

Infiltratieonderzoek Kerkheise-Boxtelseweg te Liempde

Infiltratieonderzoek

Kerkheise-Boxtelseweg te Liempde



Projectnummer : AM21113
Status rapport : Definitief (versie 1)
Datum : 30 maart 2021

Opdrachtgever :

Opgesteld door :

Paraaf :

Gecontroleerd door :

Paraaf :

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	7
2.1.	Inleiding.....	7
2.2.	Watersystemen.....	7
3.	Samenvatting	14
4.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	15
	Bijlage 1: Topografische overzichtskaart	
	Bijlage 2: Foto's plangebied.....	
	Bijlage 3: Situatietekening met foto- en infiltratiepunten	
	Bijlage 4: Boorprofielen.....	

1. INLEIDING

In opdracht van heeft een infiltratieonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Kerkheiseweg 26 te Liempde ten behoeve van planontwikkeling Kerkweide-west. Ter plaatse wil men twaalf starterswoningen en zes levensloopbestendige tweekappers realiseren. Daarbij komt nog een klein appartementenblok van twee lagen, dat in totaal tien woningen omvat. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1

Adres onderzoekslocatie	: Kerkheise-Boxtelseweg te Liempde
Gemeente	: Boxtel
Waterschap	: De Dommel
Kadastrale registratie	: Liempde, Sectie E, nummers 3315, 4091 (ged.), 4092 en 4139
Oppervlakte	: circa 7660 m ²
Peil maaiveld	: 8,7 tot 9,5 m +NAP
Peil grondwater	: 6,5-8,3 m +NAP



Afbeelding 1.: Globale begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd). Bron luchtfoto: PDOK-viewer

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek is de voorgenomen planontwikkeling op het perceel en de verplichting om aan te geven hoe omgegaan wordt met de toekomstige hemelwaterverwerking.

Hierbij gaat de voorkeur uit naar infiltratie binnen het plangebied. Verder is de doorlatendheid van belang voor de ophoging van het perceel en de afvoersnelheid door de bestaande bodemlagen (voldoende drooglegging en horizontale verwerking in de bodem aanwezig). Door de afwezigheid aan grondwatermeetdata is tevens naar de verwachte GHG in het plangebied gekeken zodat toekomstige hemelwatervoorzieningen hierop voorzien kunnen worden.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen nieuwbouw op het perceel voor de waterhuishouding. Hiervoor zijn de bestaande waterhuishouding, gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden. Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie in combinatie met veldwerk op de onderzoekslocatie om de mogelijkheden om de neerslag in de toekomstige situatie te verwerken om tot een waterneutrale ontwikkeling te komen.

Onderzoek

werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschaps-beleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren bij ontwikkelingen. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om tot een duurzaam waterbeheer te komen.

Naast het beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant (2016 – 2021) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Het 'PMWP' staat voor samenwerken aan Brabant waar iedereen prettig woont, werkt en leeft in een veilige en gezonde leefomgeving. Dit PMWP is recent vervangen door de Interim Omgevingsverordening in verband met de in werking tredende Omgevingswet. De definitieve verordening wordt tegelijk met de Omgevingswet van kracht. In de omgevingsvisie staat wat de provincie wil bereiken en wat ze wil doen om dat te bereiken. Voor het grotere oppervlaktewaterstelsel zijn er in Nederland diverse waterschappen actief die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken om deze doelstellingen te halen integraal samen met de gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap De Dommel. De doelen van het waterschap voor de periode van 2016 tot 2021 staan beschreven in het waterbeheer-plan "Waardevol Water" en zijn gericht op een veilig en bewoonbaar beheergebied, voldoende, schoon, natuurlijk en recreatief water. Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt van het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder.

Het Waterschap is verantwoordelijk voor het waterkeringenbeheer, het waterbeheer en het transporteren en zuiveren van afvalwater. In aansluiting op het landelijke beleid hanteert het Waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen onderzocht dient te worden hoe omgegaan wordt met het schone hemelwater. Het uitgangspunt is om ontwikkelingen hydrologisch neutraal uit te voeren. Kortom, het initiatief mag niet leiden tot een verandering in de waterhuishoudkundige situatie ter plaatse en in de directe omgeving. Daarnaast is het streven om het waterstromen zoveel mogelijk gescheiden te houden. Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem. Het gemeentelijk beleid van Boxtel is overeenkomstig met het beleid van het waterschap. Het gemeentelijk water en rioleringsbeleid van Boxtel is vastgelegd in het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2020-2024. Dit Gemeentelijk RioleringsPlan (GRP) geeft aan hoe omgegaan met gemeentelijk zorgplichten voor stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater. Het GRP geeft een basis om te kunnen oordelen over de rioleringszorg voor de gemeente en dient als leidraad voor de uitvoering van werkzaamheden. Het gemeentelijk stelsel is over het algemeen goed. Klimaatadaptatie is voornamelijk het aandachtspunt voor de komende jaren. Dit betekent onder meer dat er 'hydrologisch neutraal' moet worden gebouwd, conform de Hydrologische uitgangspunten bij de keurregels van de Brabantse waterschappen.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden zoals onder andere opgenomen in de Leidraad riolering, module C2510. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het is mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen. Derhalve is niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

