



**Infiltratieonderzoek en Waterparagraaf
Plangebied Baanderherenweg
Boxtel
AM11293**

Opdrachtgever

BRO-Boxtel
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM11293

Status rapport

Concept 2

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
ing. B.W. Buizer		5 december 2011
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Bc. M. Vrolix		5 december 2011

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	7
2.1 <i>Inleiding</i>	7
2.2 <i>Opzet</i>	8
2.3 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	9
3. WATERPARAGRAAF	11
3.1 <i>Inleiding</i>	11
3.2 <i>Watersystemen</i>	12
3.3 <i>Andere aspecten</i>	15
3.4 <i>Conclusies</i>	16
4. AFWEGING EN REALISATIE	17
4.1 <i>Inleiding</i>	17
4.2 <i>Dimensionering infiltratievoorzieningen</i>	18
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	21

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen
- 3 Boorprofiel beschrijvingen
- 4 Foto's
- 5 Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen
- 6 Tekening toekomstige inrichting plangebied
- 7 Geraadpleegde literatuur

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: BRO-Boxtel
Projectnummer	: AM11293
Soort onderzoek	: Infiltratieonderzoek en opstellen Waterparagraaf
Plangebied	: Baanderherenweg, Boxtel
Gemeente	: Boxtel
Kadastrale registratie	: Sectie M, nrs. 1275, 1276 en 1278
Bestemmingsplan	: Centrum, 2007
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 150.036 / Y = 400.894
Oppervlakte studiegebied	: circa 6.000 m ²
Peil maaiveld	: circa 7,5 meter + NAP
Peil freatisch grondwater	: circa 6 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: wonen
Toekomstig gebruik plangebied	: wonen

Conclusie en aanbevelingen

Infiltratie

Uit beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorprofielen, geven aan dat de bodem ter plaatse van het plangebied tot >20 m-mv. hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot matig siltig.

Uit infiltratiemetingen ter plaatse blijkt dat de bodem matig doorlatend is

Voor het dimensioneren van eventuele infiltratievoorzieningen binnen het studiegebied kan worden uitgegaan van een horizontale doorlatendheid van circa 0,4 meter per dag. Hierbij is rekening gehouden met de praktijkervaring met infiltratievoorzieningen, dat in verloop van de tijd de doorlatendheid van de bodem afneemt door de afzetting van fijn materiaal.

Waterparagraaf

Uit deze rapportage blijkt dat de realisatie van het voorgenomen plan tot herinrichting van het gebied geen belemmering opwerpt voor wat betreft de waterhuishoudkundige aspecten.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het "schone" hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" doorlopen.

Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige bebouwing. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd.

Omdat het nieuwbouwplan niet grootschalig van opzet is, wordt hergebruik van hemelwater niet wenselijk geacht.

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren. Het inrichten van berging- en infiltratievoorziening(en) binnen het plangebied is wel mogelijk. De voorkeur gaat hierbij uit naar de inrichting van een bovengrondse voorziening.

Het afgekoppelde hemelwater *afkomstig van de overige verhardingen* kan binnen het plangebied via berging en infiltratie inzijgen naar de bodem.

Op deze voorziening(en) moeten bovengrondse noodoverlo(o)p(en) met een maximale afvoercapaciteit van 1 l/s.ha. worden geïnstalleerd om excessieve neerslag af te kunnen voeren naar het ten oosten van het plangebied gelegen infiltratieroolstelsel in de Baanderherenweg.(vergunningplichtig).

Alle afgekoppelde neerslag *afkomstig van de daken* kan rechtstreeks op het infiltratierool in de Baanderherenweg worden geloosd.

Als aanvullende maatregel kan worden overwogen om een z.g.n. “groendak” of vegetatiedak op de te realiseren nieuwbouw aan te brengen die voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorg draagt.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma “Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)” van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 5) blijkt dat voor het plangebied (*met totaal circa 3.200 m² aan overige verharding*) een hoeveelheid neerslag van 127 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 165 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Al deze afgekoppelde neerslag kan worden afgevoerd via bv. het Aquaflow systeem.

Om deze vereiste hoeveelheid neerslag (127 m³) te infiltreren is een Aquaflow oppervlak van ongeveer 910 m² nodig.

Bij installatie van dit infiltratiesysteem moet men zorg dragen dat alle afstromende neerslag van de overige bestratingen naar het Aquaflow-systeem toestroomt.

In de praktijk kan dit inhouden dat bv. alleen de “parkeerhavens” van Aquaflow worden voorzien en de ontsluitingswegen en insteekruimten op een traditionele manier worden bestraat of van een verharding worden voorzien.

Op deze voorziening zullen een of meerdere bovengrondse noodoverlo(o)p(en) moeten worden geplaatst die op het infiltratieriool in de Baanderherenweg worden aangesloten, om excessieve regenbuien af te kunnen voeren en wateroverlast tot een minimum te beperken, en zodanig geïnstalleerd dat geen verontreinigd (afval)water terug kan lopen in het infiltratieriool. (vergunningplichtig)

De te lozen hoeveelheid neerslag *afkomstig van de daken* die rechtstreeks in het infiltratieriool in de Baanderherenweg wordt geleid, bedraagt totaal circa 98 - 60= 38 m³. (vergunningplichtig)

1. INLEIDING

In opdracht van BRO-Boxtel heeft Aeres Milieu B.V. een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied Baanderherenweg, Boxtel.

Op onderstaande luchtfoto zijn globaal de grenzen van het plangebied weergegeven.



Luchtfoto plangebied [Bron: Virtual Earth]

Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen bestemmingswijziging en herinrichting van het plangebied en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. 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 onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Zie hiervoor bijlage 7.

