65) S02-04 (35-60) S02-05 (35-60) S02-06 (40-70) S02-07 (35-60) S02-08 (35-60) S02-09 (35-55) S02-10 (35-55)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		29	19
fractie C22-C30	mg/kgds		74	35
fractie C30-C40	mg/kgds		71	31
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	180	85

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	Het gehalte is indicatief i.v.m. de aanwezigheid van componenten die een storende invloed hebben op de meting.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: Eigen methode (analyse gelijkwaardig aan ISO-11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934). AS3000-waterbodem: conform AS3210-1 en conform NEN-EN 12880
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-2 en gelijkwaardig aan NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-3
barium	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).[LF]
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
kobalt	Waterbodem (AS3000)	Idem
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950, ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772[LF]
lood	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).[LF]
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	Conform prestatieblad 3210-6 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	A9596158	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596157	20-02-2017	20-02-2017	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	A9596159	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596167	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596164	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596328	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596336	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596156	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596153	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
001	A9596168	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596160	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596324	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596339	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9595818	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596173	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596161	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596155	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596154	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596162	20-02-2017	20-02-2017	ALC201
002	A9596163	20-02-2017	20-02-2017	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

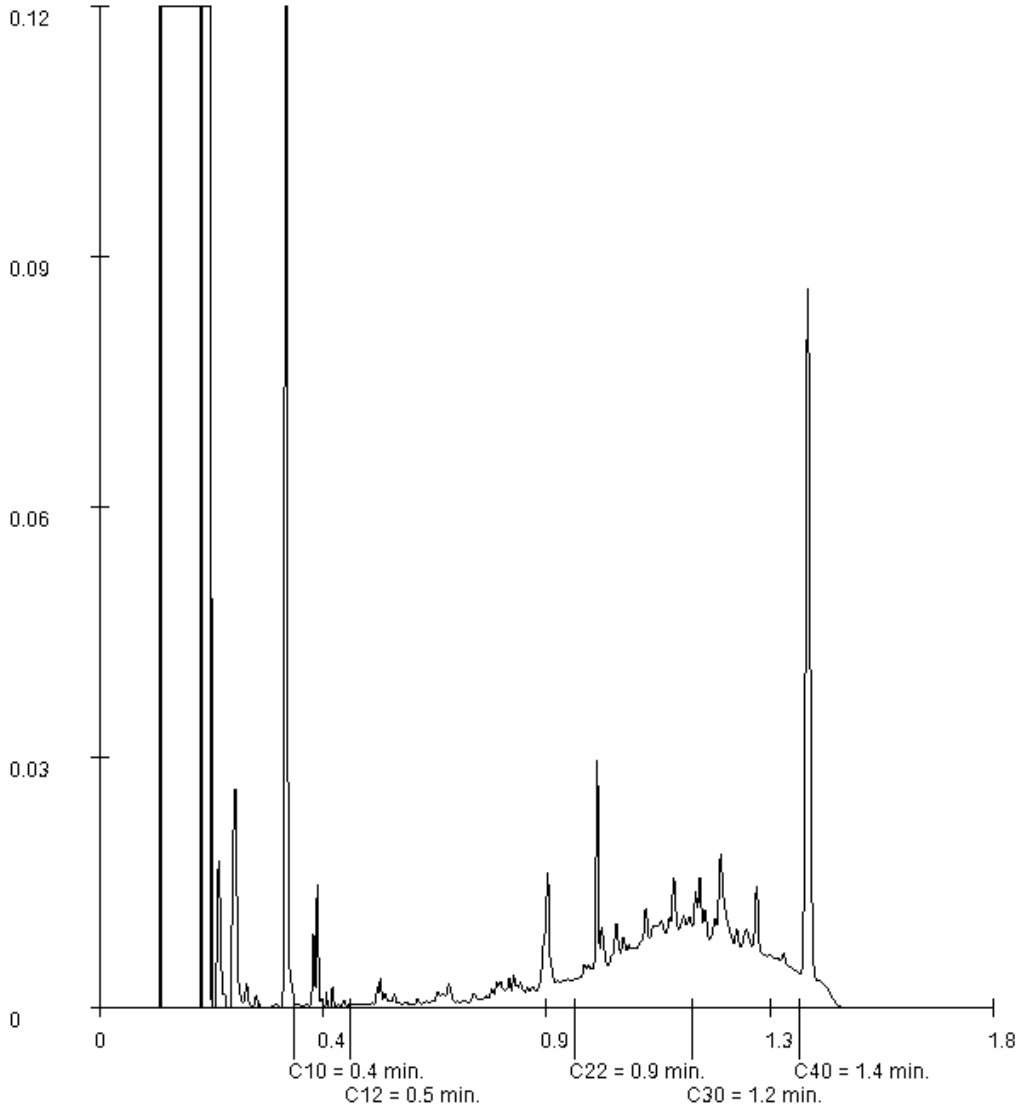
Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	S01S01-01 (48-83) S01-02 (40-70) S01-03 (42-72) S01-04 (40-60) S01-05 (40-75) S01-06 (35-65) S01-07 (35-60) S01-08 (44-77) S01-09 (38-78) S01-10 (40-70)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

VanderHelm Milieubeheer
A. Riemens

Analyserapport

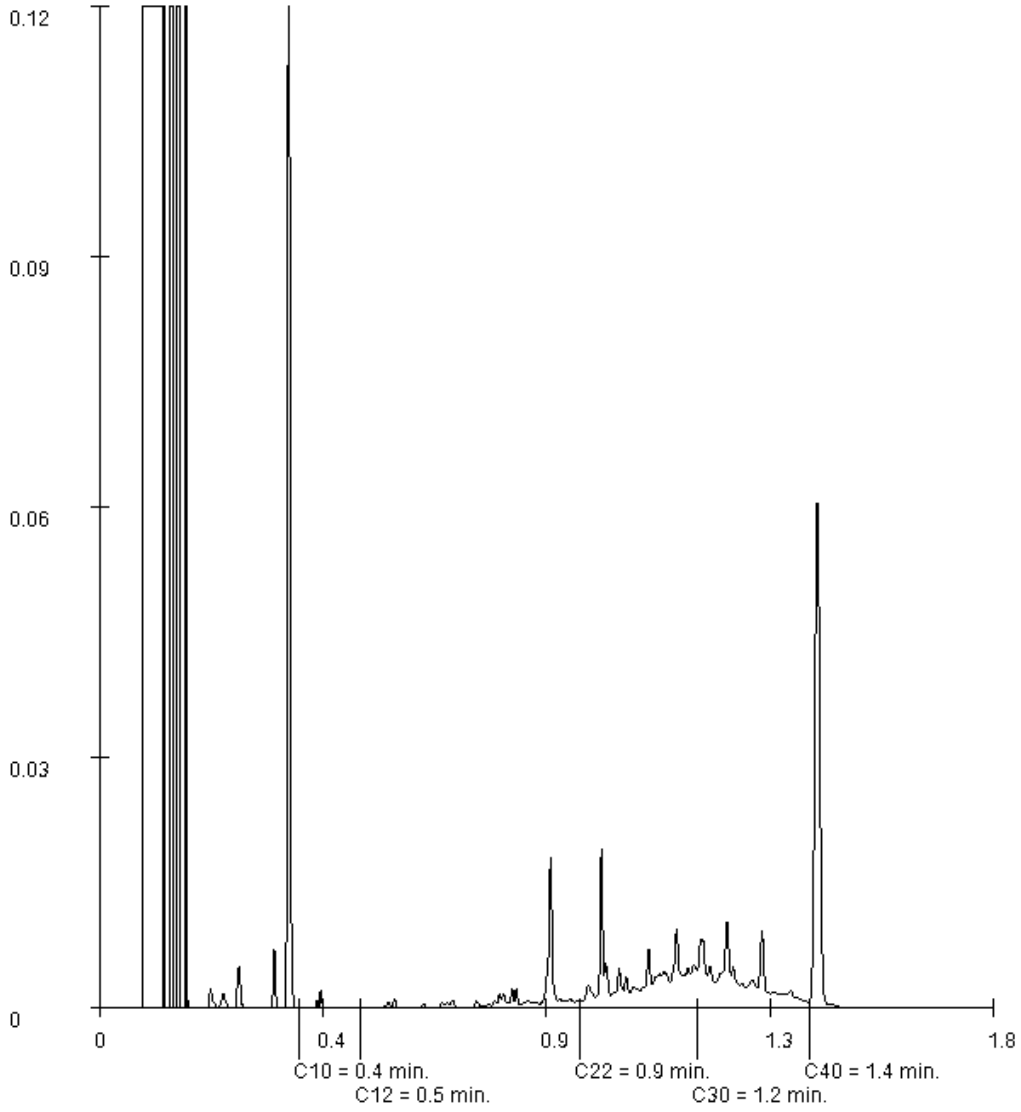
Projectnaam	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	Orderdatum	20-02-2017
Projectnummer	20170036	Startdatum	20-02-2017
Rapportnummer	12478776 - 1	Rapportagedatum	23-02-2017

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	S02S02-01 (40-70) S02-02 (35-65) S02-03 (35-65) S02-04 (35-60) S02-05 (35-60) S02-06 (40-70) S02-07 (35-60) S02-08 (35-60) S02-09 (35-55) S02-10 (35-55)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

BIJLAGE 5: PARAMETERS

- Zware metalen: komen van nature in geringe hoeveelheden in de bodem voor, vrijwel altijd als verbinding (zoals een oxide). Verhoogde gehaltes aan zware metalen in grond en grondwater kunnen worden veroorzaakt door een groot scala aan activiteiten. Voor een aantal zware metalen zijn door de Nederlandse overheid (ministerie van V.R.O.M.) normen opgesteld.

- Aromatische verbindingen (ook wel: aromaten): Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen, Xylenen en Naftaleen (BTEXN) vormen een belangrijk component van benzine, terpentine en in mindere mate diesel. Afzonderlijk worden deze stoffen gebruikt als oplosmiddel, bijvoorbeeld lijmen en verf.

- PAK (Polycyclische aromatische koolwaterstoffen): omvatten een groot aantal verbindingen welke met name in teer en teerproducten (zoals asfalt) kunnen worden aangetroffen. PAK's ontstaan bij onvolledige verbranding.

- Chloorkoolwaterstoffen: worden veelal toegepast bij chemische wasserijen, maar ook als oplosmiddel en als ontvettingsmiddel. Bekende voorbeelden hiervan zijn trichlooretheen (tri) en tetrachlooretheen (per).

- OCB's (Organochloor Bestrijdingsmiddelen) omvatten een aantal veel gebruikte gewasbeschermingsmiddelen zoals DDT, DDD, DDE en Drin's, welke persistent (slecht afbreekbaar) zijn.

- PCB's (Polychloorbifenylen): zijn chemisch inert, niet brandbaar en geleiden bijzonder slecht elektriciteit. Om deze eigenschappen werden en worden ze gebruikt als bestrijdingsmiddel, koel- en isoleervloeistof in transformatoren en condensatoren, als hydraulische olie, koelolie en als weekmaker voor lakken en verven.

- Chloorbenzenen worden veelal toegepast als grondstof voor de fabricage van bestrijdingsmiddelen of als bestrijdingsmiddel.

- Minerale olie: hieronder wordt niet alleen ruwe olie verstaan, maar ook de meeste producten die d.m.v. raffinage worden geproduceerd zoals brandstoffen, smeermiddelen en hydraulische oliën.

- Asbest: is een verzamelnaam voor een aantal in de natuur voorkomende mineralen die zijn opgebouwd uit fijne, microscopisch kleine vezels. Asbestvezels zijn onder te verdelen in spiraalvormig (serpentijn)asbest (waaronder chrysotiel) en recht (amfibool)asbest (amosiet, crocidoliet, anthophylliet, tremoliet en actinoliet). Asbestvezels kunnen zo fijn zijn dat zij niet met het blote oog waar te nemen zijn.

BIJLAGE 6A: TOETSINGSTABELLEN ANALYSERESULTATEN GROND(WATER)MONSTERS

Toelichting BoToVa toetsing
De richtwaarden voor grond worden onderscheiden in achtergrondwaarden en interventiewaarden. De richtwaarden voor grondwater worden onderscheiden in streefwaarden en interventiewaarden. De berekening van de gemeten concentraties in de grond geschiedt op basis van het organische stofgehalte en het lutumgehalte. Voor milieuvreemde stoffen zijn veelal de rapportagegrenzen van de gebruikelijke analysemethoden als achtergrond/streefwaarde gesteld. Naast de hierboven genoemde achtergrond/streef- en interventiewaarde wordt getoetst aan het criterium voor nader onderzoek ofwel de tussenwaarde. De tussenwaarde betreft het rekenkundig gemiddelde van de achtergrond/streef- en interventiewaarde.

Voor de toetsing is gebruik gemaakt van de huidige versie van de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa) van de Rijksoverheid.

- **Referentiewaarden voor een multifunctionele bodem (achtergrond/ streefwaarde)**
  De achtergrond/streefwaarde is een referentiewaarde voor een goede bodemkwaliteit. De waarde vertegenwoordigt het concentratieniveau waaronder geen afbreuk wordt gedaan aan de multifunctionaliteit van de bodem. De streefwaarden voor grondwater zijn afgeleid van kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater en van drinkwaternormen. Over het algemeen zijn deze referentiewaarden te beschouwen als toetsingswaarden waaronder geen en waarboven wel sprake is van verontreiniging.

- **Toetsingswaarden ten behoeve van (nader) onderzoek (criterium nader onderzoek)**
  Wanneer blijkt dat de concentratie van één of meer verontreinigende stoffen het criterium voor nader onderzoek op één of meer plaatsen overschrijdt, wordt er in het toetsingskader vanuit gegaan dat zich een risico van blootstelling aan de mens en/of het milieu zou kunnen voordoen. Indien dit risico aanwezig wordt geacht, is een nader onderzoek op korte termijn gewenst.

- **Toetsingswaarden ten behoeve van een beslissing tot sanering (interventiewaarde)**
  De interventiewaarde geldt als richtlijn voor de wenselijkheid van een saneringsonderzoek en de daarop volgende sanering. Wanneer de concentratie van de verontreinigende stof(fen) de interventiewaarde overschrijdt, is het noodzakelijk om (op korte termijn) een saneringsonderzoek uit te voeren en een beslissing te nemen omtrent het in voorbereiding nemen van sanerende maatregelen.

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:44)

Projectcode	LR, 20170036, busbaan grond	LR, 20170036, busbaan grond
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	M01	M02
Monstersoort	Grond (AS3000)	Grond (AS3000)
Monster conclusie	**Voldoet aan Achtergrondwaarde**	**Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	80.3	**80.3**			86.0	**86**		
gewicht artefacten	g	<1				<1			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.4	**1.4**			1.1	**1.1**		
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)	% vd DS	20	**20**			8.8	**8.8**		
METALEN									
barium⁺	mg/kg	29	**34.6**	--		<20	**29.3**	--	
cadmium	mg/kg	0.25	**0.337**	<=AW-0.02		<0.2	**0.218**	<=AW-0.03	
kobalt	mg/kg	5.6	**6.63**	<=AW-0.05		3.8	**7.66**	<=AW-0.04	
koper	mg/kg	11	**14**	<=AW-0.17		5.1	**8.55**	<=AW-0.21	
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0389**	<=AW0.00		<0.05	**0.0453**	<=AW0.00	
lood	mg/kg	14	**16.5**	<=AW-0.07		<10	**9.79**	<=AW-0.08	
molybdeen	mg/kg	<0.5	**0.35**	<=AW-0.01		<0.5	**0.35**	<=AW-0.01	
nikkel	mg/kg	15	**17.5**	<=AW-0.27		10	**18.6**	<=AW-0.25	
zink	mg/kg	47	**58.2**	<=AW-0.14		31	**54.7**	<=AW-0.15	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-		<0.01	**0.007**	-	
fenantreen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		<0.01	**0.007**	-	
antraceen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-		<0.01	**0.007**	-	
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-		0.03	**0.03**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-		0.03	**0.03**	-	
chryseen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.03	**0.03**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.02	**0.02**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.02	**0.02**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.214	**0.214**	<=AW-0.03		0.191	**0.191**	<=AW-0.03	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	-	4.9	**24.5**	<=AW	-
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**70**	<=AW-0.02		<20	**70**	<=AW-0.02	

Monstercode	Monsteromschrijving
12474355-001	*M01 04 (0-50) 07 (0-50) 15 (0-50)*
12474355-002	*M02 02 (0-50) 08 (8-50) 11 (0-50) 13 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:44)

Projectcode	LR, 20170036, busbaan grond	LR, 20170036, busbaan grond
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	M03	M04
Monstersoort	Grond (AS3000)	Grond (AS3000)
Monster conclusie	**Voldoet aan Achtergrondwaarde**	**Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	83.0	**83**			72.0	**72**		
gewicht artefacten	g	21				<1			
aard van de artefacten	-	Puin				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.8	**1.8**			3.1	**3.1**		
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)	% vd DS	11	**11**			35	**35**		
METALEN									
barium⁺	mg/kg	24	**43.8**	--		41	**31**	--	
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.212**	<=AW-0.03		0.32	**0.354**	<=AW-0.02	
kobalt	mg/kg	4.6	**8.15**	<=AW-0.04		6.7	**5.11**	<=AW-0.06	
koper	mg/kg	8.5	**13.4**	<=AW-0.18		17	**16.2**	<=AW-0.16	
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0439**	<=AW0.00		0.06	**0.0559**	<=AW0.00	
lood	mg/kg	11	**14.8**	<=AW-0.07		26	**25.1**	<=AW-0.05	
molybdeen	mg/kg	<0.5	**0.35**	<=AW-0.01		0.90	**0.9**	<=AW0.00	
nikkel	mg/kg	12	**20**	<=AW-0.23		19	**14.8**	<=AW-0.31	
zink	mg/kg	39	**63.5**	<=AW-0.13		69	**60.5**	<=AW-0.14	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-		<0.01	**0.007**	-	
fenantreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-		0.02	**0.02**	-	
antraceen	mg/kg	0.01	**0.01**	-		<0.01	**0.007**	-	
fluoranteen	mg/kg	0.12	**0.12**	-		0.05	**0.05**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.08	**0.08**	-		0.02	**0.02**	-	
chryseen	mg/kg	0.07	**0.07**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-		0.03	**0.03**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-		0.02	**0.02**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-		0.02	**0.02**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.567	**0.567**	<=AW-0.02		0.214	**0.214**	<=AW-0.03	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	-	4.9	**15.8**	<=AW	-
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**11.3**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**11.3**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	12	**38.7**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	19	**95**	--	-	9	**29**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**70**	<=AW-0.02		20	**64.5**	<=AW-0.03	

Monstercode	Monsteromschrijving
12474355-003	*M03 14 (0-50) 18 (0-50) 19 (0-50)*
12474355-004	*M04 03 (80-100) 08 (70-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:44)

Projectcode	LR, 20170036, busbaan grond
Projectnaam	20170036
Monsteromschrijving	M05
Monstersoort	Grond (AS3000)
Monster conclusie	**Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	75.8	**75.8**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.6	**1.6**		
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	11	**11**		
METALEN					
barium⁺	mg/kg	21	**38.3**	--	
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.212**	<=AW-0.03	
kobalt	mg/kg	5.7	**10.1**	<=AW-0.03	
koper	mg/kg	5.7	**9**	<=AW-0.21	
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0439**	<=AW0.00	
lood	mg/kg	<10	**9.44**	<=AW-0.08	
molybdeen	mg/kg	<0.5	**0.35**	<=AW-0.01	
nikkel	mg/kg	15	**25**	<=AW-0.15	
zink	mg/kg	40	**65.1**	<=AW-0.13	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
fenantreen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
antraceen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
fluoranteen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
chryseen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.07	**0.07**	<=AW-0.04	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	-
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**70**	<=AW-0.02	

Monstercode	Monsteromschrijving
12474355-005	*M05 01 (130-150) 02 (100-150) 03 (100-150) 06 (100-150)*

Legenda

Verklaring kolommen

AR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*ALcontrol berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
somIW>1	*Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
>IND	*Groter dan industrie*

Kleur informatie

Rood	*> Interventiewaarde*
Roze	*> Industrie*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1) Klasse A of B (monsterniveau)*
Blauw	*>= Achtergrond waarde*

Normenblad
Toetskeuze: T.12: Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
METALEN					
cadmium	mg/kg	0.6	1.2	4.3	13
kobalt	mg/kg	15	35	190	190
koper	mg/kg	40	54	190	190
kwik	mg/kg	0.15	0.83	4.8	36
lood	mg/kg	50	210	530	530
molybdeen	mg/kg	1.5	88	190	190
nikkel	mg/kg	35	39	100	100
zink	mg/kg	140	200	720	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	6.8	40	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	40	500	1000
MINERALE OLIE					
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	190	500	5000

*	Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging
Legenda normenblad	
AW	= Achtergrondwaarden
WO	= Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen
IND	= Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie
I	= Interventiewaarden
Normen en definities	http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

Toetsing volgens BoToVa, module T.13-Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb
(Toetsversie 1.1.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:48)

Projectcode	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan	LR, 20170036, grondwater ZoRo busbaan
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	01-P01-1	02-P02-1
Monstersoort	Grondwater (AS3000)	Grondwater (AS3000)
Monster conclusie	**Voldoet aan Streefwaarde**	**Voldoet aan Streefwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
METALEN									
barium	ug/l	39	**39**	<=S	-	33	**33**	<=S	-
cadmium	ug/l	<0.20	**0.14**	<=S	-	<0.20	**0.14**	<=S	-
kobalt	ug/l	<2	**1.4**	<=S	-	8.3	**8.3**	<=S	-
koper	ug/l	<2.0	**1.4**	<=S	-	<2.0	**1.4**	<=S	-
kwik	ug/l	<0.05	**0.035**	<=S	-	<0.05	**0.035**	<=S	-
lood	ug/l	<2.0	**1.4**	<=S	-	3.1	**3.1**	<=S	-
molybdeen	ug/l	<2	**1.4**	<=S	-	4.2	**4.2**	<=S	-
nikkel	ug/l	7.9	**7.9**	<=S	-	7.9	**7.9**	<=S	-
zink	ug/l	24	**24**	<=S	-	26	**26**	<=S	-
VLUCHTIGE AROMATEN									
benzeen	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
tolueen	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
o-xyleen	ug/l	<0.1	**0.07**	-		<0.1	**0.07**	-	
p- en m-xyleen	ug/l	<0.2	**0.14**	-		<0.2	**0.14**	-	
xylenen (0.7 factor)	ug/l	0.21	**0.21**	<=S	-	0.21	**0.21**	<=S	-
styreen	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	ug/l	<0.02	**0.014**	<=S	-	<0.02	**0.014**	<=S	-
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN									
1,1-dichloorethaan	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,1-dichlooretheen	ug/l	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
cis-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	**0.07**	-		<0.1	**0.07**	-	
trans-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	**0.07**	-		<0.1	**0.07**	-	
som (cis,trans) 1,2- dichloorethenen (0.7 factor)	ug/l	0.14	**0.14**	<=S	-	0.14	**0.14**	<=S	-
dichloormethaan	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,1-dichloorpropaan	ug/l	<0.2	**0.14**	-	-0.01	<0.2	**0.14**	-	-0.01
1,2-dichloorpropaan	ug/l	<0.2	**0.14**	-	-0.01	<0.2	**0.14**	-	-0.01
1,3-dichloorpropaan	ug/l	<0.2	**0.14**	-	-0.01	<0.2	**0.14**	-	-0.01
som dichloorpropanen (0.7 factor)	ug/l	0.42	**0.42**	<=S	-	0.42	**0.42**	<=S	-
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
trichlooretheen	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
chloroform	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
vinylchloride	ug/l	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
tribroommethaan	ug/l	<0.2	**0.14**	---		<0.2	**0.14**	---	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	ug/l	<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C12-C22	ug/l	<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C22-C30	ug/l	<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C30-C40	ug/l	<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
totaal olie C10 - C40	ug/l	<50	**35**	<=S	-	<50	**35**	<=S	-

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	Eenheid	BT	BC
12478774-001			
som 16 aromatische oplosmiddelen (Bbk, 1-1-2008)	ug/l	**0.77**	^--
som 10 polyaromatische koolwaterstoffen (VROM)	DIMSLS	**0.0002**	
12478774-002			
som 16 aromatische oplosmiddelen (Bbk, 1-1-2008)	ug/l	**0.77**	^--
som 10 polyaromatische koolwaterstoffen (VROM)	DIMSLS	**0.0002**	

Monstercode	Monsteromschrijving
12478774-001	*01-P01-1 01 (200-300)*
12478774-002	*02-P02-1 02 (170-270)*

Legenda

Verklaring kolommen

AR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*ALcontrol berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Streefwaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
<=S	*Kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde*
>S	*Groter dan de streefwaarde*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*

Kleur informatie

Rood	*> Interventiewaarde*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
	Klasse A of B (monsterniveau)
Blauw	*> streefwaarde*

Normenblad
Toetskeuze: T.13: Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb

Analyse	Eenheid	S	I
METALEN			
barium	ug/l	50	625
cadmium	ug/l	0.4	6
kobalt	ug/l	20	100
koper	ug/l	15	75
kwik	ug/l	0.05	0.3
lood	ug/l	15	75
molybdeen	ug/l	5	300
nikkel	ug/l	15	75
zink	ug/l	65	800
VLUCHTIGE AROMATEN			
benzeen	ug/l	0.2	30
tolueen	ug/l	7	1000
ethylbenzeen	ug/l	4	150
xylenen (0.7 factor)	ug/l	0.2	70
styreen	ug/l	6	300
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	ug/l	0.01	70
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1-dichloorethaan	ug/l	7	900
1,2-dichloorethaan	ug/l	7	400
1,1-dichlooretheen	ug/l	0.01	10
dichloormethaan	ug/l	0.01	1000
som (cis,trans) 1,2- dichloorethenen (0.7 factor)	ug/l	0.01	20
som dichloorpropanen (0.7 factor)	ug/l	0.8	80
tetrachlooretheen	ug/l	0.01	40
tetrachloormethaan	ug/l	0.01	10
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	0.01	300
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	0.01	130
trichlooretheen	ug/l	24	500
chloroform	ug/l	6	400
vinylchloride	ug/l	0.01	5
tribroommethaan	ug/l		630
MINERALE OLIE			
totaal olie C10 - C40	ug/l	50	600

*	Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging
Legenda normenblad	
S	= Streefwaarden
I	= Interventiewaarden
Normen en definities	http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

BIJLAGE 6B: TOETSINGSTABELLEN GROND (INDICATIEF) BESLUIT BODEMKWALITEIT

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:46)

Projectcode	LR, 20170036, busbaan grond	LR, 20170036, busbaan grond
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	M01	M02
Monstersoort	Grond (AS3000)	Grond (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	80.3	**80.3**			86.0	**86**		
gewicht artefacten	g	<1				<1			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.4	**1.4**			1.1	**1.1**		
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)	% vd DS	20	**20**			8.8	**8.8**		
METALEN									
barium⁺	mg/kg	29	**34.6**	--		<20	**29.3**	--	
cadmium	mg/kg	0.25	**0.337**	<=AW-0.02		<0.2	**0.218**	<=AW-0.03	
kobalt	mg/kg	5.6	**6.63**	<=AW-0.05		3.8	**7.66**	<=AW-0.04	
koper	mg/kg	11	**14**	<=AW-0.17		5.1	**8.55**	<=AW-0.21	
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0389**	<=AW0.00		<0.05	**0.0453**	<=AW0.00	
lood	mg/kg	14	**16.5**	<=AW-0.07		<10	**9.79**	<=AW-0.08	
molybdeen	mg/kg	<0.5	**0.35**	<=AW-0.01		<0.5	**0.35**	<=AW-0.01	
nikkel	mg/kg	15	**17.5**	<=AW-0.27		10	**18.6**	<=AW-0.25	
zink	mg/kg	47	**58.2**	<=AW-0.14		31	**54.7**	<=AW-0.15	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-		<0.01	**0.007**	-	
fenantreen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		<0.01	**0.007**	-	
antraceen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-		<0.01	**0.007**	-	
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-		0.03	**0.03**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-		0.03	**0.03**	-	
chryseen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.03	**0.03**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.02	**0.02**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.02	**0.02**	-		0.02	**0.02**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.214	**0.214**	<=AW-0.03		0.191	**0.191**	<=AW-0.03	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	-	4.9	**24.5**	<=AW	-
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**17.5**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**70**	<=AW-0.02		<20	**70**	<=AW-0.02	

Monstercode	Monsteromschrijving
12474355-001	*M01 04 (0-50) 07 (0-50) 15 (0-50)*
12474355-002	*M02 02 (0-50) 08 (8-50) 11 (0-50) 13 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:46)

Projectcode	LR, 20170036, busbaan grond	LR, 20170036, busbaan grond
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	M03	M04
Monstersoort	Grond (AS3000)	Grond (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	83.0	**83**			72.0	**72**		
gewicht artefacten	g	21				<1			
aard van de artefacten	-	Puin				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.8	**1.8**			3.1	**3.1**		
KORRELGROOTTEVERDELING									
lutum (bodem)	% vd DS	11	**11**			35	**35**		
METALEN									
barium⁺	mg/kg	24	**43.8**	--		41	**31**	--	
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.212**	<=AW-0.03		0.32	**0.354**	<=AW-0.02	
kobalt	mg/kg	4.6	**8.15**	<=AW-0.04		6.7	**5.11**	<=AW-0.06	
koper	mg/kg	8.5	**13.4**	<=AW-0.18		17	**16.2**	<=AW-0.16	
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0439**	<=AW0.00		0.06	**0.0559**	<=AW0.00	
lood	mg/kg	11	**14.8**	<=AW-0.07		26	**25.1**	<=AW-0.05	
molybdeen	mg/kg	<0.5	**0.35**	<=AW-0.01		0.90	**0.9**	<=AW0.00	
nikkel	mg/kg	12	**20**	<=AW-0.23		19	**14.8**	<=AW-0.31	
zink	mg/kg	39	**63.5**	<=AW-0.13		69	**60.5**	<=AW-0.14	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-		<0.01	**0.007**	-	
fenantreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-		0.02	**0.02**	-	
antraceen	mg/kg	0.01	**0.01**	-		<0.01	**0.007**	-	
fluoranteen	mg/kg	0.12	**0.12**	-		0.05	**0.05**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.08	**0.08**	-		0.02	**0.02**	-	
chryseen	mg/kg	0.07	**0.07**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-		0.02	**0.02**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-		0.03	**0.03**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-		0.02	**0.02**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-		0.02	**0.02**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.567	**0.567**	<=AW-0.02		0.214	**0.214**	<=AW-0.03	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2.26**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	-	4.9	**15.8**	<=AW	-
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**11.3**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	<5	**11.3**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	-	12	**38.7**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	19	**95**	--	-	9	**29**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**70**	<=AW-0.02		20	**64.5**	<=AW-0.03	

Monstercode	Monsteromschrijving
12474355-003	*M03 14 (0-50) 18 (0-50) 19 (0-50)*
12474355-004	*M04 03 (80-100) 08 (70-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 23-02-2017 - 13:46)

Projectcode	LR, 20170036, busbaan grond
Projectnaam	20170036
Monsteromschrijving	M05
Monstersoort	Grond (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	75.8	**75.8**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.6	**1.6**		
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	11	**11**		
METALEN					
barium⁺	mg/kg	21	**38.3**	--	
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.212**	<=AW-0.03	
kobalt	mg/kg	5.7	**10.1**	<=AW-0.03	
koper	mg/kg	5.7	**9**	<=AW-0.21	
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0439**	<=AW0.00	
lood	mg/kg	<10	**9.44**	<=AW-0.08	
molybdeen	mg/kg	<0.5	**0.35**	<=AW-0.01	
nikkel	mg/kg	15	**25**	<=AW-0.15	
zink	mg/kg	40	**65.1**	<=AW-0.13	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
fenantreen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
antraceen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
fluoranteen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
chryseen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.01	**0.007**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.07	**0.07**	<=AW-0.04	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	-
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**70**	<=AW-0.02	

Monstercode	Monsteromschrijving
12474355-005	*M05 01 (130-150) 02 (100-150) 03 (100-150) 06 (100-150)*

Legenda

Verklaring kolommen

AR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*ALcontrol berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
,zp	*Interventiewaarde ontbreekt :zorgplicht van toepassing*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
somIW>1	*Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
NT>I	*Niet toepasbaar > interventiewaarde*
NT	*Niet toepasbaar*
BT/BC gem	*gemiddelde op basis van standaard bodemtype (humus 10% en lutum 25%)*

Kleur informatie

Rood	*> Interventiewaarde of 'Niet Toepasbaar > industrie' of 'Niet Toepasbaar' op component niveau*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1) of groter dan de B waarde (component niveau)*
	Klasse wonen of klasse industrie (monsterniveau)
	Klasse A of B (monsterniveau)
Blauw	*>= Achtergrond waarde, industrie of wonen op component niveau*

Normenblad
Toetskeuze: T.1: Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
METALEN					
cadmium	mg/kg	0.6	1.2	4.3	13
kobalt	mg/kg	15	35	190	190
koper	mg/kg	40	54	190	190
kwik	mg/kg	0.15	0.83	4.8	36
lood	mg/kg	50	210	530	530
molybdeen	mg/kg	1.5	88	190	190
nikkel	mg/kg	35	39	100	100
zink	mg/kg	140	200	720	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	6.8	40	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	40	500	1000
MINERALE OLIE					
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	190	500	5000

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad

AW	= Achtergrondwaarden
WO	= Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen
IND	= Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie
I	= Interventiewaarden
Normen en definities	http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

BIJLAGE 6C: TOETSINGSTABEL BAGGERSPECIE (BESLUIT BODEMKWALITEIT EN MSPAF)

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)
(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 24-02-2017 - 08:56)

Projectcode	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan
Projectnaam	20170036
Monsteromschrijving	S01
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	37,2	**37,2**		
gewicht artefacten	g	0			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	27,4	**27,4**		
gloeirest	% vd DS	71,9			-
KORRELGROOTTEVERDELING					
min. delen <2um	% vd DS	10	**10**		
METALEN					
barium⁺	mg/kg	27	**52,3**		- <<
cadmium	mg/kg	<0,2	**0,105**	V	<<
kobalt	mg/kg	5,2	**9,75**		- <<
koper	mg/kg	20	**19,2**		- <<
kwik	mg/kg	<0,05	**0,0377**		- <<
lood	mg/kg	14	**13,6**		- <<
molybdeen	mg/kg	1,5	**1,5**		- <<
nikkel	mg/kg	13	**22,8**		- <<
zink	mg/kg	59	**68,2**		- <<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
fenantreen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
antraceen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
fluoranteen	mg/kg	0,07	**0,0255**		- <<
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
chryseen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0,03	**0,00766**		- <<
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,259	**0,0945**		-
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
PCB 52	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
PCB 101	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
PCB 118	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
PCB 138	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
PCB 153	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
PCB 180	ug/kg	<1	**0,255**		- <<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	**1,79**		-
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**1,28**		--
fractie C12-C22	mg/kg	29	**10,6**		--
fractie C22-C30	mg/kg	74	**27**		--
fractie C30-C40	mg/kg	71	**25,9**		--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	180	**65,7**		V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	Eenheid	BT	BC
12478776-001			
arseen	%	<<	
chroom	%	<<	
antimoon	%	<<	
tin	%	<<	
vanadium	%	<<	
endosulfansulfaat	%	**0.0008**	
alfa-endosulfan	%	**0.00405**	
aldrin	%	<<	
beta-hexachloorcyclohexaan	%	<<	
som chloordaan (som cis- en trans-)	%	<<	
delta-hexachloorcyclohexaan	%	**0.000119**	
dieldrin	%	**0.00271**	
alfa-hexachloorcyclohexaan	%	**0.000148**	

endrin	%	**0.0132**	
gamma-hexachloorcyclohexaan (lindaan)	%	**0.00158**	
hexachloorbenzeen	%	**<<**	
hexachloorbutadieen	%	**<<**	
som heptachloorepoxide (som cis- en trans-)	%	**0.000324**	
heptachloor	%	**0.00166**	
isodrin	%	**0.00438**	
2,4'-dichloordifenyldichloorethaan	%	**<<**	
2,4'-dichloordifenyldichlooretheen	%	**<<**	
2,4'-dichloordifenyltrichloorethaan	%	**<<**	
4,4'-dichloordifenyldichloorethaan	%	**<<**	
4,4'-dichloordifenyldichlooretheen	%	**<<**	
4,4'-dichloordifenyltrichloorethaan	%	**<<**	
pentachloorfenol	%	**<<**	
pentachloorbenzeen	%	**0.000174**	
telodrin	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**0.0818**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12478776-001	*S01 S01-01 (48-83) S01-02 (40-70) S01-03 (42-72) S01-04 (40-60) S01-05 (40-75) S01-06 (35-65) S01-07 (35-60) S01-08 (44-77) S01-09 (38-78) S01-10 (40-70)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)
(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 24-02-2017 - 08:56)