Leeswijzer

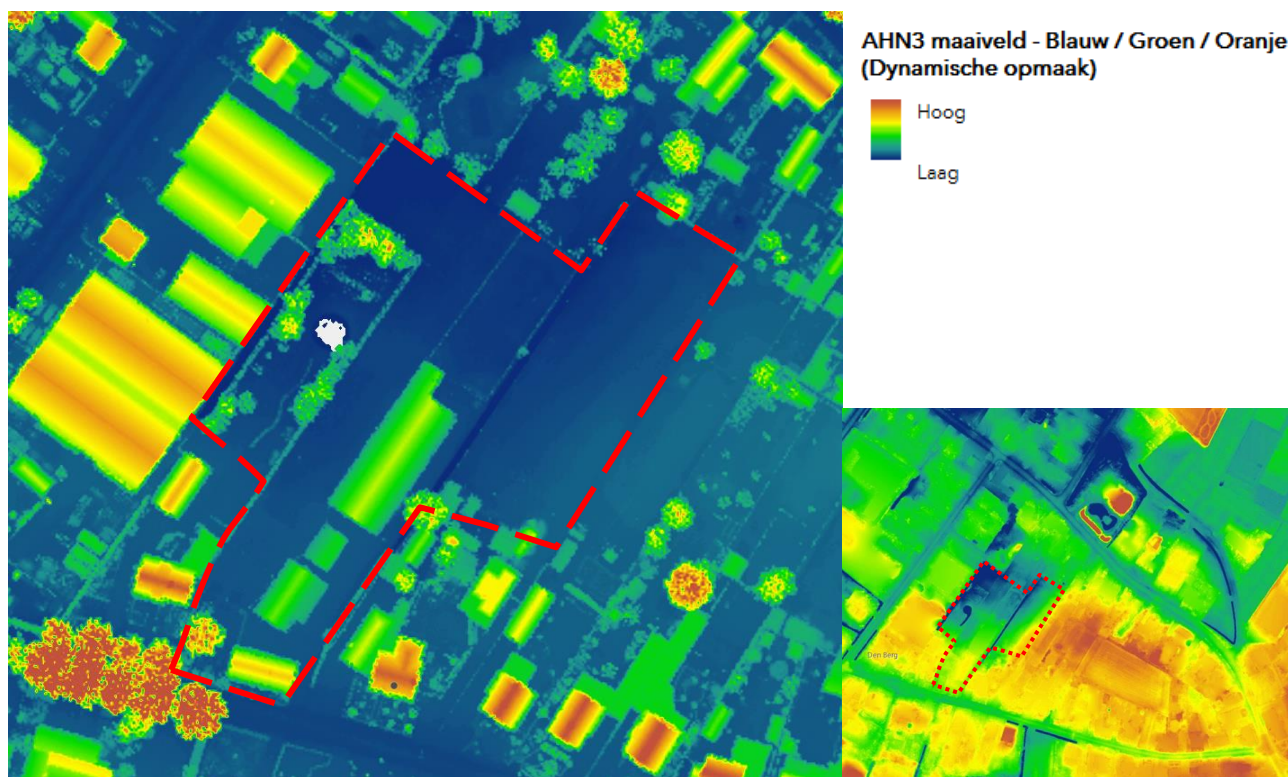
In hoofdstuk 2 wordt het waterhuishoudkundige systeem beschreven en de resultaten van het infiltratieonderzoek gepresenteerd. Hoofdstuk 3 bevat een samenvatting van de belangrijkste aspecten en de conclusies uit het infiltratieonderzoek. Tot slot worden er in hoofdstuk 4 nog enkele algemene aandachtspunten en voorwaarden beschreven.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1. Inleiding

Het plangebied betreft het westelijk deel van een inbreidingsgebied tussen de Kerkheiseweg en de Boxtelseweg te Liempde. Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen.

Het plangebied omvat de woningen aan de Kerkheiseweg 26 en 28 en de achtergelegen percelen. Van belang voor het voorkomen van grondwateroverlast is de huidige hoogteligging van het plangebied. Hieronder is een uitsnede uit de hoogtekaart van Nederland (afbeelding 2) opgenomen. Het maaiveld ligt nabij de bebouwing aan de Kerkheiseweg op ca. 9,5 meter +NAP. Het terrein is licht aflopend in noordelijke richting tot ca. 8,7 meter +NAP in het weiland. Westelijk aan de achterzijde van de loodsen is een watergang aanwezig (bodemhoogte ca. 8,5-8,3 m +NAP). Tevens is in de tuin van nr. 28 (westelijk) een droogvallende vijver/poel aangelegd tussen 2003 en 2006. Centraal door en noordwestelijk van het plangebied is een droogvallende greppel zichtbaar (bodemhoogte ca. 8,3-8,4 m +NAP). Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.

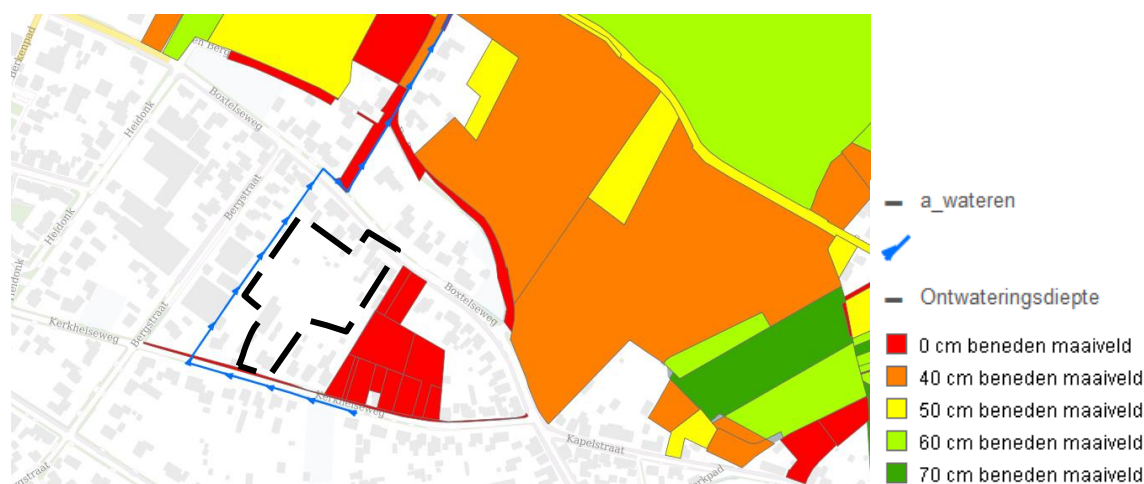


Afbeelding 2: Hoogtekaart plangebied en omgeving met aanduiding ligging (bron: AHN Nederland)

2.2. Watersystemen

Geomorfologisch gezien is ter plaatse een vlakte van een ten dele verspoelde dekzand aanwezig. Door extrapolatie uit de bodemkaart van Nederland is te verwachten dat binnen het plangebied hoge zwarte enkeerdgronden voorkomen, bestaande uit lemig fijn zand. Bij enkeerdgronden is sprake van een esdek.