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

2. INFILTRATIE

2.1 Inleiding

Infiltratie van regenwater is in Nederland een relatief nieuwe ontwikkeling. In Duitsland is hiermee al meer ervaring opgedaan en is vastgesteld dat minimaal een infiltratiesnelheid (kf) van $1 - 5 \cdot 10^{-6}$ m/s (ca. 0,09 - 0,43 m/d ofwel 3,6 - 18 mm/uur) vereist is voor het succesvol toepassen van neerslaginfiltratie. De reden die hiervoor wordt opgegeven is dat er bij een lagere doorlatendheid reducerende omstandigheden kunnen optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid ook veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat als onwenselijk kan worden ervaren in een woonomgeving.

De infiltratiesnelheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal, de geometrie van de poriëkanalen 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 literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van zand en vergelijkbare sedimenten. Deze waarden zijn afkomstig uit de landbouw (tabel 2.1) en uit de hydrogeologie (tabel 2.2).

Bodem	Snelheid van wateropname [m/d]	
	Goed	Slecht
zeer grove zanden	0,6	0,3
grove zanden, fijne zanden en lemige zanden	0,38	0,24
zandig leem en fijnzandige leem	0,29	0,19
zeer fijnzandige leem, siltige leem	0,24	0,17
klei leem, matig fijne textuur	0,19	0,14
klei, siltige klei, zandige klei met fijne textuur	0,12	0,05

Tabel 2.1: Waarden voor de doorlatendheid van diverse sedimenten, uit de landbouwliteratuur.

Uit de landbouwliteratuur volgt verder nog dat de maximale waterdosering (watergift) voor diep uniform zandig leem 0,62 m/d is.

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 2.2: 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 10 – 100 groter dan de verticale.

Uit literatuurwaarden kan worden vastgesteld dat een grote spreiding bestaat in de opgegeven waarden voor uiterst fijn zand (maximum ca. 1 m/d, minimum minder dan 0,0001 m/d). In veel gevallen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van zeer fijn zand en vergelijkbare afzettingen rond en onder de minimumnorm van 0,09 - 0,43 m/d.

De globale bodemopbouw voor het plangebied en omgeving. wordt schematisch weergegeven in tabel 2.3

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 - 20	Formatie van Boxtel	zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot matig siltig	watervoerend pakket, matig tot redelijk doorlatend

Tabel 2.3: Geo(hydro)logische indeling [Bron: Dinoloket]

Uit beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorprofielen blijkt dat de bovenlaag van de bodem ter plaatse (tot circa 20 m-mv.) hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot matig siltig.

Om een indicatie van de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

2.2 Opzet

Dit is een onderzoek waarbij inzicht wordt verkregen in een aantal bodemaspecten zoals:

- bodemgesteldheid op de onderzoekslocatie;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terrein-inrichting en gebruik.

Door deze verzamelde gegevens te combineren met een serie meetgegevens waarbij kan worden bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de k_d - waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door processen als vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het meetresultaat tot gevolg heeft. Bij het dimensioneren van een eventuele infiltratievoorziening moet hiermee rekening worden gehouden.

Omdat de metingen in het bodemtraject dieper dan 1,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. Zeker in studiegebieden, gekenmerkt door een variabele bodemopbouw, zullen laboratoriummetingen minder betrouwbare resultaten opleveren.

In dit plangebied, met een grondwaterpeil van ongeveer 1,5 meter onder maaiveld ten tijde van het veldwerk, is de Hooghoudt boorgatmethode toegepast. Deze test meet de *verzadigde* doorlatendheid van de ondergrond.

Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate voor de verticale infiltratiesnelheid.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Na een stabilisatieperiode wordt in een zeer kort tijdsbestek een hoeveelheid water uit het filter onttrokken. Vervolgens wordt de tijd gemeten waarbij de waterhoogte in het filter zich herstelt tot het oorspronkelijke niveau.

Uit de snelheid waarmee dit gebeurt, kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend.

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

2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

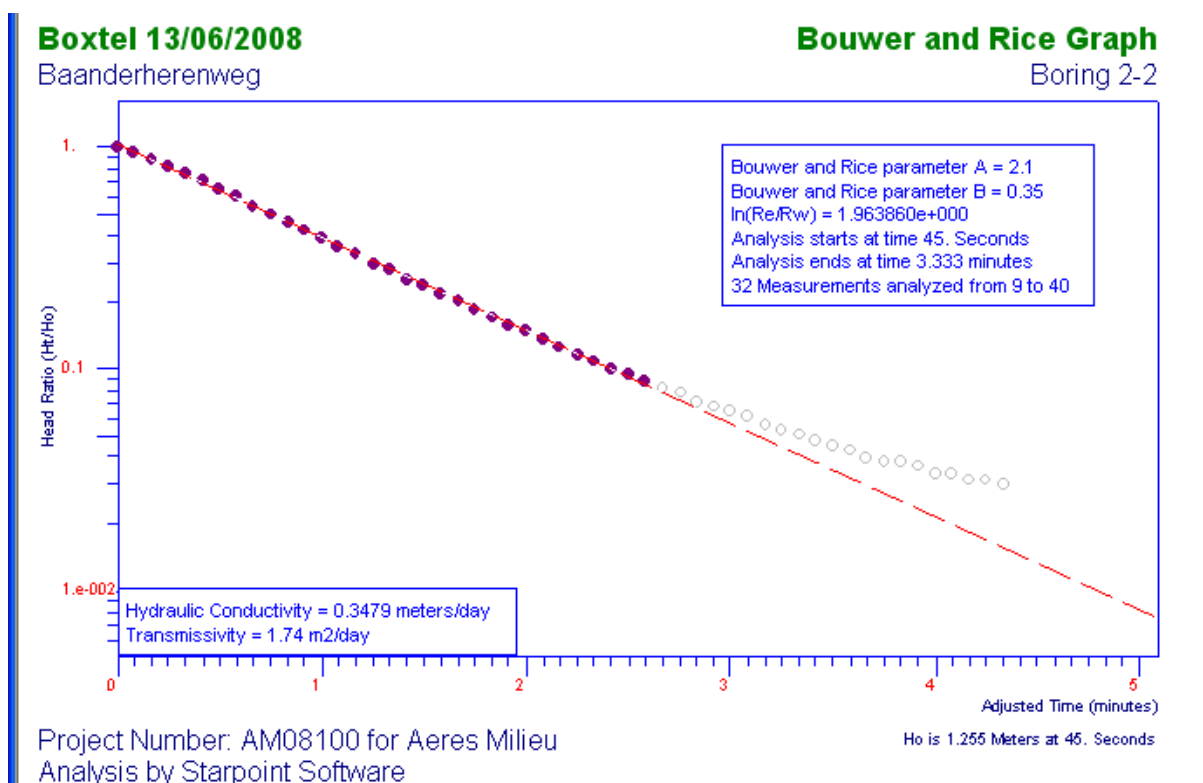
Op 13 juni 2008 zijn op de locatie 6 peilbuizen geplaatst. In deze peilbuizen zijn 12 kwantitatieve infiltratiemetingen verricht.