Projectcode	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan
Projectnaam	20170036
Monsteromschrijving	S02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	37,0	**37**		
gewicht artefacten	g	0			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	10,3	**10,3**		
gloeirest	% vd DS	88,7			-
KORRELGROOTTEVERDELING					
min. delen <2um	% vd DS	14	**14**		
METALEN					
barium⁺	mg/kg	24	**37,2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0,2	**0,154**	V	<<
kobalt	mg/kg	5,3	**8,06**	-	<<
koper	mg/kg	15	**18,3**	-	<<
kwik	mg/kg	<0,05	**0,0399**	-	<<
lood	mg/kg	12	**13,7**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1,5	**1,05**	-	<<
nikkel	mg/kg	13	**19**	-	<<
zink	mg/kg	51	**66,4**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	**0.000363**
fenantreen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	**0.000217**
antraceen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	**0.000134**
fluoranteen	mg/kg	0,06	**0,0583**	-	**0.000242**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	<<
chryseen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	<<
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	<<
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	<<
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0,03	**0,0204**	-	<<
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,249	**0,242**	-	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**0,68**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	**4,76**	-	
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**3,4**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	19	**18,4**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	35	**34**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	31	**30,1**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	85	**82,5**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	Eenheid	BT	BC
12478776-002			
arseen	%	<<	
chroom	%	<<	
antimoon	%	<<	
tin	%	<<	
vanadium	%	<<	
endosulfansulfaat	%	**0.00422**	
alfa-endosulfan	%	**0.0186**	
aldrin	%	<<	
beta-hexachloorcyclohexaan	%	**0.000281**	
som chloordaan (som cis- en trans-)	%	**0.000294**	
delta-hexachloorcyclohexaan	%	**0.000727**	
dieldrin	%	**0.0129**	
alfa-hexachloorcyclohexaan	%	**0.000891**	

endrin	%	**0.0547**	
gamma-hexachloorcyclohexaan (lindaan)	%	**0.0079**	
hexachloorbenzeen	%	**<<**	
hexachloorbutadieen	%	**<<**	
som heptachloorepoxide (som cis- en trans-)	%	**0.00183**	
heptachloor	%	**0.00825**	
isodrin	%	**0.02**	
2,4'-dichloordifenyldichloorethaan	%	**<<**	
2,4'-dichloordifenyldichlooretheen	%	**<<**	
2,4'-dichloordifenyltrichloorethaan	%	**<<**	
4,4'-dichloordifenyldichloorethaan	%	**<<**	
4,4'-dichloordifenyldichlooretheen	%	**<<**	
4,4'-dichloordifenyltrichloorethaan	%	**<<**	
pentachloorfenol	%	**<<**	
pentachloorbenzeen	%	**0.00103**	
telodrin	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**0.302**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12478776-002	*S02 S02-01 (40-70) S02-02 (35-65) S02-03 (35-65) S02-04 (35-60) S02-05 (35-60) S02-06 (40-70) S02-07 (35-60) S02-08 (35-60) S02-09 (35-55) S02-10 (35-55)*

Legenda

Verklaring kolommen

AR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
msPAF	*Meer-soorten potentieel aangetaste fractie (in %)*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
V	*Verspreidbaar*
NV	*Niet verspreidbaar*
NoV	*Nooit verspreidbaar*
<<	*msPAF getal extreem klein*

Kleur informatie

Rood *Niet of nooit verspreidbaar*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam
(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 24-02-2017 - 08:57)

Projectcode	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	S01	S02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	37.2	**37.2**			37.0	**37**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	27.4	**27.4**			10.3	**10.3**		
gloeirest	% vd DS	71.9		-		88.7		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	10	**10**			14	**14**		
METALEN									
barium⁺	mg/kg	27	**52.3**	--		24	**37.2**	--	
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.105**	<=AW	-0.04	<0.2	**0.154**	<=AW	-0.03
kobalt	mg/kg	5.2	**9.75**	<=AW	-0.02	5.3	**8.06**	<=AW	-0.03
koper	mg/kg	20	**19.2**	<=AW	-0.14	15	**18.3**	<=AW	-0.14
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0377**	<=AW	-0.01	<0.05	**0.0399**	<=AW	-0.01
lood	mg/kg	14	**13.6**	<=AW	-0.07	12	**13.7**	<=AW	-0.07
molybdeen	mg/kg	1.5	**1.5**	<=AW	0.00	<1.5	**1.05**	<=AW	0.00
nikkel	mg/kg	13	**22.8**	<=AW	-0.07	13	**19**	<=AW	-0.09
zink	mg/kg	59	**68.2**	<=AW	-0.04	51	**66.4**	<=AW	-0.04
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
fluoranteen	mg/kg	0.07	**0.0255**	-		0.06	**0.0583**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.259	**0.0945**	<=AW	-0.04	0.249	**0.242**	<=AW	-0.03
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
PCB 52	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
PCB 101	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
PCB 118	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
PCB 138	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
PCB 153	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
PCB 180	ug/kg	<1	**0.255**	<=AW	-	<1	**0.68**	<=AW	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**1.79**	<=AW	-	4.9	**4.76**	<=AW	-
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**1.28**	--	-	<5	**3.4**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	29	**10.6**	--	-	19	**18.4**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	74	**27**	--	-	35	**34**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	71	**25.9**	--	-	31	**30.1**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	180	**65.7**	<=AW	-0.03	85	**82.5**	<=AW	-0.02

Monstercode	Monsteromschrijving
12478776-001	*S01 S01-01 (48-83) S01-02 (40-70) S01-03 (42-72) S01-04 (40-60) S01-05 (40-75) S01-06 (35-65) S01-07 (35-60) S01-08 (44-77) S01-09 (38-78) S01-10 (40-70)*
12478776-002	*S02 S02-01 (40-70) S02-02 (35-65) S02-03 (35-65) S02-04 (35-60) S02-05 (35-60) S02-06 (40-70) S02-07 (35-60) S02-08 (35-60) S02-09 (35-55) S02-10 (35-55)*

Legenda

Verklaring kolommen

AR *Resultaat op het analyserapport*
BT *Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC *Toetsoordeel*
BI *ALcontrol berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*

Verklaring toetsingsoordelen

- *Geen toetsoordeel mogelijk*
-- *Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
--- *Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+ *De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW *Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
A *Klasse A*
B *Klasse B*
^ *Enkele parameters ontbreken in de som*

Normenblad
Toetskeuze: T.3: Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

Analyse	Eenheid	AW	A	B
METALEN				
cadmium	mg/kg	0.6	4	14
kobalt	mg/kg	15	25	240
koper	mg/kg	40	96	190
kwik	mg/kg	0.15	1.2	10
lood	mg/kg	50	138	580
molybdeen	mg/kg	1.5	5	200
nikkel	mg/kg	35	50	210
zink	mg/kg	140	563	2000
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	9	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	1.5	14	
PCB 52	ug/kg	2	15	
PCB 101	ug/kg	1.5	23	
PCB 118	ug/kg	4.5	16	
PCB 138	ug/kg	4	27	
PCB 153	ug/kg	3.5	33	
PCB 180	ug/kg	2.5	18	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	139	1000
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	1250	5000

*	Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging
Legenda normenblad	
AW	= Achtergrondwaarden
A	= Maximale waarden kwaliteitsklasse A
B	= Maximale waarden kwaliteitsklasse B

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 24-02-2017 - 08:59)

Projectcode	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan	LR, 20170036, waterbodem ZoRo busbaan
Projectnaam	20170036	20170036
Monsteromschrijving	S01	S02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC	BI	AR	BT	BC	BI
droge stof	%	37.2	**37.2**			37.0	**37**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	27.4	**27.4**			10.3	**10.3**		
gloeirest	% vd DS	71.9		-		88.7		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	10	**10**			14	**14**		
METALEN									
barium⁺	mg/kg	27	**52.3**	--		24	**37.2**	--	
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.105**	<=AW	-0.04	<0.2	**0.154**	<=AW	-0.03
kobalt	mg/kg	5.2	**9.75**	<=AW	-0.02	5.3	**8.06**	<=AW	-0.03
koper	mg/kg	20	**19.2**	<=AW	-0.14	15	**18.3**	<=AW	-0.14
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0377**	<=AW	-0.01	<0.05	**0.0399**	<=AW	-0.01
lood	mg/kg	14	**13.6**	<=AW	-0.07	12	**13.7**	<=AW	-0.07
molybdeen	mg/kg	1.5	**1.5**	<=AW	0.00	<1.5	**1.05**	<=AW	0.00
nikkel	mg/kg	13	**22.8**	<=AW	-0.07	13	**19**	<=AW	-0.09
zink	mg/kg	59	**68.2**	<=AW	-0.04	51	**66.4**	<=AW	-0.04
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
fluoranteen	mg/kg	0.07	**0.0255**	-		0.06	**0.0583**	-	
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.00766**	-		<0.03	**0.0204**	-	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.259	**0.0945**	<=AW	-0.04	0.249	**0.242**	<=AW	-0.03
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
PCB 52	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
PCB 101	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
PCB 118	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
PCB 138	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
PCB 153	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
PCB 180	ug/kg	<1	**0.255**	-		<1	**0.68**	-	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**1.79**	<=AW	-	4.9	**4.76**	<=AW	-
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**1.28**	--	-	<5	**3.4**	--	-
fractie C12-C22	mg/kg	29	**10.6**	--	-	19	**18.4**	--	-
fractie C22-C30	mg/kg	74	**27**	--	-	35	**34**	--	-
fractie C30-C40	mg/kg	71	**25.9**	--	-	31	**30.1**	--	-
totaal olie C10 - C40	mg/kg	180	**65.7**	<=AW	-0.03	85	**82.5**	<=AW	-0.02

Monstercode	Monsteromschrijving
12478776-001	*S01 S01-01 (48-83) S01-02 (40-70) S01-03 (42-72) S01-04 (40-60) S01-05 (40-75) S01-06 (35-65) S01-07 (35-60) S01-08 (44-77) S01-09 (38-78) S01-10 (40-70)*
12478776-002	*S02 S02-01 (40-70) S02-02 (35-65) S02-03 (35-65) S02-04 (35-60) S02-05 (35-60) S02-06 (40-70) S02-07 (35-60) S02-08 (35-60) S02-09 (35-55) S02-10 (35-55)*

Legenda

Verklaring kolommen

AR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*ALcontrol berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
,zp	*Interventiewaarde ontbreekt :zorgplicht van toepassing*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
somIW>1	*Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
NT>I	*Niet toepasbaar > interventiewaarde*
NT	*Niet toepasbaar*
BT/BC gem	*gemiddelde op basis van standaard bodemtype (humus 10% en lutum 25%)*

Kleur informatie

Rood	*> Interventiewaarde of 'Niet Toepasbaar > industrie' of 'Niet Toepasbaar' op component niveau*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1) of groter dan de B waarde (component niveau)*
	Klasse wonen of klasse industrie (monsterniveau)
	Klasse A of B (monsterniveau)
Blauw	*>= Achtergrond waarde, industrie of wonen op component niveau*

Normenblad
Toetskeuze: T.1: Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
METALEN					
cadmium	mg/kg	0.6	1.2	4.3	13
kobalt	mg/kg	15	35	190	190
koper	mg/kg	40	54	190	190
kwik	mg/kg	0.15	0.83	4.8	36
lood	mg/kg	50	210	530	530
molybdeen	mg/kg	1.5	88	190	190
nikkel	mg/kg	35	39	100	100
zink	mg/kg	140	200	720	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	6.8	40	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	40	500	1000
MINERALE OLIE					
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	190	500	5000

*	Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging
Legenda normenblad	
AW	= Achtergrondwaarden
WO	= Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen
IND	= Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie
I	= Interventiewaarden
Normen en definities	http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

Bijlage 10 Waterparagraaf

MEMO

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

ONDERWERP
Waterparagraaf Busbaan Zoetermeer

PROJECTNUMMER
D04011.000122

DATUM
27 november 2018

ONZE REFERENTIE
079576887 E

VAN
Arcadis

AAN
Bleizo

INLEIDING

Ten zuiden van de A12 en de spoorlijn wordt een nieuw verkeersknooppunt gerealiseerd. Hier komen trein, RandstadRail, bus, auto en fiets bij elkaar. Onderdeel is de realisatie van een nieuwe busbaan. De busbaan bestaat uit 1 rijstrook in beide rijrichtingen en heeft een totale verhardingsbreedte van 6.5 meter. Het fietspad heeft een breedte van 3,0 m.

Het bestemmingsplan dient bij deze voorgenomen ontwikkeling te worden aangepast. In het kader van het bestemmingsplan wordt de Watertoets doorlopen. Bij de Watertoets worden de waterbeheerders geïnformeerd over en betrokken bij de planvorming. Waterbelangen worden op een goede manier verweven in de inrichting van het gebied.

De waterparagraaf wordt informeel voorgelegd aan hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard.

BELEIDSKADER

Waterwet

De Waterwet is 22 december 2009 in werking getreden. Het is een actualisatie en samenvoeging van acht wetten, waaronder de Wet op de waterhuishouding, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en de Wet op de waterkeringen. De Waterwet maakt het mogelijk normen en eisen te stellen aan watersystemen, bijvoorbeeld via peilbesluiten en leggers. Ook geeft de Waterwet normen voor de bergings- of afvoercapaciteit van regionale watersystemen. Het regionale watersysteem en de openbare ruimte dient zo te worden ingericht dat bij veel neerslag voldoende water kan worden geborgen of afgevoerd. In de Waterwet gaan zes vergunningen uit eerdere wetten op in één watervergunning. Het gaat om verschillende activiteiten die voorheen door de afzonderlijke wetten werd geregeld, zoals het lozen van verontreinigende stoffen op oppervlaktewater, het onttrekken van grondwater of het bouwen op een dijk.

Beleidskader waterbeheer

Eind vorige eeuw ontstond in Nederland het besef dat het regionale watersysteem niet overal voldoende robuust was. Het watersysteem was niet meegegroeid met de ruimtelijke ontwikkelingen. Dit besef resulteerde in het beleid “Waterbeheer 21e eeuw” (WB21). Vervolgens zijn verschillende beleidsnota's opgesteld en bestuurlijke afspraken gemaakt. De ingezette weg is voortgezet in het Deltaprogramma en moet leiden tot een aantal Deltabeslissingen in 2014. Het beleidskader voor waterberging bij ruimtelijke ontwikkelingen wordt gevormd door de volgende plannen en afspraken:

- Nationaal Bestuursakkoord Water (2003, geactualiseerd in 2008 en 2011)
- Nationaal Waterplan 2009-2015 (2009)
- Provinciaal Waterplan 2010-2015 (2009) en Waterverordening Zuid-Holland (2009)
- Provinciale Structuurvisie Ruimte “Visie op Zuid-Holland” (2010) en de Verordening
- Ruimte (2010)
- Waterbeheerplan HHSK 2016-2020 (2016)

Keur van HHSK

De Keur is de verordening van het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) en bestaat in essentie uit verboden en geboden. Voor alle verboden en geboden kan onder voorwaarden door het dagelijks bestuur ontheffing (vergunning) worden verleend. Een ontheffing is de toestemming om een bepaalde activiteit of ingreep uit te voeren ondanks een algemeen 'verbod'. Voor het verkrijgen van een vergunning worden veelal voorwaarden gesteld. Een van de verboden in de Keur is het zonder vergunning aanbrengen van extra verharding. Deze beleidsregel verduidelijkt onder welke omstandigheden het is toegestaan om extra verharding aan te brengen en hoe moet worden omgegaan met de gevolgen van de verhardingstoename.

Toetsingscriteria per Typen ruimtelijke ontwikkelingen

Er wordt onderscheid gemaakt in drie typen plannen: kleine, middelgrote en grote ruimtelijke ontwikkelingen. Onderstaand is per type toegelicht hoe HHSK omgaat met de typen ruimtelijke ontwikkelingen.

1. Kleine plannen: Plannen met een verhardingstoename tot 500 m².
2. Middelgrote plannen: Plannen met een verhardingstoename groter dan 500 m^2 en kleiner dan 10 hectare bruto planoppervlak.
3. Grote plannen: Een plan groter dan 10 hectare bruto planoppervlak.

Het plan valt onder de regelgeving van middelgrote plannen: Voor middelgrote plannen past HHSK een gestandaardiseerde berekeningsmethode toe op basis van de normen voor waterkwantiteit. De berekeningsmethode en normen zijn verderop in dit hoofdstuk toegelicht. De gestandaardiseerde berekeningsmethode levert een compensatie-eis in "kubieke meter waterberging" (m^3) op voor de ontwikkelaar van het plan. De compensatie-eis kan ook worden uitgedrukt in een te realiseren wateroppervlak (m2) of als percentage van de verhardingstoename (%). Als gevolg van de omgevingsfactoren (mogelijke waterpeilstijging, bodemtype, bestaande gebiedsfuncties, etc.) en de planeigenschappen (verhardingstoename) verschilt de compensatie-eis van (peil)gebied tot (peil)gebied.

Berekening

Het te realiseren wateroppervlak ter compensatie voor een verhardingstoename wordt bepaald op basis van een hydrologische berekening. Belangrijke invoergegevens voor de berekening zijn de maatgevende drooglegginge n in het peilgebied en de beoogde toename van het verhard oppervlak in het plangebied. Resultaat van de berekening is de benodigde waterberging: de compensatie-eis. De benodigde waterberging wordt op twee manieren uitgedrukt:

- als percentage van de oppervlakte van het plangebied ('bruto');
- als percentage van de oppervlakte van de beoogde verhardingstoename ('netto').
- Netto norm (%) = bruto norm (%) * oppervlakte plangebied (m^2)/ oppervlakte verhardingstoename (m^2). De netto norm is altijd groter dan of gelijk aan de bruto norm.

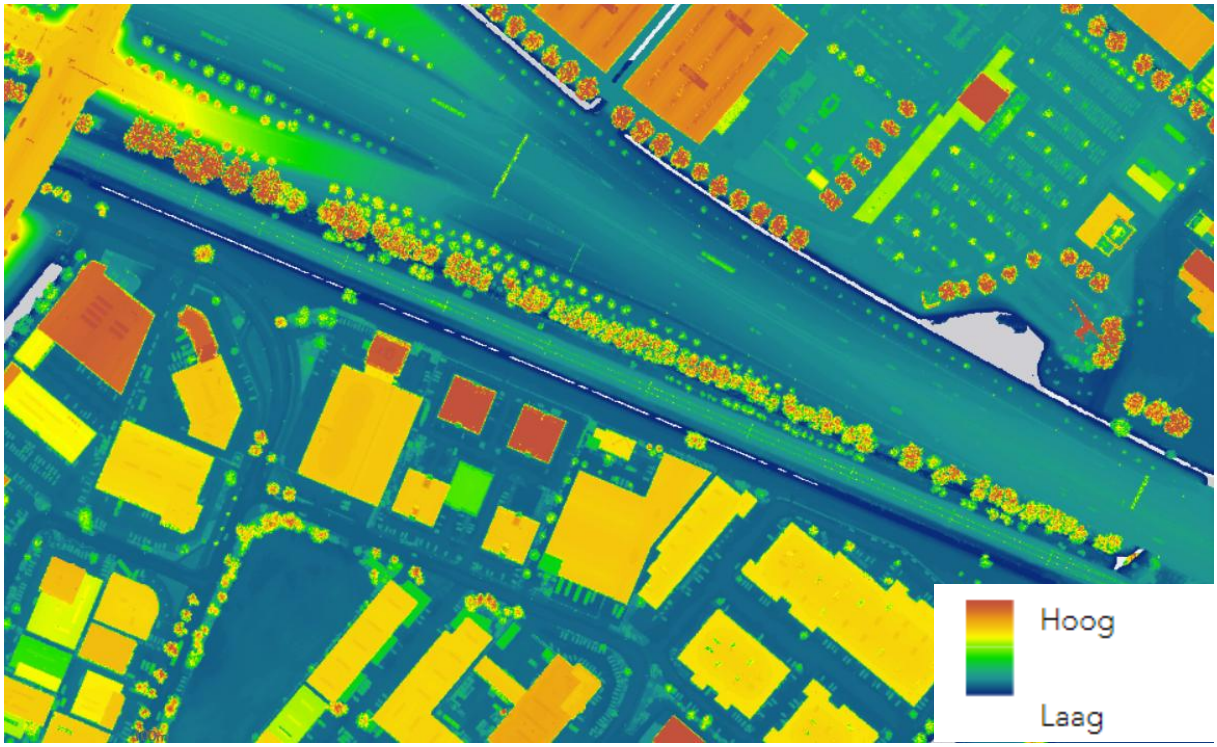
Voor ons projectgebied geldt een compensatie norm van 15% van de beoogde toename.

HUIDIGE SITUATIE

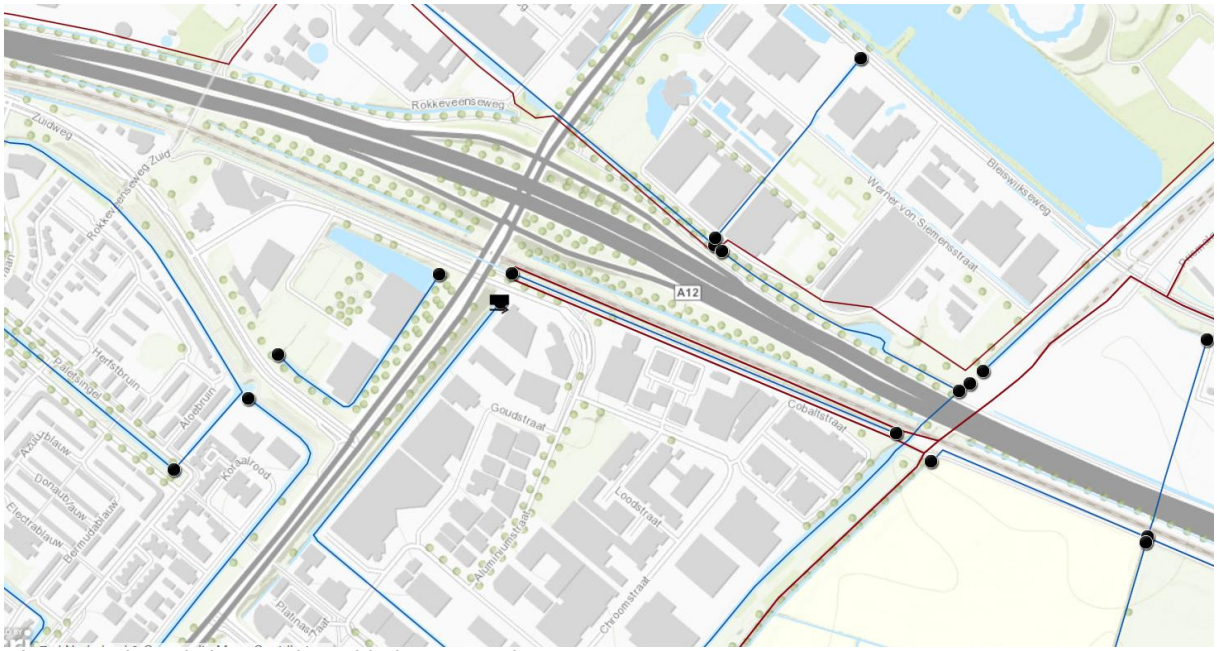
Het projectgebied ligt ten zuiden van de A12 en de spoorlijn. In de huidige situatie bestaat het plangebied uit een (hoofd)watergang, bermen en een fietspad. Het plangebied heeft een hoogte van circa NAP-4,2 m. Aan de noordzijde is het spoor hoger gelegen op een niveau van circa NAP-2,8 m à NAP -3,1 m.

De bestaande watergang parallel aan de busbaan heeft een eigen peilgebied (GPG-502) met een peil van NAP-5,95 m (Figuur 2 en Figuur 3). In de huidige situatie is de watergang in beheer van het Hoogheemraadschap. De watergang heeft een lengte van 640 meter, waterbreedte 2 meter, diepte 0,40 meter, talud 2:3, beschermingszone links en rechts van 5 meter (legger HHSK). Aan de oostzijde van het plangebied kruist de busbaan een hoofdwatergang. Deze hoofdwatergang heeft een waterbreedte van 13 meter, diepte 0,80 meter, talud 1:2, beschermingszone links en rechts van 5 meter. Buiten de bestaande hoofdwatergang parallel aan de busbaan ligt het gebied in peilgebied GP-500 met een peil van NAP-5,95/ - 6,05 m.

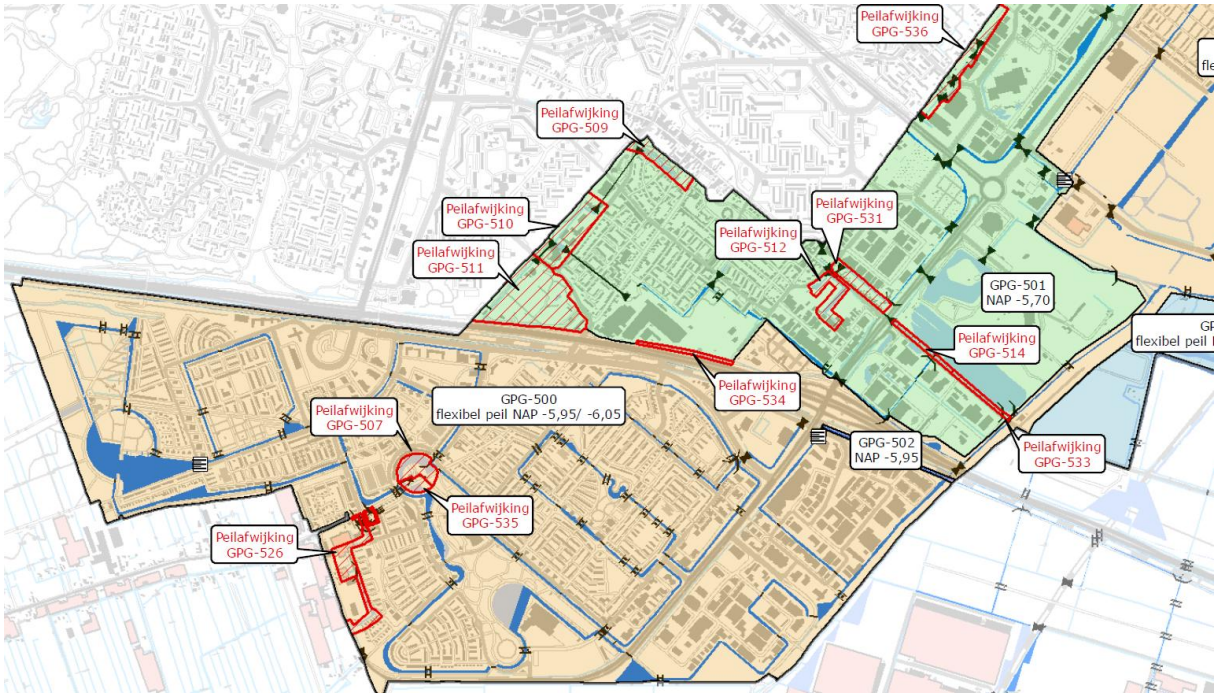
In het plangebied of directe omgeving zijn geen waterkeringen gelegen.



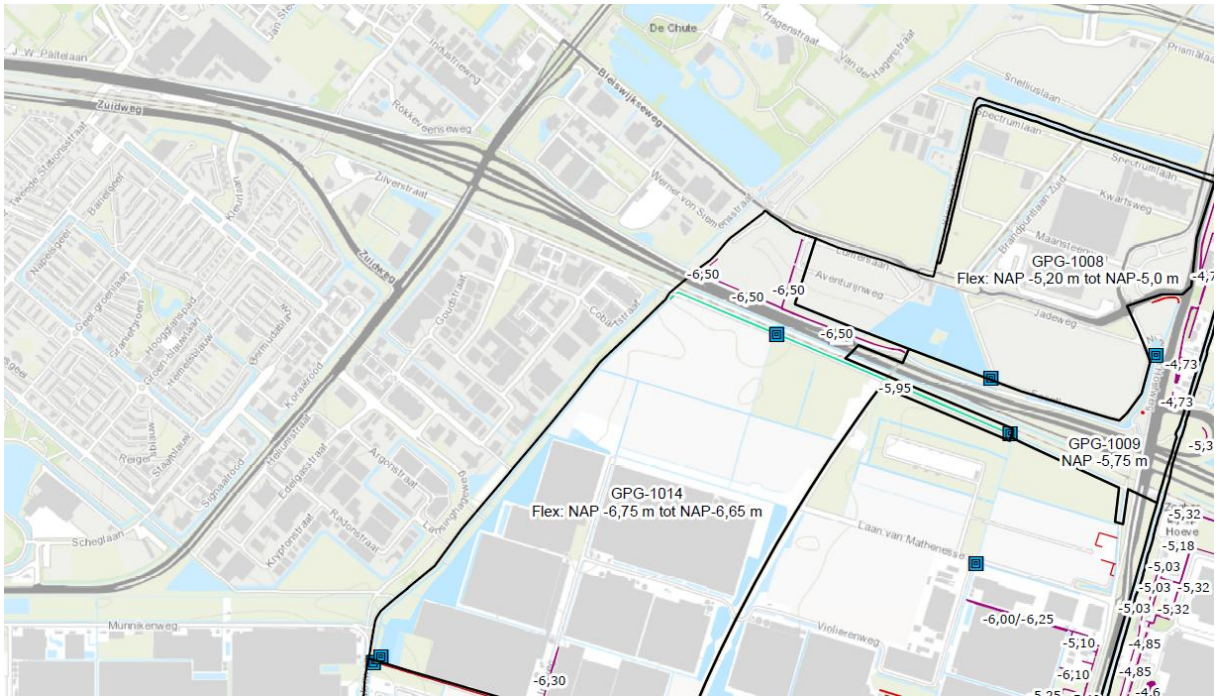
Figuur 1: Uitsnede hoogtekaart (bron: AHN.nl)



Figuur 2: Uitsnede legger plangebied en omgeving



Figuur 3: peilbesluit plangebied en omgeving



Figuur 4: peilbesluit ten oosten van het plangebied

TOEKOMSTIGE SITUATIE

In de toekomstige situatie wordt een busbaan en fietspad aangelegd. De busbaan bestaat uit 1 rijstrook in beide rijrichtingen en heeft een totale verhardingsbreedte van 6,5 meter. Het bestaande fietspad blijft gehandhaafd. Voor de ontwikkeling moet met de volgende waterhuishoudkundige effecten rekening worden gehouden:

- Compensatie toename verhard oppervlak
- Compensatie demping watergang
- Afvoer hemelwater afkomstig van busbaan, fietspad en talud spoorbaan.
- Kruising hoofdwatergang oostzijde

Compensatie toename verharding en demping watergang

Toename verharding
De toename van het verhard oppervlak betreft circa 3.061 m². Voor dit plan geldt een compensatie-eis van 15 %. Voor elk plan geldt een aftrek van 500 m^2 van de verhardingstoename. Dit betekent dat circa 384 m² (15% van (3061-500 m²)) aan oppervlaktewater teruggebracht dient te worden in het oppervlaktewatersysteem. De compensatie wordt uitgevoerd door het verbreden van de watergang ten westen van het plangebied (verlengde van het spoor). De compensatie is weergegeven op tekening ”Situatie watercompensatie ZoRo incl. principeprofiel, tekeningnummer Z1.4.3. projectnummer D04011.0001222.

Vervangen watergang voor duikerverbinding
De bestaande watergang ter plaatse van de busbaan wordt gedempt. De demping bedraagt maximaal 560 meter met een waterbreedte van 2 meter. Ter plaatse van de demping wordt een duiker aangelegd met een diameter van 1,2 meter. De duiker wordt zo aangelegd dat 2/3 van de duiker onder de waterspiegel ligt en 1/3 boven. De breedte van de waterspiegel bij 2/3 vulling van de duiker bedraagt 1,13 meter.

Om de bestaande drainerende werking van de watergang te behouden dient drainage aangelegd te worden naast de buis. Daarnaast wordt het afstromende hemelwater van onder andere de spoordijk in een greppel afgevangen en afgevoerd richting oppervlaktewater of in de leiding.

Voor de demping is in overleg met het waterschap afgesproken dat 25% gecompenseerd wordt. Dit betekent een compensatieopgave van 280 m^2 (560 m * 2 m * 25%).

Invulling compensatie

In totaal dient 384 m^2 voor de toename aan verharding + 280 m^2 voor de demping van de watergang te worden gecompenseerd. De compensatie van in totaal m^2 wordt uitgevoerd ten westen van de demping, parallel aan het spoor. In totaal wordt minimaal 664 m^2 gecompenseerd (verbreding watergang). 664 m^2 bedraagt de toename van het watervlak. De globale locatie is weergegeven in Figuur 5. De compensatie is in detail uitgewerkt in tekening Z1.4.3. De status van de watergang zal na aanleg van de duiker wijzigen van hoofdwatergang in overige watergang. Het beheer en onderhoud wordt in de toekomst uitgevoerd door Gemeente Zoetermeer.



Figuur 5: globale ligging compensatiegebied

Kruising hoofdwatergang oostzijde

Aan de oostzijde van het plangebied (Busbaan ZoRo) kruist het nieuwe tracé een hoofdwatergang van het Hoogheemraadschap. De voorwaarden uit de Algemene Regels gelden (artikel 7.1):

- Afstand onderzijde brug tot schouwpeil is 1,0 meter
- bij bruggen over watergangen worden geen steunpunten of landhoofden in het water aangebracht
- het onderhoud van het oppervlaktewaterlichaam onder en tot 5 meter ter weerszijden van de brug wordt door en op kosten van de houder van de brug gedaan (ook als deze verplichting zich buiten de eigen perceelgrenzen uitstrekt).

Voor de volledige voorwaarden wordt verwezen naar de Algemene regels van Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard.

Bijlage 11 Vooronderzoek Niet gesprongen explosieven

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Lansingerland A12

documentcode: 10S078-VO-01

aantal pagina's: 33 incl. bijlagen

Documenthistorie:

Omschrijving	Datum
Definitief	6 december 2010
Herzien	22 oktober 2010
Concept	26 augustus 2010

Opgesteld	Geaccordeerd	Gezien
Drs. L. Brama	Drs. Th.M. van den Berg	F.G.J. Barink
.....	.....	.....
Historicus	Coördinator vooronderzoek	Adjunct directeur/ Sr. OCE-deskundige



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.
(Artikel 16 Auteurswet 1912).
Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 ALGEMEEN 5

1.2 PROBLEEMSTELLING 5

1.3 DOELSTELLING 5

1.4 ONDERZOEKSGEBIED 6

1.5 NADERE UITLEG VOORONDERZOEK 7

1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE 7

1.6.1 Onderzoeksvragen 7

1.6.2 Methodiek 8

1.7 VERANTWOORDING 8

2 ONDERZOEK PROBLEEMINVENTARISATIE 9

2.1 INVENTARISATIE EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK 9

2.2 LITERATUURSTUDIE 10

2.3 ONDERZOEK SARICON COLLECTIE TWEEDE WERELDOORLOG 10

2.3.1 Luchtaanvallen en crashes van vliegtuigen en V-wapens 10

2.3.2 Persberichten 11

2.3.3 Documenten Bundesarchiv en The National Archives 11

2.3.4 Logboeken Second Tactical Air Force 12

2.4 ONDERZOEK GEMEENTEARCHIEF ROTTERDAM 12

2.5 ONDERZOEK GEMEENTEARCHIEF ZOETERMEER 12

2.6 ARCHIEFONDERZOEK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE 13

2.7 ARCHIEFONDERZOEK EXPLOSIEVEN OPRUIMINGS DIENST DEFENSIE 14

2.7.1 Na de oorlog gevonden munitie 14

2.7.2 Mijnenvelden 15

2.8 LUCHTFOTOARCHIEF WAGENINGEN UNIVERSITEIT, TOPOGRAFISCHE DIENST EN THE AERIAL RECONNAISSANCE ARCHIVES 15

2.9 SAMENVATTING AANGETROFFEN FEITEN 19

2.10 LEEMTEN IN KENNIS 19

3 CONCLUSIE PROBLEEMINVENTARISATIE 20

4 PROBLEEMANALYSE 21
4.1 INVENTARISATIE VAN LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN 21
4.1.1 Eerder uitgevoerde (grond-) werkzaamheden 21
4.1.2 Bodemopbouw 21
4.2 VERWACHTING VAN EXPLOSIEVEN 21
4.3 AFBAKENING VERDACHT GEBIED 22
4.4 RISICO-EVALUATIE 25
4.4.1 Uit te voeren werkzaamheden 25
4.4.2 Oorzaken van een explosie 25
4.4.3 Noodzaak tot het opsporen en ruimen van explosieven in relatie met de uit te voeren werkzaamheden 26

5 CONCLUSIE PROBLEEMANALYSE 28

6 EINDCONCLUSIE EN AANBEVELINGEN 29
6.1 CONCLUSIE 29
6.2 ADVIES VERVOLGTRAJECT 29

7 BIJLAGEN 30

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

In opdracht van de gemeente Lansingerland heeft Saricon een vooronderzoek conventionele explosieven (hierna: *explosieven*) uitgevoerd aan weerszijden van de A12. Aanleiding voor het vooronderzoek vormt de toekomstige werkzaamheden op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de offerte met kenmerk 2010-S-053-AB-02 d.d. 29 maart 2010.