Dit esdek of plaggendek is ontstaan doordat in sommige gevallen al vanaf de late middeleeuwen op grote schaal het systeem van potstalbemesting werd toegepast. De verwachte aanwezige gronden worden gekenmerkt door een gemiddelde grondwaterstand, te weten grondwatertrap VII. Dit zijn de gemiddelde grondwaterstanden die op de bodemkaart staan aangegeven. De gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt hierbij op meer dan 80 cm beneden maaiveld en de gemiddeld laagste grondwaterstand ligt dieper dan 160 cm beneden maaiveld. In het noordwestelijke hoek van het weiland (nabij de watergang) is de grondwaterstand tegenover het maaiveld kleiner. Zuidelijk onder de Kerkheweg is aan de planzijde tevens een drainageleiding aanwezig (ontwateringsdiepte 0 cm-mv), zie afbeelding 3.



Afbeelding 3: uitsnede drainagekaart met aanduiding plangebied (bron: Waterschap De Dommel)

Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” en gegevens uit een voorgaand bodemonderzoek op de onderzoekslocatie (verkennend bodemonderzoek Kerkheweg; AM17492 oktober 2018) en bevond het grondwaterpeil zich binnen het plangebied op een diepte van circa 1,5-2 m-mv (ca. 7 m +NAP).

Uit voorgaand verkennend bodemonderzoek, de bodematlas van de provincie Noord-Brabant en het DINO-loket blijkt dat de toplaag tot ca. 2 m-mv tot de Formatie van Bortel behoort en uit matig fijn, al dan niet humeus zand bestaat. Hieronder is een leemlaag te verwachten (laagpakket van Liempde) op een goed doorlatend zandpakket tot ca. 23 m-mv (derde zandige eenheid van de Formatie van Bortel).

Aanvullend hierop is op 11 maart 2021 een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn tevens diverse profielboringen geplaatst. De actuele grondwaterstand is vastgesteld op circa 0,7-1 m-mv of ca. 8-8,2 m +NAP. Het infiltratieonderzoek is uitgevoerd op 11 maart 2021. In deze periode is het aannemelijk dat de grondwaterstand zich op de GHG bevindt. Uit de beschikbare data kan worden vastgesteld dat de GHG voorkomt op circa 8,2-8,3 m +NAP. Dit is tevens overeenkomstig met het waterpeil in de aanwezige greppel.

Over het algemeen bestaat de bodemsamenstelling uit zwak siltig, matig fijn zand en neemt het silt-gehalte toe vanaf 1,4-2 m-mv. Bij het uitvoeren van het veldwerk is alleen ter plaatse van boorpunt 3 een leemlaag aangetroffen op circa 1,6 m-mv (7,3 m +NAP). Uit de boorprofielen blijkt dat de oorspronkelijke bodem in het verleden opgehoogd is met een nieuwe (humeuze) toplaag. Hierdoor is de humeuze bodemlaag in het gebied ca. 50 tot 70 en plaatselijk 140 centimeter dik. Ter illustratie geeft afbeelding 3 het boorprofiel van boring 5, oostelijk binnen het plangebied, weer.



Afbeelding 3: Boorprofiel boring 5; leesrichting van linksboven naar rechtsonder

De stroming van het freatische grondwater is noordwestelijk gericht. Het plangebied bevindt zich binnen de grenzen van een attentiegebied behorend bij een waterhuishoudkundig beschermd gebied (Natte Natuurparel De Geelders / Dommeldal). Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats.

Oppervlaktewater

Westelijk van de onderzoekslocatie ligt een A-watergang (nr. DO181). Deze is stroomopwaarts grotendeels overkluisd middels duikers van rond 30 cm (foto 4) en stroomt vanaf het centrum van Liempde af in noord(west)elijke richting naar de Dommel. Benedenstrooms (deel onder kavel nr. 28 en onder de Kerkheiseweg) is deze ook overkluisd (uitstroom 600 mm, zie foto 18).

Ter hoogte van het plangebied is de watergang niet overkluisd en ligt de bodemhoogte op ca. 8,5 meter (zuid) naar 8,1 meter +NAP (noord). Conform het waterschap zou dit 8,1-7,9 meter +NAP moeten zijn. Uitvoeren van onderhoud is in de huidige situatie ter plaatse moeilijk. Rondom de A-watergang is westelijk direct aansluitend bebouwing en een beschoeiing aanwezig. Aan de plangebiedzijde is rondom de watergang een omheining en haag (tuin) aanwezig, zie foto's 8 en 19 in bijlage 2. In bijlage 4 zijn enkele foto's van de watergang en het plangebied opgenomen. Ten tijde van het veldwerk in maart is plaatselijk een beetje water in de watergang aanwezig. Op de noordelijke plangebiedsgrens was in het verleden een greppel aanwezig welke vervangen is door een PVC-(drain?)buis (zie foto's 4 en 6). Deze zorgt voor de afvoer van overtollig water uit de centraal in het plangebied aanwezige greppel.