Elk filter ($\varnothing$ 32 mm) is met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De doorsnede van elke boring is globaal 0,1 meter. Zie bijlage 2 voor de meetpuntlocaties (en fotostandplaatsen) en bijlage 3 voor de boorprofiel beschrijvingen. In bijlage 4 zijn foto's opgenomen van de huidige situatie ter plaatse van het studiegebied.

Voor deze testen zijn de desbetreffende filters snel leeggepompt met behulp van een slangenpomp, waarna het herstel van de waterspiegel werd gemeten met behulp van een "Diver®". Deze is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden. De opnametijd voor elke meting is maximaal 20 minuten of korter bij hoge infiltratiesnelheden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden worden de geregistreerde meetgegevens van de "Diver" uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug®. Als rekenmethode is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast. In afbeelding 2.1 wordt als voorbeeld de analyse van de meting in meetpunt 2 getoond. De berekende meetresultaten staan samengevat in tabel 2.4.

Hieronder wordt bij wijze van voorbeeld de analyse van meting 2 in boorgat 2 getoond.



De analyseresultaten van de uitgevoerde metingen worden weergegeven in onderstaande tabel.

Boorgat en testnummer	k [m/d], analyse volgens: <i>Bouwer en Rice</i>
Boring 1-1	0,59
Boring 1-2	0,57
Boring 2-1	0,32
Boring 2-2	0,35
Boring 3-1	0,48
Boring 3-2	0,47
Boring 4-1	0,34
Boring 4-2	0,35
Boring 9-1	0,51
Boring 9-2	0,52
Boring 10-1	0,55
Boring 10-2	0,55

Tabel 2.4: Analyseresultaten

Uit de meetgegevens blijkt dat:

1. De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden voor matig fijn zand.
2. De k-waarden liggen per boorgat dicht bijeen. Ook over de gehele locatie liggen de waarden niet ver uit elkaar. Het gemiddelde van alle waarden is circa 0,47 meter per dag, terwijl de standaarddeviatie ongeveer 0,1 meter per dag bedraagt.
3. In principe kan er binnen de gehele locatie worden geïnfiltrerd, hoewel de doorlatendheid bij de boringen 2 en 4 iets lager ligt dan de limietwaarde van 0,4 meter per dag.

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het infiltratie onderzoek:

Uit de boringen die ter plaatse zijn uitgevoerd blijkt dat de bodem bestaat uit zwak siltig matig tot zeer fijn zand. De grondwaterstand ligt op gemiddeld 1,5 meter beneden maaiveld.

De verzadigde doorlatendheid ter plaatse is bepaald door in zes peilfilters in totaal twaalf Slugtests uit te voeren. Uit de tests blijkt dat de doorlatendheid varieert, van 0,34 meter per dag tot circa 0,58 meter per dag in boorgat 1.

Er wordt geconcludeerd dat:

- de ondergrond bij alle boringen geschikt is voor het infiltreren van regenwater;
- er voor het dimensioneren van de infiltratievoorziening bij de boringen 2 en 4 kan worden uitgegaan van een gemiddelde horizontale verzadigde doorlatendheid van circa 0,3 meter per dag;
- er bij de overige boringen een verzadigde horizontale doorlatendheid van circa 0,45 meter per dag kan worden aangehouden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat de *verticale* verzadigde doorlatendheid in alle gevallen zeker een factor 10 kleiner is.