1.2 PROBLEEMSTELLING

Als gevolg van oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog kunnen explosieven zijn achtergebleven. Bij het spontaan aantreffen van explosieven ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het explosief door beroering kan exploderen. Onbedoelde explosies kunnen dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

De mogelijke aanwezigheid en gevaren van explosieven ter plaatse van de A12 dienen aan de hand van een vooronderzoek te worden onderzocht.

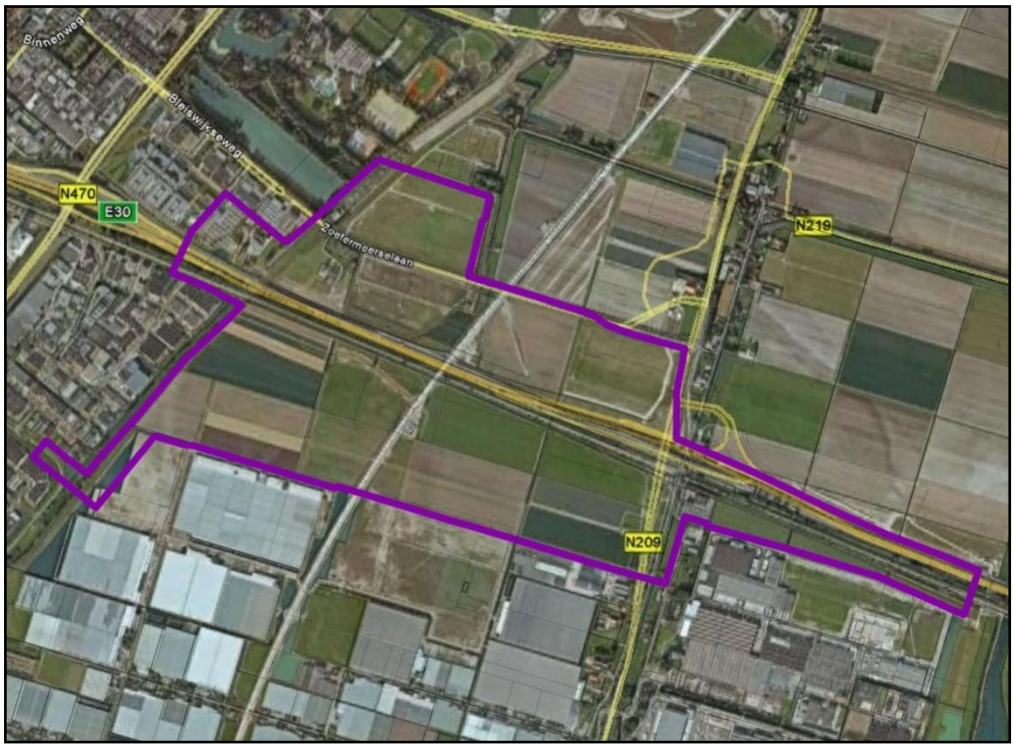
1.3 DOELSTELLING

Doel van het onderzoek is tweeledig:
- bepalen van de kans dat zich explosieven in het gebied bevinden;
- bepalen van de noodzaak tot ruimen van explosieven in het gebied.

De noodzaak tot ruimen wordt alleen bepaald als er sprake is van een kans op aantreffen van explosieven in het gebied.

1.4 ONDERZOEKSGEBIED

Het onderzoeksgebied is gelegen in de gemeente Lansingerland en wordt ten westen begrensd door de gemeente Zoetermeer en ten oosten door de rivier de Rotte. Een deel van het tracé van de HSL doorkruist het onderzoeksgebied.



Figuur 1 Het onderzoeksgebied.

1.5 NADERE UITLEG VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de eisen uit de Beoordelingsrichtlijn “opsporen van conventionele explosieven” (BRL-OCE). In de BRL-OCE is bepaald dat een vooronderzoek wordt verdeeld in een onderzoek probleeminventarisatie en een onderzoek probleemanalyse. Beide onderzoeken dienen herkenbaar te zijn in de rapportage van het vooronderzoek.

Het onderzoek probleeminventarisatie omvat het verzamelen en analyseren van (historisch) feitenmateriaal. Voor het verzamelen van feitenmateriaal worden archieven geraadpleegd, luchtfoto’s geïnterpreteerd, zo mogelijk getuigen gehoord en literatuur bestudeerd. Op basis van de verzamelde feiten wordt een conclusie getrokken over de aanwezigheid van explosieven. Als wordt geconcludeerd dat er vermoedelijk geen explosieven in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, is hiermee het vooronderzoek afgerond. Als wordt geconcludeerd dat er een gerede kans bestaat dat er explosieven in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, wordt vervolgens een onderzoek probleemanalyse uitgevoerd.

In de probleemanalyse worden alle relevante locatiespecifieke omstandigheden in kaart gebracht, zoals de bodemstructuur en het naoorlogs gebruik van het onderzoeksgebied. Op basis van deze informatie en de historische feiten uit het onderzoek probleeminventarisatie wordt de omvang van het explosievenprobleem bepaald in termen van de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede explosieven en worden de grenzen van het van explosieven verdacht gebied vastgesteld. Op basis van een evaluatie van de risico’s van mogelijk aanwezig explosief materiaal in relatie tot de uit te voeren (grond-) werkzaamheden wordt een conclusie getrokken over de noodzaak tot het opsporen en ruimen van explosieven. Het onderzoek probleemanalyse resulteert in een advies vervolgtraject.

Saricon heeft opdracht voor de probleeminventarisatie en, indien noodzakelijk, de probleemanalyse.

1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE

De onderzoeken probleeminventarisatie en probleemanalyse zijn uitgevoerd conform de richtlijnen uit de BRL-OCE, versie 2007-02.

1.6.1 Onderzoeksvragen

In het onderzoek zijn de onderstaande onderzoeksvragen gesteld:

Probleeminventarisatie:

1) Is er sprake van een kans dat explosieven aanwezig zijn in het onderzoeksgebied?

Probleemanalyse:

2) Welke (grond-) werkzaamheden hebben plaatsgevonden na de oorlog?
3) Is er een kans dat eventueel aanwezige explosieven zijn verwijderd tijdens de (grond-) werkzaamheden na de oorlog?
4) Welke soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van explosieven kunnen voorkomen?
5) In welk gebied en tot op welke diepte kunnen explosieven voorkomen?
6) Wat zijn de risico’s van de explosieven in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden?
   a) Kan een ongecontroleerde explosie worden veroorzaakt tijdens de uit te voeren werkzaamheden?
   b) Wat zijn de gevolgen van een explosie in een worst case scenario?
7) Is er sprake van een noodzaak tot opsporen en ruimen van explosieven in het onderzoeksgebied?

1.6.2 Methodiek

Vraag 1 is beantwoord door historische informatie over oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied te verzamelen en deze te interpreteren. De historische informatie is verzameld aan de hand van de onderstaande werkzaamheden:

- studie van literatuur uit de Koninklijk Bibliotheek (KB) te Den Haag;
- onderzoek Saricon collectie Tweede Wereldoorlog;
- onderzoek gemeentearchief Rotterdam en Zoetermeer;
- archiefonderzoek Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag;
- archiefonderzoek Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD);
- interpretatie van luchtfoto's uit archief van de Universiteit Wageningen;
- interpretatie van luchtfoto's uit het archief van de Topografische Dienst te Zwolle;
- interpretatie van luchtfoto's uit het archief van The Aerial Reconnaissance Archives te Edinburgh (Schotland).

Vraag 2 en 3 zijn beantwoord op basis van informatie die is verzameld aan de hand van de onderstaande werkzaamheden:

- Vergelijking van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog met huidige satellietbeelden;
- Interpretatie van archiefmateriaal dat is verzameld uit bovenstaande bronnen.

Vragen 4 en 5 zijn beantwoord op basis van de informatie uit de probleeminventarisatie, de antwoorden op vragen 2 en 3 en de expertise van Senior OCE deskundigen.

Bij het beantwoorden van vraag 6 is gebruik gemaakt van de richtlijnen uit de *Verzameling van gemeenschappelijke verordeningen voor de krijgsmacht nummer 19* (VGVK-19).

Vraag 7 is beantwoord op basis van de antwoorden op de vragen 2 tot en met 6.

1.7 VERANTWOORDING

Het onderzoek is uitgevoerd door historicus drs. L. Brama in samenspraak met senior OCE-deskundige F.G.J. Barink.

2 ONDERZOEK PROBLEEMINVENTARISATIE

2.1 INVENTARISATIE EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK

Uitgevoerde detectie- en veiligstelwerkzaamheden
In 1999 heeft Saricon in de Klappolder, nabij het veilingterrein, detectiewerkzaamheden verricht. Op twee locaties is tot 6,5 meter –MV en 9,5 meter –MV gedetecteerd. Er zijn geen explosieven gevonden. Een exacte locatieaanduiding ontbreekt.

Op 16 december 2000 is in een weiland aan de Hoefweg nr. 230 te Bleiswijk, ten zuiden van de A12, een Geallieerde vliegtuigbom van 250 lbs opgegraven en geruimd.[1] Deze locatie valt binnen het huidige onderzoeksgebied. Volgens een getuige zou er nog een tweede blindganger in het weiland moeten liggen. In 2008 is toen dieptedetectie uitgevoerd op een locatie waar TenneT een Trafostation wilde bouwen (Laan van Mathenesse). Bij deze detectiewerkzaamheden zijn sporen van een gedetoneerde bom zijn aangetroffen (Proces verbaal van oplevering Laan van Mathenesse Lansingerland met kenmerk 72418 d.d. 6 augustus 2008). Dit gebied is tot 15 meter –NAP vrijgegeven (zie figuur7 en 9).

In november 2006 is bij werkzaamheden ten noorden van de A12 een Geallieerde vliegtuigbom van 500 lbs gevonden. Deze bom is op 3 december 2006 geruimd.[2] De locatie valt op de grens van het onderzoeksgebied.

Verder heeft Saricon over de periode 2002 tot en met 2009 (detectie) werkzaamheden bij de A12 uitgevoerd. Deze werkzaamheden, ter hoogte van de Hoefweg N209, werden verricht in het kader van de verbreding van de A12 en vallen deels binnen het huidige onderzoeksgebied. Variërend van 4 meter tot 15 meter –NAP zijn diverse delen binnen het onderzoeksgebied al gedetecteerd en vrijgegeven. Deze vrijgegeven gebieden zijn terug te vinden in figuur 7.

Uitgevoerde vooronderzoeken
In 2004 heeft Saricon in de Overbuurtse polder bij de A12 en bij het tracé van de N209 twee vooronderzoeken uitgevoerd. Beide locaties grenzen aan het huidige onderzoeksgebied. De resultaten van deze onderzoeken zijn opgenomen in de rapporten 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Bleiswijk, Overbuurtsepolder' met kenmerk 72162 d.d. 15 april 2004 en 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Gemeente Bleiswijk gedeelte tracé N209' met kenmerk 72011 d.d. 12 juli 2004. Deze explosievenonderzoeken voldoen niet aan de Beoordelingsrichtlijnen Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE 2007-02) in 2007.

Recentelijk, in 2009, heeft Saricon een explosievenonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van boorlijnen onder de A12 op het tracé Zoetermeer-Bleiswijk. Deze locatie valt binnen het huidige onderzoeksgebied. De onderzoeksresultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in het rapport 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Boorlijnen Zoetermeer- Bleiswijk' met als kenmerk 72541 d.d. 16 september 2009. Uit het onderzoek bleek dat de uittredepunten van deze boorlijnen in verdacht gebied vielen. Detectiewerkzaamheden konden deze locatie vrijgeven. Deze vrijgegeven locatie is niet in figuur 7 verwerkt.

In tegenstelling tot de rapporten uit 2004 voldoet dit rapport uit 2009 wel aan de eisen van de Beoordelingsrichtlijnen Opsporen Convententionele Explosieven (BRL-OCE 2007-02). Relevante informatie uit dit rapport is gebruikt voor dit vooronderzoek.

[1] Saricon werknummer 7228 Bleiswijk locaties Hoefweg.
[2] Saricon werknummer 72295 Ruiming blindganger Hoefweg A12 Bleiswijk.

2.2 LITERATUURSTUDIE

Mei 1940
Op 10 mei 1940 viel het Duitse leger Nederland binnen. Ter verdediging werd in het centrum van Zoetermeer op 10 mei een kanon opgesteld. Op de rijksweg tussen Utrecht en Den Haag werden bij Zoetermeer betonringen geplaatst. Deze moesten ervoor zorgen dat er geen Duitse vliegtuigen konden landen. Voorts werden mitrailleurs in stelling gebracht om vliegtuigen die toch zouden landen te beschieten

Op 13 mei 1940 werden in Zoetermeer stellingen aangelegd door het Nederlandse leger, onder meer langs de Zegwaartseweg en Rokkeveenseweg, 1200 meter ten oosten van het onderzoeksgebied. In het centrum van Zoetermeer werden Nederlandse militairen gelegerd. Tijdens de meidagen is in Zoetermeer geen strijd geleverd.

Bezetting
Uit de literatuur blijkt dat op 30 juli 1943 bij de Bleiswijkseweg een Amerikaanse bommenwerper van het type B-17 crashte. De Bleiswijkseweg ligt op één kilometer van het onderzoeksgebied. Verder vindt op 30 maart 1945 een bombardement plaats op de fabriek van Nutricia. Deze fabriek, gelegen aan het spoor, ligt op 1800 meter van het onderzoeksgebied.

2.3 ONDERZOEK SARICON COLLECTIE TWEEDE WERELDOORLOG

2.3.1 Luchtaanvallen en crashes van vliegtuigen en V-wapens

Saricon beschikt over een omvangrijke collectie vermeldingen van luchtaanvallen op doelen in Nederland en crashes van vliegtuigen en V-wapens. De collectie is doorzocht op vermeldingen met een relevante locatieverwijzing. Onderzoeksresultaten zijn als volgt:

10 mei 1940	**Crash** van een Junker Ju 52/3 om 06.10 uur ten noordwesten van Bleiswijk in de Noordpolder (polder ligt op één kilometer van het onderzoeksgebied).
	Crash van een Junker Ju 52/3 om 06.10 uur ten noordwesten van Bleiswijk in de Overbuurtsepolder (nabij het onderzoeksgebied).
20 oktober 1941	**Bombardement** door een Wellington Mk op Berkel en Rodenrijs. Getroffen werd een terrein rond het poldergemaal bij de machinebrug en huizen aan de Noordersingel en de Meerweg (1400 meter van het onderzoeksgebied).
11 september 1942	**Crash** van een Wellington Mk om 00.15 uur in de Overbuurtsepolder te Bleiswijk (nabij het onderzoeksgebied).
30 juli 1943	**Crash** van een Amerikaanse bommenwerper van het type B17 aan de Bleiswijkseweg te Zoetermeer (1 kilometer van het onderzoeksgebied).
1 mei 1944	**Bombardement** op Zoetermeer tussen 17.45 uur en 18.00 uur. Getroffen werden de spoorlijn en de A12 (nabij het onderzoeksgebied).

3 februari 1945	**Bombardement** op Bleiswijk. Getroffen werd de omgeving van de Hoefweg, de Overbuurtsepolder en de omgeving van de Kruisweg. (in het onderzoeksgebied).
18 maart 1945	**Bombardement** op Bleiswijk. Getroffen werd de Hoefweg in de Overbuurtsepolder (in het onderzoeksgebied).
30 maart 1945	**Bombardement** op Zoetermeer. Getroffen werd de Nutriciafabriek (1800 meter van het onderzoeksgebied).

De Hoefweg, Kruisweg, A12 en de spoorlijn vallen in het onderzoeksgebied.

2.3.2 Persberichten

Saricon beschikt over een collectie explosievengerelateerde persberichten uit de periode 1982 - 2005. In dit archief zijn de onderstaande berichten gevonden die betrekking hebben op het onderzoeksgebied en de omgeving.

Rotterdams Dagblad, d.d. 29 april 1999	'Speurtocht naar bommen bij bloemenveiling Bleiswijk.' In Bleiswijk is gisteren begonnen met het opsporen van niet ontplofte vliegtuigbommen die daar aan het einde aan het einde van de Tweede Wereldoorlog zijn afgeworpen.
Rotterdams Dagblad, d.d. 18 december 2000	'Ontploffing in Bleiswijk: kleine plof in Grote Klap.' In een bouwland ten noorden van de A12 bracht de EOD een 250 ponder tot ontploffing. De bom was eerder gevonden aan de Hoefweg bij het spoor.
Goudsche Courant, d.d. 17 mei 2003	'Bij Moerkapelle liggen nog bommen.' Richard Güttlich vertelt hoe hij als jongen van zeventien, rond de jaarwisseling van 1944, heeft gezien hoe er – in de buurt van de A12 – zeker tien bommen insloegen. Enkele gingen af en veroorzaakten enorme explosies. Andere boorden zich een meters diepe weg in de grond en bevinden zich daar nog altijd.

De locatie Hoefweg bij het spoor ligt in het onderzoeksgebied. De bloemenveiling Bleiswijk grenst aan het onderzoeksgebied.

2.3.3 Documenten Bundesarchiv en The National Archives

Saricon beschikt over een collectie documenten van de Luftwaffenführungsstab uit het Bundesarchiv te Freiburg in Duitsland en over documenten uit de National Archives te Londen in Engeland. In deze collectie documenten zijn geen relevante documenten met betrekking tot het onderzoeksgebied aanwezig.

2.3.4 Logboeken Second Tactical Air Force

Saricon beschikt over een collectie logboeken van de Britse Second Tactical Air Force. In deze logboeken werden de bombardementsvluchten boven bezet Europa bijgehouden. Met betrekking tot het onderzoeksgebied is het volgende gevonden:

3 februari 1945: Aanval door drie Typhoons (257 Squadron) waarbij vier 500 lbs en twee 1000 lbs bommen werden afgeworpen.

18 maart 1945 Aanval door 11 Spitfires (302 Squadron) waarbij tien 500 lbs en 22 250 lbs bommen werden afgeworpen.

2.4 ONDERZOEK GEMEENTEARCHIEF ROTTERDAM

In het gemeentearchief Rotterdam is het volgende archief geraadpleegd:

- **Archief van de gemeente Bleiswijk (1811-1948), toegangsnummer 1292.**

De volgende gegevens zijn gevonden:

Inventarisnr.	Dossierreferentie	Relevante informatie
2637	*Brief, d.d. 12 oktober 1945, van de Burgemeester van Bleiswijk met informatie over de in Bleiswijk neergekomen geallieerde vliegtuigen en hun bemanning.*	Op **11 september 1942** om 00.15 uur stort een geallieerd vliegtuig neer dat geheel uitbrandt. Op **13 december 1943** om 16.45 uur stort in de Bleiswijkse polder aan de grens met Moercapelle een Brits jachtvliegtuig neer.

Het geallieerde vliegtuig crasht op 11 september 1942 in de Overbuurtse polder (zie 2.3.1). De Overbuurtse polder ligt voor een deel in het onderzoeksgebied.

2.5 ONDERZOEK GEMEENTEARCHIEF ZOETERMEER

In het gemeentearchief van Zoetermeer zijn de volgende archieven geraadpleegd:

- **Archief van het gemeentebestuur van Zoetermeer (1940-1961), nummer toegang 841;**
- **Archief van de Luchtbeschermingsdienst (1940-1941), nummer toegang 613;**
- **Archief van munitieruimingen (1940-1961), nummer toegang 695.**

Militaire bouwwerken
In verschillende rapporten wordt vermeld dat er splitterboxen langs de rijksweg worden gebouwd voor de dekking voor auto's tegen aanvallen uit de lucht. Deze zijn eind maart 1945 gebouwd door de Duitse bezetter. Tevens zijn er bomtrechters in de rijksweg gedicht op 17 en 18 maart 1945.

Vliegtuigcrashes
In een rapport dat is opgesteld door het hoofd van de luchtbeschermingsdienst te Zoetermeer, wordt beschreven dat op 30 juli 1943 een Amerikaans vliegtuig is neergestort achter de woning aan de Bleiswijkseweg nummer 15. Deze locatie ligt op één kilometer van het onderzoeksgebied.

Bombardementen en beschietingen
Op 1 mei 1944 heeft een geallieerd vliegtuig bommen afgeworpen bij de rijksweg in de gemeente Zoetermeer. De spoorweg van Gouda naar 's-Gravenhage, de rijksweg en het naastgelegen fietspad werden hierbij beschadigd. Vermoedelijk zijn er blindgangers aanwezig, het is echter niet bekend of deze zijn geruimd.

Op 10 februari 1945 hebben vier geallieerde vliegtuigen de rijksweg beschoten. Het rapport meldt dat na de beschieting opruimingswerkzaamheden hebben plaatsgevonden. Op 28 februari 1945 werd op de rijksweg een auto beschoten door vier Engelse jagers.

Op 17 maart 1945 zijn er vier bommen neergekomen naast de spoorweg langs de rijksweg. De dag erna is er een melding dat de spoorweg en de rijksweg beschadigd zijn. Er staat niet vermeld of deze beschadiging een gevolg is van het bombardement van 17 maart of dat er opnieuw een beschieting of bombardement heeft plaatsgevonden. Op 23 maart 1945 zijn er twee bommen op de rijksweg neergekomen, deze bommen hebben bomtrechters veroorzaakt. Tevens is er melding gemaakt van een blindganger op de spoorlijn. Er heeft een bombardement plaatsgevonden op 29 maart 1945, de exacte plaats van het bombardement is onbekend.

De rijksweg A12 en de spoorlijn vallen binnen het onderzoeksgebied.

2.6 ARCHIEFONDERZOEK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) beheert collecties over de geschiedenis van de Nederlandse krijgsmacht. De volgende collectie is geraadpleegd:

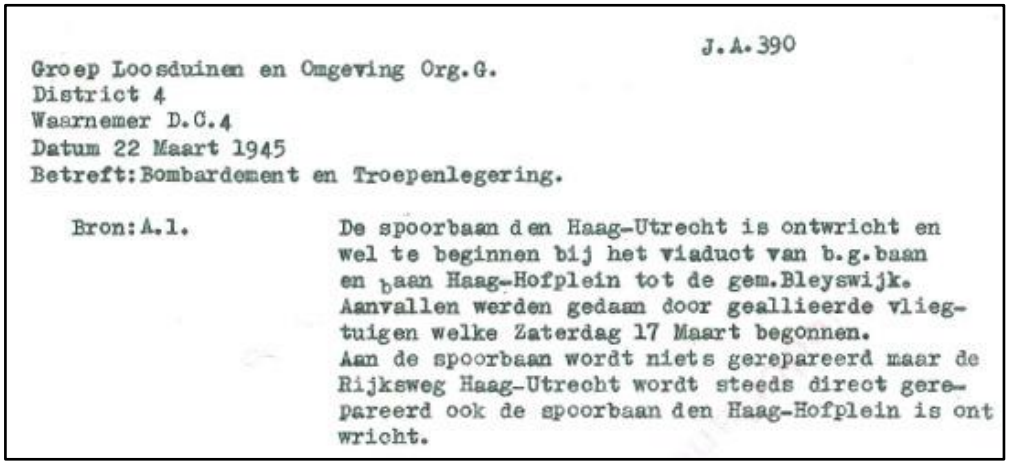
- **Collectie 575 Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945).**

De volgende gegevens zijn gevonden:

Collectienr.	Inv.nr.	Documentreferentie	Relevante informatie
575	56	*Bericht J.A. 390 d.d. 22 maart 1945. Spoorweg 's-Gravenhage-Utrecht. Van kruising met spoorweg 's-Gravenhage- Rotterdam-Hofplein tot Bleiswijk, beschadigd door geallieerde vliegtuigen.*	De spoorbaan Den Haag- Utrecht is ontwricht bij het viaduct Haag-Hofplein tot de gemeente Bleiswijk. Aanvallen werden gedaan door geallieerde vliegtuigen welke zaterdag 17 maart begonnen. Aan de spoorbaan wordt niets gerepareerd maar de Rijksweg Den Haag-Utrecht wordt steeds direct gerepareerd.
	57	*Bericht J.A. 180 d.d. 28 december 1944.*	Langs de Rijksweg Voorburg- Zoetermeer worden splitterboxen gebouwd. Dit zijn schuilplaatsen voor rollend materieel bij gevaar uit de lucht. De boxen worden langs de rijkswegen gebouwd en hebben een lengte van 5 meter, een breedte van 3 meter en een hoogte van circa 4 meter.
	58	*Bericht J.A. 442 d.d. 13 april 1945. Militair transport en*	Langs de weg Den Haag- Utrecht en omgeving Zoetermeer en Leids-

Collectienr.	Inv.nr.	Documentreferentie	Relevante informatie
		bezette stellingen.	chendam zijn stellingen met mitrailleurs en geschut betrokken. Eveneens zijn eenmansgaten met mitrailleurs bezet.
	458	*Bericht E 390/45 d.d. 7 december 1944. Bombardementen.*	Op **4 december 1944** werden door Typhoons verscheidene aanvallen gedaan op de rijksweg en spoorlijn tussen Den Haag en Gouda. Bij de eerste aanval om 9.00 uur werd de spoorlijn bij het station Zevenhuizen-Moercapelle geraakt. Op en naast de lijn vielen verscheidene bommen. Omstreeks 15.00 uur een nieuwe aanval door 10 jagers. De spoorbrug over de Rotte is totaal vernield en ligt in het water. Verder vielen nog 3 bommen op de rijksweg vlakbij de verkeersbrug over de Rotte. Deze brug zelf is nog intact.

De A12 en de spoorbaan vallen binnen het onderzoeksgebied. Het station Zevenhuizen-Moercapelle en de spoorbrug over de Rotte liggen nabij het onderzoeksgebied.



J.A.390

Groep Loosduinen en Omgeving Org.G.
District 4
Waarnemer D.C.4
Datum 22 Maart 1945
Betreft:Bombardement en Troepenlegering.

Bron:A.1. De spoorbaan den Haag-Utrecht is ontwricht en wel te beginnen bij het viaduct van b.g.baan en baan Haag-Hofplein tot de gem.Bleyswijk. Aanvallen werden gedaan door geallieerde vliegtuigen welke Zaterdag 17 Maart begonnen. Aan de spoorbaan wordt niets gerepareerd maar de Rijksweg Haag-Utrecht wordt steeds direct gerepareerd ook de spoorbaan den Haag-Hofplein is ontwricht.

Figuur 2 Fragment van verzetsbericht J.A. 390 waarin melding wordt gemaakt van beginnende bombardementen op 17 maart 1945 op de spoorbaan (bron: *NIMH*, collectie 575 Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen 1940-1945, inv.nr. 56).

2.7 ARCHIEFONDERZOEK EXPLOSIEVEN OPRUIMINGS DIENST DEFENSIE

2.7.1 Na de oorlog gevonden munitie

Vanaf 1945 tot 1970 hebben diverse overheidsdiensten explosieven geruimd. Deze ruimingen werden voornamelijk door de Hulpverleningsdienst uitgevoerd. Deze dienst was verdeeld in regiodiensten, die ieder een eigen archief bijhielden. Deze archieven zijn nooit gecentraliseerd en niet bewaard. Sporadisch worden in andere archieven documenten gevonden waaruit blijkt dat de Hulpverleningsdienst op een locatie munitie heeft geruimd. In de tijdens dit vooronderzoek geraadpleegde archieven zijn geen documenten gevonden die het ruimen van munitie in Bleiswijk en Zoetermeer door de Hulpverleningsdienst beschrijven.

Sinds 1970 heeft de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODDEF) iedere melding van aangetroffen munitie bijgehouden. Deze meldingen zijn tot 1992 als melding opdracht en ruim rapport (MORA) en na 1992 als uitvoeringsopdracht (UO) gearchiveerd. Saricon heeft het overzicht van MORA's en UO's van de gemeenten Bleiswijk en Zoetermeer opgevraagd. Op dit overzicht zijn 47 meldingen geregistreerd. Op basis van de locatiebeschrijvingen in dit overzicht zijn 6 MORA's en UO's geselecteerd en opgevraagd waarvan er één relevant was met betrekking tot het onderzoeksgebied:

Nr	Datum	Ligplaats	Informatie
20002221/ 20002280	17 november /29 november 2000	Hoefweg 230, Bleiswijk.	1 vliegtuigbom van 250 lbs, zonder staartpistool, zonder slagpijpje.

De vindplaats van de vliegtuigbom, aan de Hoefweg 230, ligt in het onderzoeksgebied.

2.7.2 Mijnenvelden

Het EODDEF beschikt over een collectie mijnenveldkaarten. In en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied hebben geen mijnenvelden gelegen.

2.8 Luchtfotoarchief Wageningen Universiteit, Topografische Dienst en The Aerial Reconnaissance Archives

De archieven van de Afdeling Speciale Collecties van de Wageningen Universiteitsbibliotheek, de Topografische Dienst te Zwolle en The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Schotland zijn geraadpleegd. Deze archieven bevatten luchtverkenningfoto's, gemaakt in opdracht van de Royal Air Force (RAF) tijdens de Tweede Wereldoorlog. De volgende luchtfoto's zijn verzameld:

Wageningen:

Datum van opname	Vlucht	Run	Fotonummer
11 april 1945	0119	10	3090, 3091, 3092, 3093
		12	4117

Topografische Dienst:

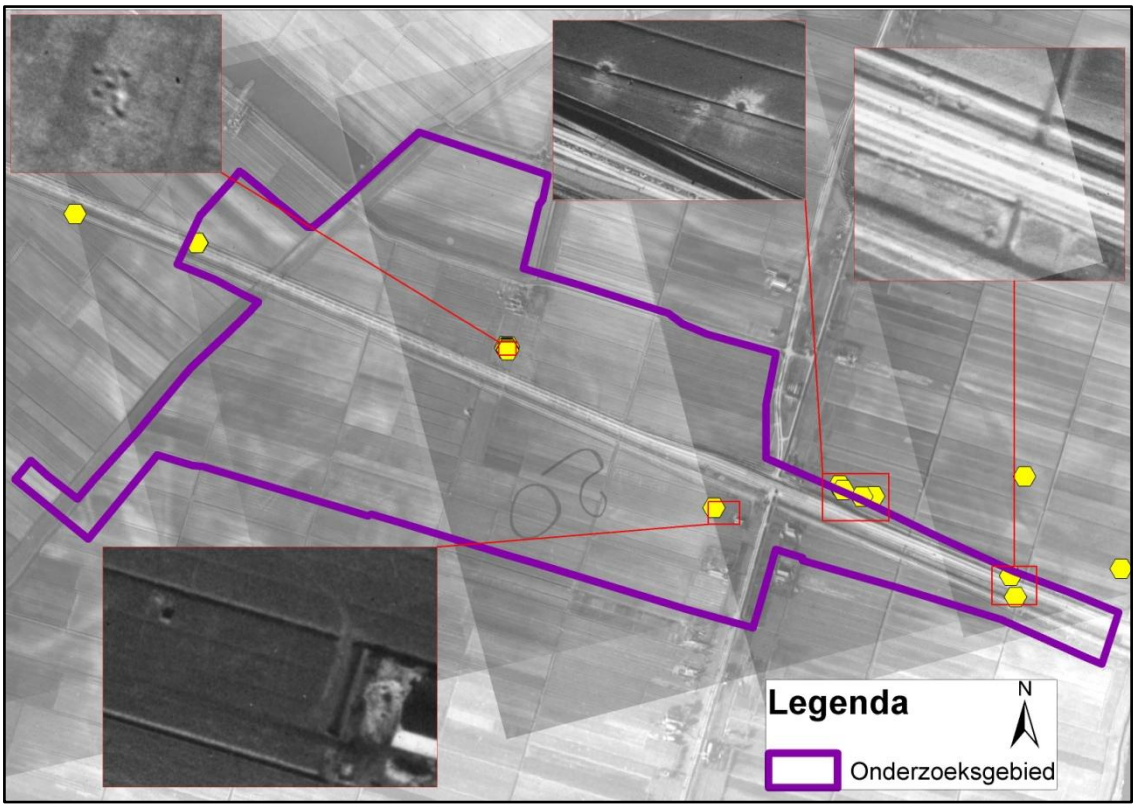
Datum van opname	Sortie	Fotonummer
11 september 1944	106G/2792	3090, 3091, 4086, 4088, 4090, 4092.

TARA:

Datum van opname	Sortie	Fotonummer
26 februari 1945	106G/4538	4018, 4019, 4020, 4021, 4022, 4023.

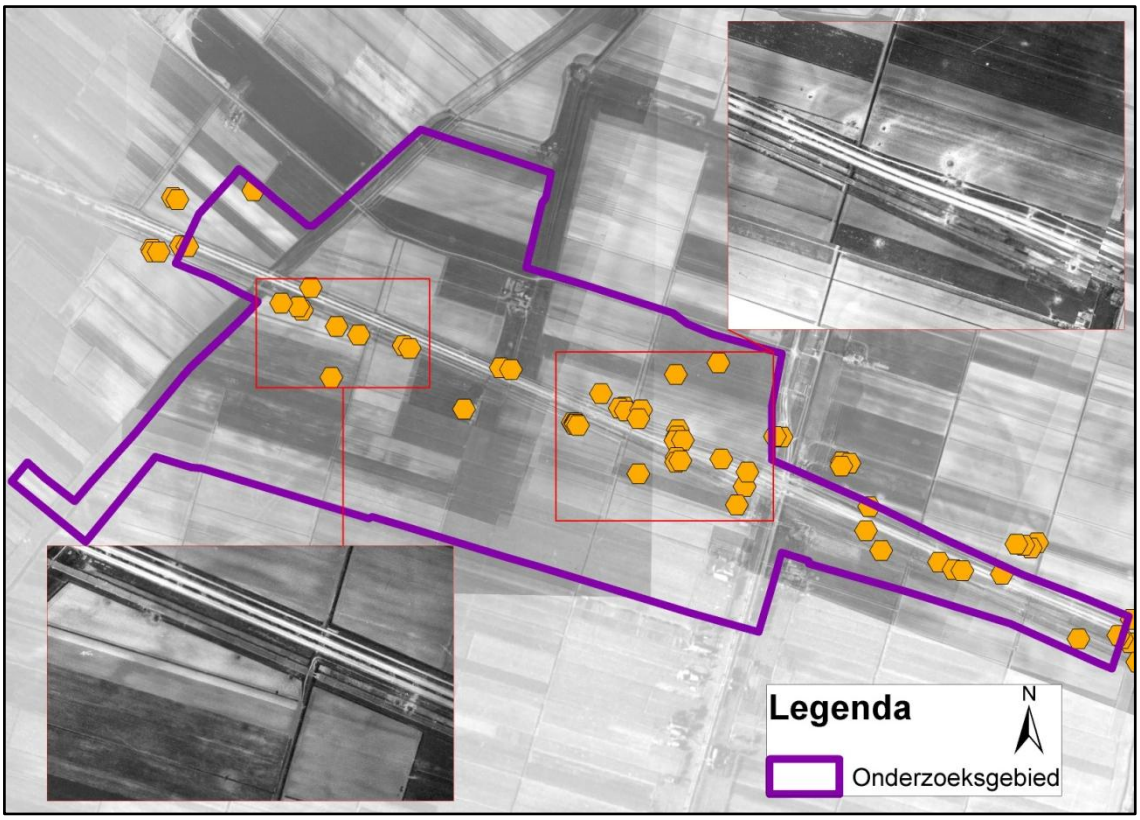
De luchtfoto's zijn geïnterpreteerd. Op de luchtfoto's van 26 februari 1945 en 11 april 1945 zijn veel kraters van vliegtuigbommen te zien. Uit de bombardementsgegevens en de logboeken van de Second Tactical Air force weten we dat het onderzoeksgebied op 3 februari en 18 maart 1945 gebombardeerd is. Om de inslagen van deze twee bombardementen inzichtelijk te maken zijn in figuur 3 en 4 luchtfoto's opgenomen van data na deze bombardementen. In figuur 5 zijn alle militaire feiten ingetekend.