Deze greppel is ca. 70 cm diep, 56 meter lang met 40 cm bodembreedte en 150 cm bovenbreedte. Op de greppel is er geen instroom van andere percelen zichtbaar. In het planvoornemen wordt deze greppel gedempt. Met de bestaande afvoer vanuit deze greppel dient in het toekomstige plan rekening gehouden te worden. Gezien de rechtstreeks afvoerende functie naar de A-watergang is deze naar verwachting aangelegd voor het bekomen van voldoende ontwatering in het weiland en niet als een waterbergende voorziening.

Hemelwater

In de huidige situatie is op het plangebied nabij de Kerkheiseweg bebouwing aanwezig (nr. 26). De woning en aanbouw is zover bekend aangesloten op het gemengd rioolstelsel onder de Kerkheiseweg. Het hemelwater van de achtergelegen bijgebouwen en verharding op het perceel stroomt over het weiland of richting de aanwezige greppel waar het verwerkt wordt (infiltratie en bij teveel overloop naar de westelijke A-watergang).

Ter plaatse is onder de humeuze toplaag een zeer fijne, zwak siltige zandlaag aanwezig welke op ca. 1,6-2 m-mv lemiger wordt. Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens wordt geconcludeerd dat de bodem naar verwachting voornamelijk horizontale verspreiding toelaat. Om de doorlatendheid van de aanwezige bodemlagen vast te stellen, ook in relatie met de gewenste nieuwbouw en mogelijke optredende grondwaterstanden is een infiltratieonderzoek met veldmetingen uitgevoerd.

Infiltratieonderzoek

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,5 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening. Om de doorlatendheid ter plaatse vast te stellen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm en -hoeveelheid en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 2 [Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser].

Materiaal	k [m/d]
klei	0,01 - 10 ⁻⁸
klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
silt, löss	1 - 10 ⁻⁴
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	0,1 - 10 ⁻⁴
fijn zand	2 – 0,02

middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
grof zand	400 – 0,09

Tabel 1: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

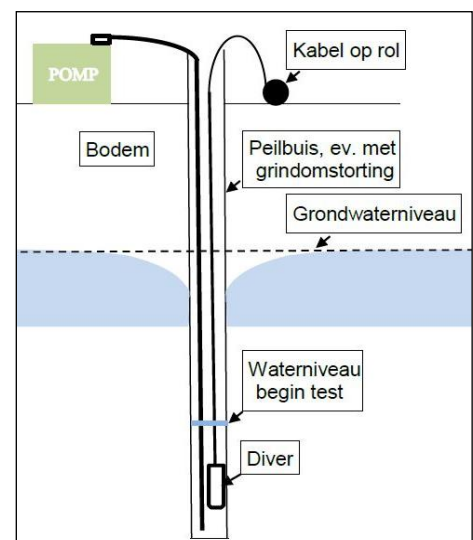
Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 11 maart 2021 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde en verzadigde zone. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. De horizontale doorlatendheid onder de grondwaterstand is bepaald door de 'hooghoudmethode' en boven de grondwaterstand door middel van de "Porchettest". Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetpuntlocaties is opgenomen in bijlage 4.

Voor de metingen in de verzadigde zone wordt gebruik gemaakt van de hooghoudmethode. De methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of Slugtest.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau wordt het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen, wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde 'diver' en handmatig wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gemeten. Door deze metingen kan de doorlatendheid van de verzadigde ondergrond worden berekend. Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid. Uit de meetgegevens kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend.

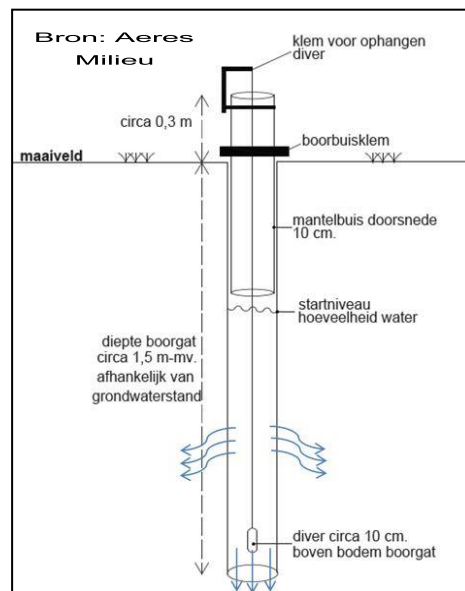


Afbeelding 4: Principetekening Slugtest

Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem wordt in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde “Porchettest”, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd. Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de verticale doorlatendheid.



Afbeelding 5: Principetekening Porchetttest

Uitvoering veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied zijn verspreid op vier locaties infiltratiemetingen uitgevoerd. Hiervan zijn op twee locaties een porchetttest uitgevoerd in de onverzadigde bodem en op twee locaties een slugtest in de verzadigde bodem. Deze metingen zijn in duplo uitgevoerd om voornamelijk de horizontale infiltratiesnelheid vast te kunnen stellen. Dit om vast te stellen of hogere grondwaterstanden te verwachten zijn binnen het plangebied en ontwaterende voorzieningen nodig zijn of het grondwater zich toch goed verspreidt in de bodem. Tevens zijn twee diepe profielboringen geplaatst om de bodemopbouw te bepalen. De boor- en meetlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 4.