3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied gelegen aan de Baanderherenweg in Boxtel. Het plangebied ligt binnen de bebouwde kom. Zie Bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

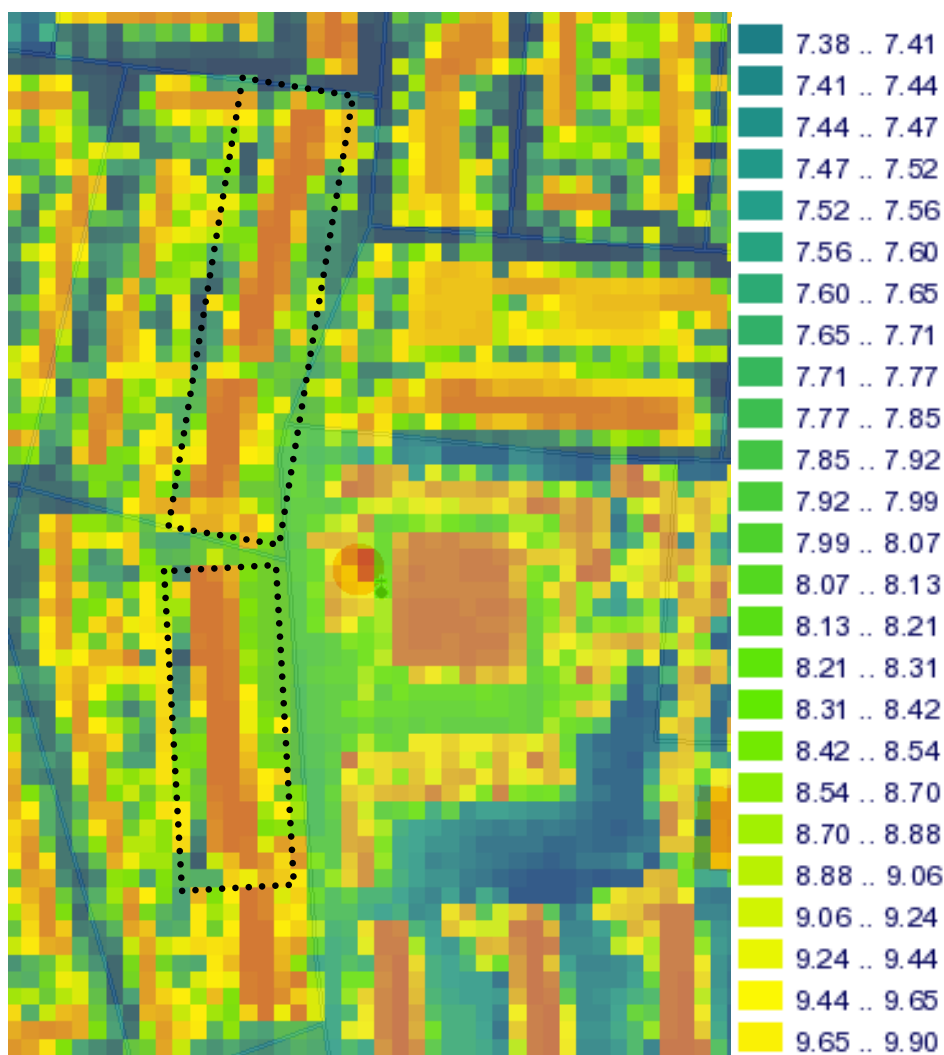
Het plangebied bestaat uit braakliggend terrein. De bestaande bebouwing (flats) ter plaatse is al gesloopt. In Bijlage 4 zijn foto's van het plangebied weergegeven.

Het plangebied heeft een oppervlak van circa 6000 m². De maaiveldhoogte is ongeveer 7,5 meter + NAP.

Ter plaatse van het plangebied worden in de toekomst 31 grondgebonden woningen, 12 appartementen en commerciële ruimten met parkeerruimten en ontsluitingswegen gerealiseerd. Voor zover bekend wordt de te realiseren nieuwbouw niet onderkelderd.

Zie ook Bijlage 6 voor de toekomstige situatie.

Het plangebied kent een marginaal hoogteverloop. Zie Afbeelding 3.1.



Afbeelding 3.1: Hoogtekaart van het plangebied en omgeving, in meters NAP. [Bron AHN]

Het plangebiedgebied zal met ontsluitingswegen en parkeerplaatsen worden ontsloten.
Een plattegrond van de toekomstige inrichting van het plangebied is opgenomen in Bijlage 6.

3.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, regenwater en afvalwater.

Grondwater

Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” en uit metingen bevindt het grondwaterpeil zich binnen en in de omgeving van het plangebied globaal op een diepte van circa 6 meter + NAP (circa 1,5 meter onder maaiveld).

De stroming van het freatische grondwater is noordelijk gericht. Plaatselijk kan de grondwaterstroming afwijken door aanwezigheid van de Dommel en lokale oppervlaktewateren in de omgeving van het plangebied.

Het peilbeheer zal in de toekomst, waar mogelijk, worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)).

De milieuhygiënische conditie van het grondwater vormt op dit moment geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn. Mogelijk kan een grondwaterverontreiniging ontstaan door verkeersbewegingen of een calamiteit.