De onderzoeksresultaten zijn als volgt:



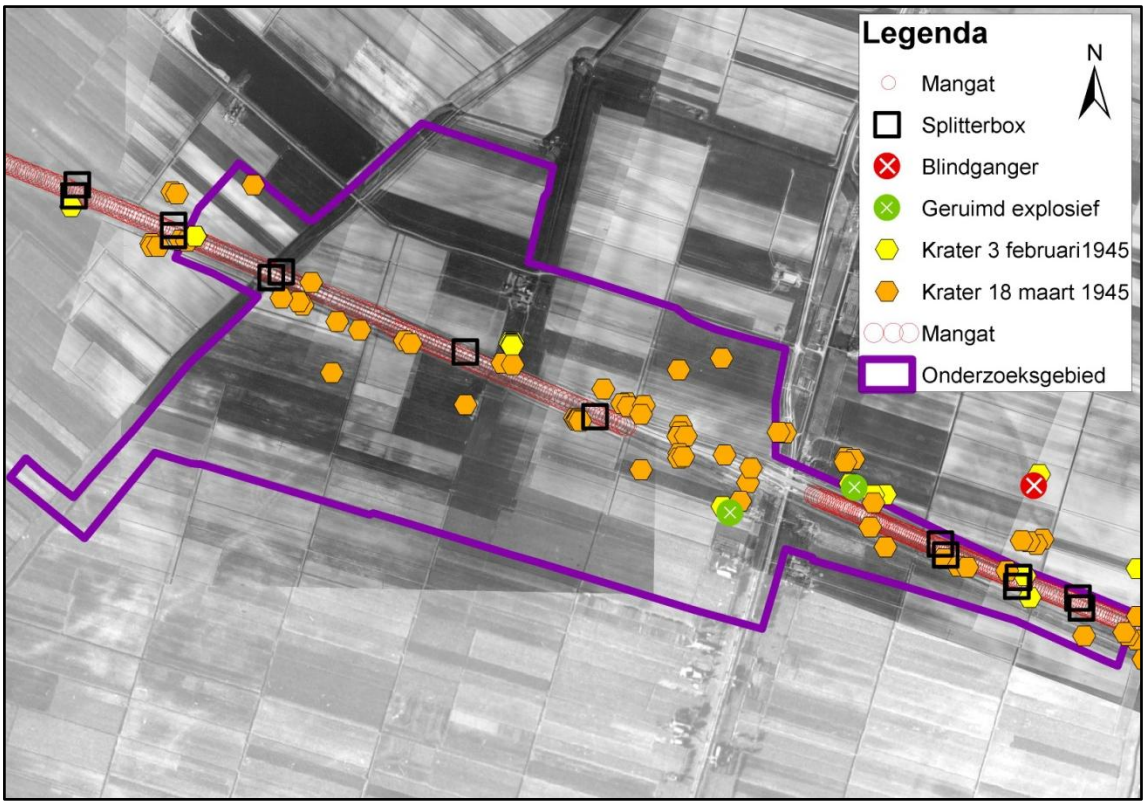
Figuur 3 Het onderzoeksgebied op luchtfoto's van 26 februari 1945. De gele stippen zijn kraters veroorzaakt door het bombardement van 3 februari 1945.

Op luchtfoto's van 26 februari 1945 zijn 11 kraters in het onderzoeksgebied te zien waarvan de grootste zich op de grens van het onderzoeksgebied bevinden. De kraters zijn afkomstig van het bombardement van 3 februari 1945. De grootste kraters zijn uitvergroot.



Figuur 4 Het onderzoeksgebied op luchtfoto's van 11 april 1945. De oranje stippen zijn de kraters van het bombardement van 18 maart 1945.

Op luchtfoto's van 11 april 1945 zijn in het onderzoeksgebied, naast de 11 kraters van het bombardement van 3 februari 1945, 48 kraters van vliegtuigbommen te zien. Deze kraters zijn afkomstig van het bombardement van 18 maart 1945. De grootste kraters zijn uitvergroot.



Figuur 5 Het onderzoeksgebied met ingetekend alle militaire feiten.

Naast de kraters zijn in het onderzoeksgebied ook mangaten en splitterboxen te zien. Deze splitterboxen werden gebruikt om materieel in te rijden bij een luchtaanval (zie 2.5 gemeente-archief Zoetermeer). Het geruimde explosief in het onderzoeksgebied, ten zuiden van de A12, is de geallieerde vliegtuigbom van 250 lbs. Het geruimde explosief ten noorden van de A12, op de grens van het onderzoeksgebied, is de geallieerde vliegtuigbom van 500 lbs. Verder is buiten het onderzoeksgebied in een weiland een inslagopening van een vermoedelijke blind-ganger te zien.

2.9 SAMENVATTING AANGETROFFEN FEITEN

Grondgevechten
Er hebben in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied geen grondgevechten plaatsgevonden.

Luchtaanvallen en crashes
Het onderzoeksgebied is gebombardeerd. Op 3 februari en 18 maart 1945 worden de spoorbaan en de A12 geraakt door bombardementen. Op luchtfoto's van 26 februari en 11 april 1945 zijn kraters van inslagen te zien.

Militair gebruik onderzoeksgebied
Het onderzoeksgebied is door de Duitse bezetter in gebruik geweest als militair terrein. Langs de A12 zijn mangaten en splitterboxen gebouwd.
Mijnenvelden en explosieven
In 2000 is in het onderzoeksgebied een geallieerde vliegtuigbom van 250 lbs opgegraven en geruimd. In 2006 is op de grens van het onderzoeksgebied een geallieerde vliegtuigbom van 500 lbs opgegraven en geruimd. Er hebben in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied geen mijnenvelden gelegen.

2.10 LEEMTEN IN KENNIS

- In de Nederlandse archieven zijn geen luchtfoto's bekend van het onderzoeksgebied van de periode 1940-1943;
- Het is niet bekend of in de periode 1945-1970 explosieven zijn opgegraven en veiliggesteld.

3 CONCLUSIE PROBLEEMINVENTARISATIE

In de conclusie wordt een antwoord gegeven op de onderzoeksvraag uit paragraaf 1.6.1.

Is er sprake van een kans dat explosieven zijn achtergebleven in het onderzoeksgebied Lansingerland A12?

Ja. Het onderzoeksgebied is gebombardeerd. In het verleden zijn, in en op de grens van het onderzoeksgebied, twee geallieerde vliegtuigbommen van respectievelijk 250 lbs en 500 lbs opgegraven en geruimd.

Het voornoemde geeft aanleiding tot een vervolgonderzoek in de vorm van een probleemanalyse zoals omschreven in paragraaf 1.5.

4 PROBLEEMANALYSE

4.1 INVENTARISATIE VAN LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

4.1.1 Eerder uitgevoerde (grond-) werkzaamheden

Om de naoorlogse gebiedsontwikkelingen van het onderzoeksgebied in kaart te brengen is er een vergelijking gemaakt van de GBKN en huidige satellietbeelden van Google Earth met de luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog. Hieruit blijkt dat de A12 en de spoorlijn na de oorlog opnieuw is gereconstrueerd. Ten zuiden van de spoorlijn is, parallel, een secundaire weg aangelegd. Verder is er de HSL-spoorlijn gerealiseerd en een gedeelte van het tracé doorkruist de A12 en het reguliere spoor. In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied zijn een bedrijventerrein en kassen gerealiseerd. Deze vallen deels in het onderzoeksgebied. De overige gedeelten van het onderzoeksgebied zijn altijd weiland gebleven.

4.1.2 Bodemopbouw

Via het Dino-loket en uit eigen archief is informatie verkregen over de bodemopbouw van het onderzoeksgebied.[3] Uit de sonderingen blijkt dat het huidige maaiveld in het onderzoeksgebied op gemiddeld 4,5 meter –NAP ligt. De bovenlaag bestaat uit klei tot een diepte van 5,5 tot à 8 meter –MV. Vanaf 5,5 à 8 meter –MV bevindt zich een laag zand.

4.2 VERWACHTING VAN EXPLOSIEVEN

Uit de probleeminventarisatie is duidelijk geworden dat het onderzoeksgebied gebombardeerd is. In het verleden zijn in en op de grens van het onderzoeksgebied twee geallieerde vliegtuigbommen opgegraven en geruimd.

Uit de logboeken van de Second Tactical Air Force blijkt dat het onderzoeksgebied gebombardeerd is door Spitfires en Typhoons met vliegtuigbommen van 1000 lbs. Derhalve kunnen in het onderzoeksgebied geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs verwacht worden.

Op de luchtfoto's van 26 februari 1945 is in het onderzoeksgebied een cluster van kleine kraters te zien (zie figuur 4). Uit ervaring binnen Saricon is gebleken dat dit kraters van ingeslagen 3 inch raketten zijn. Het is bekend dat Spitfires en Typhoons, naast vliegtuigbommen, ook 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs afvuurden. Derhalve kunnen in het onderzoeksgebied 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs verwacht worden.

Op basis van bovenstaande informatie kunnen voor het onderzoeksgebied de volgende explosieven verwacht worden:

[3] Sonderingen en boringen Dinoloket: 1927 B30H0021; 1997 S30H00044 (438668 son. 0052); 1997 S30H00045 (438718 son 0053). Sonderingen Saricon: project Boorlijnen Zoetermeer- Bleiswijk kenmerk 72541, Geoconsult 3840776 d.d. 23 februari 2009.

Soort explosief	Verschijningsvorm[4]	Hoeveelheid
Geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs.	Afgeworpen	Onbekend
3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs.	Verschoten	Onbekend

Op basis van het huidige feitenmateriaal kan de hoeveelheid aan te treffen explosieven niet worden vastgesteld.

4.3 AFBAKENING VERDACHT GEBIED

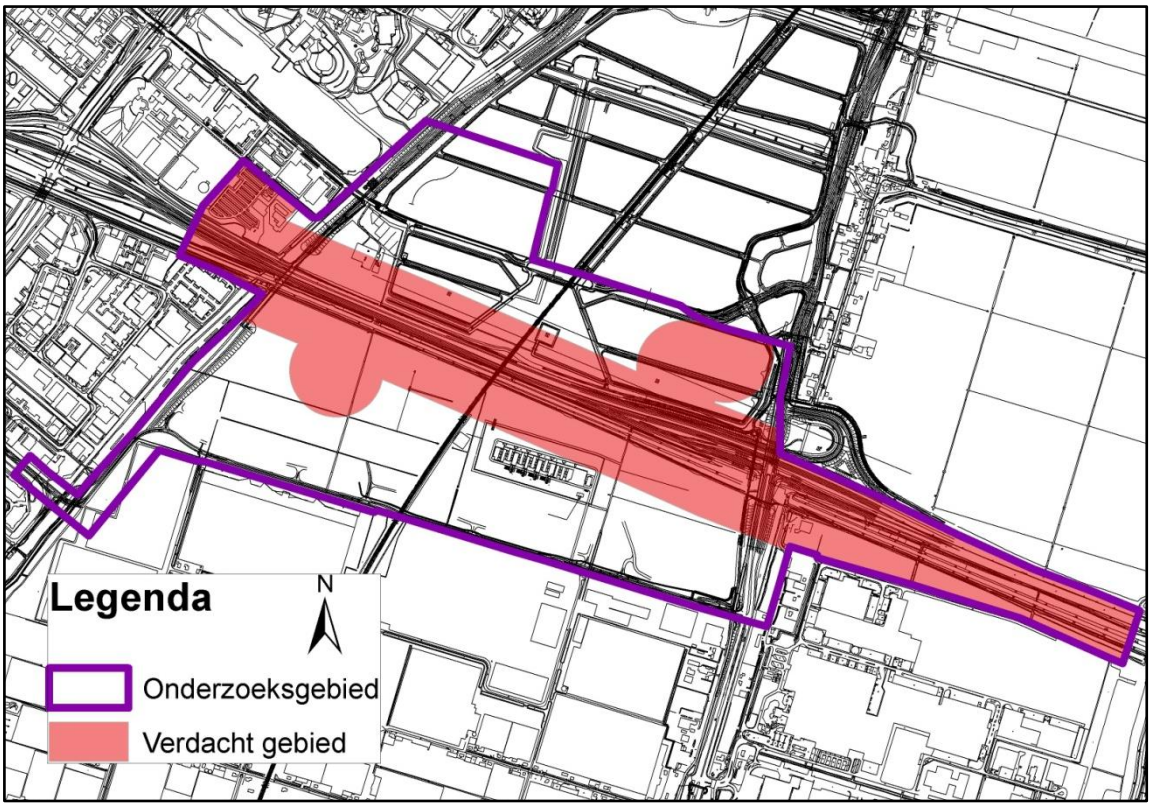
Het onderzoeksgebied is voor een deel verdacht op het aantreffen van geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs en 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs.

Voor wat betreft het verdachte gebied op vliegtuigbommen is het volgende aangenomen. Uit wetenschappelijk onderzoek, vlak na de Tweede Wereldoorlog uitgevoerd door Britse wetenschappers, is gebleken dat afzwaaiers van Geallieerde vliegtuigbommen ten opzichte van het beoogde doel gemiddeld binnen een bereik van 144 meter terecht komen.[5] Dit betekent dat wanneer een doel is aangevallen, een straal van 144 meter rond het doel dient te worden getrokken waarin zich blindgangers kunnen bevinden. Dit gegeven geldt voor duikbombardementen. Dit zijn bombardementen met een duidelijk doel waar in duikvlucht bommen op werden geworpen.

Uit de gevonden historische gegevens is gebleken dat de weg en het spoor regelmatig doelwit van luchtaanvallen zijn geweest. Derhalve is rond de weg en het spoor een straal van 144 meter genomen. Aangenomen wordt dat binnen deze straal zich blindgangers kunnen bevinden. De meeste kraters op de luchtfoto's vallen binnen deze straal van 144 meter. Vier kraters vallen hier buiten. Om deze vier kraters is eveneens een straal van 144 meter getrokken. Aangenomen wordt dat binnen deze straal van 144 meter zich blindgangers kunnen bevinden.

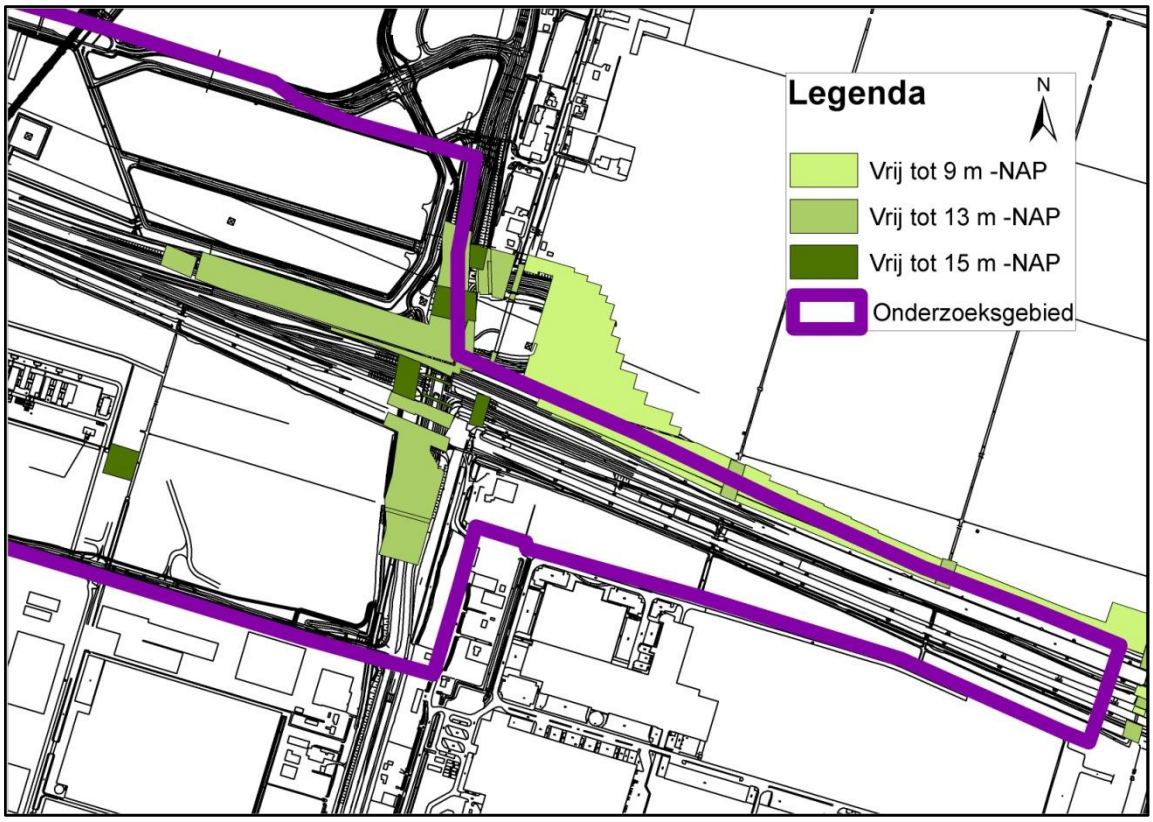
Voor wat betreft de diepteligging is van het volgende uitgegaan. De opgegraven vliegtuigbom in het onderzoeksgebied (250 lbs) lag op een diepte van 5,5 meter –MV (10 meter –NAP). Het zwaarste kaliber munitie dat in het verdachte gebied verwacht kan worden is een vliegtuigbom van 1000 lbs. Aan de hand van de sonderingen kan gesteld worden dat de eerste weerstandsbiedende laag in het onderzoeksgebied zich op 13,5 meter –NAP bevindt. Bij een inslag in de bodem bereikt een vliegtuigbom van 1000 lbs op 13,5 meter –NAP deze weerstandsbiedende laag. Derhalve wordt er vanuit gegaan dat in het verdachte gebied tot maximaal 13,5 meter – NAP vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs verwacht worden. Tot 4 meter –NAP worden 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs verwacht (zie figuur 6).

[4] Conform de classificatie richtlijnen uit de BRL-OCE.
[5] Rapport nr. 36, d.d. 4 juli 1946, 'The operational accuracy of 2nd Tactical Airforce fighter/ bomber and r/p aircraft october 1944- april 1945' (bron: *National Archives*, Ministry of Defense, RAF, Air 55/322).



Figuur 6 Het onderzoeksgebied met ingetekend het verdachte gebied (tot 13,5 meter –NAP) op geallieerde vliegtuigbommen van 1000 lbs en 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs (tot 4 meter –NAP).

In het verleden zijn in het onderzoeksgebied ter hoogte van de Hoefweg/ N209 al detectiewerkzaamheden verricht. Bepaalde locaties binnen het onderzoeksgebied zijn tot 9, 13 en 15 meter –NAP vrijgegeven van explosieven (zie figuur 7). Wanneer echter dieper dan 9 of 13 meter –NAP (grond) werkzaamheden verricht worden blijven deze locaties verdacht op het aantreffen van geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs.

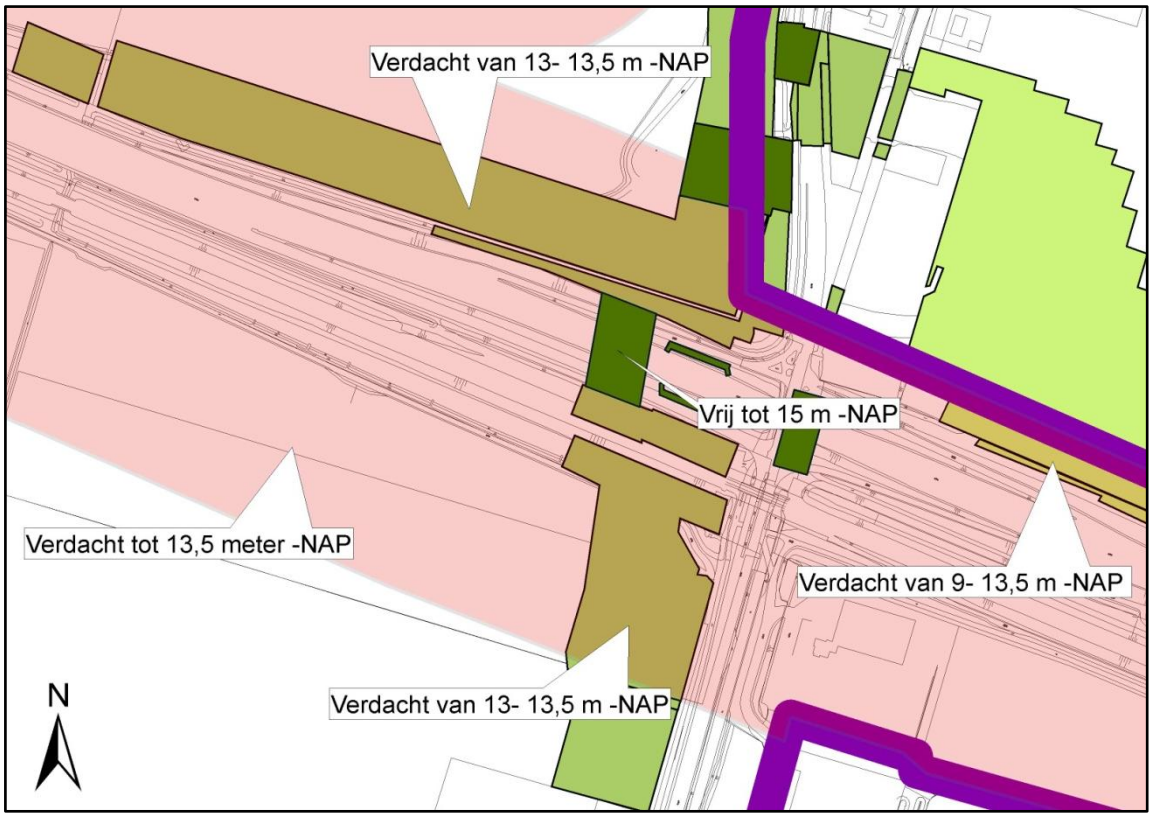


Figuur 7 Overzicht van de vrijgegeven locaties binnen het onderzoeksgebied bij de Hoefweg/ N209.

Vrij tot 9 meter –NAP
Deze locatie is tot 9 meter –NAP gedetecteerd en vrijgegeven van explosieven. Echter, vanaf 9 meter tot 13,5 meter –NAP blijft deze locatie verdacht op het aantreffen van vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs.

Vrij tot 13 meter -NAP
Deze locatie is tot 13 meter –NAP gedetecteerd en vrijgegeven van explosieven. Echter, vanaf 13 meter tot 13,5 meter –NAP blijft deze locatie verdacht op het aantreffen van vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs.

Vrij tot 15 meter –NAP
Deze locatie is tot 15 meter –NAP gedetecteerd en vrijgegeven van explosieven. Op deze locatie worden geen explosieven verwacht (zie figuur 8).



Figuur 8 De verschillende verdachte gebieden bij de Hoefweg/ N209. De locatie die vrijgegeven is tot 9 meter –NAP blijft vanaf 9 meter tot 13,5 meter –NAP verdacht op het aantreffen van explosieven. De locatie die vrijgegeven is tot 13 meter –NAP blijft vanaf 13 meter tot 13,5 meter –NAP eveneens verdacht op het aantreffen van explosieven. Op de locatie waar tot 15 meter –NAP is gedetecteerd worden geen explosieven verwacht.

4.4 RISICO-EVALUATIE

4.4.1 Uit te voeren werkzaamheden

Voor zowel ten noorden als ten zuiden van de A12 en het spoor wordt nieuwbouw gerealiseerd. Aan bepaalde ontwikkelingsplannen moet nog een concrete invulling gegeven worden maar er zijn plannen om een nieuw station en een parkeervoorziening te realiseren. Verder wordt de Randstadrail vanuit Zoetermeer doorgetrokken naar de A12.

4.4.2 Oorzaken van een explosie[6]

Bij de bovengenoemde werkzaamheden zal grondverzet gepleegd worden. Explosieven kunnen tijdens grondverzet onbedoeld in werking treden door beroering als gevolg van direct contact of door beroering als gevolg van een versnelling van de achtergrondtrilling van de bodem met 1,0 m/s^2 of meer. Deze versnelling ontstaat bij heiwerkzaamheden tot 10 meter buiten de locatie van de heipaal bij het slaan van heipalen en tot 1,5 meter buiten de heipaal bij het boren van heipalen. De versnelling ontstaat bij het intrillen van damwanden tot 2,5 meter rondom de damwand en bij het trillingsarm inbrengen van damwanden tot 1,5 meter rondom de damwand.

[6] In dit document wordt met de term explosie bedoeld: een explosie onder ongecontroleerde omstandigheden.

Raketten
Raketten bevatten een brandgevaarlijke en giftige vulling (stuwstof). Deze brisante lading en een direct werkende ontsteker maken dat raketten uitermate gevaarlijk zijn.

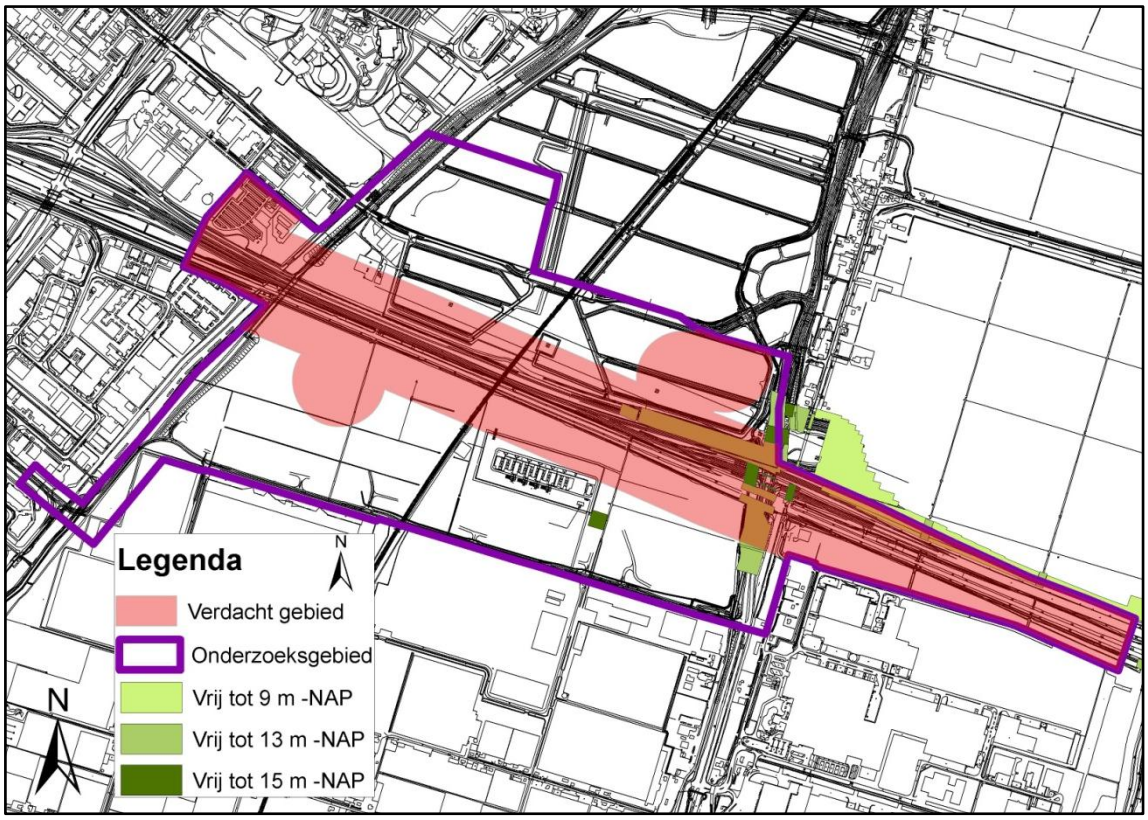
Risico's van raketten
Na langere perioden in de grond te hebben gelegen kunnen er veranderingen optreden in de chemische structuur van de stuwstof waarbij kristalvorming kan optreden (wrijving). Sommige stuwstoffen kunnen door voldoende schok tot detonatie worden gebracht. In de loop der jaren kunnen de veiligheden in de ontsteker zijn weggerot of doorgeroest. De explosieve stoffen in een raket kunnen onstabiel en/of gevoeliger zijn geworden. Detonatie van raketten kan materiële schade en dodelijk letsel veroorzaken.

Afwerpmunitie
Bij detonatie van een vliegtuigbom met een brisante lading komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. De vrijgekomen energie uit zich in een deel thermische energie (temperatuurtoename) en een deel mechanische energie (luchtschok, grondschok en brokstukenergie). Een ondergrondse detonatie van een brisantbom zal gepaard gaan met zeer krachtige schokgolven; op kleine diepte met een krachtige uitworp van bodemmateriaal aan de oppervlakte en aanzienlijke kratervorming. De schokgolf die ontstaat na detonatie van de brisantbom oefent kracht uit op ondergrondse en bovengrondse constructies, leidingen en kunstwerken. Als de schokgolf een constructie, leiding of kunstwerk bereikt zal deze, afhankelijk van de dynamische opnamecapaciteit, bezwijken. Indien een brisantbom aangestoten wordt door een heipaal en daardoor detoneert, kan aan de oppervlakte – naast de mogelijke uitworp van bodemmateriaal en kratervorming – primaire scherfwerking optreden van de heipaal die bovengronds breekt. De impact van scherven of uitgeworpen grond kan zwaar tot dodelijk letsel tot gevolg hebben. Glasscherven zijn een risico: de gevolgen van een door de drukgolf bezwijkende ruit kan fataal zijn voor personen die zich achter glas bevinden.

Risico's van Afwerpmunitie
Vliegtuigbommen kunnen van een brisante lading voorzien zijn welke bij een explosie dodelijk letsel kan veroorzaken. Of dodelijk letsel ontstaat is onder meer afhankelijk van beschermende omgevingsfactoren en diepte en ligging van het projectiel. Brandbommen zijn vaak gevuld met fosfor en rubber/benzeen. Ze zijn voorzien van een dunwandig lichaam en vormen hierdoor een extra risico.

4.4.3 Noodzaak tot het opsporen en ruimen van explosieven in relatie met de uit te voeren werkzaamheden

Het onderzoeksgebied is voor een deel verdacht op de aanwezigheid van geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs en 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs. Bij (grond) werkzaamheden in verdacht gebied kunnen mogelijk aanwezige explosieven geactiveerd worden. Gezien de mogelijk catastrofale gevolgen van een ongecontroleerde detonatie is er derhalve sprake van een noodzaak om, voorafgaand aan (grond) werkzaamheden in verdacht gebied mogelijk aanwezige vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs en 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs door middel van **oppervlakte-** en **dieptedetectie** op te sporen en veilig te stellen.



Figuur 9 Overzicht verdacht gebied (tot 13,5 meter –NAP). De locatie die vrijgegeven is tot 9 meter –NAP blijft vanaf 9 meter tot 13,5 meter –NAP verdacht op het aantreffen van explosieven. De locatie die vrijgegeven is tot 13 meter –NAP blijft vanaf 13 meter tot 13,5 meter –NAP eveneens verdacht op het aantreffen van explosieven. Op de locatie waar tot 15 meter –NAP is gedetecteerd worden geen explosieven verwacht.

5 CONCLUSIE PROBLEEMANALYSE

In de conclusie wordt een antwoord gegeven op de onderzoeksvragen uit paragraaf 4.1.

Welke (grond-) werkzaamheden hebben er na de oorlog in het onderzoeksgebied Lansingerland A12 plaatsgevonden?

Na de Tweede Wereldoorlog is de A12 en de spoorlijn opnieuw is gereconstrueerd. Ten zuiden van de spoorlijn is, parallel, een secundaire weg aangelegd. Verder is er de HSL-spoorlijn gerealiseerd en een gedeelte van het tracé doorkruist de A12 en het reguliere spoor. In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied zijn een bedrijventerrein en kassen gerealiseerd.

Is er een kans dat alle eventueel aanwezige explosieven in het onderzoeksgebied zijn verwijderd tijdens de naoorlogse werkzaamheden?

In 2000 is in het onderzoeksgebied een geallieerde vliegtuigbom van 250 lbs opgegraven en geruimd. In 2006 is op de grens van het onderzoeksgebied een geallieerde vliegtuigbom van 500 opgegraven en geruimd. Derhalve kunnen in het onderzoeksgebied nog blindgangers van vliegtuigbommen aangetroffen worden.

Welke soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van explosieven kunnen in het onderzoeksgebied voorkomen?

In het onderzoeksgebied kunnen nog afgeworpen geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs en verschoten 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs voorkomen. Op basis van het huidige feitenmateriaal kan de hoeveelheid aan te treffen explosieven niet worden vastgesteld.

In welk gebied en tot op welke diepte kunnen de explosieven voorkomen?

Het onderzoeksgebied is voor een deel verdacht op de aanwezigheid van geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs en 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs. De vliegtuigbommen worden tot een diepte van maximaal 13,5 meter –NAP verwacht. De 3 inch raketten worden tot een diepte van maximaal 4 meter –NAP verwacht.

Wat zijn de risico's van deze explosieven in relatie tot de toekomstige (grond) werkzaamheden?

Bij (grond) werkzaamheden in verdacht gebied kunnen mogelijk aanwezige explosieven geactiveerd worden.

Is er sprake van een noodzaak tot het opsporen en ruimen van explosieven?

Ja. Gezien de mogelijk catastrofale gevolgen van een ongecontroleerde detonatie is er sprake van een noodzaak om, voorafgaand aan (grond) werkzaamheden, mogelijk aanwezige vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs en 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs door middel van oppervlakte- en dieptedetectie op te sporen en veilig te stellen.

6 EINDCONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

6.1 CONCLUSIE

In opdracht van de gemeente Lansingerland heeft Saricon een vooronderzoek conventionele explosieven (hierna: *explosieven*) uitgevoerd ter plaatse van de A12. Aanleiding voor het vooronderzoek vormt toekomstige ontwikkelingsplannen op de locatie.

Op basis van een analyse van alle op dit moment beschikbare (historische) feiten is geconcludeerd dat als gevolg van bombardementen een deel van het onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van geallieerde vliegtuigbommen van maximaal 1000 lbs (tot maximaal 13,5 meter –NAP) en van 3 inch raketten met een SAP gevechtskop van 60 lbs (tot maximaal 4 meter –NAP, zie figuur 6).

Op basis van een risicoanalyse is geconcludeerd dat (grond-) werkzaamheden in verdacht gebied zonder voorafgaande explosievenopsporings- en explosievenveiligstelwerkzaamheden kunnen leiden tot het ongecontroleerd exploderen van explosieven, met in een worst case scenario dodelijke en grote financiële gevolgen.

6.2 ADVIES VERVOLGTRAJECT

Uitgezonderd de vrijgegeven gebieden tot 15 meter –NAP adviseert Saricon om explosieven opsporingswerkzaamheden uit te laten voeren op de onderzoekslocatie.

Bij **grondwerkzaamheden** in verdacht gebied kunnen mogelijk aanwezige explosieven geactiveerd worden. Door een versnelling van de achtergrondtrilling van de bodem met 1,0 m/s^2 of meer kunnen explosieven eveneens geactiveerd worden. Deze achtergrondtrilling ontstaat bij **heiwerkzaamheden** tot 10 meter buiten de locatie van het slaan van een heipaal en tot 1,5 meter bij het boren van een heipaal. Bij heiwerkzaamheden tot 10 meter buiten het verdachte gebied moet hier dus rekening mee worden gehouden.

Er is derhalve sprake van een noodzaak om, voorafgaand aan grond- en/of heiwerkzaamheden in verdacht gebied, tot een diepte van 13,5 meter –NAP mogelijk aanwezige explosieven door middel van **dieptedetectie** op te sporen en veilig te stellen.

Bij grond- en/of heiwerkzaamheden in verdacht gebied tot een diepte van 4 meter –NAP is er sprake van een noodzaak om mogelijk aanwezige explosieven door middel van **oppervlakte-** op te sporen en veilig te stellen.

7 BIJLAGEN

Bijlage 1
Bronvermelding

Archieven

Nederlands Instituut voor Militaire Historie
- 575 Collectie Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945).

Gemeentearchief Rotterdam
- Archief van de gemeente Bleiswijk (1811-1948), nummer toegang 1292.

Gemeentearchief Zoetermeer
- Archief van het gemeentebestuur van Zoetermeer (1940-1961), nummer toegang 841;
- Archief van de Luchtbeschermingsdienst (1940-1941), nummer toegang 613;
- Archief van munitieruimingen (1940-1961), nummer toegang 695.

Literatuur

- Amersfoort, H. en P. Kamphuis (red.) *Meidagen 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* 2e herz. druk (Den Haag 2005);
- Bolleboom, L., *Op 5 mei ben ik opnieuw geboren. Een beschrijving van een aantal gebeurtenissen in Berkel en Rodenrijs gedurende de periode 1940-1945* (Berkel en Rodenrijs 1989);
- In 't Veld, J., *Voorbij de (Land)scheiding* (Bleiswijk 2007);
- Klep, Ch. en B. Schoenmaker, *De bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank* ('s-Gravenhage 1995);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984);
- Metselaar, B., *Bergschenhoek tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Bergschenhoek 1995);
- Middlebrook, M., *The Bomber Command War Diaries: an operational reference book* (z.p., z.j.);
- Olree, A., (red.), *Berkel en Rodenrijs ' 40-' 45'. Bezet en bevrijd* (Berkel en Rodenrijs 1995);
- Vermeulen, T. *Dorp in oorlog. Zoetermeer 1940-1945* (Zoetermeer 2000);
- Zwan, J. van der, *De dag dat het Manna viel* (Den Haag z.j.);
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil. Kroniek van een luchtoorlog. Deel I: Lucht-aanvallen op doelen in en om Nederland* ('s-Gravenhage 1990).