Porchetttest

In het betreffende boorgat is een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 10 cm geplaatst. Deze is verder gevuld met water waarna, na enige tijd van voornatting van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde 'Diver', een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. In tabel 2 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
2	1,26 / 0,80 / 1,02 / 0,67	0,60
6	4,32 / 4,36 / 3,52 / 3,32	0,40

Tabel 2: Meetresultaten porchetttest

De horizontale infiltratiesnelheid van de onverzadigde bodem is voor het type testmethode als matig tot goed te beschouwen. Meetpunt 2 is tot net onder de humeuze laag geboord en heeft een matige doorlatendheid. De bodemsamenstelling bestaat uit matig siltig, matig fijn zand en ligt noordwestelijk binnen het plangebied. Meetpunt 6 is goed doorlatend en bevindt zich oostelijk binnen het plangebied. Voor de aangetroffen bodemopbouw zijn goede infiltratiewaarden aangetoond.

Hooghoudtmethode

Voor de metingen is gebruik gemaakt van een bestaande en tijdelijke peilbuis. De peilbuisfilters (lengte 1 meter; Ø 32 mm) zijn met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De globale doorsnede van een meetpunt is circa 0,1 meter. Op basis van de toe/afstroming tijdens het veldwerk is gekozen voor een slugtests. Hierbij wordt de peilbuis snel afgepompt waarna het herstel tot het oorspronkelijk grondwaterniveau vastgelegd wordt. Door middel van een zogenaamde 'diver' (en handmatige controlepeilingen) wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gecontroleerd. De diver is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden zijn de geregistreerde meetgegevens van de 'Diver' uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met een rekenprogramma. In tabel 3 zijn de meetresultaten weergegeven.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte filtertraject (m-mv.)
1	0,26 / 0,10	1,80-2,80
4	0,34 / 0,33	0,85-1,85

Tabel 3: Meetresultaten Slugtest

De horizontale doorlatendheid van de verzadigde bodem is slecht. Dit komt overeen met de verwachtingen door de aanwezigheid van leem of sterk siltig fijn zand. De metingen zijn uitgevoerd tussen de 1,5 en 2,8 m-mv, waardoor het aannemelijk is dat de infiltratiesnelheid naar de diepere ondergrond sterk beperkt wordt door de aanwezige leemlaag (Laagpakket van Liempde). De verticale infiltratiesnelheid is in deze laag zeer beperkt.

Conclusie

De horizontale infiltratiesnelheid van de onverzadigde bodem is matig tot goed en de horizontale infiltratiesnelheid van verzadigde bodem is slecht. Hierdoor wordt water voornamelijk via de onverzadigde toplaag worden getransporteerd naar de aanwezige watergangen. In het gehele plangebied zijn de grondwaterstand op nagenoeg hetzelfde niveau aangetroffen. Aanvullende ontwaterende maatregelen voor de woningbouw zijn niet noodzakelijk geacht. Wel dient het toekomstig bouwpeil voldoende hoog boven de GHG van 8,3 m +NAP aangelegd te worden.

De aanleg van een infiltratievoorziening is mogelijk, mits deze boven de aanwezige leemlaag en de GHG wordt gerealiseerd. Hierbij dient de voorziening zo ingericht te worden dat deze voldoende water kan bergen voor het hierop aangesloten oppervlak en eventueel oppervlakkig kan overlopen waarbij er geen overlast ter plaatse van de nieuwbouw of de omgeving ontstaat. Bij de verwachte ophoging van het terrein kan meer bergingsruimte ingepast worden.

3. Samenvatting

In opdracht van heeft een infiltratieonderzoek uitgevoerd voor de voorgenomen planontwikkeling Kerkweide-West te Liempde. Momenteel is het plangebied grotendeels onverhard en in gebruik als grasland. Ter plaatse wil men nieuwbouw realiseren. Naar aanleiding van het gebrek aan grondwatergegevens en het onderzoeken van de mogelijkheid van verwerking middels infiltratie binnen het plangebied is dit onderzoek uitgevoerd.

Het maaiveld ligt nabij de bebouwing aan de Kerkheiseweg op ca. 9,5 meter +NAP. Het terrein is licht aflopend in noordelijke richting tot ca. 9 meter +NAP en dan verder aflopend in westelijke richting naar ca. 8,7 meter +NAP nabij de watergang. Westelijk betreft het een A-watergang aanwezig (bodemhoogte ca. 8,5-8,3 m +NAP). Centraal door het plangebied is een droogvallende greppel aanwezig (inhoud ca. 37 m³, bodemhoogte ca. 8,3-8,4 m +NAP).

Het infiltratieonderzoek is uitgevoerd op 11 maart 2021. Bij de uitvoering is de grondwaterstand vastgesteld op circa 8,2 m +NAP. In de voorjaarsperiode is het aannemelijk dat de grondwaterstand zich op of nabij de GHG bevindt. De GHG is op basis van de actuele grondwaterstand en aanwezige roestverschijnselen in de bodem bepaald op 8,3 m +NAP. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de toekomstige planontwikkeling.

In de huidige situatie is nabij de Kerkheiseweg bebouwing aanwezig en zover bekend aangesloten op het gemengd rioolstelsel. Het hemelwater van de achtergelegen bijgebouwen en verharding op het plangebied stroomt over het weiland of richting de aanwezige greppel waar het infiltreert. Over het algemeen bestaat de bodemsamenstelling uit zwak siltig, matig fijn zand en neemt het siltgehalte toe met de diepte. De oorspronkelijke bodem is in het verleden reeds opgehoogd met (humuze) toplaag. Hierdoor is de humeuze bodem in het plangebied van ca. 0,5-0,7 meter en plaatselijk zelfs tot 1,4 meter dikte aangetroffen. Westelijk van de onderzoekslocatie ligt een A-watergang (nr. DO181). Noordelijk van/op de perceelsgrens is een PVC-buis aanwezig welke verbonden is met de centraal in het plangebied aanwezige greppel (voormalige greppel dicht gemaakt ten behoeve van de tuin). Centraal is een greppel aanwezig die middels de buis verbonden is met de A-watergang. Deze greppel is voornamelijk om hoge grondwaterstanden op te vangen (geen waterbergende functie voor of nabij het plangebied). Ten behoeve van de ontwatering stroomt het water als het aanwezig is vervolgens over naar de A-watergang. In de A-watergang is bij de veldinspectie nauwelijks water aanwezig.