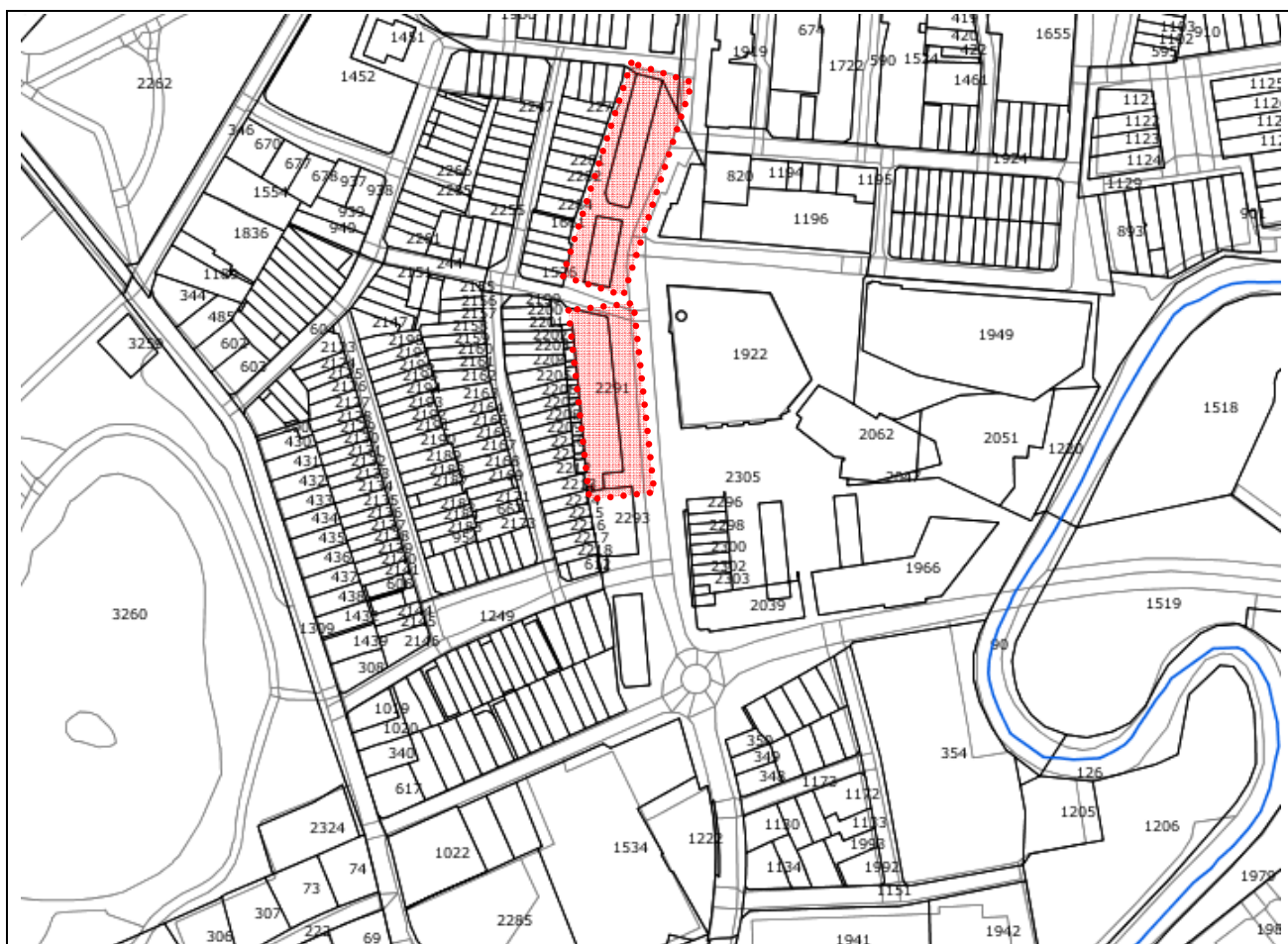
Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een attentie- en/of beschermingsgebied behorend bij een waterwingebied.

Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwater onttrekkingen plaats.

Oppervlaktewater

Binnen of in de directe omgeving van het plangebied bevindt zich geen oppervlakte water.

Ongeveer 250 meter ten oosten van het plangebied stroomt rivier de Dommel. Het Smalwater stroomt 925 meter ten zuiden van het plangebied. Het Smalwater mondt uit in de Dommel. Ten westen van het plangebied liggen enkele vennen en plassen als het Leijnsven.



Afbeelding 3.2: Uitsnede Leggerkaart De Dommel. [Bron WSDD]

Regenwater en overige neerslag

In de huidige situatie is geen bebouwing en verharding meer aanwezig. Neerslag wordt afgevoerd via verdamping, inzijging en afstroming naar lagere terreindelen.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens en de indicatieve infiltratiemetingen wordt geconcludeerd dat de ondergrond geschikt is voor het infiltreren van neerslag. Daarbij kan een infiltratiesnelheid van 0,4 meter per dag worden gehanteerd.

Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratie- of retentievoorzieningen. In de Baanderherenweg ligt een infiltratieriool. Aan de overzijde van de Baanderherenweg ligt een gescheiden rioolstelsel. Voor de Baanderherenweg zijn plannen om binnen afzienbare tijd een gescheiden rioolstelsel aan te leggen.