Rapporten
- 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Bleiswijk, Overbuurtsepolder' door Saricon met kenmerk 72162 d.d. 15 april 2004;
- 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Gemeente Bleiswijk gedeelte tracé N209' door Saricon met kenmerk 72011 d.d. 12 juli 2004;
- 'Proces verbaal van oplevering Laan van Mathenesse Lansingerland' door Saricon met kenmerk 72418 d.d. 6 augustus 2008;
- 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Boorlijnen Zoetermeer- Bleiswijk' door Saricon met als kenmerk 72541 d.d. 16 september 2009.

Luchtfotoarchief Wageningen Universiteit
- Afdeling Speciale collecties

Explosieven Opruimingsdienst Defensie
- UO's gemeenten Zoetermeer en Bleiswijk.

Saricon collectie Tweede Wereldoorlog

Bijlage 2
Distributielijst

- Gemeente Lansingerland;
- Saricon.

Bijlage 3
Certificaten



TÜV NEDERLAND
Member of TÜV NORD Group

Saricon® B.V.
te Heerjansdam

heeft aangetoond te beschikken over een VCA-systeem voor het realiseren van veiligheidsbeheersing conform de richtlijnen:

VCA (2004/04)**

Evaluatie van het VCA-systeem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor VCA-systeemcertificatie van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Het begeleiden van sloop- en milieuwerken, het werken in risicogebieden van railinfrastructuur en het opsporen identificeren, veilig stellen en demontage van explosieven.
(Nace code: 45,11)

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer : 13448/3.6
Geldig tot : 09-08-2010
Datum uitgifte : 30-08-2007

VCA CHECKLIST AANNEMERS

Algemeen directeur

MGMT. SYS. RvA C 029



TÜV NEDERLAND
Member of TÜV NORD Group

Saricon B.V.
te Heerjansdam

heeft aangetoond dat het managementsysteem en de verrichtte werkzaamheden voldoen aan de:

Beoordelingsrichtlijn Procescertificaat
"Opsporen Conventionele Explosieven (OCE)"
Versie 2007-02

Het bedrijf voldoet daarmee aan de in de bovengenoemde richtlijn vastgelegde eisen ten aanzien van:

Deelgebied A: Opsporing

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor systeemcertificatie van TÜV Nederland.
Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer : 13448/5.2
Geldig tot : 15-12-2012
Datum uitgifte : 15-12-2009
Datum eerste certificaat : 15-12-2006

TÜV NORD BRL-OCE

Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: G&VW/VW/2009/14037

Algemeen directeur

TÜV Nederland QA B.V. - Postbus 120 5680 AC Best - Tel. +31-(0)499-339500 - Fax +31-(0)499-339509
Website: www.tuv.nl - e-mail: info@tuv.nl



TÜV NEDERLAND
Member of TÜV NORD Group

Saricon B.V.
te Heerjansdam

heeft aangetoond te beschikken over een gedocumenteerd en geïmplementeerd kwaliteitsmanagementsysteem conform de norm:

NEN-EN-ISO 9001:2008

Evaluatie van het kwaliteitsmanagementsysteem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor systeemcertificatie van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Het begeleiden van sloop- en milieuwerken, het werken in risicogebieden van railinfrastructuur en het opsporen, identificeren, en veilig stellen van explosieven.
(Nace code: 45,11)

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer : 13448/4.5
Geldig tot : 14-08-2011
Datum uitgifte : 15-09-2009
Datum eerste certificaat : 09-10-2006

TÜV NORD ISO 9001

MGMT. SYS. RvA C 029

Algemeen directeur

TÜV Nederland QA B.V. - Postbus 120 5680 AC Best - Tel. +31-(0)499-339500 - Fax +31-(0)499-339509
Website: www.tuv.nl - e-mail: info@tuv.nl

Bijlage 12 Quickscan natuurwetgeving Bleizo

QUICK SCAN NATUURWETGEVING BLEIZO

GEMEENTE ZOETERMEER

19 januari 2016
078385971:B - Definitief
D04011.000122.0100

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Doel en status van dit document 6

2 Wet- en regelgeving 7
2.1 Natuurbeschermingswet 1998 7
2.2 Natuurnetwerk Nederland 7
2.3 Flora- en faunawet 7

3 Beschrijving werkzaamheden 9
3.1 Aanlegfase 9
3.2 Gebruiksfase 9
3.3 Aanpak quick scan 10

4 Aanwezige beschermde natuurwaarden 11
4.1 Beschrijving plangebied 11
4.2 Natuurbeschermingswet 1998 12
4.3 Natuurnetwerk Nederland 13
4.4 Flora- en faunawet 14
4.4.1 Broedvogels 14
4.4.2 Grondgebonden zoogdieren 16
4.4.3 Vleermuizen 17
4.4.4 Planten 17
4.4.5 Reptielen 17
4.4.6 Amfibieën 17
4.4.7 Ongewervelden 18
4.4.8 Vissen 18
4.4.9 Overzicht voorkomen beschermde soorten 19

5 Effectbeschrijving en beoordeling 21
5.1 Natuurbeschermingswet 1998 21
5.2 Natuurnetwerk Nederland 21
5.3 Flora- en faunawet 21
5.3.1 Toetsing verbodsbepalingen 23
5.3.2 Vrijstellingen en ontheffingen 23
5.3.3 Mitigerende maatregelen 24

6 Conclusies en aanbevelingen 27
6.1 Conclusies 27
6.2 Aanbevelingen 27

Bijlage 1 Bronnen 29

Bijlage 2 Foto's veldbezoek 31

Bijlage 3 Wettelijk kader 35

Bijlage 4 Plangebied 41

Colofon 43

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

De gemeente Zoetermeer en ProRail werken gezamenlijk, in opdracht van de Gemeenschappelijke Regeling Bleizo en Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), aan de voorbereiding van de Vervoersknoop Bleizo. De projectorganisatie heeft ARCADIS Nederland BV (hierna te noemen ARCADIS) samen met Team V Architecten opdracht gegeven het ontwerp van de vervoersknoop voor haar rekening te nemen. In de vervoersknoop komen verschillende vervoersmodaliteiten bij elkaar en zal voor een gedeelte over de A12 worden aangelegd (zie Figuur 1).
Binnen de vervoersknoop worden de volgende onderdelen onderscheiden:

- Een ProRail-halte aan het baanvak Gouda-Den Haag (werknaam Bleizo).
- De tweede fase van de verlenging van de Oosterheemlijn (VOHL) onderdeel RandstadRail.
- Een voetgangersverbinding en een fietspad evenwijdig aan de VOHL op een combibrug.
- De aanleg van P&R-voorzieningen (in deze fase buiten de demarcatie).
- De aanleg van fietsenstallingen.
- De aanlanding van de Interliner, de regionale bussen en ZoRo-bus (in deze fase buiten de demarcatie).
- De voorpleinen (in deze fase buiten de demarcatie).

Het vervoersknooppunt moet passen binnen de groene stedelijke ruimte. Daarom wordt er boven op de brug, op de voorpleinen en op de parkeerplaatsen beplanting aangebracht. Deze voorgenomen ontwikkelingen heeft de aanleiding gegeven voor deze quick scan Natuurwetgeving.



Figuur 1. Visualisatie van de vervoersknoop Bleizo.

1.2 DOEL EN STATUS VAN DIT DOCUMENT

Bij de voorgenomen herontwikkeling zijn effecten op beschermde natuurgebieden en plant- en diersoorten mogelijk. Het risico bestaat dat het plangebied onderdeel uitmaakt van leefgebieden van diverse beschermde soorten, zoals vogels (al dan niet met jaarrond beschermde nestplaats), vleermuizen en vissen. Dit document geeft inzicht in de mogelijke knelpunten in het kader van natuurwetgeving- en beleid en mogelijke effecten als gevolg van het project.

Het doel van dit document is het vaststellen of de eerdergenoemde wetgeving de geplande ontwikkelingen in de weg staat. De ingreep kan een negatief effect hebben op beschermde natuurwaarden (plant- en diersoorten en bijbehorende leefgebieden) en beschermde gebieden. Dit document geeft aan of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn om te voldoen aan de minimale onderzoekinspanning vanuit de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische hoofdstructuur, EHS). Daarnaast worden mitigerende maatregelen aangedragen om zodoende een negatief effect op voorhand te kunnen voorkomen en daarmee te voldoen aan de natuurwetgeving.

2 Wet- en regelgeving

De juridische bescherming van de Nederlandse natuur is in hoofdlijn geregeld via twee sporen.
De soortenbescherming, die landelijk is geregeld onder de Flora- en faunawet, en de gebiedsbescherming, waarbinnen de Natuurbeschermingswet 1998 en het Natuurnetwerk Nederland de belangrijke kaders zijn.
In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de wettelijke en beleidsmatige kaders voor natuurbescherming die relevant zijn voor dit project.

2.1 NATUURBESCHERMINGSWET 1998

Met de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) regelt het Rijk de bescherming van specifieke natuurgebieden in Nederland. In deze wet zijn de Europese Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn en het Verdrag van Ramsar verwerkt (www.Natura2000.nl).
De Vogelrichtlijn heeft tot doel alle wilde vogels en hun belangrijkste habitats in de hele EU te beschermen. De Habitatrichtlijn heeft tot doel het beschermen van zeldzame, bedreigde of inheemse soorten, inclusief meer dan duizend dieren- en plantensoorten. Daarnaast beschermd de Habitatrichtlijn zeldzame en bijzondere typen habitats. Het Verdrag van Ramsar herbergt de bescherming van drasland (www.Natura2000.nl). Toetsing aan de Nb-wet is opgenomen in hoofdstuk 5.

2.2 NATUURNETWERK NEDERLAND

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) heeft als doel natuurgebieden met elkaar en met het omringende agrarische gebieden te verbinden. Hierdoor hebben dieren meer ruimte om zich te verspreiden, voedsel te zoeken en soortgenoten te vinden en nemen hun overlevingskansen toe (Rijksoverheid.nl). Anders dan in de Nb-wet zijn de provincies verantwoordelijke voor de aanleg van het netwerk. Onder het NNN vallen onder andere de Ecologische Hoofdstructuur, ecologische verbindingen, weidevogelgebieden en waternatuurgebieden. Toetsing aan het provinciale beleid is opgenomen in hoofdstuk 5.

2.3 FLORA- EN FAUNAWET

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van alle in het wild voorkomende planten en dieren.
In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld (Algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (Algemene zorgplicht, artikel 2). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten, holen en vliegroutes, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen, maar ook voor beheer en onderhoud. De toetsing aan de Flora- en faunawet is opgenomen in hoofdstuk 5.
In Bijlage 3 is een nadere uitleg van de Flora- en faunawet opgenomen.

3 Beschrijving werkzaamheden

Voor het aanleggen van de vervoersknoop wordt een brug over de A12 aangelegd. Over deze brug komt een fietspad en de brug wordt als een groene laan aangelegd. Ten noorden en ten zuiden van deze brug komen voorpleinen met busstations. Ook komt er aan zowel de zuid- als aan de noordzijde van de vervoersknoop een P&R-terrein, voorzien van elk 350 parkeerplaatsen. Daarnaast zijn nabij de toegangen Kiss & Ride-voorzieningen en taxistandplaatsen. Zie Figuur 2 voor het huidige plangebied.

3.1 AANLEGFASE

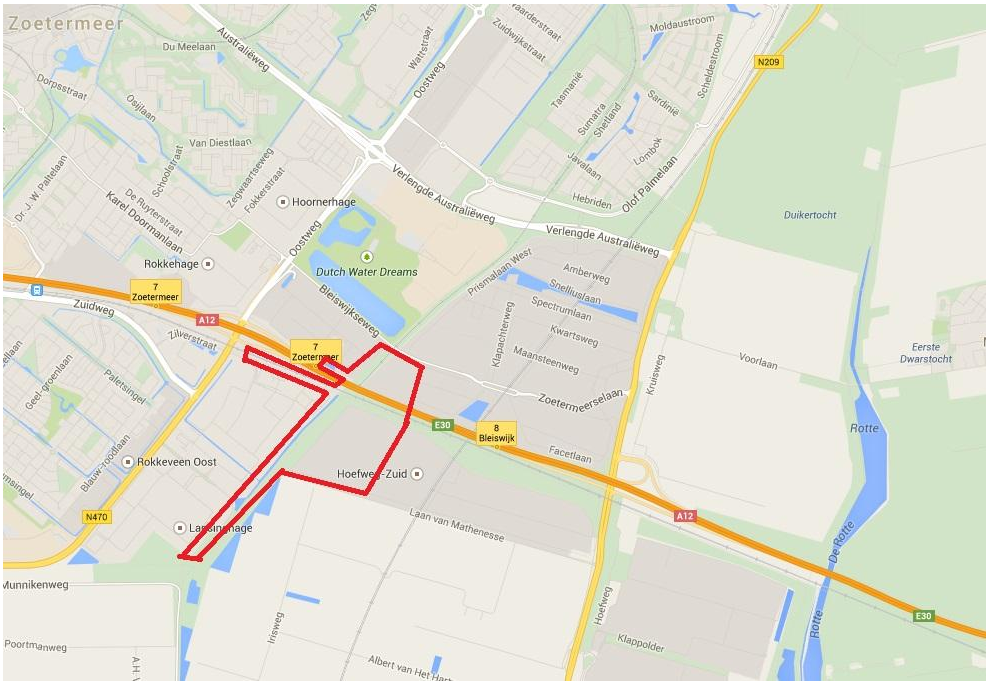
De exacte locatie, type werkzaamheden en planning is nog niet bekend.
Daarom gaan wij van het volgende uit:

- Er wordt jaarrond gewerkt.
- Voor de aanleg van de brug over de A12 worden bomen verwijderd, fundering wordt aangelegd met behulp van heien en boren en er wordt in de watergangen gewerkt.
- Voor de aanleg van voorpleinen, parkeerplaatsen, busverbindingen en omliggende wegen worden bomen verwijderd en er wordt in de watergangen gewerkt.
- Aan beide zijden van de A12 wordt een bouwweg aangelegd.
- Er worden geen gebouwen gesloopt.

3.2 GEBRUIKSFASE

Zodra de vervoersknoop is gerealiseerd, wordt het plangebied gebruikt als;

- treinstation;
- RandstadRail-station;
- busstation;
- parkeerplaats;
- fietsroute.



Figuur 2. Het plangebied aan de A12. Het rood omkaderde gebied is het plangebied.

3.3 AANPAK QUICK SCAN

Deze quick scan natuurwetgeving is uitgevoerd door middel een literatuurstudie en een veldbezoek. Het bureauonderzoek is gebaseerd op vrij verkrijgbare verspreidingsbronnen en waarnemingen van soorten:

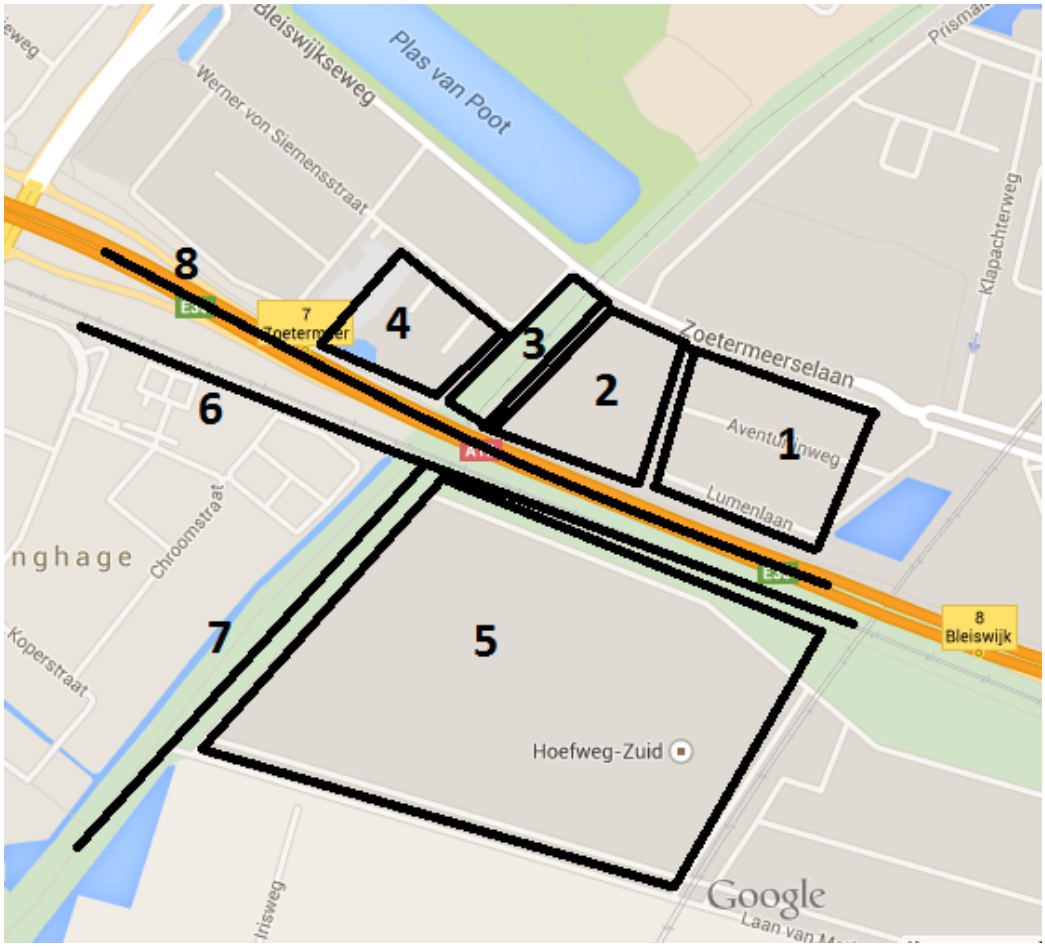
- Synbiosys alterra (gebiedendatabase).
- RAVON, www.ravon.nl. Verspreidingsgegevens van amfibieën, reptielen en vissen (geraadpleegd in april 2015).
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).
- Waarneming.nl (geraadpleegd in april 2015).
- Persoonlijke communicatie met H. Koornneef van de gemeente Lansingerland en M. Boiten en H. Baas van de gemeente Zoetermeer.

Het veldbezoek had de aard van een habitatgeschiktheidsonderzoek. In een habitatsgeschiktheids-onderzoek wordt beoordeeld voor welke soortgroepen het plangebied geschikt habitat biedt. Eventuele waarnemingen van soorten in het veld zijn eveneens genoteerd. Er is dus geen volledige veldinventarisatie uitgevoerd.
Het veldbezoek is uitgevoerd op 9 april 2015 door mevrouw ir. J.G.H. van Kolck, werkzaam als ecoloog bij ARCADIS. De weersomstandigheden tijdens het veldbezoek waren 15 °C en onbewolkt.

4 Aanwezige beschermde natuurwaarden

4.1 BESCHRIJVING PLANGEBIED

Het plangebied ligt aan weerszijden van de A12 op de grens van Zoetermeer en Bleiswijk (zie Figuur 3 en Bijlage 2 en 4). Ten zuiden van de A12 loopt een spoorlijn. Hierna wordt het plangebied per deelgebied beschreven.

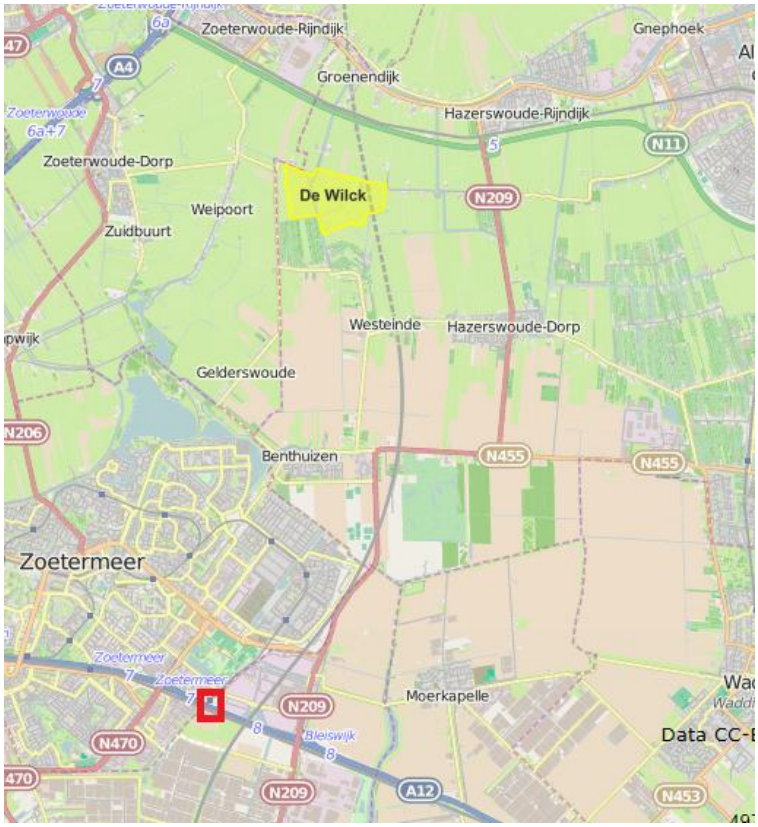


Figuur 3. Het plangebied. De cijfers geven de verschillende deelgebieden aan.

1. Ten noorden van de A12 ligt een grasland. Op dit grasland liggen een aantal bergen zand, maar staan geen bomen.
2. Ten westen van dit grasland ligt een braakliggend terrein met grasland, ruigtes en watergangen. Ook op dit terrein liggen hopen zand en staan geen bomen. Het terrein is omheind door bosschages. Dit terrein was niet toegankelijk, maar een rondgang rondom het terrein heeft een goede indruk gegeven van het terrein.
3. Ten westen van het braakliggende terrein ligt een dijk, met daarop een spoor. Op de oostzijde van de dijk ligt een grasland en een bouwweg naar het spoor. Ook op de westzijde van de dijk ligt een grasland, maar deze is ruiger begroeid met onder andere riet en bosschages.
4. Ten westen van de dijk is een omheinde grasveld van Stedin, met een aantal gebouwen. Hier staat verspreid een aantal bomen. Ten oosten en zuiden van het grasveld loopt een sloot. Deze sloot heeft beschoeide oevers en waterplanten (onder andere riet) aan de randen. Deze watergangen lopen ten westen van de gebouwen over in een vijver. Ook in deze vijver staan waterplanten.
5. Ten zuiden van de A12 ligt een weiland. Dit weiland is zeer drassig en heeft afwateringskanalen.
6. Ten zuiden van de A12 komt een watergang aan de oppervlakte en volgt in oostelijke en westelijke richting de A12. Deze watergang is het vervolg van de watergang ten oosten van het Stedin-complex, die parallel aan de dijk loopt. De watergang gaat via een duiker de A12 onderdoor. De watergangen ten zuiden van de A12 hebben gedeeltelijk beschoeide oevers en er groeit riet op de oevers. Langs deze watergangen loopt een fietspad. Aan weerszijden van dit fietspad liggen grasvelden en staan een aantal bomen. De watergang die in westelijke richting gaat loopt langs een industrieterrein. De gebouwen op dit industrieterrein zijn door middel van heggen en bosschages van het fietspad afgesloten.
7. Waar de watergang ten zuiden van de A12 weer aan de oppervlakte komt, loopt ook een watergang zuidwaarts. Deze watergang heeft gedeeltelijke beschoeide oevers en een rijke oeverbegroeiing. Aan de oostzijde van de watergang loopt een fietspad en staan bomenrijen. Aan de noordwestzijde van de watergang staat een bomenrij. Aan de zuidwestzijde van de watergang staat een industrieterrein. Het fietspad was niet toegankelijk, waardoor ook een gedeelte van de watergang niet toegankelijk was.
8. Tussen de A12 en de spoorlijn staat een bomenrij.

4.2 NATUURBESCHERMINGSWET 1998

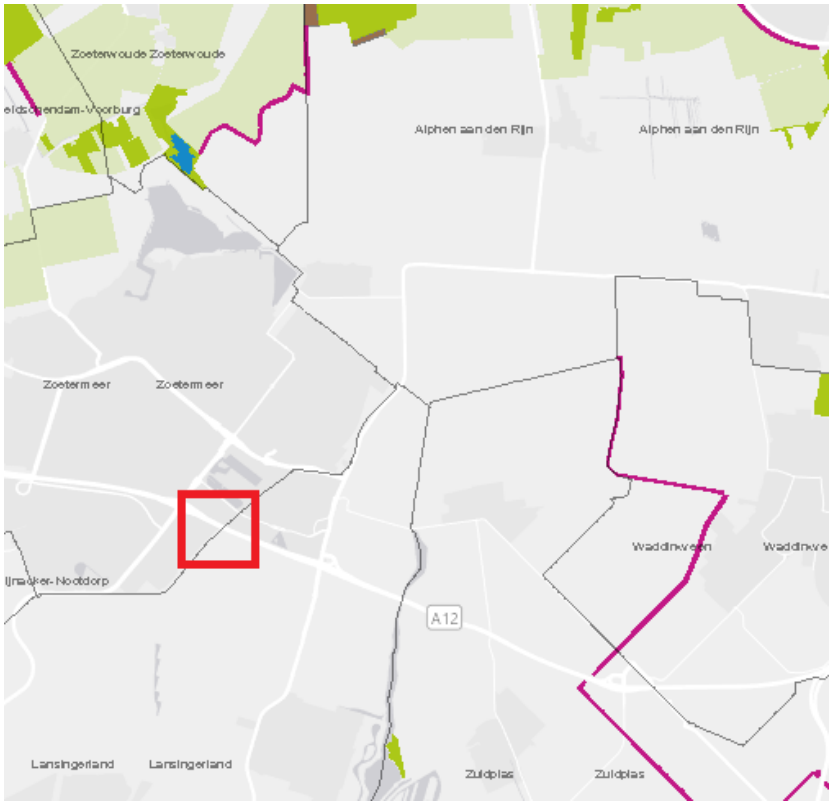
Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is De Wilck (op 7,8 km afstand, zie Figuur 4).
Tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied ligt Zoetermeer, een drukke weg en een spoorlijn.



Figuur 4. Het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied de Wilck (geel omkaderd). Het plangebied is rood omkaderd.

4.3 NATUURNETWERK NEDERLAND

Op 5 km afstand ligt het NNN-gebied de Eendragtspolder (donkergroene vlak in Figuur 5). Op 3,4 km ligt de ecologische verbindingszone “Ringvaart van de Zuidplaspolder” (paarse lijn in Figuur 5). Daarnaast ligt er aan de andere kant van Zoetermeer, op 4,5 km afstand, het NNN-gebied de “Zoetermeerse plas” en de daarbij behorende ecologische verbindingszone. Ook ligt hier een weidevogelgebied op 5,5 km afstand (licht groen in Figuur 5).



Figuur 5. Het NNN-gebied de Eendragtspolder (donkergroen), het weidevogelgebied (lichtgroen) en de ecologische verbindingszone "ringvaart van de Zuidplaspolder" (paarse lijn). Het plangebied is rood omkaderd.

4.4 FLORA- EN FAUNAWET

4.4.1 BROEDVOGELS

Tijdens het broedseizoen zullen meerdere broedvogels in het plangebied voorkomen. In de watergangen kunnen watervogels tot broeden komen, zoals de meerkoet en waterhoen. In de bomen en bosschages zijn het veelal algemene broedvogels van bos- en struweel, zoals de koolmees, roodborst, winterkoning, boomklever, kraai en de merel (Gemeente Lansingerland, 2013). Alle broedvogels zijn tijdens het broedseizoen streng beschermd (Vogelrichtlijn en Flora- en faunawet).Tijdens het veldbezoek zijn de volgende vogels waargenomen: meeuw, houtduif, meerkoet, kauw, fazant, wilde eend en roodborstje.

De gebouwen op het industrieterrein in de wijk Lansinghage en de gebouwen van Stedin bieden geen nestgelegenheden voor huismus of gierzwaluw. De gebouwen hebben platte daken en hebben geen dakpannen.

In het weiland (aangegeven met nummer 5 in Figuur 3) kunnen weidevogels voorkomen, zoals de kievit en de scholekster. De kievit is ook tijdens het veldbezoek, echter niet op het weiland, waargenomen. Deze weidevogelsoorten zijn tijdens de broedperiode gevoelig voor verstoring, met een vluchtafstand van ongeveer 175 meter (Krijgsveld et al., 2008). Op het weiland naast de A12 kunnen tijdens het broedseizoen nesten van weidevogels voorkomen. Deze nesten zijn tijdens het broedseizoen strikt beschermd.

In het plangebied kunnen op grond van verspreidingsinformatie verschillende vogels met jaarrond beschermde nestlocaties voorkomen, zoals van de bruine kiekendief, buizerd en boomvalk (waarneming.nl, Bakker 2007, NDFF). Nesten van deze soorten zijn jaarrond strikt beschermd.
Tijdens het veldbezoek zijn geen holtes in bomen waargenomen (voor de nesten van de specht), maar zijn wel een drietal nesten aangetroffen (zie Figuur 6). Het nest linksboven in Figuur 6 is waarschijnlijk een nest van een kraai. De andere twee nesten kunnen van een boomvalk zijn. Beide bomen staan rondom het Stedin-complex, aangegeven met nummer 4 in Figuur 3.
Doordat een deel van het fietspad (nummer 7 in Figuur 3) afgesloten was, zijn niet alle bomen langs dit fietspad gecontroleerd op nesten. In deze bomen kunnen jaarrond beschermde nesten voorkomen.

Ook is de oeverzwaluw in het plangebied waargenomen (NDFF). De oeverzwaluw is een pionierssoort die opportunistisch gebruik maakt van het aanbod van steile wanden. In deze steile wanden graven ze holen om een nest te maken. Deze soort is een echte koloniebroeder en de lengte van de steile wand bepaalt hoe groot de kolonie is. In de deelgebieden 1 en 2 in Figuur 3 liggen een aantal bergen zand met steile oevers, die geschikt habitat voor de oeverzwaluw kan bieden. Ook tijdens de werkzaamheden kunnen bergen zand geschikt habitat voor de oeverzwaluw bieden. Daarom kunnen jaarrond beschermde nesten op het plangebied niet worden uitgesloten.



Figuur 6. Nesten waargenomen tijdens het veldbezoek.

4.4.2 GRONDGEBONDEN ZOOGDIEREN

In het plangebied kunnen algemeen beschermde zoogdieren voorkomen, zoals het konijn, veldmuis, haas, gewone bosspitsmuis, dwergspitsmuis, huisspitsmuis, bosmuis, rosse woelmuis en mol (Gemeente Lansingerland, 2013). Langs de dijk (aangegeven met nummer 3 in Figuur 3) is een aantal molshopen aangetroffen. In de oevers van de watergangen zijn muizenholen aangetroffen (zie Figuur 14). Deze soorten zijn licht beschermd (tabel 1-soort).

4.4.3 VLEERMUIZEN

In het plangebied kunnen vliegroutes, foerageergebied en (in boomholtes) verblijfplaatsen van vleermuizen voorkomen. In en rond het plangebied komen de gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en de laatvlieger voor (waarneming.nl). Al deze soorten zijn strikt beschermd (Tabel 3 Bijlage IV HR -soorten).

Een aantal vleermuissoorten kan de holtes in bomen gebruiken als verblijfplaats. In de bomen zijn geen holtes aangetroffen, maar een gedeelte van de bomen kon niet bekeken worden door het afgesloten fietspad (zuidelijke gedeelte van de lijn aangeduid met nummer 7 in Figuur 3). In deze bomen kunnen holen van vleermuizen aanwezig zijn.

Een van de gebouwen op het industrieterrein Lansinghage, welke grenst aan de watergang ten zuiden van de A12 (aangeduid met nummer 6 in Figuur 3), heeft open stootvoegen. Hierdoor is dit gebouw geschikt als verblijfplaats voor gebouw bewonende vleermuizen. Ook de bomenrijen ten zuiden van de A12 (aangeduid met nummer 6 en 7 in Figuur 3) kunnen gebruikt worden als foerageergebied. Om die redenen kan de aanwezigheid van vleermuizen niet worden uitgesloten.

4.4.4 PLANTEN

Uit verspreidingsgegevens blijkt dat de brede wespenorchis in het plangebied voorkomt (waarneming.nl). Deze soort is licht beschermd (tabel 1 -soort). De plant komt voor op droge tot vochtige en voedselarme tot voedselrijke bodems. Wel geeft de brede wespenorchis de voorkeur aan beschaduwde plaatsen.
De slootkanten bieden geschikt habitat voor onder andere de brede wespenorchis, dotterbloem en zwanenbloem (Gemeente Lansingerland, 2013). Het braakliggende terrein ten noorden van de A12 biedt geschikt habitat voor de grote kaardenbol (Gemeente Lansingerland, 2013). Tijdens het veldbezoek is de dotterbloem niet waargenomen, waardoor de aanwezigheid kan worden uitgesloten. De aanwezigheid van de grote kaardenbol, brede wespenorchis en zwanenbloem is op deze schrale en relatief natte omstandigheden buiten het bloeiseizoen niet vast te stellen. Hierdoor kan nu de aanwezigheid van deze planten niet vast stellen. Echter doordat het habitat geschikt is kan de aanwezigheid van deze soorten ook niet worden uitgesloten.

4.4.5 REPTIELEN

Het plangebied ligt niet in de verspreidingsgebied van reptielensoorten (ravon.nl). Ook is het plangebied ongeschikt habitat voor reptielen. De aanwezigheid van reptielen kan daarom worden uitgesloten.

4.4.6 AMFIBIEËN

Algemeen voorkomende soorten
In het plangebied komen meerdere soorten algemeen voorkomende amfibieën voorkomen zoals de gewone pad, de bruine kikker, kleine watersalamander en de middelste groene kikker (ravon.nl, Adviesbureau Mertens, 2011, Gemeente Lansingerland, 2013). Deze soorten zijn licht beschermd (soort 1-soort).

Rugstreeppad
De rugstreeppad is op ongeveer 1 km ten noorden van het plangebied waargenomen (waarneming.nl). De rugstreeppad is streng beschermd (Tabel 3 Bijlage IV HR-soort). De rugstreeppad is een opportunistische soort, welke bij voorkeur pioniershabitat koloniseert. Voor de zomer- en winterverblijfplaatsen van de rugstreeppad graven rugstreeppadden zich zelf in vergraafbare bodem in of schuilen onder elementen zoals pellets, takkenrillen of tractorbanden. Ook kunnen ze gebruik maken van bestaande holletjes, zoals muizenholletjes. De verblijfplaatsen moeten zich wel boven het grondwaterpeil bevinden en moeten vorstvrij zijn. Het braakliggende terrein ten noorden van de A12 met de hopen vergraafbare grond, en de muizenholletjes in de oevers van de watergangen zijn hiervoor geschikt.
Uit onderzoek van Adviesbureau Mertens (2011) blijkt dat de rugstreeppad niet op het plangebied voorkomt. Doordat dit onderzoek gedateerd is, er meer recentere waarnemingen gedaan zijn en doordat de rugstreeppad zich snel kan verspreiden, kan de aanwezigheid van de rugstreeppad niet worden uitgesloten.

De rugstreeppad legt eieren in watergangen, drassige grasland en in bandensporen waarin tijdelijke poelen en regenplassen ontstaan. Het drassige weiland ten zuiden van de A12 (aangeduid met nummer 5 in Figuur 3) is hierdoor ook geschikt habitat voor de rugstreeppad. Maar doordat de A12, een grote barrière voor de rugstreeppad, het plangebied doorsnijdt, is het onwaarschijnlijk dat de rugstreeppad het zuidelijk deel van het plangebied zelfstandig kan koloniseren. Echter door het verplaatsen van grond tijdens de werkzaamheden kan de rugstreeppad ook het zuidelijk deel van het plangebied koloniseren.

4.4.7 ONGEWERVELDEN

Er zijn geen beschermde dagvlinders waargenomen ter hoogte van, of in de directe omgeving van het plangebied (waarneming.nl). Daarnaast kan vanwege het ontbreken van geschikte habitat (zoals heide, hoog- en laagveen, schraalgraslanden, oude boscomplexen) de aanwezigheid van beschermde dagvlinders in het plangebied worden uitgesloten (vlindernet.nl). Vanwege het ontbreken van laagveengebieden kan de aanwezigheid van platte schijfhoren (anemoon.org) en groene glazenmaker (libellennet.nl) ook worden uitgesloten. Tot slot kan vanwege het ontbreken van grote rivierlopen met zandige oevers de aanwezigheid van de rivierrombout ook worden uitgesloten (libellennet.nl).

4.4.8 VISSEN

Uit verspreidingsgegevens blijkt dat beschermde vissen, zoals de kleine modderkruiper (Tabel 2), de grote modderkruiper en de bittervoorn (tabel 3 Bijlage IV HR-soort), in het gebied voor kunnen komen (Ministerie van Economische Zaken 2014a, 2014b en 2014c). Uit onderzoek van Adviesbureau Mertens (2011) blijkt dat er geen beschermde vissen in de watergangen voorkomt. Echter dit onderzoek is gedateerd en doordat de watergangen geschikt habitat biedt kan de aanwezigheid van beschermde vissen niet worden uitgesloten.