Uit de uitgevoerde veldmetingen blijkt dat de horizontale infiltratiesnelheid van de onverzadigde bodem matig tot goed is en dat de infiltratiesnelheid van verzadigde siltige tot lemige ondergrond slecht is. Hierdoor zal water voornamelijk in de zwak siltige toplaag verspreidt worden waarna deze langzaam naar de ondergrond infiltreert en het teveel afstroomt via de aanwezige watergangen. Derhalve is door de demping van de kleine greppel nagenoeg geen verschil in de optredende grondwaterstanden te verwachten. Dit omdat bij de nieuwbouw een (ondergrondse) infrastructuur wordt aangelegd om het toekomstig hemelwater te verzamelen en te verwerken.

Door de aanwezige siltige tot lemige ondergrond dient ter plaatse dus bij voorkeur een bovengrondse hemelwatervoorziening aangelegd te worden. De berging dient boven de GHG van 8,3 m +NAP aangelegd te worden en infiltreert via de wanden in de bodem. Afhankelijk van het aangesloten oppervlak dient een (bovengrondse) noodoverloop aangelegd te worden richting het oppervlaktewater langs waar de verdere verwerking van het water dan plaatsvindt. Het uiteindelijke type HWA-systeem is ook afhankelijk van de eigen voorkeur, toekomstige invulling en andere randvoorwaarden (onderhoud, gemeente,...).

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Niet aankoppelen staat voor het scheiden houden van hemelwater- en afvalwaterafvoer, op een afgewogen manier zodat een duurzaam watersysteem ontstaat. Daarbij moet men rekening houden met de waterhuishouding, de inrichting van de openbare ruimte, de milieuhygiënische gevolgen en de zorg voor de volksgezondheid en welzijn.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de schone afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Ondergrondse voorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger en/of ontluchtingspunt/overloop. Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink, alle gecoat.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet ten alle tijden worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem of het oppervlaktewater en deze nadelig beïnvloeden. Indien toepassing noodzakelijk blijkt, wordt geadviseerd dit zo effectief mogelijk te doen.