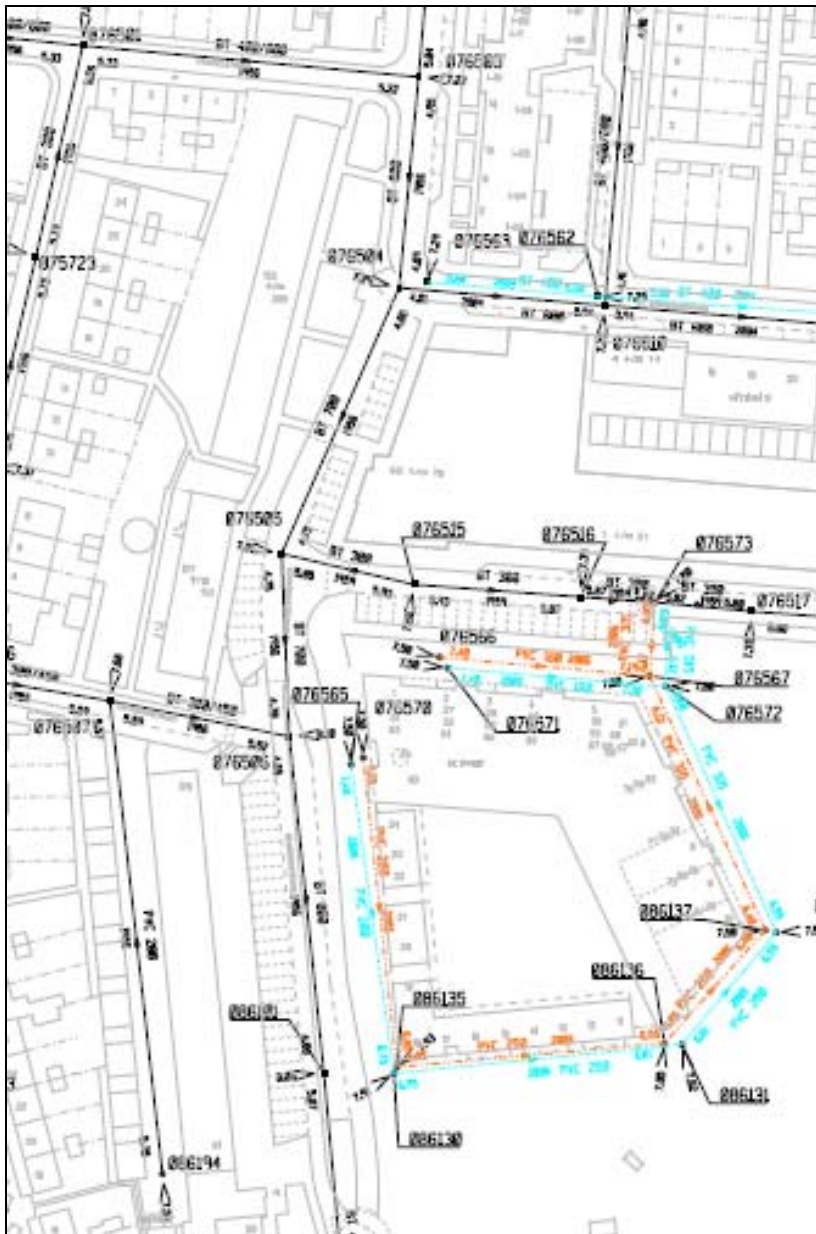
Als aan de milieuhygiënische voorwaarden wordt voldaan zal door infiltratie van afgekoppelde neerslag de kwaliteit van het grondwater niet verslechteren.

De infiltratievoorziening kan bestaan uit een infiltratie- en bergingsbassin met voldoende doorlatendheid. Neerslag afkomstig van de daken kan rechtstreeks in het infiltratieriool worden geloosd. Neerslag afkomstig van de overige verhardingen kan ter plaatse worden geïnfilteerd.

Afvalwater

In het recente verleden vond de afvoer van afvalwater plaats naar het in de openbare wegen gelegen gemengd vrij vervalriool. Dit stelsel is aangesloten op bufferputten vanwaar het afvalwater via een rioolgemaal naar de Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Boxtel wordt getransporteerd.

De voormalige en de huidige rioleringssituatie is weergegeven in de Afbeeldingen 3.3a en 3.3b. Thans is in de Baanderherenweg een infiltratieriool voor de afvoer van hemelwater aangelegd en het oude gemengde(?) rioolstelsel aanwezig voor de afvoer van afvalwater.



Afbeelding 3.3.1: Uitsnede oudere rioleringtekening plangebied en omgeving.
[Bron: Gemeente Boxtel]

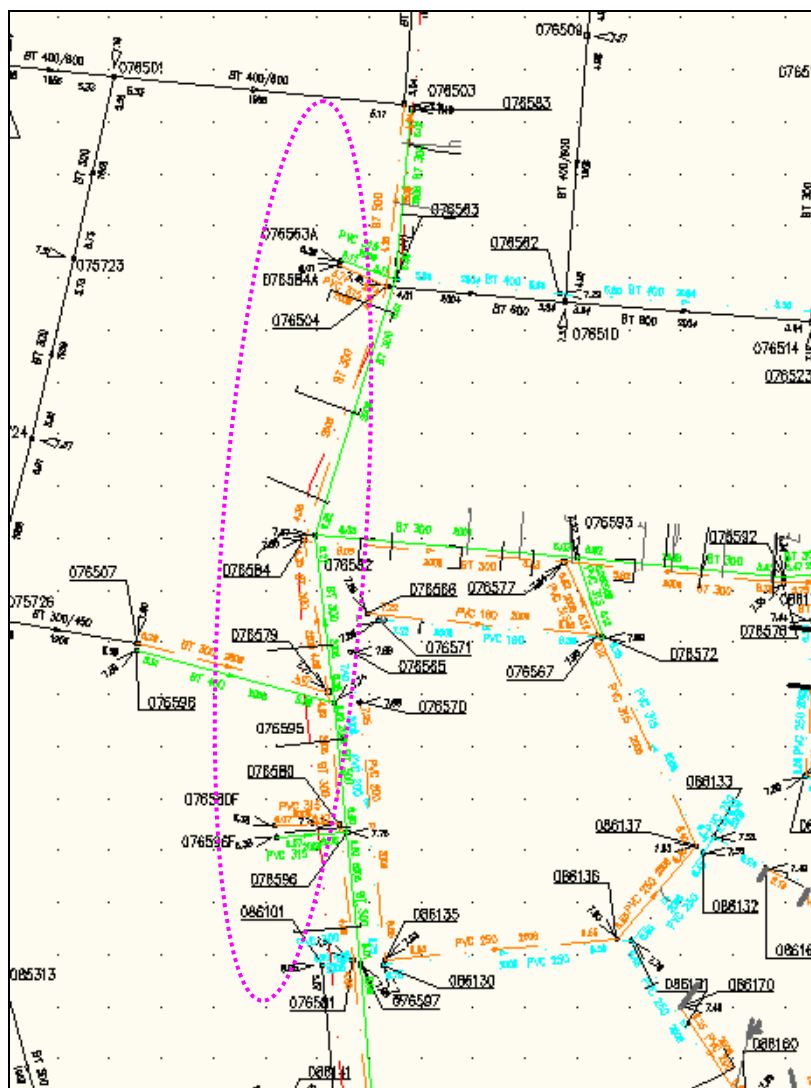
Legenda voor de figuren 3.3.1 en 3.3.2:

In blauw is het hemelwaterriool aangeduid.