De grote modderkruiper komt voor in ondiepe stilstaande of langzaam stromende wateren, zoals sloten, en plassen. De habitats hebben vaak een rijke oever en onderwatervegetatie. Als de waterplanten ontbreken, biedt een goede modderbodem ook geschikt habitat. De dichte vegetatie en sliblaag wordt gebruikt als schuilplaats, maar is ook geassocieerd met een hoge voedseldichtheid in de vorm van kleine waterinsecten en andere watermacrofauna (slakken, vlokreeften, zoetwaterpissebedden) (Ministerie van Economische zaken 2014a). De watergangen in het plangebied bieden voldoende vegetatie en/of sliblaag voor de grote modderkruiper en daarom kan de aanwezigheid niet worden uitgesloten.

De bittervoorn komt voor in langzaam stromende of stilstaande sloten en watergangen met een onderwater- of oevervegetatie. Ze kunnen al voorkomen in kleine slootjes van minder dan 500 meter lang. Ook deze soort kan de buizen, bruggen en kroos gebruiken om te overwinteren en om droge perioden te overbruggen. De bittervoorn zet zijn eieren af in grote zoetwatermosselsoorten, en de aanwezigheid hiervan is noodzakelijk voor de bittervoorn om zich in een gebied te vestigen (Ministerie van Economische Zaken 2014c). Tijdens het veldbezoek is oevervegetatie in de watergangen waargenomen, daarom kunnen de watergangen in het plangebied geschikt habitat voor de bittervoorn zijn en kan de aanwezigheid niet worden uitgesloten.

De kleine modderkruiper komt voor in stilstaand en langzaam stromend water, (polder)sloten, greppels, beken, kanalen en oeverzones van meren en plassen. Ze komen voor in wateren met oeverbeplanting en zonder vegetatie waar een laagje schone modder aanwezig is om in weg te kruipen. De kleine modderkruiper kan al voorkomen in kleine slootjes van minder dan 500 meter lang. De duikers en buizen die de poldersloten met elkaar verbinden kunnen door de kleine modderkruiper gebruikt worden als overwinteringsgebied (Ministerie van Economische zaken 2014b). Daarom zijn watergangen in het plangebied geschikt habitat voor de kleine modderkruiper en kan de aanwezigheid niet worden uitgesloten.

4.4.9 OVERZICHT VOORKOMEN BESCHERMDE SOORTEN

Tabel 1. Overzicht voorkomen beschermde soorten op het plangebied.

Soortgroep	Soort	Categorie Ff-wet	Omschrijving
Broedvogels	Algemene broedvogels, watervogels en weidevogels	Streng beschermd (Vogels)	De watergangen met vegetatie zijn geschikt voor watervogels, ook zijn bomen en struiken op het plangebied geschikt voor algemene broedvogels. In het weiland ten zuiden van de A12 is geschikt voor weidevogels. **De aanwezigheid van vogels is niet uitgesloten.**
	Jaarrond beschermde nesten	Streng beschermd (Vogels)	De twee nesten rondom de Stedin-gebouwen, kunnen van een boomvalk zijn. De zandbergen kunnen geschikt habitat voor de oeverzwaluw bieden. **De aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten is niet uitgesloten.**
Grondgebonden zoogdieren	Mol, konijn, haas, veldmuis, gewone bosspitsmuis, dwergspitsmuis, huisspitsmuis, bosmuis en rosse woelmuis	Licht beschermd (tabel 1 -soort)	Het plangebied biedt geschikt habitat voor algemene grondgebonden zoogdieren. Ook zijn In het plangebied molshopen en muizenholen aangetroffen. **De aanwezigheid van algemene grondgebonden zoogdieren is niet uitgesloten.**
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger	Streng beschermd (Tabel 3, Bijlage IV -soorten)	De gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger zijn waargenomen in de omgeving (waarneming.nl). Het plangebied is geschikt als foerageergebied en verblijfplaats voor deze vleermuizen. **De aanwezigheid van beschermde vleermuissoorten is niet uitgesloten.**

Soortgroep	Soort	Categorie Ff-wet	Omschrijving
Vaatplanten	Brede wespenorchis, grote kaardenbol en zwanenbloem	Licht beschermd (Tabel 1 -soorten)	De slootkanten en het braakliggende terrein bieden geschikt habitat voor beschermde planten. Ook is de brede wespenorchis in het plangebied waargenomen (waarneming.nl). De aanwezigheid van beschermde plantensoorten is niet uitgesloten.
Amfibieën	Bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, middelste groene kikker	Licht beschermd (Tabel 1 -soorten)	Volgens de verspreidingsgegevens van RAVON (www.ravon.nl, Adviesbureau Mertens, 2011) ligt het verspreidingsgebied van de algemene amfibieën in plangebied. **De aanwezigheid van amfibieën is niet uitgesloten.**
	Rugstreeppad	Streng beschermd (Tabel 3, Bijlage IV -soort)	De rugstreeppad is ten noorden van het plangebied waargenomen (waarneming.nl). Daarnaast is het noordelijk deel van het plangebied geschikt habitat voor de rugstreeppad. **De aanwezigheid van de rugstreeppad is niet uitgesloten**.
Vissen	Kleine modderkruiper	Streng beschermd (tabel 2-soort)	De watergangen rondom het plangebied zijn geschikt leefgebied voor beschermde vissen. **De aanwezigheid van beschermde vissoorten is niet uitgesloten.**
	Bittervoorn, grote modderkruiper	Streng beschermd (Tabel 3, Bijlage IV -soorten)	De watergangen rondom het plangebied zijn geschikt leefgebied voor beschermde vissen. **De aanwezigheid van beschermde vissoorten is niet uitgesloten.**

5 Effectbeschrijving en beoordeling

5.1 NATUURBESCHERMINGSWET 1998

Door de werkzaamheden kan verstoring door licht, geluid en beweging optreden. Deze effecten zijn zeer lokaal. Hierdoor, gecombineerd met de drukke A12, de spoorlijn en door de grote afstand tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied de Wilck verwachten wij van deze verstoringen geen effecten op het Natura 2000-gebied de Wilck. Zodra het project gerealiseerd veranderen de verkeersbewegingen. Dit leidt mogelijk tot een verandering van de stikstofdepositie. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied de Wilck ligt op een afstand van meer dan 3 kilometer afstand van het plangebied. Effecten als gevolg van een verandering van de stikstofdepositie zijn uitgesloten.

5.2 NATUURNETWERK NEDERLAND

Door de werkzaamheden kan verstoring door licht, geluid en beweging optreden. Echter deze verstoringen hebben een zeer lokaal effect. Tussen het plangebied en het NNN-gebied "de Eendragtspolder" en de ecologische verbindingszone "Ringvaart van de Zuidplaspolder" lopen de drukke A12 en de spoorlijn. Gecombineerd met de grote afstand, zullen de lokale effecten van de werkzaamheden geen effect hebben op deze gebieden. Doordat het NNN-gebied "de Zoetermeerse plas", de daarbij behorende ecologische verbindingszone en het weidevogelgebied aan de andere kant van Zoetermeer liggen, zullen ook deze gebieden geen last hebben van de lokale verstoringen. Toetsing van de maatregelen aan de NNN is daarom niet aan de orde.

5.3 FLORA- EN FAUNAWET

Als gevolg van de werkzaamheden kunnen onderstaande effecten op de flora en fauna optreden.

Verstoring (geluid, licht, beweging);
Als gevolg van de inzet van machinerie, het betreden door mensen en de inzet van generatoren treedt verstoring door geluid, licht en beweging op.

- Door de inzet van machines kan geluidsverstoring optreden. Het plangebied bevindt zich nabij de A12 en een spoorlijn, waardoor de effecten van geluidsoverlast te verwaarlozen zijn.
- Door de heiwerkzaamheden treedt geluidsverstoring op. Door het harde geluid kunnen broedvogels en algemene zoogdieren en amfibieën worden verstoord.
- Daarnaast kunnen de trillingen van het heien ook effecten op vissen hebben. Vissen zijn zeer gevoelig voor onderwatergeluid. Zo kunnen de trillingen van de heiwerkzaamheden leiden tot beschadigingen van nieren, lever en zwemblaas. Dit kan dodelijk kan zijn. Ook kunnen de haarcellen in de gehoororganen van vissen permanent beschadigd raken, waardoor akoestische signalen van prooi, predatoren en/of soortgenoten niet meer kunnen worden waargenomen (Van Opzeeland et al., 2007).

- Het plangebied grenst aan de A12 en industrieterreinen, die 's avonds worden verlicht. Daarnaast zullen de meeste werkzaamheden overdag worden uitgevoerd, waardoor er geen toename van lichtverstoring is. Extra effecten op eventueel aanwezige vleermuizen zijn hierdoor verwaarloosbaar.
- Het weiland ten zuiden van de A12, ten noorden van de A12 en het braakliggende terrein (nummers 5, 1 en 2 in Figuur 3) worden momenteel weinig betreden. Hierdoor kan de betreding van deze gebieden leiden tot verstoringen van algemene grondgebonden zoogdieren en broedvogels.
- De andere delen van het plangebied worden momenteel relatief veel betreden, waardoor de extra betreding door de werkzaamheden te verwaarlozen zijn.
- Door de bouwwerkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels worden verstoord.

Mechanische effecten

Als gevolg van de werkzaamheden en het rondrijden met voertuigen treedt mechanische verstoring op. Dit effect blijft beperkt tot de plek waar gewerkt wordt.

Als gevolg van mechanische verstoring kunnen de volgende effecten optreden:

- Het beschadigen van planten, onder andere de brede wespenorchis.
- Het doden en verwonden evenals het vernietigen van foerageergebied van vleermuizen door het verwijderen van bomen. Ook in de bomen die niet zijn geïnventariseerd kunnen verblijfplaatsen van de vleermuizen voorkomen en/of kunnen gebruikt worden als foerageergebied.
- Bij de werkzaamheden kunnen de vaste rust- en verblijfplaatsen algemene zoogdieren, vissen en amfibieën worden aangetast, individuen kunnen hierbij worden verwond of gedood.
- Door de werkzaamheden tijdens het broedseizoen kunnen nesten van broedende vogels worden verstoord, jongen kunnen hierbij worden verwond of gedood en eieren kunnen worden beschadigd.
- Door het verwijderen van bergen zand met steile wanden tijdens het broedseizoen, kunnen nesten van de oeverzwaluw worden vernietigd en verstoord, jongen kunnen hierbij worden verwond of gedood en eieren kunnen worden beschadigd.
- Het verwijderen van jaarrond beschermde nesten door het verwijderen van bomen. Ook in de bomen die niet zijn geïnventariseerd kunnen jaarrond beschermde nesten voorkomen.

Permanente effecten

- Door de aanleg van de verkeersknoop treedt oppervlakte verlies op. Hierdoor vermindert het areaal leefgebied voor broedvogels, rugstreeppad, vissen en vleermuizen.

5.3.1 TOETSING VERBODSBEPALINGEN

In de volgende tabel zijn de mogelijke overtredingen van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet opgenomen.

Tabel 2. Mogelijke overtredingen van algemene verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. Zie bijlage 2 voor een verklaring van de beschermingscategorieën.

Soort	Beschermingscategorie Flora- en faunawet	Art 8	Art 9	Art 10	Art 11	Art 12
Algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën	Tabel 1		X		X	X
Rugstreeppad	Tabel 3 bijlage IV		X		X	X
Vogels (algemene broedvogels, watervogels en weidevogels)	Vogels		x		x	X
Vogels (jaarrond beschermde nesten)	Vogels		X		X	X
Vleermuizen	Tabel 3 bijlage IV		X		X	
Vaatplanten	Tabel 1	X				
Vissen (kleine modderkruiper)	Tabel 2		X		X	X
Vissen (bittervoorn, grote modderkruiper)	Tabel 3 bijlage IV		X		X	X

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.
Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.
Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.
Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfsplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.
Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

5.3.2 VRIJSTELLINGEN EN ONTHEFFINGEN

Er geldt een algemene vrijstelling voor Tabel 1-soorten van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkeling en beheer en onderhoud. Dat houdt in dat deze soorten verstoord mogen worden zonder dat daar vooraf een ontheffing voor is verkregen, óók als dit schadelijke effecten heeft voor deze soorten. Wel geldt te allen tijde de Algemene Zorgplicht. Dit houdt in dat onnodig leed, dat redelijkerwijs kan worden voorkomen, voor alle soorten beschermd in het kader van de Flora- en fauna moet worden voorkomen.

Voor werken tijdens het broedseizoen en voor het verwijderen van jaarrond beschermde nesten is geen ontheffing mogelijk. Hiervoor zijn maatregelen die negatieve effecten voorkomen verplicht. Ook voor het verwijderen van nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfsplaatsen van soorten uit Tabel 3 moet ontheffing worden aangevraagd.

5.3.3 MITIGERENDE MAATREGELEN

Algemene maatregelen

Om aan de algemene zorgplicht te voldoen, moet onnodig leed worden voorkomen.
Onnodig leed kan voorkomen worden door:

- Werk zoveel mogelijk in één richting. Hierdoor krijgen eventueel aanwezige dieren de kans aan de werkzaamheden te ontsnappen.
- Bij het rijden door het gebied met voertuigen en machinerie kunnen grondgebonden dieren (zoals de mol en veldmuis) worden gedood of verwond. Zorg dat met de voertuigen rustig wordt gereden (maximaal 15 km/uur), zodat de dieren de kans hebben om te ontsnappen aan de werkzaamheden.
- Verwijder aanwezige hopen puin en afval voorzichtig met de hand om te voorkomen dat aanwezige dieren worden verwond of gedood.
- Tijdens de werkzaamheden dient continu op aanwezigheid van dieren gelet te worden. Bij aantreffen van dieren moet worden voorkomen dat deze gedood of verwond worden.
- Let er ook op dat de terreindelen die gehandhaafd blijven, zoveel mogelijk met rust worden gelaten. Hiermee wordt verstoring van vleermuizen en/of broedvogels in bomen, bosschages en bebouwing voorkomen.

Daarnaast adviseren wij het treffen van de volgende algemene maatregelen:

- Vermijd zoveel mogelijk de toepassing van werkverlichting. Als deze wel toegepast wordt, zorg dan voor afschermde armaturen, om uitstraling naar de omgeving zoveel mogelijk te voorkomen. Schakel niet-noodzakelijk verlichting zoveel mogelijk uit.
- Neem deze maatregelen op in een ecologisch werkprotocol.
- Alle werkzaamheden moeten plaatsvinden onder begeleiding van een ter zake kundige ecoloog.

Heiwerkzaamheden hebben effect op broedvogels, vissen, en algemene zoogdieren en amfibieën, daarom adviseren wij de volgende maatregelen voor de heiwerkzaamheden:

- Hei in de kwetsbare gebieden, voornamelijk de watergangen waar vissen voorkomen, door middel van geluidsarm heien, boren of trillen, zodat effecten worden voorkomen.
- Indien dit niet mogelijk is, bouw de heiwerkzaamheden langzaam op, zodat de dieren de kans hebben om te ontsnappen aan de werkzaamheden.

Broedvogels

- Verstoring van broedvogels kan worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren (buiten de periode van circa half maart tot half augustus)[1].
- Als toch gewerkt wordt tijdens het broedseizoen kunnen effecten op weidevogels voorkomen worden door de het plangebied ongeschikt te maken voor de kievit. Dit kan gedaan worden door voorafgaand aan het broedseizoen van het weiland een werkterrein te maken (aangegeven met nummer 5 in Figuur 3). Of door het weiland te maaien en gedurende het hele broedseizoen het gras kort te houden.
- Als toch gewerkt wordt tijdens het broedseizoen kunnen effecten op algemene broedvogels van bos- en struweel en watervogels voorkomen worden door het aanwezige groen voorafgaand aan het broedseizoen te rooien en het groenmateriaal af te voeren. In de watergangen kunt u de oevers kort maaien en de watervegetatie tot op de waterbodem verwijderen. De vegetatie moet gedurende het hele broedseizoen kort worden gehouden.
- Verstoring van de oeverzwaluw kan voorkomen worden door de werkzaamheden in de bergen zand buiten het broedseizoen (mei–juli) uit te voeren.

[1] De broedperiode van vogels is geen vastgestelde periode, maar is afhankelijk van de aanwezige soorten. De periode van half maart tot half augustus is een indicatie van de broedperiode, maar kan dus ook voor of na deze periode zijn.

- Als toch gewerkt wordt tijdens het broedseizoen kunnen effecten op de oeverzwaluw voorkomen worden door de het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt te maken voor de oeverzwaluw. Dit kan worden gedaan door voorafgaand aan het broedseizoen te zorgen dat er geen verticale zandwanden zijn door de wanden af te schuinen of in te zaaien.
- Daarnaast kan er naast het plangebied een geschikte broedplaats worden aangelegd die niet verstoord wordt door de werkzaamheden. Hierdoor zal de oeverzwaluw daar gaan nestelen en niet op het plangebied.
- Als de bomen met nesten (aangeven in paragraaf 4.4.1) gekapt moeten worden is vervolgonderzoek naar het gebruik van de nesten noodzakelijk. Mochten de nesten jaarrond beschermd zijn, dan moet ontheffing worden aangevraagd.
- Let bij de bomen die niet geïnventariseerd zijn ook op de aanwezigheid van nesten. Mocht er een nest in de boom zitten, laat dan een ecoloog bepalen of het om een jaarrond beschermd nest gaat en welke vervolg stappen noodzakelijk zijn.

Rugstreeppad

- Omdat het risico op rugstreeppad in het weiland en braakliggende terrein ten noorden van de A12 en in de watergangen groot is, adviseren wij het uitvoeren van een veldonderzoek naar het voorkomen van de rugstreeppad op het hele plangebied. Ook ten zuiden van de A12 is het risico op de rugstreeppad groot, want de rugstreeppad kan tijdens de werkzaamheden namelijk verplaatst worden, bijvoorbeeld bij het verplaatsen van grond.
- Als de rugstreeppad wel op het terrein voorkomt adviseren wij een ecologische werkprotocol op te stellen met daarin de volgende maatregelen:
  - Werk buiten de kwetsbare periode van de voortplanting en winterrust. In de regel loopt deze periode voor de voortplanting van april tot en met juli en de winterrust van november tot en met maart. Echter, deze periodes kunnen zowel eerder als later beginnen of eindigen afhankelijk van de lokale klimatologische omstandigheden en van de meteorologische omstandigheden voorafgaand en tijdens de werkzaamheden. Een deskundige op het gebied van rugstreeppadden moet bepalen of werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden.
  - Als de werkzaamheden niet uitgesteld kunnen worden tot buiten de voortplantingsperiode, dan moet er gezocht worden naar ei-snoeren en larven en bij het aantreffen hiervan moeten deze verplaatst worden naar geschikt gebied in de directe omgeving. Hiervoor is ontheffing noodzakelijk.
  - Voorafgaand aan de werkzaamheden moet het projectgebied ontoegankelijk gemaakt worden voor rugstreeppadden door bijvoorbeeld het plaatsen van schermen van glad landbouwplastic van 50 centimeter hoog en minimaal 10 centimeter ingegraven in de grond. Aanwezige exemplaren moeten weggevangen worden en direct verplaatst worden naar geschikt gebied in de directe omgeving. De voorzieningen die getroffen zijn om het gebied ontoegankelijk te maken moeten zodanig beheerd worden dat ze hun functie te allen tijde kunnen vervullen.
- Als de rugstreeppad niet op het terrein voorkomt, is het belangrijk om maatregelen te nemen om kolonisatie tijdens de werkzaamheden te voorkomen. Dit betekent dat in de periode april tot en met oktober moet worden voorkomen dat ondiepe plassen ontstaan. Op deze manier is het voor rugstreeppadden weinig aantrekkelijk om het plangebied op te trekken. Mocht dit toch gebeuren, dan moeten de maatregelen onder het vorige punt worden uitgevoerd.
- Alle eerdergenoemde werkzaamheden moeten plaatsvinden onder begeleiding van een ter zake kundige ecoloog.

Vissen

Afhankelijk van de werkzaamheden dienen maatregelen te worden genomen om effecten op de kleine modderkruiper, grote modderkruiper en bittervoorn te voorkomen. Om meer inzicht te krijgen in welke maatregelen genomen moeten worden, adviseren wij het uitvoeren van een veldonderzoek naar het gebruik van de watergangen, het opstellen van een mitigatieplan en het indienen van een ontheffingsaanvraag indien noodzakelijk.

Vleermuizen

- De werkzaamheden worden bij daglicht uitgevoerd. Dit voorkomt dat eventueel aanwezige vleermuizen lichthinder ondervinden tijdens het foerageren en migreren.
- Als de bomenrijen gekapt worden is jaarrond onderzoek naar de aanwezigheid van vleermuizen (verblijfplaatsen, vliegroute en foerageergebied) noodzakelijk. Dit onderzoek dient uitgevoerd te worden conform het Vleermuisprotocol 2013 van Gegevensautoriteit Natuur. Er zijn meerdere veldbezoeken nodig, globaal in de periode half april tot begin oktober. De precieze periode en het aantal veldbezoeken is afhankelijk van de soort en de functie.
- Let bij de bomen die niet geïnventariseerd zijn ook op de aanwezigheid van holtes. Mocht er een holte in de boom zitten, laat dan een ecoloog bepalen welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

Vaatplanten

- Als er in de watergangen en in de slootkanten gewerkt moet worden, adviseren wij vervolgonderzoek naar vaatplanten te doen. Dit vervolgonderzoek moet worden uitgevoerd in het juiste seizoen zodat de aanwezigheid kan worden vastgesteld. Voor de grote kaardenbol, zwanenbloem en de brede wespenorchis is deze periode in juni tot en met september. Echter deze periode kan verschuiven, afhankelijk van het weer.
- Als blijkt dat er beschermde vaatplanten in het plangebied voorkomen, kunnen ze door de werkzaamheden beschadigd of gedood worden. Als de groeiplaatsen worden ontzien, wordt aan de algemene zorgplicht voldaan.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 CONCLUSIES

Op grond van dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Door de verandering in verkeerbewegingen in de gebruiksfase van het project verandert ook de stikstofdepositie. De effecten van stikstof kunnen ver reiken. Om te bepalen of stikstof een effect heeft op Natura 2000-gebieden is vervolgonderzoek nodig.
- De dichtstbijzijnde NNN-gebieden worden van het plangebied gescheiden door de A12, spoorlijn en/of Zoetermeer. Door de ruime afstand tussen het plangebied en de NNN-gebieden, gecombineerd met de lokale aard van de werkzaamheden, worden er geen effecten op de NNN-gebieden verwacht.
- In het plangebied en de directe omgeving komen beschermde soorten van de Flora- en faunawet voor. Het gaat om algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en flora (Tabel 1-soorten), broedvogels (vogels), jaarrond beschermde nesten (vogels), vissen (Tabel 2 en 3-soorten), rugstreeppad (tabel 3 -soort) en om vleermuizen (Tabel 3-soorten).
- Door naleving van de mitigerende maatregelen kan het grootste deel van de negatieve gevolgen voor beschermde soorten voorkomen of beperkt worden en worden geen overtredingen van de Flora- en faunawet begaan.
- Voor verschillende soorten is vervolgonderzoek nodig. Zie Tabel 3 voor een overzicht van de aanbevolen vervolgonderzoeken.

6.2 AANBEVELINGEN

Naast de mitigerende maatregelen genoemd in hoofdstuk 5, doen wij de volgende aanbevelingen.

Tabel 3. Overzicht van de aanbevelingen.

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden	Vervolgonderzoek naar	Bij aanwezigheid zijn volgende vervolgstappen vereist
Werken in watergangen	Vissen	Uit het vervolgonderzoek blijkt de noodzaak tot het nemen van nadere mitigerende en compenserende maatregelen evenals het aanvragen van een ontheffing.
Werkzaamheden in het plangebied	Rugstreeppad	Uit het vervolgonderzoek blijkt de noodzaak tot het nemen van nadere mitigerende en compenserende maatregelen evenals het aanvragen van een ontheffing. Voorbeelden van mitigerende maatregelen kunnen zijn: - Werk buiten de kwetsbare periode van de voortplanting en winterrust.

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden	Vervolgonderzoek naar	Bij aanwezigheid zijn volgende vervolgstappen vereist
		- Als dit niet mogelijk is moet het plangebied ontoegankelijk gemaakt worden, moeten ei-snoeren en larven worden verplaatst.
		Als de rugstreeppad niet in het plangebied aanwezig is, moet kolonisatie voorkomen worden. Dit betekent dat in de periode april tot en met oktober voorkomen moet worden dat ondiepe plassen ontstaan.
Werken in oevers	Beschermde vaatplanten	Als blijkt dat er beschermde vaatplanten in het plangebied voorkomen, de groeiplaatsen ontzien zodat aan de algemene zorgplicht wordt voldaan.
Verwijderen van bomen	Vleermuizen	Het vleermuisonderzoek dient uitgevoerd te worden volgens het Vleermuisprotocol (GaN 2013). Uit dit vervolgonderzoek blijkt de noodzaak tot het nemen van nadere mitigerende en compenserende maatregelen evenals het aanvragen van een ontheffing.
Verwijderen van bomen	Jaarrond beschermde nesten	Uit dit vervolgonderzoek blijkt de noodzaak tot het nemen van nadere mitigerende en compenserende maatregelen evenals het aanvragen van een ontheffing.

Bijlage 1 Bronnen

- Projectorganisatie Bleizo, 2015. Vervoersknoop Bleizo definitief ontwerp technische ontwerptoelichting.
- MVSA & ARCADIS Nederland BV, 2015. Ontwerptoelichting definitief ontwerp vervoersknoop Bleizo.
- Bakker. 2007. Flora- en faunaonderzoek Oosterheemlijn. bSR, Rotterdam.
- Krijgsveld, K.L., Smits, R.R., Van der Winden, J., 2008. *Verstoringsgevoeligheid van vogels.* Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg bv. Rapport nr.: 08-173.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014a. Soortenstandaard Grote modderkruiper.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014b. Soortenstandaard Kleine modderkruiper.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014c. Soortenstandaard Bittervoorn.
- Van Opzeeland, I., Slabbekoorn, H., Andringa, T., ten Cate, C. 2007. Vissen en geluidsoverlast. Rijksuniversiteit Groningen & Universiteit Leiden.
- Adviesbureau Mertens, 2011. Rugstreeppad en kleine modderkruiper ter plaatse van en direct rond de Hoefweg noord en zuid te Lansingerland, Wageningen.
- Gemeente Lansingerland, 2013. Bestemmingsplan Hoefweg-noord.
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

Websites:

- www.waarneming.nl
- www.ravon.nl
- www.sovon.nl
- www.vlindernet.nl
- www.anemoon.org
- www.libellennet.nl
- http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek.aspx
- http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/natuurnetwerk-nederland
- http://www.natura2000.nl/pages/naslagwerk.aspx

Bijlage 2 Foto's veldbezoek



Figuur 7 Het grasveld ten noorden van de A12. Aangegeven met nummer 1 in Figuur 3.



Figuur 8 Het braakliggende terrein ten noorden van de A12. Aangegeven met nummer 2 in Figuur 3.



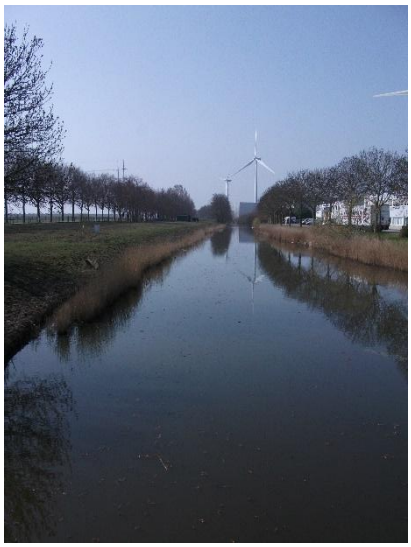
Figuur 9 De watergang ten westen van de dijk (aangegeven met nummer 3 in Figuur 3).



Figuur 10 Het meertje achter de Stedin-gebouwen. Aangegeven met nummer 4 in Figuur 3.



Figuur 11 Het weiland ten zuiden van de A12. Aangegeven met nummer 5 in Figuur 3



Figuur 12. Watergang ten zuiden van de A12. Aangegeven met nummer 7 in Figuur 3.



Figuur 13. De watergang ten zuiden van de A12, die parallel aan de A12 loopt. Aangegeven met nummer 6 in Figuur 3.



Figuur 14. De muizenholletjes in de oevers van de watergangen.





Figuur 15. Open stootvoegen in een gebouw ten zuiden van de A12.

Bijlage 3 Wettelijk kader

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet (2002) regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. In de Flora- en faunawet zijn de soortbeschermingsbepalingen uit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld (algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 2). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren.
De Flora- en faunawet heeft belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen. De interpretatie van de wet is in 2009 aangescherpt. Deze aanscherping is in onderstaande uitleg opgenomen.

Algemene zorgplicht

In het kader van de Flora- en faunawetgeving geldt dat alle dieren en planten een zekere mate van bescherming genieten, omdat hun bestaan op zichzelf waardevol is, zonder te kijken welk nut de dieren en planten voor de mens kunnen hebben. Dit wordt de intrinsieke waarde genoemd. Vanuit deze intrinsieke waarde is de algemene zorgplicht als vorm van “basisbescherming” opgenomen (artikel 2). Hierin staat dat iedereen voldoende zorg in acht dient te nemen voor de in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. Ook mag men het welzijn van dieren niet onnodig aantasten en dieren onnodig laten lijden. De algemene zorgplicht geldt voor alle in het wild levende dier- en plantensoorten, ook voor de soorten die niet als beschermde soort aangewezen zijn onder de Flora- en faunawet.
Het is een aanvulling op de algemene verbodsbepalingen die uitsluitend betrekking hebben op beschermde soorten. Het artikel biedt de mogelijkheid om op te treden tegen ongewenste handelingen jegens beschermde dieren en planten, welke niet nadrukkelijk in één van de verbodsbepalingen zijn genoemd. Activiteiten kunnen zo nodig door de Algemene Inspectiedienst (AID) worden stilgelegd.

Verbodsbepalingen

De algemene verbodsbepalingen zijn handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten mogelijk in gevaar brengen. Deze verbodsbepalingen vormen een belangrijk onderdeel van de Flora - en faunawet. Deze verboden zorgen ervoor dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten. De belangrijkste, voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hierna genoemd.

ALGEMENE VERBODSBEPALINGEN FLORA- EN FAUNAWET (ARTIKELEN 8 T/M 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

> Artikel 13. Het is verboden planten of producten van planten, of dieren dan wel eieren, nesten of producten van (beschermde) dieren te koop te vragen, te kopen of te verwerven, ten verkoop voorhanden of in voorraad te hebben, te verkopen of ten verkoop aan te bieden, te vervoeren, ten vervoer aan te bieden, af te leveren, te gebruiken voor commercieel gewin, te huren of te verhuren, te ruilen of in ruil aan te bieden, uit te wisselen of tentoon te stellen voor handelsdoeleinden, binnen of buiten het grondgebied van Nederland te brengen of onder zich te hebben.

Vrijstelling en ontheffing

Bij ruimtelijke plannen, met mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren, is het verplicht om vooraf te toetsen of deze kunnen leiden tot overtreding van algemene verbodsbepalingen. Wanneer dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen of om de gevolgen voor beschermde soorten te verminderen. Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling, wordt door het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie goedkeuring gegeven aan de mitigerende maatregelen, of is het mogelijk om van de minister ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen verschillende groepen soorten worden onderscheiden. Deze groepen worden benoemd in het "Besluit van 28 november 2000 houdende regels voor het bezit en vervoer van en de handel in beschermde dier- en plantensoorten", kortweg genoemd "Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten". Dit besluit heeft de status van een AMvB. Onderstaande heeft betrekking op vrijstellingen en ontheffingen voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor andere activiteiten gelden andere regels.

Categorie		Ontheffing of vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen
Tabel 1	Algemene soorten	Algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12, wel zorgplicht, m.u.v. artikel 10.
Tabel 2	Overige soorten	Vrijstelling mogelijk, mits gebruik wordt gemaakt van een door de minister goedgekeurde gedragscode; anders ontheffing noodzakelijk (toetsing aan gunstige staat van instandhouding en zorgvuldig handelen). Eventueel mitigatie- en compensatieplicht. Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag, m.u.v. artikel 10.
Tabel 3	Soorten van bijlage 1 van de AMvB	Voor volgens art 75 lid 6 bij AMVB aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer: - er geen andere bevredigende oplossing bestaat; - er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is per AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij: dwingende reden van groot openbaar belang; ruimtelijke ontwikkeling en inrichting (zolang er geen sprake is van benutting of gewin) van de beschermde soort; - enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade; - er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort; - er zorgvuldig wordt gehandeld. Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Categorie		Ontheffing of vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen
Tabel 3	Soorten op Bijlage IV Europese Habitatrichtlijn	Voor volgens art 75 lid 6 aangewezen soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer: - er geen andere bevredigende oplossing bestaat; - er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is bij AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij: dwingende reden van groot openbaar belang Nb: voor deze groep kan geen ontheffing worden verleend op basis van het belang “ruimtelijke ontwikkeling en inrichting”. Volgens de AMvB kan dit wel, echter gedane uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) laten zien dat de AMvB op dit punt een onjuiste implementatie van de Europese Habitatrichtlijn is. - enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade; - er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort; - er zorgvuldig wordt gehandeld. Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen.

Tabel 4. Beschermingscategorieën AMvB artikel 75 Flora- en faunawet.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen.

Tabel 4 geeft aan dat voor verschillende soorten een vrijstelling geldt wanneer werkzaamheden uitgevoerd worden volgens een door het ministerie goedgekeurde gedragscode.
De Unie van Waterschappen heeft een goedgekeurde gedragscode (Unie van Waterschappen, 2005).
Het Waterschap Rivierenland heeft ook een beverprotocol geschreven, ingevolge deze gedragscode (Bronsveld et al., 2010).

De gedragscode van de Unie van Waterschappen is niet van toepassing op dijkversterkingen (Unie van Waterschappen, 2005). Toepassing van deze gedragscode leidt niet tot een vrijstelling van de verbodsbepalingen voor soorten van Tabel 2. Wel is de gedragscode van toepassing op andere activiteiten als het dempen van sloten. Voor dergelijke activiteiten is in dat geval geen ontheffing vereist bij de aanwezigheid van Tabel 2-soorten.

Vogels
Vanwege de bepalingen in de Europese Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de Flora- en faunawet, geldt voor vogels een afwijkend beschermingsregime. Uit recente uitspraken van de ABRvS blijkt dat de manier waarop in Nederland tot voor kort werd omgegaan met ontheffingen voor vogels in strijd is met de Europese Vogelrichtlijn.
De Europese Vogelrichtlijn staat een ontheffing alleen toe wanneer:

- geen andere bevredigende oplossing is.
- tevens sprake is van één van de volgende belangen:
  - Bescherming van flora en fauna.
  - Veiligheid van luchtverkeer.
  - Volksgezondheid en openbare veiligheid.

Dit betekent dat het ministerie van EL&I voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen slechts in uitzonderlijke gevallen ontheffing verleend voor een ruimtelijke ingreep, namelijk als voldaan is aan het bovenstaande. In de praktijk betekent dit dat voor vogels gestreefd moet worden naar het voorkomen van het overtreden van verbodsbepalingen. In veel gevallen kan overtreding van verbodsbepalingen worden voorkomen door (verstorende) werkzaamheden buiten het broedseizoen (de perioden dat het nest in gebruik is voor het broeden of grootbrengen van jongen) aan te laten vangen.

Binnen de groep van vogels zijn soorten aangewezen waarvan het nest wordt aangemerkt als een zogenaamde "vaste rust- of verblijfsplaats". Dergelijke verblijfplaatsen zijn jaarrond beschermd onder artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen en vormen de meest streng beschermde groep. Vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels zijn aangewezen in de "aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten" (Ministerie van LNV, 2009) en bestaan uit de categorieën van vogelsoorten opgenomen in Tabel 5.

Vogels	
Categorie	**Type verblijfplaatsen en leefwijze soorten**
Categorie 1	Vaste rust- en verblijfplaatsen; nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.
Categorie 2	Nesten van koloniebroeders; nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.
Categorie 3	Honkvaste broedvogels en vogels afhankelijk van bebouwing; nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.
Categorie 4	Vogels die zelf niet in staat zijn een nest te bouwen; vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen.
Categorie 5	Niet jaarrond beschermd, inventarisatie gewenst; nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Tabel 5 Beschermingscategorieën jaarrond beschermde nesten.

Of voor het (buiten het broedseizoen) wegnemen van jaarrond beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen een ontheffing noodzakelijk is, dient te worden vastgesteld met behulp van een zogenaamde omgevingscheck. Daarnaast is de noodzaak tot een ontheffing mede afhankelijk van de mogelijkheid tot het mitigeren (inclusief het aanbieden van vervangende nestgelegenheid) van negatieve effecten.