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 4 september 2018

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:500

Kadastrale gemeente

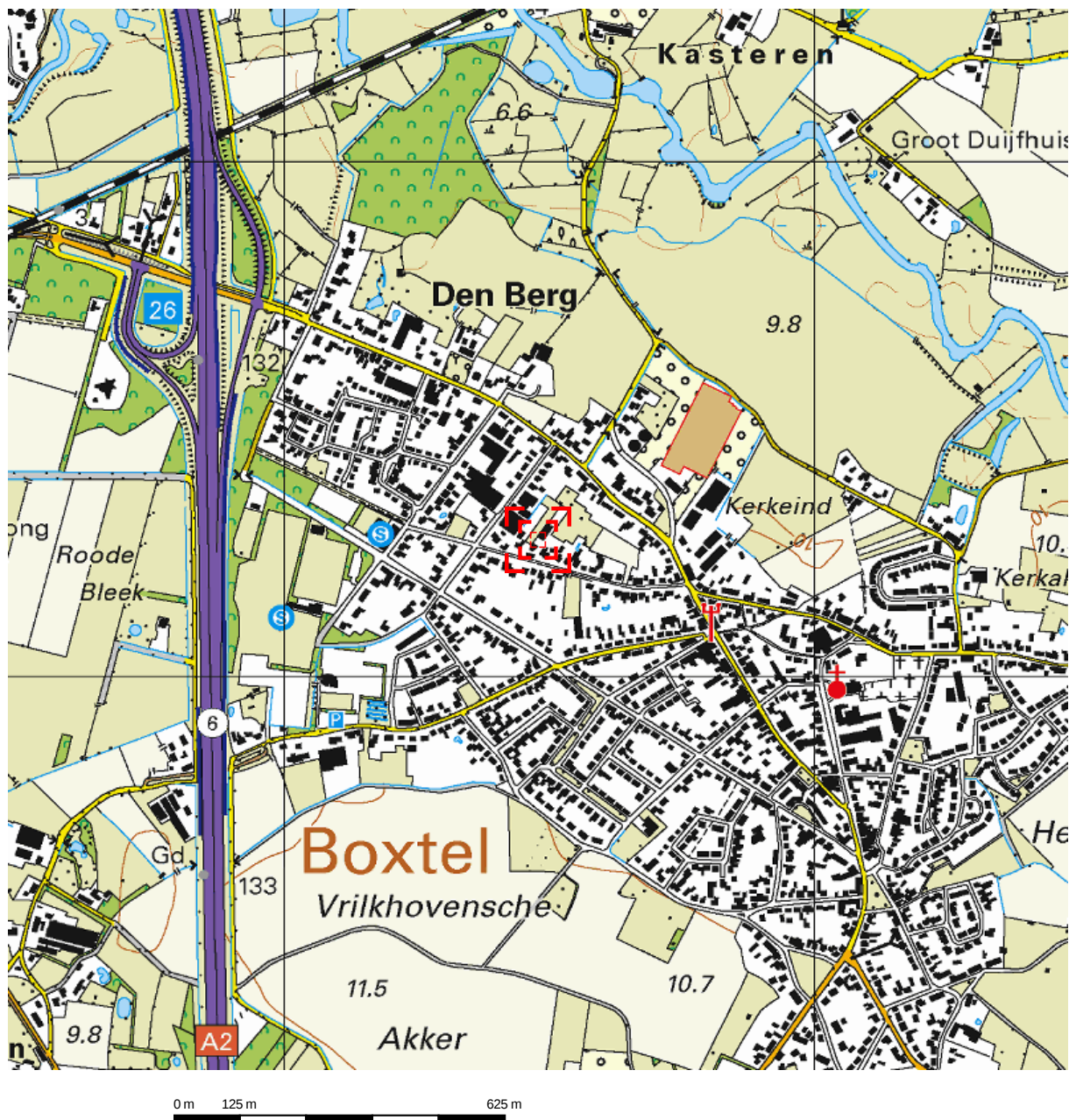
LIEMPDE

Perceel

4092

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

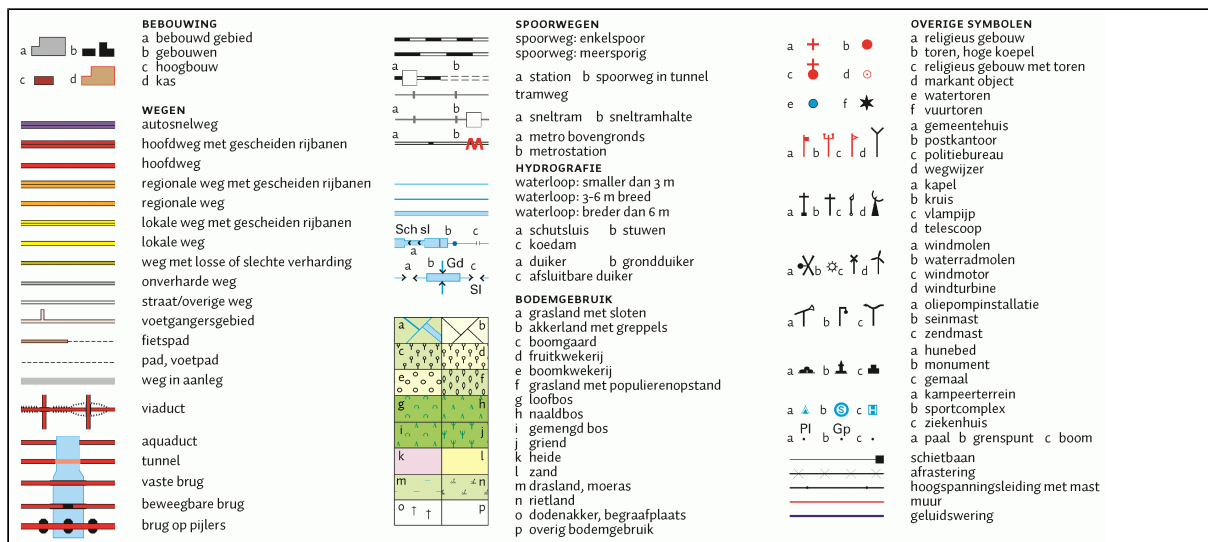
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object LIEMPDE E 4092
Kerkheiseweg 26, 5298 VG LIEMPDE
CC-BY Kadaster.