Toetsingsplicht

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten voorzien zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk.

Deze moet tijdens de uitwerking van zijn plannen of tijdens het plannen van werkzaamheden het volgende in kaart brengen:

- Welke beschermde dier- en plantensoorten komen in en nabij de planlocatie voor?
- Heeft het realiseren van het plan of de uitvoering van geplande werkzaamheden gevolgen voor deze soorten?
- Zijn deze gevolgen strijdig met de algemene verbodsbepalingen van de Flora- en fauna-wet betreffende planten op hun groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving?
- Kunnen het plan of de voorgenomen werkzaamheden zodanig aangepast worden dat dergelijke handelingen niet of in mindere mate gepleegd worden, of zodanig uitgevoerd worden dat de invloed op beschermde soorten verminderd of opgeheven wordt?

- Is, om de plannen te kunnen uitvoeren of de werkzaamheden te kunnen verrichten, vrijstelling mogelijk of ontheffing (ex-artikel 75 van de Flora- en faunawet) van de verbodsbepalingen betreffende planten op de groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving vereist (tabel 3, soorten van bijlage 1, AMvB)?
- Heeft de initiatiefnemer zicht op een beschikking van het ministerie waarin goedkeuring wordt gegeven voor dit maatregelenpakket, op basis van een gedegen maatregelenpakket ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen (tabel 3, soorten van Bijlage IV Europese Habitatrichtlijn)?
- Welke voorwaarden zijn verbonden aan vrijstellingen of ontheffingen en welke consequenties heeft dit voor de uitvoering van het plan?

Bijlage 4 Plangebied

Aansluiting fietspad
dient nader uitgewerkt te
worden

Busbaan dient nader
uitgewerkt te worden in
relatie met dubbele
rijstrook

Aansluiting
fietspad/looproute
nader uit te zoeken

Aansluiting op omgeving
nader uit te werken

Inrichting omgeving
nader uit te werken

Begrenzing onderzoeksgebied

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Versie : 0.4	Datum :	Getekend :	naam/paraaf
Omschrijving : -			
Gecontroleerd :		Vrijgegeven :	

ARCADIS
Infrastructuur - Water - Milieu - Gebouwen
TEAM V ARCHITECTUUR
Piet Mondriaanlaan 26
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Tel 033 4771 000
Fax 033 4772 000
info@arcadis.nl
www.arcadis.nl

Opdrachtgever : Gemeente Zoetermeer

Ontwerp :

Project : Bleizo Definitief Ontwerp

Onderwerp : **Situatie tekening met begrenzing onderzoeksgebied**

Fase	: Definitief ontwerp		
Schaal	: 1:500	Divisie	: Gebouwen
Bladformaat	: A0	Status	: In Bewerking
Bestek nr.	:	Projectleider	: Ex, AW van (Ton)
Projectnummer	:	Tekeningnummer	: Versie :
D04011.000122.0300		3990	0.4

Schaal 1:500 @ A1

Colofon

QUICK SCAN NATUURWETGEVING BLEIZO

OPDRACHTGEVER:

Gemeente Zoetermeer

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

ir. J.G.H. van Kolck

GECONTROLEERD DOOR:

G. Kos MSc.

VRIJGEGEVEN DOOR:

drs. L. du Piêd

19 januari 2016
078385971:B

ARCADIS NEDERLAND BV
Piet Mondriaanlaan 26
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Tel 033 4771 000
Fax 033 4772 000
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

Bijlage 13 Quickscan Wet natuurbescherming Busbaan Bleizo

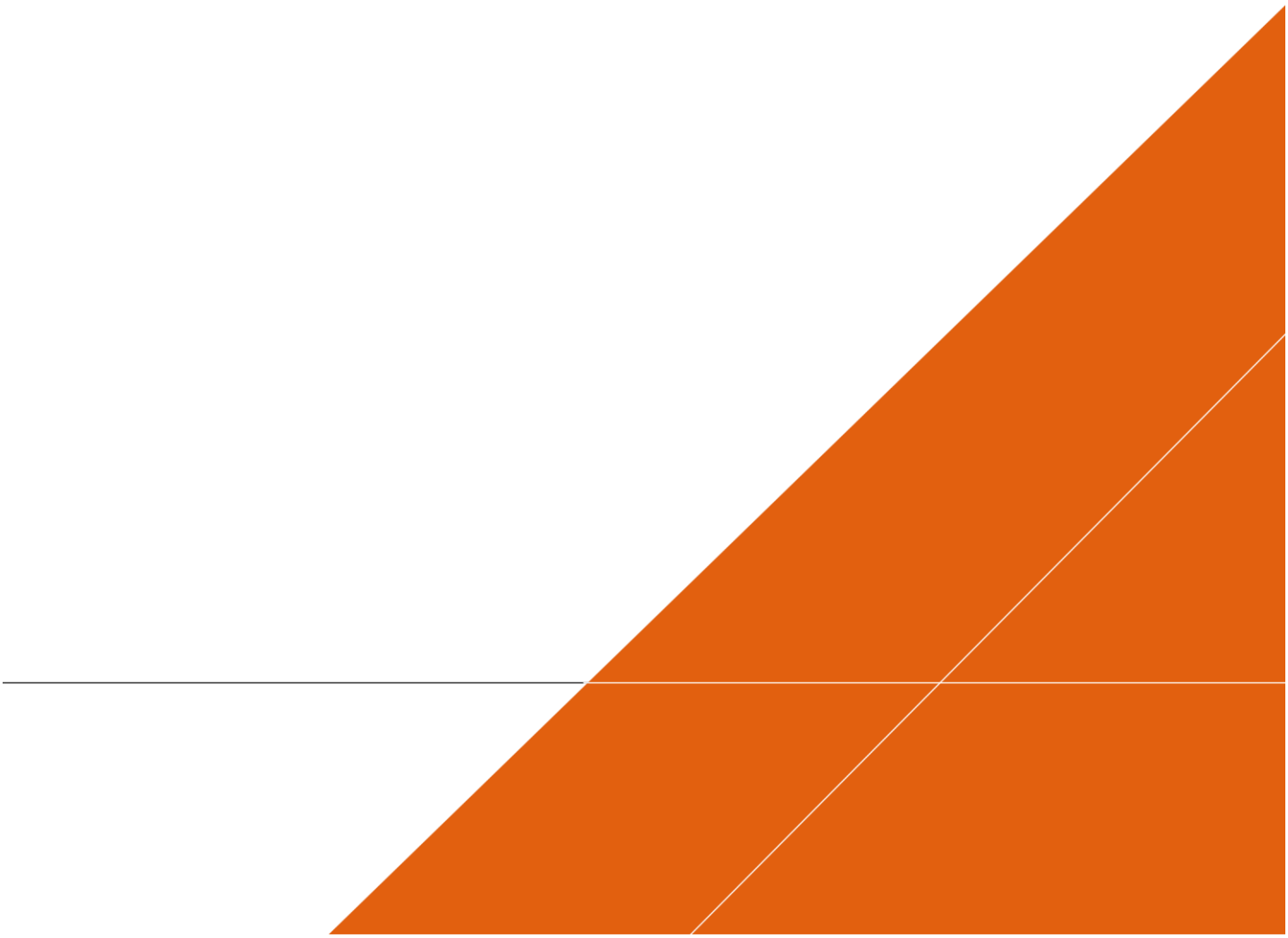
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

QUICKSCAN WET NATUURBESCHERMING

Bushaan Bleizo

10 JANUARI 2017

10 JANUARI 2017



Contactpersonen

JENNIFER VAN KOLCK
Ecoloog

T +31646885754
M +31646885754
E jennifer.vankolck@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 Doel en status van dit document 5

2 JURIDISCH KADER 7

2.1 Wet natuurbescherming 7

3 BESCHRIJVING WERKZAAMHEDEN 11

3.1 Werkzaamheden 11

3.2 Aanpak Quickscan 11

4 AANWEZIGE BESCHERMDE SOORTEN 13

4.1 Beschrijving plangebied 13

4.2 Beschermde soorten 13

4.2.1 Vogels 13

4.2.2 Grondgebonden zoogdieren 13

4.2.3 Vleermuizen 13

4.2.4 Planten 14

4.2.5 Reptielen 14

4.2.6 Amfibieën 14

4.2.7 Ongewervelden 14

4.2.8 Vissen 14

4.3 Overzicht aanwezige beschermde soorten 15

5 EFFECTBESCHRIJVING 16

5.1 Effectbeschrijving 16

5.2 Toetsing verbodsbepalingen 16

5.3 Algemene vrijstellingen 17

6 MITIGERENDE MAATREGELEN 18

7 CONCLUSIES 19

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Zoetermeer en ProRail werken gezamenlijk, in opdracht van de Gemeenschappelijke Regeling Bleizo en Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), aan de voorbereiding van de Vervoersknoop Bleizo. De projectorganisatie heeft ARCADIS Nederland BV (hierna te noemen ARCADIS) samen met Team V Architecten opdracht gegeven het ontwerp van de vervoersknoop voor haar rekening te nemen. In de vervoersknoop komen verschillende vervoersmodaliteiten bij elkaar en zal voor een gedeelte over de A12 worden aangelegd (zie Figuur 1**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

Een onderdeel van de vervoersknoop is de aanleg van een busbaan.



Figuur 1 Visualisatie van de vervoersknoop Bleizo.

1.2 Doel en status van dit document

De voorgenomen ontwikkelingen van de Vervoersknoop Bleizo hebben aanleiding gegeven tot het opstellen van een quick scan Natuurwetgeving, met kenmerk 078385971:C – Definitief van 19 januari 2016 en het Vervolgonderzoek ecologie Bleizo, met kenmerk 078651914 C– Definitief van 21 januari 2016. In deze onderzoeken zijn de voorgenomen ontwikkelingen getoetst aan de Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet 1998 en het beleid omtrent het Natuurnetwerk Nederland.

Tijdens de uitvoer van deze onderzoeken was de exacte inpassing van de busbaan langs het Spoorpad nog niet bekend. Nu de exacte inpassing van de busbaan bekend is, is ook de exacte begrenzing van het plangebied en de uit te voeren werkzaamheden bekend. Hierdoor zijn mogelijk in de toetsing van de quick scan Natuurwetgeving en Vervolgonderzoek ecologie Bleizo niet alle effecten op beschermde plant- en diersoorten meegenomen.

Daarnaast is per 1 januari 2017 de Wet natuurbescherming in werking getreden. Onder de Wet natuurbescherming worden andere plant- en diersoorten beschermd dan onder de Flora- en faunawet. In de quick scan Natuurwetgeving en Vervolgonderzoek ecologie Bleizo is niet getoetst of de werkzaamheden leiden tot effecten op deze beschermde soorten.

Doordat de ligging en het gebruik van de busbaan niet wezenlijk veranderd zijn ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp, volstaat de toetsing van het Natuurnetwerk Nederland en de gebiedenbescherming zoals uitgevoerd in de quick scan Natuurwetgeving. Voor deze toetsing verwijzen we dan ook naar de quick scan Natuurwetgeving, met kenmerk 078385971:C – Definitief van 19 januari 2016.

Het doel van dit document is dan ook het vaststellen of het onderdeel soortenbescherming van de Wet natuurbescherming de geplande ontwikkelingen van de busbaan in de weg staat. De ingreep kan een negatief effect hebben op beschermde soorten. Dit document geeft aan of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn om te voldoen aan de minimale onderzoekinspanning in het kader van de soortenbescherming vanuit de Wet natuurbescherming. Daarnaast worden mitigerende maatregelen aangedragen om zodoende een negatief effect op voorhand te kunnen voorkomen en daarmee te voldoen aan de natuurwetgeving.

2 JURIDISCH KADER

Doordat de ligging en het gebruik van de busbaan niet wezenlijk veranderd zijn ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp, volstaat de toetsing van het Natuurnetwerk Nederland en de gebiedenbescherming zoals uitgevoerd in de quick scan Natuurwetgeving. Voor deze toetsing verwijzen we dan ook naar de quick scan Natuurwetgeving, met kenmerk 078385971:C – Definitief van 19 januari 2016.

In dit document wordt ingegaan op het onderdeel soortenbescherming van de Wet natuurbescherming. De Wet natuurbescherming wordt hieronder beschreven.

2.1 Wet natuurbescherming

Inhoud van de wet

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), verder delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) en tot slot een beschrijving van het overgangsrecht (hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10). In navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de algemene bepalingen en de soortenbescherming gegeven. Zie bijlage A voor de relevante wetsartikelen.

Algemene bepalingen

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7).

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat een ieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor gedeputeerde staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- de biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels;
- behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn;
- behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.

Soortenbescherming

Categorieën

De wet maakt onderscheid in drie categorieën van beschermde soorten, namelijk:

- Vogels
- Overige Europees beschermde soorten
- Nationaal beschermde soorten

Vogels

Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (art. 3.1 lid 1).

Overige Europees beschermde soorten

In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in:

- bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn,
- bijlage II bij het Verdrag van Bern of;
- bijlage I bij het Verdrag van Bonn; (art. 3.5 lid 1)

en (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in:

- bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of;
- bijlage I bij het Verdrag van Bern; (art. 3.5, lid 5)

De bijlagen zijn zeer uitgebreid en er staan ook veel soorten op genoemd die van nature niet in Nederland voorkomen. In Europees Beschermde soorten is een overzicht opgenomen van het deel dat van nature in Nederland voorkomt.

Nationaal beschermde soorten

Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Dit is dus een “nationale kop” op de Europese bescherming. Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat zijn opgenomen op de bijlage bij de wet (art. 3.10, lid 1 onder a en c). Deze lijst is opgenomen als Nationaal beschermde soorten.

Verbodsbepalingen

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).

Ten aanzien van de overige Europees beschermde diersoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.5 lid 4). Ten aanzien van de Europees beschermde plantensoorten verbiedt de wet het opzettelijk te plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art 3.5 lid 5).

Ten aanzien van de nationaal beschermde diersoorten geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van de nationaal beschermde plantensoorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art 3.10 lid 1 onder c).

Gedragscodes, vrijstellingen en ontheffingen

Gedragscode

De in het voorgaande beschreven verbodsbepalingen zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd volgens een door de minister van EZ vastgestelde gedragscode (art. 3.31 lid 1). Het moet dan gaan om handelingen die plaatsvinden in het kader van:

- een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of de bosbouw;
- een bestendig gebruik;
- ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

Vrijstelling

Provinciale staten en de minister van EZ kunnen vrijstelling verlenen van de verbodsbepalingen (art 3.3 lid 2-4; 3.8 lid 2-5, 3.10 lid 2). Voor zover het gaat om de hiervoor beschreven verbodsbepalingen, kan in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting een ontheffing worden verleend van de verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 en 3.10, dus ten aanzien van alle beschermde soorten. Een vrijstelling mag alleen worden verleend wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Deze zijn gelijk aan de voorwaarden waaronder een ontheffing verleend kan worden (zie hier onder).

Voor welke soorten een vrijstelling geldt, verschilt per bevoegd gezag (ministerie van EZ en de afzonderlijke provincies). De lijst met vrijgestelde soorten van het ministerie is alleen van toepassing op handelingen waarvoor de minister van EZ het gevoegd gezag is. Voor handelingen waarvoor gedeputeerde staten het bevoegd gezag zijn, geldt de vrijstellingslijst van de betreffende provincie. De provincie Zuid-Holland heeft in de Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland een algemene vrijstelling verlenen voor onderstaande soorten;

Aardmuis;	Gewone bosspitsmuis;	Ree;
Bastaardkikker;	Gewone pad;	Rosse woelmuis;
Bosmuis;	Haas;	Veldmuis;
Bruine kikker;	Hermelijn;	Vos;
Bunzing;	Huisspitsmuis;	Wezel;
Dwergmuis;	Kleine watersalamander;	Woelrat.
Dwergspitsmuis;	Konijn;	
Egel;	Meerkikker;	

Ontheffing

Voor soorten waarvoor (in de betreffende provincie) geen vrijstelling geldt, moet wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden (art 3.3 lid 1,3; 3.8 lid 1,3, 3.10 lid 2). Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waar aan moet worden voldaan, verschillen per categorie.

De eerste eis die wordt gesteld, is dat er geen andere bevredigende oplossing mag zijn. Dat betekent -ook in combinatie met de in artikel 11.1 beschreven zorgplicht- dat wanneer een overtreding redelijkerwijs te voorkomen is, en ontheffing niet mogelijk is. De werkzaamheden moeten dan op zodanige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding van de wet plaatsvindt. Te denken valt aan het kappen van bomen buiten het broedseizoen, of het afzetten van en het wegvangen van soorten in het werkgebied. Verder kan een ontheffing alleen worden verleend wanneer is aangetoond dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Daarnaast gelden er per categorie verschillende aanvullende voorwaarden.

Voor vogels kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van: (art 3.3 lid 4):

- in het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
- in het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
- ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
- ter bescherming van flora of fauna;
- voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of
- om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan.

Voor overige Europees beschermde soorten kan alleen een ontheffing worden verleend in het geval van: (art 3.8 lid 5):

- in het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
- ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
- in het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten;
- voor onderzoek en onderwijs, repopulatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of
- om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben, onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben.

Voor de nationaal beschermde soorten, gelden de voorwaarden die gelden voor de overige Europees beschermde soorten aangevuld met: (art 3.10 lid 2):

- in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
- ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes of begraafplaatsen;
- ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
- ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
- in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
- in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- in het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of
- in het algemeen belang.

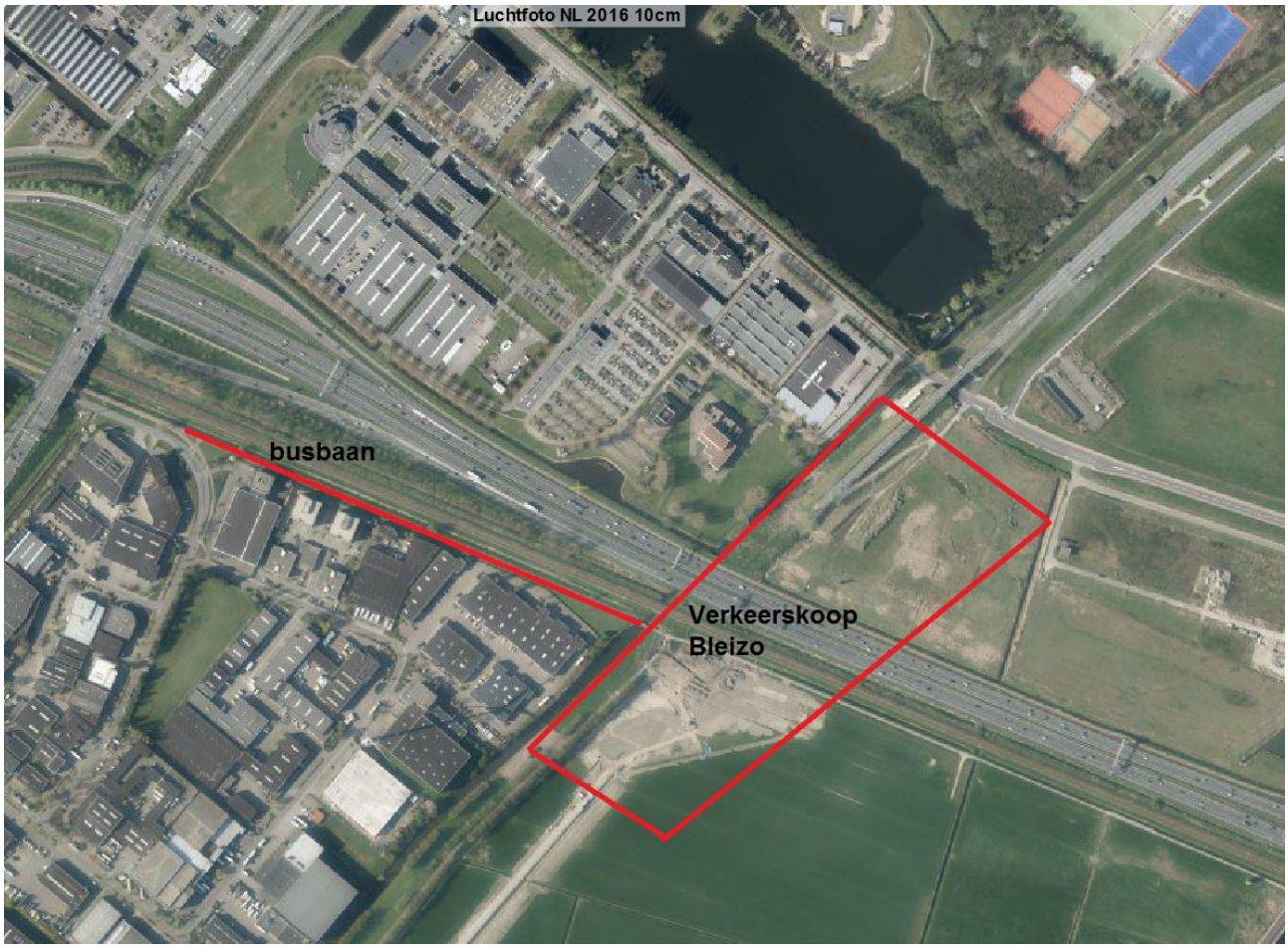
3 BESCHRIJVING WERKZAAMHEDEN

3.1 Werkzaamheden

De busbaan wordt parallel aan de spoorlijn, over het huidige Spoorpad, aangelegd. De busbaan zal ter hoogte van de Zilverstraat aansluiten op de bestaande weg. Zie voor een impressie van de ligging van de busbaan Figuur 2**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.

Voor de aanleg van de busbaan worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Watergang gedempt;
- Bomen en vegetatie worden verwijderd;
- Grond afgraven;
- Verlichting wordt aangebracht;
- Bestaande gebouwen blijven gehandhaafd;
- De bestaande haag tussen het industrieterrein en het plangebied blijft behouden.



Figuur 2 Plangebied (cyclomedia, 4 januari 2017). De rode lijn geeft de locatie van de busbaan weer, het rood omlijnde blok geeft de locatie van de verkeersknoop Bleizo weer.

3.2 Aanpak Quickscan

Deze Quickscan Wet natuurbescherming onderdeel soortenbescherming is uitgevoerd door middel een literatuurstudie en een veldbezoek. Het bureauonderzoek is gebaseerd op vrij verkrijgbare verspreidingsbronnen en waarnemingen van soorten:

- RAVON, www.ravon.nl. Verspreidingsgegevens van amfibieën, reptielen en vissen (geraadpleegd in januari 2017).
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd 4 januari 2017).
- Vervolgonderzoek ecologie Bleizo, met kenmerk 078651914 C– Definitief van 21 januari 2016

Het veldbezoek had de aard van een habitatgeschiktheidsonderzoek. In een habitatsgeschiktheidsonderzoek wordt beoordeeld voor welke soortgroepen het plangebied geschikt habitat biedt. Eventuele waarnemingen van soorten in het veld zijn eveneens genoteerd. Er is dus geen volledige veldinventarisatie uitgevoerd.

Het veldbezoek is uitgevoerd op 3 januari 2017 door mevrouw ir. J.G.H. van Kolck, werkzaam als ecoloog bij ARCADIS. De weersomstandigheden tijdens het veldbezoek waren 6 °C, een matige wind en zwaarbewolkt.

4 AANWEZIGE BESCHERMDE SOORTEN

4.1 Beschrijving plangebied

Het plangebied ligt op de grens van Zoetermeer en Bleiswijk ten zuiden van de A12 en een spoorlijn. De nieuw aan te leggen busbaan zal parallel lopen aan het huidige fietspad (Spoorpad) en spoor (zie ook **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

In het kader van de quick scan Natuurwetgeving Bleizo en het vervolgonderzoek ecologie Bleizo is in april, augustus en september 2015 het plangebied ook bezocht. Sindsdien is het plangebied niet wezenlijk veranderd.

Door het plangebied loopt momenteel een fietspad, zonder verlichting. Parallel aan het fietspad loopt een sloot met weinig watervegetatie. De oevers bestaan gedeeltelijk uit harde oeverbeschoeiing, langs een gedeelte van de watergang staat riet. Aan weerszijden van dit fietspad liggen grasvelden en staat een enkele boom.

Ten zuiden van het plangebied ligt een industrieterrein, welke door middel van bosschages (heggen) en een (gras)berm wordt afgescheiden van het fietspad. Voor een impressie van het plangebied zie Bijlage D.

4.2 Beschermde soorten

4.2.1 Vogels

Tijdens het broedseizoen kunnen meerdere broedvogels in het plangebied voorkomen. In de watergangen kunnen algemeen voorkomende watervogels tot broeden komen, zoals de meerkoet en waterhoen. In de bomen en bosschages zijn het veelal algemene broedvogels van bos- en struweel, zoals de koolmees, roodborst, winterkoning, kraai en de merel (NDFF). Alle broedvogels zijn tijdens het broedseizoen streng beschermd. Tijdens het veldbezoek zijn de volgende vogels waargenomen: winterkoning en zwarte kraai

De gebouwen op het industrieterrein bieden geen nestgelegenheden voor gebouw bewonende soorten zoals huismus of gierzwaluw. De gebouwen hebben platte daken en hebben geen dakpannen en zijn daardoor niet geschikt als broedlocatie.

In het plangebied kunnen op grond van verspreidingsinformatie verschillende vogels met jaarrond beschermde nestlocaties voorkomen, zoals van de bruine kiekendief, buizerd en groene specht (NDFF). Nesten van deze soorten zijn jaarrond strikt beschermd. Tijdens het veldbezoek zijn geen holtes (voor de nesten van de specht), of nesten in bomen waargenomen, andere sporen van aanwezigheid ontbraken eveneens. De aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten kan worden uitgesloten. De waarnemingen betreffen vermoedelijk passerende individuen. Het plangebied vormt voor deze soorten gezien de beperkte omvang en invulling van het gebied ook geen essentieel foerageergebied.

4.2.2 Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied kunnen algemeen beschermde zoogdieren voorkomen, zoals het konijn, haas en egel en (NDFF). Tijdens het veldbezoek zijn molshopen waargenomen. De mol valt niet binnen een beschermingsregime van de Wet natuurbescherming. De egel, konijn en de haas vallen binnen het beschermingsregime van “andere soorten” en voor deze soorten heeft de provincie Zuid-Holland een algemene vrijstelling afgegeven.

4.2.3 Vleermuizen

In het plangebied en de directe omgeving zijn geen waarnemingen bekend van vleermuizen (NDFF). Ook zijn in de bomen in het plangebied geen holtes waargenomen die vleermuizen kunnen gebruiken als verblijfplaats. Wel heeft één van de gebouwen op het industrieterrein open stootvoegen (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Hierdoor is dit gebouw potentieel geschikt als verblijfplaats voor gebouw bewonende vleermuizen. Echter in de directe omgeving ontbreekt een ‘groene omgeving’ (zoals parken, loofbossen, houtwallen en beschutte waterpartijen) welke als foerageergebied kunnen dienen. Daarnaast is

door de geluids- en lichtverstoring van het nabijgelegen spoor en de A12 het onwaarschijnlijk dat dit gebouw bewoond wordt door gebouw bewonende vleermuizen. De aanwezigheid van vleermuizen kan hierdoor worden uitgesloten.

4.2.4 Planten

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde plantensoorten waargenomen. Doordat het veldbezoek buiten het broeiseizoen heeft plaatsgevonden, kan de aanwezigheid van veel beschermde plantensoorten ook niet worden vastgesteld. Echter er zijn geen waarnemingen van beschermde plantensoorten bekend (NDFF) en tijdens het veldbezoek voor de quick scan Natuurwetgeving Bleizo is in april 2015 zijn ook geen beschermde plantensoorten waargenomen.

Het plangebied bestaat uit bermen die floristische gezien weinig interessant zijn. De aanwezige soortenarme grasvegetatie duidt op voedselrijke omstandigheden De bermen vormen geen geschikt habitat voor beschermde plantensoorten. Beschermde plantensoorten worden hier daarom niet verwacht.

4.2.5 Reptielen

Het plangebied ligt niet in het verspreidingsgebied van reptielensoorten (ravon.nl en NDFF). Ook is het plangebied ongeschikt habitat voor reptielen. De aanwezigheid van reptielen kan daarom worden uitgesloten.

4.2.6 Amfibieën

Algemeen voorkomende soorten

In het plangebied zijn waarnemingen bekend van de bruine kikker en de bastaard kikker (NDFF). Deze soorten vallen binnen het beschermingsregime van “andere soorten”. Voor deze soorten heeft de provincie Zuid-Holland een algemene vrijstelling afgegeven.

Rugstreeppad

Aan de noordzijde van de A12 (op ongeveer 1 km afstand van het plangebied) is een waarneming van een rugstreeppad bekend. De rugstreeppad is een opportunistische soort, welke bij voorkeur pioniershabitat koloniseert. Voor de zomer- en winterverblijfplaatsen van de rugstreeppad graven rugstreeppadden zichzelf in vergraafbare bodem in of schuilen onder elementen zoals pellets, takkenrillen of tractorbanden. Ook kunnen ze gebruik maken van bestaande holletjes, zoals muizenholletjes. De verblijfplaatsen moeten zich wel boven het grondwaterpeil bevinden en moeten vorstvrij zijn. Door het ontbreken van vergraafbare bodem, pellets en/of muizenholletjes, biedt het plangebied geen geschikt leefgebied voor de rugstreeppad.

Daarnaast is uit het vervolgonderzoek ecologie Bleizo, met kenmerk 078651914 C– Definitief van 21 januari 2016, gebleken dat in de directe omgeving van het plangebied geen rugstreeppadden voorkomen. Daarom kan de aanwezigheid van de rugstreeppad worden uitgesloten.

4.2.7 Ongewervelden

Er zijn geen beschermde dagvlinders waargenomen ter hoogte van, of in de directe omgeving van het plangebied (NDFF). Daarnaast kan vanwege het ontbreken van geschikte habitat (zoals heide, hoog- en laagveen, schraalgraslanden, oude boscomplexen) de aanwezigheid van beschermde dagvlinders in het plangebied worden uitgesloten (vlindernet.nl). Vanwege het ontbreken van laagveengebieden kan de aanwezigheid van platte schijfhoren (anemoon.org) en groene glazenmaker (libellennet.nl) ook worden uitgesloten. Tot slot kan vanwege het ontbreken van grote rivierlopen met zandige oevers de aanwezigheid van de rivierrombout ook worden uitgesloten (libellennet.nl).

4.2.8 Vissen

De watergang heeft een zanderige bodem en weinig tot geen watervegetatie (o.a. als gevolg van de harde oeverbeschoeiing). Hierdoor biedt de watergang geen geschikt leefgebied voor beschermde vissen. Daarnaast is uit het inventarisatieonderzoek naar vissen voor het vervolgonderzoek ecologie Bleizo, met kenmerk 078651914 C– Definitief van 21 januari 2016, gebleken dat in de watergang geen vissen aanwezig waren. Doordat het plangebied niet wezenlijk veranderd is, kan de aanwezigheid van beschermde vissen worden uitgesloten.

4.3 Overzicht aanwezige beschermde soorten

Soortgroep	Soort	Beschermingscategorie	Omschrijving
Vogels	Algemene broedvogels	Vogels	De watergang met riet is geschikt voor watervogels, ook zijn bomen en heggen in het plangebied geschikt voor algemene broedvogels. Jaarrond beschermde nesten zijn niet waargenomen. **De aanwezigheid van algemene broedvogels vogels is niet uitgesloten**.
Zoogdieren	Grondgebonden zoogdieren	Andere soorten	Het plangebied biedt geschikt habitat voor algemene grondgebonden zoogdieren. Ook zijn In het plangebied molshopen aangetroffen. **De aanwezigheid van algemene grondgebonden zoogdieren is niet uitgesloten.**
Amfibieën	Algemene amfibieën	Andere soorten	In het plangebied zijn waarnemingen bekend van de bruine kikker en de bastaard kikker (NDFF). **De aanwezigheid van algemene amfibieën is niet uitgesloten.**

5 EFFECTBESCHRIJVING

5.1 Effectbeschrijving

Verstoring (geluid, licht, beweging);

Als gevolg van de inzet van machinerie, het betreden door mensen en de inzet van generatoren treedt verstoring door geluid, licht en beweging op.

- Door de inzet van machines kan geluidsverstoring optreden. Het plangebied bevindt zich nabij de A12 en een spoorlijn, waardoor de effecten van geluidsoverlast te verwaarlozen zijn.
- Het fietspad in het plangebied wordt momenteel gebruikt, echter door de aanleg van de busbaan zal het plangebied vaker betreden worden. Door de aanleg van de busbaan zal meer betredingsverstoring optreden.
- Door de bouwwerkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels worden verstoord.

Mechanische effecten

Als gevolg van de werkzaamheden en het rondrijden met voertuigen treedt mechanische verstoring op. Dit effect blijft beperkt tot de plek waar gewerkt wordt. Als gevolg van mechanische verstoring kunnen de volgende effecten optreden:

- Bij de werkzaamheden kunnen de vaste rust- en verblijfplaatsen algemene zoogdieren en amfibieën worden aangetast, individuen kunnen hierbij worden verwond of gedood.
- Door de werkzaamheden tijdens het broedseizoen kunnen nesten van broedende vogels worden verstoord, jongen kunnen hierbij worden verwond of gedood en eieren kunnen worden beschadigd.

Permanente effecten

- Door de aanleg van de busbaan treedt oppervlakte verlies op. Hierdoor vermindert het areaal leefgebied voor broedvogels, algemene zoogdieren en amfibieën.

5.2 Toetsing verbodsbepalingen

In de volgende tabel zijn de mogelijke overtredingen van de verbodsbepalingen van Wet natuurbescherming weergegeven.

Tabel 1 Beschermde soorten, juridische status en de verbodsbepalingen die mogelijk overtreden worden door de herinrichting van het plangebied

Soort	Beschermingsregime Wet natuurbescherming	Artikel 3.1[1]				Artikel 3.5[2]					Artikel 3.10[3]			Ontheffing/vrijstelling
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	A	B	C	
Algemene broedvogels	Strikt (Vogelrichtlijn)		2		4									Voor het verstoren van vogels of het verwijderen van nesten in het broedseizoen is geen ontheffing mogelijk, negatieve effecten dienen voorkomen te worden.
Amfibieën	Andere soorten											B		Algemene vrijstelling
Zoogdieren	Andere soorten											B		Algemene vrijstelling

[1] Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn:
1.te doden of te vangen;
2.opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen;

3. eieren te rapen en deze onder zich te hebben;
4. opzettelijk te verstoren.

[2] Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied;

1. opzettelijk te doden of te vangen;
5. opzettelijk te verstoren;
6. eieren van dieren opzettelijk te vernielen of te rapen;
7. voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
8. om planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

[3.] Het is verboden in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A:

a. opzettelijk te doden of te vangen;
b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel A opzettelijk te beschadigen of te vernielen
c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

5.3 Algemene vrijstellingen

De provincie kan voor de soorten binnen de categorie “andere” soorten een generieke vrijstelling ten behoeve voor ruimtelijke ingrepen afgeven. De provincie Zuid-Holland heeft in de Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Zuid-Holland een algemene vrijstelling verlenen voor onderstaande soorten;

Aardmuis;	Gewone bosspitsmuis;	Ree;
Bastaardkikker;	Gewone pad;	Rosse woelmuis;
Bosmuis;	Haas;	Veldmuis;
Bruine kikker;	Hermelijn;	Vos;
Bunzing;	Huisspitsmuis;	Wezel;
Dwergmuis;	Kleine watersalamander;	Woelrat.
Dwergspitsmuis;	Konijn;	
Egel;	Meerkikker;	

Voor deze soorten geldt wel te allen tijde de Algemene Zorgplicht. De zorgplicht (artikel 1.11) houdt in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten deze handelingen achterwege laat, dan wel de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.

6 MITIGERENDE MAATREGELEN

Algemene maatregelen

Om aan de algemene zorgplicht te voldoen, moet onnodig leed worden voorkomen. Onnodig leed kan voorkomen worden door:

- Werk zoveel mogelijk in één richting. Hierdoor krijgen eventueel aanwezige dieren de kans aan de werkzaamheden te ontsnappen.
- Bij het rijden door het gebied met voertuigen en machinerie kunnen grondgebonden dieren (zoals de egel) worden gedood of verwond. Zorg dat met de voertuigen rustig wordt gereden (maximaal 15 km/uur), zodat de dieren de kans hebben om te ontsnappen aan de werkzaamheden.
- Tijdens de werkzaamheden dient continu op aanwezigheid van dieren gelet te worden. Bij aanwezigheid van dieren moet worden voorkomen dat deze gedood of verwond worden.
- Let er ook op dat de terreindelen die gehandhaafd blijven, zoveel mogelijk met rust worden gelaten. Hiermee wordt verstoring van broedvogels in bomen en bosschages voorkomen.

Broedvogels

Voor alle broedvogels geldt dat deze strikt beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Voor broedvogels wordt voor ruimtelijke ontwikkelingen geen ontheffing verleend. Hiervoor dienen onderstaande voorzorgsmaatregelen getroffen te worden:

- Opzettelijke verstoring en vernietiging van nesten van algemene broedvogels kan worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Het broedseizoen duurt globaal van 15 maart tot 15 augustus, maar is afhankelijk van het weer en de specifieke soort.
- Als er toch in het broedseizoen gewerkt moet worden kan opzettelijke verstoringen en vernietiging van nesten voorkomen worden door de (kap)werkzaamheden vóór het broedseizoen te starten en deze zonder onderbreking tijdens het broedseizoen door te zetten, óf door het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt te maken voor broedvogels. Dit kan gedaan worden door onder andere het kappen van bomen en bosschages, kort maaien (en kort houden) van de bermen en slootoevers. Geschikt broedbiotoop verdwijnt hierdoor waardoor vogels het plangebied en de directe omgeving zullen mijden.

7 CONCLUSIES

In het plangebied komen beschermde soorten (‘andere soorten’) en algemene broedvogels voor. Door naleving van de mitigerende maatregelen kunnen negatieve gevolgen voor beschermde soorten worden voorkomen en worden geen overtredingen van de Wet natuurbescherming – onderdeel soortenbescherming begaan.

BIJLAGE A RELAVANTE WETSARTIKELEN.

HOOFDSTUK 1

Artikel 1.5

1. Onze Minister stelt een nationale natuurvisie vast.
2. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het te voeren rijksbeleid gericht op het behoud en het zo mogelijk versterken van de biologische diversiteit, het duurzame gebruik van de bestanddelen daarvan en de bescherming van waardevolle landschappen, in nationaal en internationaal verband, en het behoud en het zo mogelijk versterken van de recreatieve, de educatieve en de belevingswaarde van natuur en landschap, in samenhang met het beleid om te komen tot een verduurzaming van de economie.
3. De nationale natuurvisie besteedt daarbij in het bijzonder aandacht aan:
   a. het behoud en zo nodig herstel van een gunstige staat van instandhouding van de van nature in Nederland in het wild voorkomende soorten dieren en planten en de in Nederland voorkomende typen natuurlijke habitats en habitats van soorten;
   b. de borging van een evenwichtige, duurzame economische ontwikkeling en de integratie van het beleid gericht op het behoud van de biologische diversiteit met het algemene economisch beleid, de handelspolitiek, het landbouw- en visserijbeleid en het innovatiebeleid;
   c. een goed functioneren van de ecosystemen in de onderscheiden natuurgebieden in onderlinge samenhang;
   d. het behoud, beheer en zo nodig herstel van landschappen van nationaal of internationaal belang, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken;
   e. het duurzame beheer van houtopstanden;
   f. de gevolgen van klimaatveranderingen;
   g. de samenhang met het ruimtelijke beleid, het milieubeleid en het waterbeleid;
   h. de samenhang met het beleid en de verantwoordelijkheden van andere overheden op dat terrein;
   i. onderzoek op het terrein van de biologische diversiteit.
4. De nationale natuurvisie biedt, in de vorm van rode lijsten, inzicht in de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende dier- en plantensoorten die van nature in Nederland voorkomen.
5. De nationale natuurvisie bevat voor zover mogelijk een kwantificering van de instandhoudingsdoelstellingen voor de in Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden te beschermen habitats en soorten en verschaft in samenhang daarmee en in samenhang met de staat van instandhouding van deze habitats en soorten inzicht in voorgenomen wijzigingen van de besluiten tot aanwijzing van die Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden.
6. Onderdelen van het rijksbeleid, bedoeld in het tweede lid, kunnen worden opgenomen in een andere rijksvisie.

Artikel 1.7

1. Provinciale staten stellen een provinciale natuurvisie vast.
2. Een provinciale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van:
   a. het te voeren provinciale beleid gericht op het behoud en het zo mogelijk versterken van de biologische diversiteit en het duurzame gebruik van de bestanddelen daarvan, waartoe in elk geval behoort het beleid gericht op de uitvoering van de verplichtingen, genoemd in artikel 1.12, eerste en tweede lid;
   b. ingeval de provincie dat van belang acht:
      1°. het te voeren provinciale beleid gericht op de uitvoering van de bevoegdheid, genoemd in artikel 1.12, derde lid;
      2°. het te voeren provinciale beleid gericht op het behoud, beheer en zonodig herstel van waardevolle landschappen, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken, of

3°. het te voeren provinciale beleid gericht op het behoud en het zo mogelijk versterken van de recreatieve, educatieve en belevingswaarde van natuur en landschap.

3. Een provinciale natuurvisie besteedt in het bijzonder aandacht aan de integratie van het in het tweede lid bedoelde provinciale beleid met het provinciale algemene economisch beleid, ruimtelijke beleid, milieubeleid, waterbeleid en cultuurbeleid, en aan de samenhang tussen het in het tweede lid bedoelde beleid en het beleid en de verantwoordelijkheden van andere overheden op dat terrein.
4. Onderdelen van het provinciale beleid, bedoeld in het tweede lid, kunnen worden opgenomen in een andere provinciale visie.
5. Artikel 1.6, eerste en tweede lid, is van overeenkomstige toepassing op de provinciale natuurvisie, met dien verstande dat waar in dat eerste lid sprake is van Onze Minister, in plaats daarvan wordt gelezen: provinciale staten.
6. Provinciale staten dragen zorg voor publicatie van de provinciale natuurvisie.

Artikel 1.11

1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in elk geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten:
   a. dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel,
   b. indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
   c. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op handelen of nalaten in overeenstemming met het bij of krachtens deze wet of de Visserijwet 1963 bepaalde.

Artikel 1.12

1. Gedeputeerde staten van de provincies dragen, ieder in hun provincie, tezamen zorg voor het nemen van de nodige maatregelen voor:
   a. de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle in Nederland natuurlijk in het wild levende vogelsoorten en in het bijzonder de vogelsoorten, genoemd in bijlage I bij de Vogelrichtlijn, en de niet in die bijlage genoemde geregeld in Nederland voorkomende trekvogelsoorten;
   b. het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de van nature in Nederland in het wild voorkomende soorten dieren en planten, genoemd in de bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn, en van de in Nederland voorkomende typen natuurlijke habitats, genoemd in bijlage I bij de Habitatrichtlijn en habitats van soorten, genoemd in de bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn, en
   c. het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende van nature in Nederland in het wild voorkomende dier- en plantensoorten, bedoeld in artikel 1.5, vierde lid.
2. Met het oog op het eerste lid dragen gedeputeerde staten in hun provincie in elk geval zorg voor de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd «natuurnetwerk Nederland». Zij wijzen daartoe in hun provincie gebieden aan die tot dit netwerk behoren.
3. Gedeputeerde staten kunnen gebieden gelegen buiten het natuurnetwerk Nederland aanwijzen die van provinciaal belang zijn vanwege hun natuurwaarden of landschappelijke waarden, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken. Deze gebieden worden aangeduid als «bijzondere provinciale natuurgebieden», onderscheidenlijk «bijzondere provinciale landschappen».

HOOFDSTUK 2

Artikel 2.7

1. Een bestuursorgaan stelt een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, uitsluitend vast indien is voldaan aan artikel 2.8, met uitzondering van het negende lid.
2. Het is verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor een Natura 2000-gebied de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen.
3. Gedeputeerde staten verlenen een vergunning als bedoeld in het tweede lid uitsluitend indien is voldaan aan:
   a. artikel 2.8, met uitzondering van het negende lid, wanneer de vergunning betrekking heeft op een project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, of
   b. artikel 2.8, negende lid, wanneer zij betrekking heeft op andere handelingen dan projecten als bedoeld in onderdeel a.
4. Het verbod, bedoeld in het tweede lid, is niet van toepassing op projecten en andere handelingen ten aanzien waarvan bij of krachtens enige wettelijke bepaling een besluit is vereist, indien bij of krachtens die wet is bepaald dat dat besluit uitsluitend wordt vastgesteld indien is voldaan aan artikel 2.8.
5. Het verbod, bedoeld in het tweede lid, is niet van toepassing op projecten en andere handelingen waarop het verbod, bedoeld in artikel 2.1, eerste lid, aanhef en onderdeel j, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht van toepassing is.

Artikel 2.8

1. Voor een plan als bedoeld in artikel 2.7, eerste lid, of een project als bedoeld in artikel 2.7, derde lid, onderdeel a, maakt het bestuursorgaan, onderscheidenlijk de aanvrager van de vergunning, een passende beoordeling van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied.
2. In afwijking van het eerste lid hoeft geen passende beoordeling te worden gemaakt, ingeval het plan of het project een herhaling of voortzetting is van een ander plan, onderscheidenlijk project, of deel uitmaakt van een ander plan, voor zover voor dat andere plan of project een passende beoordeling is gemaakt en een nieuwe passende beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren over de significante gevolgen van dat plan of project.
3. Het bestuursorgaan stelt het plan uitsluitend vast, en gedeputeerde staten verlenen voor het project, bedoeld in het eerste lid, uitsluitend een vergunning, indien uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het plan, onderscheidenlijk het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten.
4. In afwijking van het derde lid kan, ondanks het feit dat uit de passende beoordeling de vereiste zekerheid niet is verkregen, het plan worden vastgesteld, onderscheidenlijk de vergunning worden verleend, indien is voldaan aan elk van de volgende voorwaarden:
   a. er zijn geen alternatieve oplossingen;
   b. het plan, onderscheidenlijk het project, bedoeld in het eerste lid, is nodig om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en
   c. de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.
5. Ingeval het plan, onderscheidenlijk het project, bedoeld in het eerste lid, significante gevolgen kan hebben voor een prioritair type natuurlijke habitat of een prioritaire soort in een Natura 2000-gebied, geldt, in afwijking van het vierde lid, onderdeel b, de voorwaarde dat het plan, onderscheidenlijk het project nodig is vanwege:

a. argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijk gunstige effecten, of
b. andere dwingende redenen van openbaar belang, na advies van de Europese Commissie.

6. Een advies van de Europese Commissie als bedoeld in het vijfde lid, onderdeel b, wordt door Onze Minister gevraagd. Het bestuursorgaan, onderscheidenlijk gedeputeerde staten doen daartoe een verzoek aan Onze Minister.
7. Compenserende maatregelen als bedoeld in het vierde lid, onderdeel c, maken onderdeel uit van het plan, onderscheidenlijk de verplichting om deze maatregelen te treffen maakt onderdeel uit van de vergunning voor het project, bedoeld in het eerste lid. Het bestuursorgaan dat het plan vaststelt meldt, onderscheidenlijk gedeputeerde staten melden de compenserende maatregelen aan Onze Minister, die de Europese Commissie van de maatregelen op de hoogte stelt.
8. Ingeval een compenserende maatregel voorziet in de ontwikkeling of verbetering van leefgebieden voor vogels, natuurlijke habitats of habitats voor soorten buiten een Natura 2000-gebied, draagt Onze Minister ervoor zorg dat deze leefgebieden of habitats een Natura 2000-gebied, of een onderdeel van een Natura 2000-gebied worden.
9. Voor een andere handeling als bedoeld in artikel 2.7, derde lid, onderdeel b, houden gedeputeerde staten bij het verlenen van de vergunning rekening met de gevolgen die de handeling kan hebben voor een Natura 2000-gebied, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied.

HOOFDSTUK 3

Artikel 3.1

1. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen.
5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Artikel 3.3

1. Gedeputeerde staten kunnen ontheffing verlenen van verboden als bedoeld in artikel 3.1 of artikel 3.2, zesde lid, ten aanzien van vogels van daarbij aangewezen soorten, dan wel ten aanzien van hun nesten, rustplaatsen of eieren.
2. Provinciale staten kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van verboden als bedoeld in artikel 3.1 of artikel 3.2, zesde lid, ten aanzien van vogels van daarbij aangewezen soorten, dan wel ten aanzien van hun nesten, rustplaatsen of eieren.
3. Onze Minister kan ontheffing of vrijstelling verlenen van:
   a. a. de verboden, bedoeld in artikel 3.2, eerste lid, ten aanzien van vogels, dood of levend, of gemakkelijk herkenbare delen daarvan, of ten aanzien van uit deze vogels verkregen producten van daarbij aangewezen soorten, of
   b. b. regels, gesteld krachtens artikel 3.2, vierde lid.
4. Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend, indien is voldaan aan elk van de volgende voorwaarden:
   a. er bestaat geen andere bevredigende oplossing;
   b. zij is nodig:
      1°. in het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
      2°. in het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
      3°. ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
      4°. ter bescherming van flora of fauna;
      5°. voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of

6°. om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan;

c. de maatregelen leiden niet tot verslechtering van de staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Artikel 3.5

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Artikel 3.8

1. 1. Gedeputeerde staten kunnen ontheffing verlenen van een of meer van de verboden, bedoeld in de artikelen 3.5 en 3.6, tweede lid, ten aanzien van dieren of planten van daarbij aangewezen soorten, dan wel ten aanzien van de voortplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren van daarbij aangewezen soorten.
2. 2. Provinciale staten kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van een of meer van de verboden, bedoeld in de artikelen 3.5 en 3.6, tweede lid, ten aanzien van dieren of planten van daarbij aangewezen soorten, dan wel ten aanzien van de voortplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren van daarbij aangewezen soorten.
3. 3. Onze Minister kan ontheffing of vrijstelling verlenen van een of meer van de verboden, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, of van regels gesteld krachtens artikel 3.7, ten aanzien van dieren of planten van daarbij aangewezen soorten, dan wel ten aanzien van de voortplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren van daarbij aangewezen soorten.
4. 4. Bij de algemene maatregel van bestuur, bedoeld in artikel 3.7, eerste lid, kan worden bepaald dat gedeputeerde staten ontheffing kunnen verlenen, of dat provinciale staten bij verordening vrijstelling kunnen verlenen, van bij de maatregel aangewezen regels.
5. 5. Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend, indien is voldaan aan elk van de volgende voorwaarden:
   a. er bestaat geen andere bevredigende oplossing;
   b. zij is nodig:
   1°. in het belang van de bescherming van de wilde flora of fauna, of in het belang van de instandhouding van de natuurlijke habitats;
   2°. ter voorkoming van ernstige schade aan met name de gewassen, veehouderijen, bossen, visgronden, wateren of andere vormen van eigendom;
   3°. in het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten;
   4°. voor onderzoek en onderwijs, repopulatie of herintroductie van deze soorten, of voor de daartoe benodigde kweek, met inbegrip van de kunstmatige vermeerdering van planten, of
   5°. om het onder strikt gecontroleerde omstandigheden mogelijk te maken op selectieve wijze en binnen bepaalde grenzen een beperkt, bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde dieren van de aangewezen soort te vangen of onder zich te hebben, onderscheidenlijk een beperkt bij de ontheffing of vrijstelling vastgesteld aantal van bepaalde planten van de aangewezen soort te plukken of onder zich te hebben;

c. er wordt geen afbreuk gedaan aan het streven de populaties van de betrokken soort in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan.

Artikel 3.10

1. Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:
   a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
   b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
   c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.
2. Artikel 3.8, met uitzondering van het derde en vierde lid, is van overeenkomstige toepassing op de verboden, bedoeld in het eerste lid, met dien verstande dat, in aanvulling op de redenen, genoemd in het vijfde lid, onderdeel b, de noodzaak voor de ontheffing of vrijstelling ook verband kan houden met handelingen:
   d. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
   e. ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes, of begraafplaatsen;
   f. ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
   g. ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
   h. in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
   i. in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
   j. in het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of
   k. in het algemeen belang.

Artikel 3.31

3. De verboden, bedoeld in de artikelen 3.1, 3.2, zesde lid, 3.5, 3.6 tweede lid, of 3.10, en de krachtens artikel 3.11, eerste lid, geldende verplichting tot melding, zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode en die plaatsvinden in het kader van:
   a. een bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
   b. een bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of de bosbouw;
   c. een bestendig gebruik, of
   d. ruimtelijke ontwikkeling of inrichting.

HOOFDSTUK 4

Artikel 4.1

Het bepaalde bij en krachtens deze paragraaf, met uitzondering van artikel 4.6, heeft geen betrekking op:

   e. houtopstanden binnen de bij besluit van de gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom;
   f. houtopstanden op erven of in tuinen;
   g. fruitbomen en windschermen om boomgaarden;

h. naaldbomen, kennelijk bedoeld om te dienen als kerstbomen, indien niet ouder dan twintig jaar;
i. kweekgoed;
j. uit populieren of wilgen bestaande:
1°. wegbeplantingen;
2°. beplantingen langs waterwegen, en
3°. eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
k. het dunnen van een houtopstand;
l. uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, indien zij:
1°. ten minste eens per tien jaar worden geoogst;
2°. bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid, zijnde een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter, en
3°. zijn aangelegd na 1 januari 2013.

Artikel 4.2

1. Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, zonder voorafgaande melding daarvan bij gedeputeerde staten.
2. Provinciale staten kunnen bij verordening regels stellen over de melding, bedoeld in het eerste lid. Deze regels kunnen in elk geval betrekking hebben op:
   a. de gegevens die bij de melding worden verstrekt,
   b. de termijn waarbinnen de melding wordt gedaan, en
   c. de wijze waarop de melding wordt gedaan.
3. Gedeputeerde staten kunnen het vellen van houtopstanden telkens voor ten hoogste vijf jaar verbieden ter bescherming van bijzondere natuur- of landschapswaarden.

Artikel 4.3

1. Ingeval een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, of anderszins teniet is gegaan, draagt de rechthebbende zorg voor het op bosbouwkundig verantwoorde wijze herbeplanten van dezelfde grond binnen drie jaar na het vellen of tenietgaan van de houtopstand.
2. De rechthebbende vervangt binnen drie jaar na de herbeplanting, bedoeld in het eerste lid, herbeplanting die niet is aangeslagen.
3. Provinciale staten kunnen bij verordening regels stellen over de bosbouwkundig verantwoorde wijze van herbeplanting, bedoeld in het eerste lid.

Artikel 4.4

1. De artikelen 4.2, eerste en derde lid, en 4.3, eerste en tweede lid, zijn niet van toepassing op:
   a. het vellen van houtopstanden ter uitvoering van een instandhoudingsmaatregel of een passende maatregel als bedoeld in artikel 2.2;
   b. het vellen van houtopstanden ter uitvoering van een verplichting als bedoeld in artikel 2.4, eerste of derde lid, een voorschrift verbonden aan een vergunning als bedoeld in artikel 2.7, tweede lid, regels als bedoeld in artikel 2.9, derde lid, of een voorschrift verbonden aan een ontheffing of een vrijstelling als bedoeld in de artikelen 3.3, eerste, onderscheidenlijk tweede lid, 3.8, eerste, onderscheidenlijk tweede lid, of derde lid, of 3.10, tweede lid, in samenhang met 3.8, eerste, onderscheidenlijk tweede lid, een besluit, vastgesteld onder toepassing van artikel 2.7, vierde lid, 3.3, zesde lid, 3.8, zesde lid, of 3.10, tweede lid, in samenhang met artikel 3.8, zesde lid, een wegaanpassingsbesluit, vastgesteld onder toepassing van artikel 9, vijfde lid, van de Spoedwet wegverbreding, een tracébesluit, vastgesteld onder toepassing van artikel 13, achtste lid, van de Tracéwet of een omgevingsvergunning, vastgesteld onder toepassing van de artikelen 2.17a, 2.17b, 2.17c en 2.17d van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;

c. het vellen van houtopstanden voor de aanleg en het onderhoud van brandgangen op natuurterreinen, of
d. het vellen van houtopstanden en herbeplanten op een wijze die is beschreven in en aantoonbaar wordt gerealiseerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode.

Artikel 4.5

2. Gedeputeerde staten kunnen ontheffing verlenen van artikel 4.3, eerste en tweede lid, ten behoeve van herbeplanting op andere grond, indien de herbeplanting voldoet aan bij provinciale verordening gestelde regels.
3. De regels, bedoeld in het eerste lid, kunnen onder meer betrekking hebben op de kwaliteit, oppervlakte en locatie van de andere grond en de natuurwaarde van de gevelde houtopstand.
4. Onverminderd het eerste lid, kunnen gedeputeerde staten van artikel 4.2, eerste lid, of artikel 4.3, eerste, tweede of vijfde lid, ontheffing verlenen.
5. Provinciale staten kunnen bij verordening geheel of gedeeltelijk vrijstelling verlenen van artikel 4.2, eerste lid, of artikel 4.3, eerste, tweede of vijfde lid.

Artikel 4.6

Provincies en gemeenten zijn ten aanzien van de onderwerpen waarin deze paragraaf voorziet niet bevoegd om op grond van andere aan hen toekomende wettelijke bevoegdheden regels te stellen ter bescherming van buiten de grenzen van de bebouwde kom, vastgesteld krachtens artikel 4.1, onderdeel a, gelegen:

a. houtopstanden die deel uitmaken van bosbouwondernemingen die bij het Bosschap zijn geregistreerd;
b. houtopstanden bestaande uit bomen als bedoeld in artikel 4.1, onderdelen c tot en met f, met uitzondering van hoogstamfruitbomen en van geknotte populieren of wilgen als bedoeld in artikel 4.1, onderdeel f.

BIJLAGE B

BIJLAGE C EUROPEES BESCHERMDE SOORTEN

	Habitatrichtlijn, Bijlage IV	Conventie van Bern, Annex I, II	Conventie van Bonn, Annex I
Zoogdieren (overig)			
Bever	x		
Hamster	x	x	
Hazelmuis	x		
Lynx	x		
Noordse woelmuis	x		
Otter	x	x	
Wilde kat	x		
Zoogdieren (vleermuizen)			
Baardvleermuis	x	x	
Bechstein's vleermuis	x	x	
Bosvleermuis	x	x	
Brandt's vleermuis	x	x	
Dwergvleermuis	x		
Franjestaart	x	x	
Grijze grootoorvleermuis	x	x	
Grootoorvleermuis	x	x	
Grote hoefijzerneus	x	x	
Grote rosse vleermuis	x	x	
Ingekorven vleermuis	x	x	
Kleine dwergvleermuis	x		
Kleine hoefijzerneus	x	x	
Laatvlieger	x	x	
Meervleermuis	x	x	
Mopsvleermuis	x	x	
Noordse vleermuis	x	x	
Rosse vleermuis	x	x	
Ruige dwergvleermuis	x	x	
Tweekleurige vleermuis	x	x	
Vale vleermuis	x	x	
Watervleermuis	x	x	
Zoogdieren (marien)			

	Habitatrichtlijn, Bijlage IV	Conventie van Bern, Annex I, II	Conventie van Bonn, Annex I
Bruinvis	x	x	
Bultrug		x	x
Dwergpotvis		x	
Gestreepte dolfijn		x	
Gewone dolfijn	x	x	
Gewone spitsdolfijn		x	
Gewone vinvis		x	x
Griend		x	
Grijze dolfijn		x	
Kleine zwaardwalvis		x	
Narwal		x	
Noordse vinvis			x
Orka		x	
Potvis			x
Tuimelaar	x	x	
Walrus		x	
Witflankdolfijn	x	x	
Witsnuitdolfijn	x	x	
Amfibieën			
Boomkikker	x	x	
Geelbuikvuurpad	x	x	
Heikikker	x	x	
Kamsalamander	x	x	
Knoflookpad	x	x	
Poelkikker	x		
Rugstreeppad	x	x	
Vroedmeesterpad	x	x	
Vuursalamander	x		
Reptielen			
Gladde slang	x	x	
Muurhagedis	x	x	
Zandhagedis	x	x	

	Habitatrichtlijn, Bijlage IV	Conventie van Bern, Annex I, II	Conventie van Bonn, Annex I
Reptielen (schildpadden)			
Dikkopschildpad	x	x	x
Kemp's zeeschildpad	x	x	x
Lederschildpad	x	x	x
Soepschildpad	x	x	x
Vissen			
Elrits	x		
Houting	x		
Steur	x	x	
Vlinders			
Apollovlinder		x	
Boszandoog		x	
Donker pimpernelblauwtje	x	x	
Grote vuurvlinder	x	x	
Moerasparelmoervlinder		x	
Pimpernelblauwtje	x		
Teunisbloempijlstaart		x	
Tijmblauwtje	x	x	
Zilverstreephooibeestje	x	x	
Libellen en waterjuffers			
Bronslibel	x	x	
Gaffellibel		x	
Gevlekte witsnuitlibel	x	x	
Groene glazenmaker	x	x	
Mercuurwaterjuffer		x	

	Habitatrichtlijn, Bijlage IV	Conventie van Bern, Annex I, II	Conventie van Bonn, Annex I
Noordse winterjuffer	x	x	
Oostelijke witsnuitlibel	x	x	
Rivierrombout	x	x	
Sierlijke witsnuitlibel	x	x	
Kevers			
Brede geelrandwaterroofkever	x	x	
Gestreepte waterroofkever	x	x	
Heldenbok	x		
Juchtleerkever	x	x	
Vermiljoenkever	x	x	
Insecten (overig)			
Oeveraas		x	
Mollusken			
Bataafse stroommossel	x		
Platte schijfhoren	x		
Planten			
Drijvende waterweegbree	x	x	
Geel schorpioenmos		x	
Groenknolorchis	x	x	
Kleine vlotvaren		x	
Kruipend moerasscherm	x	x	
Liggende raket		x	
Tonghaarmuts		x	
Zomerschroeforchis	x	x	

BIJLAGE D

BIJLAGE E NATIONAAL BESCHERMDE SOORTEN

Art. 3.10 Wnb

Zoogdieren (overig)
Aardmuis
Boommarter
Bosmuis
Bunzing
Damhert
Das
Dwergmuis
Dwergspitsmuis
Edelhert
Eekhoorn
Egel
Eikelmuis
Gewone bosspitsmuis
Grote bosmuis
Haas
Hermelijn
Huisspitsmuis
Konijn
Molmuis
Ondergrondse woelmuis
Ree
Rosse woelmuis
Steenmarter
Tweekleurige bosspitsmuis
Veldmuis
Veldspitsmuis
Vos
Waterspitsmuis
Wezel
Wild zwijn
Woelrat

Zoogdieren (marien)
Gewone zeehond
Grijze zeehond

Amfibieën
Alpenwatersalamander
Bruine kikker
Gewone pad
Kleine watersalamander
Meerkikker
Middelste groene kikker
Vinpootsalamander
Vuursalamander

Reptielen
Adder
Hazelworm
Levendbarende hagedis
Ringslang

Vissen
Beekdonderpad
Beekprik
Elrits
Europese rivierkreeft
Gestippelde alver
Grote modderkruiper
Kwabaal

Vlinders
Aardbeivlinder
Bosparelmoervlinder
Bruin dikkopje
Bruine eikenpage
Donker pimpernelblauwtje
Duinparelmoervlinder
Gentiaanblauwtje
Grote parelmoervlinder
Grote vos
Grote vuurvlinder
Grote weerschijnvlinder
Iepenpage
Kleine heivlinder
Kleine ijsvogelvlinder
Kommavlinder
Pimpernelblauwtje
Sleedoornpage
Spiegeldikkopje
Veenbesblauwtje
Veenbesparelmoervlinder
Veenhooibeestje
Veldparelmoervlinder
Zilveren maan

Libellen en waterjuffers
Beekrombout
Bosbeekjuffer
Donkere waterjuffer
Gevlekte glanslibel
Gewone bronlibel
Hoogveenglanslibel
Kempense heidelibel
Speerwaterjuffer

Kevers
Vliegend hert

Planten
Akkerboterbloem
Akkerdoornzaad
Akkerogentroost
Beklierde ogentroost
Berggamander
Bergnachtorchis
Blaasvaren
Blauw guichelheil
Bokkenorchis
Bosboterbloem
Bosdravik
Brave hendrik
Brede wolfsmelk
Breed wollegras
Bruinrode wespenorchis
Dennenorchis
Dreps
Echte gamander
Franjegentiaan
Geelgroene wespenorchis
Geplooide vrouwenmantel
Getande veldsla
Gevlekt zonneroosje
Glad biggenkruid
Gladde zegge
Groene nachtorchis
Groensteel
Groot spiegelklokje
Grote bosaardbei

Grote leeuwenklauw	Liggende ereprijs	Stijve wolfsmelk
Honingorchis	Moerasgamander	Stofzaad
Kalkboterbloem	Muurbloem	Tengere distel
Kalketrip	Naakte lathyrus	Tengere veldmuur
Karthuizeranjer	Naaldenkervel	Trosgamander
Karwijselie	Pijlscheefkalk	Veenbloembies
Kleine ereprijs	Roggelelie	Vliegenorchis
Kleine schorseneer	Rood peperboompje	Vroege ereprijs
Kleine wolfsmelk	Rozenkransje	Wilde averuit
Kluwenklokje	Ruw parelzaad	Wilde ridderspoor
Knollathyrus	Scherpkruid	Wilde weit
Knolspirea	Schubvaren	Wolfskers
Korensla	Schubzegge	Zandwolfsmelk
Kranskarwij	Smalle raai	Zinkviooltje
Kruiptijm	Spits havikskruid	Zweedse kornoelje
Lange zonnedauw	Steenbraam	

BIJLAGE F IMPRESSIE PLANGEBIED



Figuur 3 Het plangebied.



Figuur 4 Het industrieterrein aangrenzend aan het plangebied.



Figuur 5 De huidige aansluiting van het Spoorpad op de Zilverstraat.



Figuur 6 Open stootvoegen in één van de gebouwen op het industrieterrein.

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 4205

3006 AE Rotterdam

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Onze referentie:

MEMO: ZORO-busbaan – ecologische maatregelen
Datum: 17-12-2018

Aanleiding

Voor het verbeteren van de OV-verbinding tussen Rotterdam/Station Lansingerland-Zoetermeer en Station Zoetermeer wordt een vrij liggende busbaan aangelegd parallel aan de spoorlijn en naastgelegen sloot. In eerste instantie was gekozen voor een ligging ten zuiden van de sloot/berm. Gebleken is dat hier een leiding van Stedin ligt. Aanpassing van de leiding is heel kostbaar. Daarom is gekeken naar een alternatief. De busbaan is in noordelijke richting verschoven en is nu geprojecteerd op de sloot. Dit betekent dat de sloot moet worden gedempt en vervangen door een duiker. Er is dus geen open water meer in de nieuwe situatie.
De sloot met oevers zijn aangewezen op de Groenkaart als stadsgroen hoogdynamisch en als een belangrijke ecologische verbinding (type natte ruigte).
Er is een pakket maatregelen samengesteld om het verlies van deze stedelijke ecologische verbinding te compenseren. In dit memo worden deze maatregelen beschreven.

Ecologische maatregelen

In overleg met de stadsecoloog van Zoetermeer is afgesproken de volgende ecologische maatregelen in het plan op te nemen.

<u>Toepassen amfibiepassages (op tekening AP)</u>
Dit betreft goten die op 2 locaties worden aangebracht onder weg. Hierdoor wordt het voor amfibieën mogelijk veilig de verhardingen te passeren. De routes naar de goten worden begeleid met kunststof schermen.


Figuur 1: Voorbeeld van een amfibiepassage

<u>Poelen (Op tekening: P)</u>
Binnen het plangebied worden poelen gerealiseerd. Dit betreft vergravingen in het landschap (20-40 cm) waar water in kan blijven staan, bijvoorbeeld na regenval. Amfibieën en wellicht vogels kunnen van deze poelen gebruik maken.

<u>Hagen (op tekening: ZH)</u>
Binnen het plan worden hagen aangeplant; zogenaamde Zeeuwse hagen. Deze dienen als oriëntatie voor een route.

<u>Grassen (op tekening: GD en GN)</u>
Binnen plangebied worden in de bermen grassen aangebracht als bloemrijk mengsel. Tussen het fietspad en de busbaan wordt grasmengsel toegepast voor droge omstandigheden (GD) en tussen het fietspad en de bedrijven wordt een grasmengsel toegepast voor natte omstandigheden (GN).

Natte zone (op tekening: NZ)
Het maaiveld zuidelijk gelegen tussen het fietspad en de grens van het bedrijventerrein wordt waar mogelijk wat verlaagd met als doel omstandigheden te creëren voor een natte zone. Daar waar mogelijk worden groene/blauwe elementen (“eilandjes” of hops) langs deze zone gerealiseerd om deze verbinding te versterken.

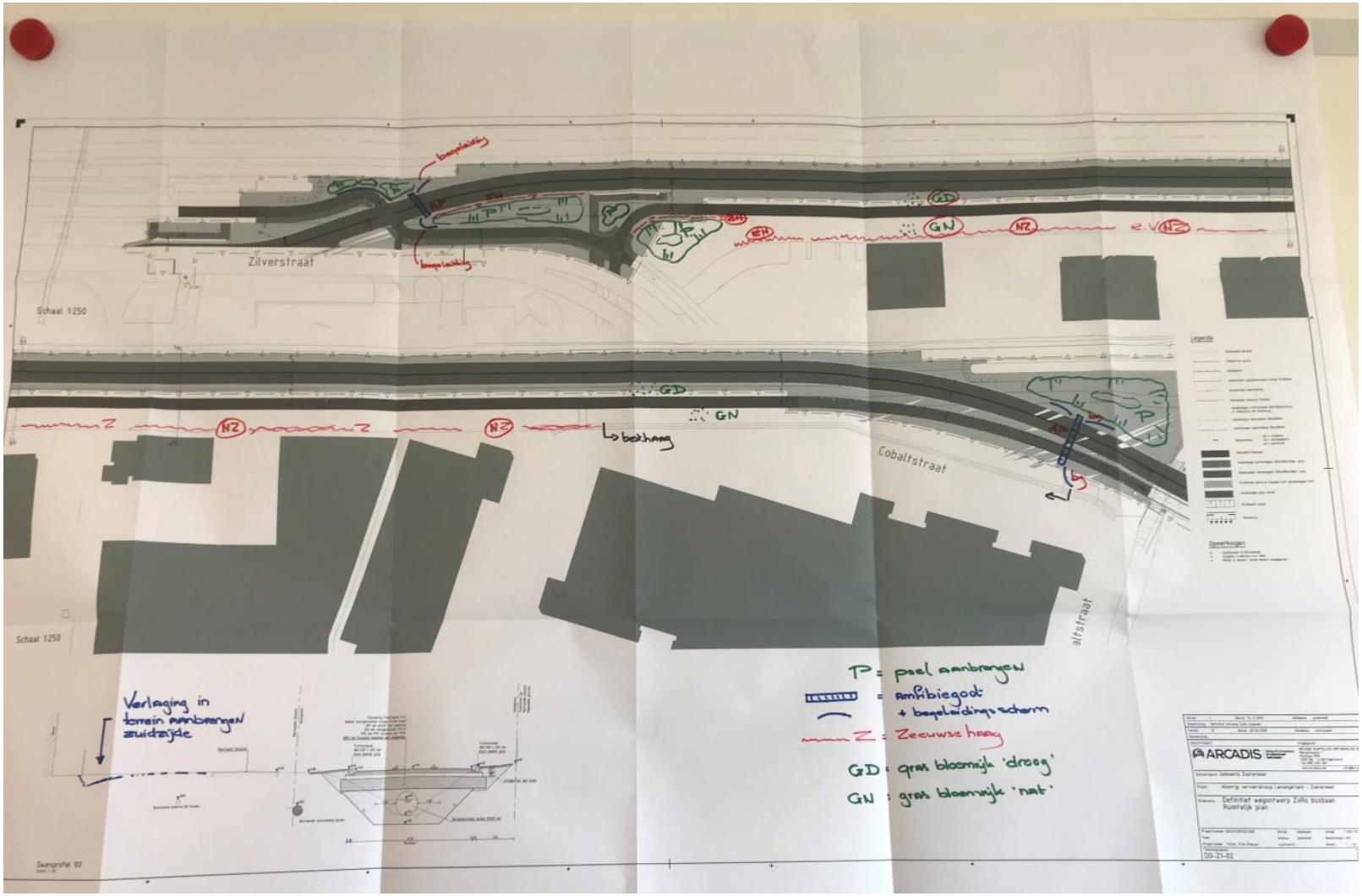
Natuurvriendelijke oevers
Om de ZORO-busbaan te kunnen realiseren wordt watercompensatie toegepast als gevolg van toename verharding (busbaan) en als gevolg van het dempen van een watergang. Deze compensatie wordt gerealiseerd door de bestaande watergang langs de Zilverstraat vanaf het fietspad Rokkeveenseweg-Zuid en de Oostweg te verbreden. Daar worden dan ook natuurvriendelijke oevers toegepast.



Figuur 2: Gebied voor watercompensatie (rood omlijnd)
Bron: Waterparagraaf Busbaan Zoetermeer. d.d. 27 november 2018, Arcadis.

Monitoring
Om het effect van de maatregelen te volgen zal een monitoringsplan opgesteld worden. De maatregelen ten behoeve van de monitoring (zoals camera’s, software, en organisatie) worden binnen de speciale monitoringprojecten en in de uitwerking meegenomen.

De maatregelen zijn op onderstaande verbeelding weergegeven.



Figuur 3: Kaart met compensatiemaatregelen.