Bijlage 2: Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19

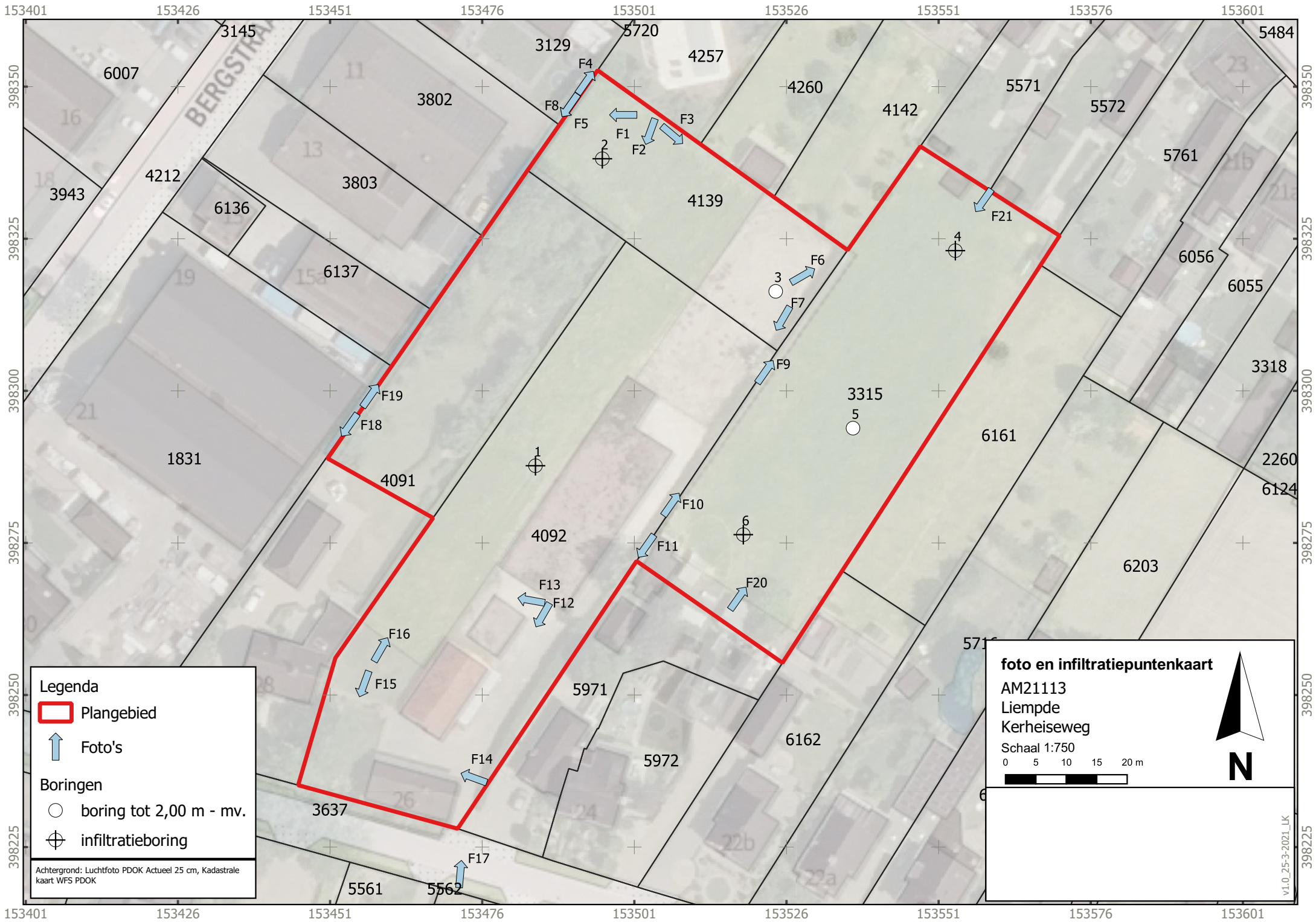


Foto 20



Foto 21

Bijlage 3: Situatietekening met foto- en infiltratiepunten



Legenda

Plangebied

Foto's

Boringen

boring tot 2,00 m - mv.

infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel 25 cm, Kadastrale kaart WFS PDOK

foto en infiltratiepuntenkaart

AM21113

Liempde

Kerheiseweg

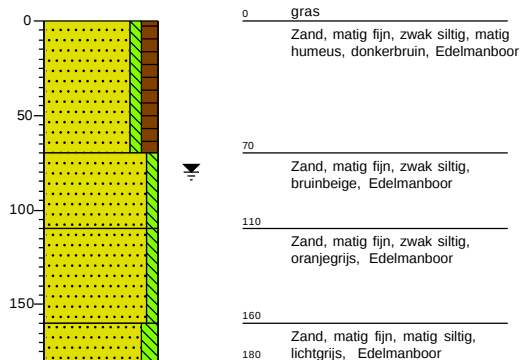
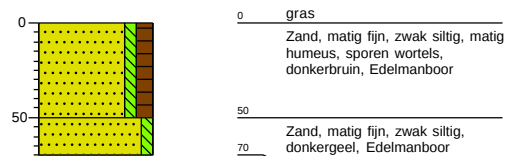
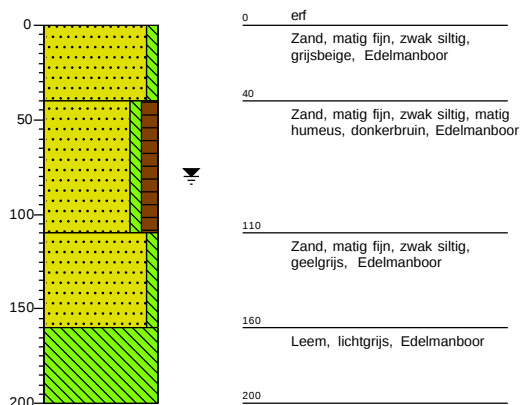
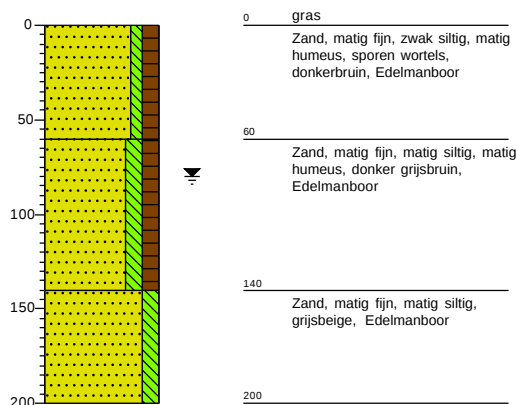
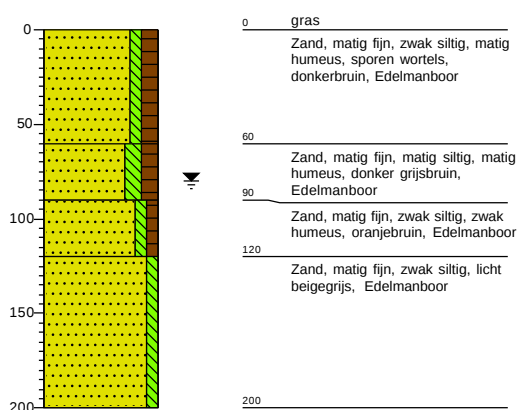
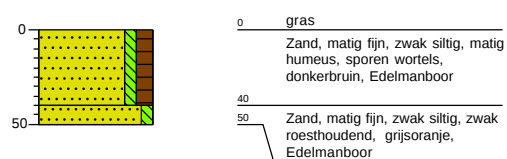
Schaal 1:750

0 5 10 15 20 m

N

v1.0_25-3-2021_LK

Bijlage 4: Boorprofielen

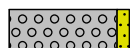
Boring: 01**Boring: 02****Boring: 03****Boring: 04****Boring: 05****Boring: 06**

Legenda (conform NEN 5104)

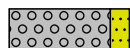
grind



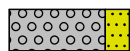
Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleiïg



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



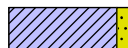
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



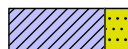
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem

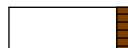


Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ◑ matige geur
- ◒ sterke geur
- ◓ uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ◐ zwakke olie-water reactie
- ◑ matige olie-water reactie
- ◒ sterke olie-water reactie
- ◓ uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ◐ >0
- ◑ >1
- ◒ >10
- ◓ >100
- ◔ >1000
- ◕ >10000

monsters

- ◐ geroerd monster
- ◑ ongeroerd monster
- volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◐ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ◑ grondwaterstand
- ◒ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water