Groen staat voor het infiltratieriool.

De oranje-bruine lijnen staan voor het afvalwaterriool

De zwarte lijnen zijn de traditionele gemengde riolsystemen.



Afbeelding 3.3.2: Uitsnede recente rioleringtekening plangebied en omgeving
[Bron: Gemeente Boxtel]

Al het afvalwater dat binnen het plangebied, na realisatie van de nieuwbouw, zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een *nieuw* aan te leggen DWA-riool binnen het plangebied. Dit nieuwe stelsel zal worden aangesloten op het bestaande afvalwater rioolstelsel in de Baanderherenweg.

3.3 Andere aspecten

Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

Ecologie

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied.

Bodem

Uit informatie van het Bodemloket, de gemeente Boxtel en uit binnen het studiegebied verricht bodemonderzoek [Aeres Milieu, Verkennend bodemonderzoek, projectnummer AM08100, d.d. 26 juni 2008] blijkt dat de bovengrond plaatselijk licht verontreinigd is met PAK. In de ondergrond zijn geen gehalten gemeten

verhoogd ten opzichte van de berekende streefwaarde.

De milieuhygiënische conditie van de bodem binnen het plangebied vormt op dit moment geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

3.4 Conclusies

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project geen knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het “schone” hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” doorlopen of als alternatief de trits ‘vasthouden-bergen-afvoeren’.

Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige bebouwing. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd. Omdat het nieuwbouwplan niet grootschalig van opzet is, wordt hergebruik van hemelwater niet wenselijk geacht.

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren. Het inrichten van infiltratievoorziening(en) binnen het plangebied is wel mogelijk. De voorkeur gaat hierbij uit naar de inrichting van een bovengrondse voorziening.

Het afgekoppelde hemelwater *afkomstig van de overige verhardingen* kan binnen het plangebied via berging en infiltratie, inzijgen naar de bodem.

Op deze voorziening(en) moeten bovengrondse noodoverlo(o)p(en) met een maximale afvoercapaciteit van 1 l/s.ha. worden geïnstalleerd om excessieve neerslag af te kunnen voeren naar het ten oosten van het plangebied gelegen infiltratieroolstelsel in de Baanderherenweg.(vergunningplichtig).

Alle afgekoppelde neerslag *afkomstig van de daken* kan rechtstreeks op het infiltratierool in de Baanderherenweg worden geloosd.

Als aanvullende maatregel kan worden overwogen om een z.g.n. “groendak” of vegetatiedak op de te realiseren nieuwbouw aan te brengen die voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorg draagt.

4. AFWEGING EN REALISATIE

4.1 Inleiding

Voor zover bekend zal het terrein ter plaatse niet worden opgehoogd.

In tabel 4.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven.

Van het gebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
<i>Totaal oppervlakte plangebied, circa</i>	6.000	6.000
<i>Dak oppervlakte, totaal circa</i>	1.800	2.000
<i>Verharde oppervlakte (ontsluitingsweg, erfverharding), circa</i>	2.600	3.200
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	1.600	800

Tabel 4.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied.

Uit de tabel is af te leiden dat het onverhard oppervlak met circa 800 m² afneemt.

Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van 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 niet uitloogbare materialen zoals beton of keramische producten.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken is in principe mogelijk.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan.

Gezien de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied en de eisen die het bevoegd gezag stelt, wordt gekozen voor de aanleg van infiltratievoorzieningen binnen het plangebied.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. Het is aan te bevelen een noodoverlaat op het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren.

In **geen** geval mag de **afval**waterriolering op een infiltratie en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Door het bevoegd gezag gestelde randvoorwaarden:

- Bij voorkeur bovengrondse voorziening(en) aanleggen;
- Bij voorkeur een infiltratievoorziening aanleggen/toepassen die eenvoudig te onderhouden is;
- Infiltratievoorzieningen moeten binnen 24 uur "leeg" zijn om de daarop volgende bui te kunnen bergen;
- Voor de inrichting van de openbare ruimte moet de Technische Inrichtingseisen van de gemeente Boxtel worden toegepast;

4.2 Dimensionering infiltratievoorzieningen

De keuze voor de infiltratievoorzieningen binnen dit plangebied wordt door de volgende factoren bepaald:

- de toekomstige belasting van de overige verhardingen;
- de beschikbare ruimte binnen het plangebied;
- het grondoppervlak binnen het plangebied dat verhard zal gaan worden;
- het in de directe omgeving van het plangebied aanwezig zijn van een gemengd rioolstelsel.

Gezien de bouwplannen, randvoorwaarden en eisen die o.a. door het bevoegde gezag worden gesteld, de beschikbare ruimte, en de geschikte doorlatendheid van de bodem ter plaatse, wordt het volgende voorgesteld:

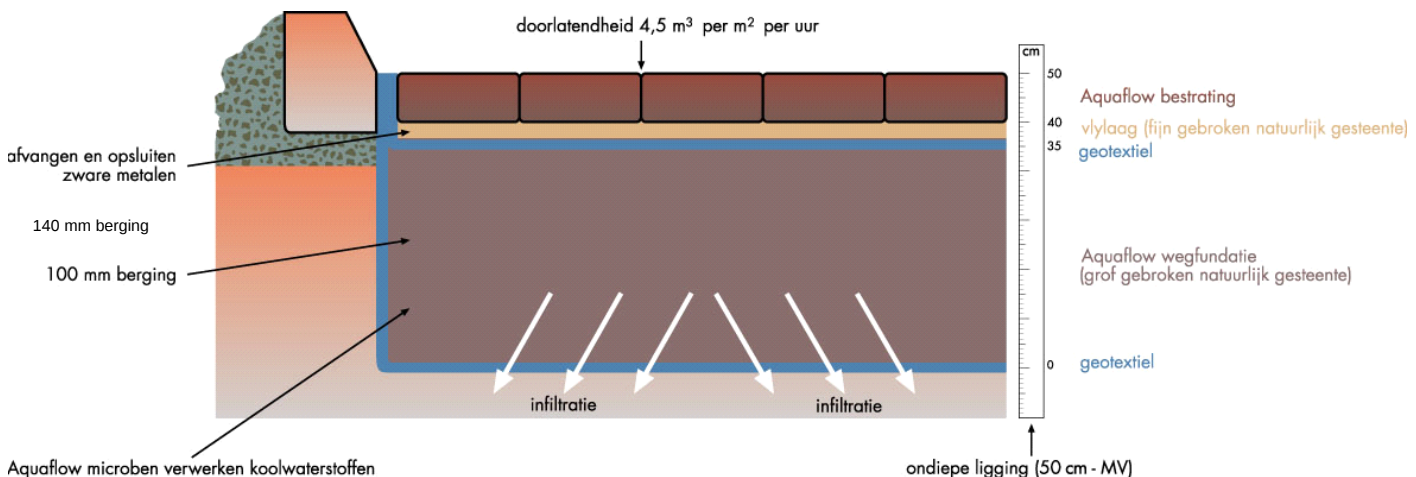
Alle afgekoppelde neerslag *afkomstig van de overige verhardingen* binnen het plangebied af te voeren naar de, binnen het plangebied, nieuw aan te leggen berging- en infiltratiesysteem.

De afgekoppelde neerslag *afkomstig van de daken* rechtstreeks in het infiltratieriool in de Baanderherenweg te lozen.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 5) blijkt dat voor het plangebied (met totaal circa 3.200 m² aan overige verharding) een hoeveelheid neerslag van 127 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 165 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Alle deze afgekoppelde neerslag kan worden afgevoerd via bv. het Aquaflow systeem. Zie Afbeelding 4.1.

Het Aquaflow-systeem bestaat uit een doorlatende wegverharding, in combinatie met een wegfundatie bestaande uit grof gebroken natuursteen. Het systeem wordt rondom voorzien van geotextiel. Door de combinatie van de gebruikte materialen en de opbouw heeft het systeem een groot bergend, infiltrerend en zuiverend vermogen. Volgens opgave van de leverancier worden in de vlijlaag (de bovenste laag) van de wegfundatie de zware metalen afgevangen doordat zij verkleven aan deeltjes die op hun beurt weer blijven kleven aan het natuurlijk gesteente. In het onderste gedeelte van de wegfundatie worden koolwaterstoffen (olie en benzine) afgebroken door speciaal aangebrachte Aquaflow microben. Een principe-doorsnede is weergegeven in de afbeelding.



Afbeelding 4.1 Principe-doorsnede Aquaflow-systeem

Op dit systeem kan neerslag afkomstig van de parkeerplaatsen, ontsluitingswegen en overige verharding worden aangesloten.

Het water infiltreert direct door de doorlatende verharding; kolken worden niet aangelegd.

De bergingscapaciteit van het Aquaflow-systeem bedraagt circa 140 mm per m². Uitgaande van de oppervlakte van de overige verhardingen van circa 3.200 m² zal, als de volledige oppervlakte van het Aquaflow-systeem wordt voorzien, kan door dit systeem in het totaal ongeveer 448 m³ neerslag worden geïnfiltreerd.

Men hoeft “slechts” 127 m^3 te infiltreren dus is het systeem overgedimensioneerd. Men kan dus volstaan met een kleiner oppervlak te voorzien van het Aquaflow-systeem.

Om deze vereiste hoeveelheid neerslag (127 m^3) te infiltreren is een Aquaflow oppervlak van ongeveer 910 m^2 nodig in plaats van 3.200 m^2 .

Bij aanleg van dit infiltratiesysteem moet men zorg dragen dat alle afstromende neerslag van de overige bestratingen naar het Aquaflow-systeem toestroomt.

In de praktijk kan dit inhouden dat bv. alleen de “parkeerhavens” van Aquaflow worden voorzien en de ontsluitingswegen en insteekruimten op een traditionele manier worden bestraat of van een verharding worden voorzien.

Voordeel van de toepassing van Aquaflow is bv. de goede begaanbaarheid en het snel “droogvallen” van de verhardingen. Ook de “waterbeleving” komt op deze wijze tot uiting. Een nadeel is het intensievere onderhoud van dit type bestrating.

Belangrijk is het onderhoud van deze voorzieningen. Het regelmatig uitvoeren van een “veegsessie” is een vereiste.

Op deze voorziening zullen meerdere bovengrondse noodoverlo(o)p(en) moeten worden geplaatst die op het infiltratieriool in de Baanderherenweg worden aangesloten, om excessieve regenbuien af te kunnen voeren en wateroverlast tot een minimum te beperken, en zodanig geïnstalleerd dat geen verontreinigd (afval)water terug kan lopen in het infiltratieriool.

De te lozen hoeveelheid neerslag afkomstig van de daken die rechtstreeks in het infiltratieriool in de Baanderherenweg wordt geleid, bedraagt totaal circa $98 - 60 = 38 \text{ m}^3$.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Algemeen

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd.

Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven om ze regelmatig te reinigen en te onderhouden.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevrozing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn.

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 bv. 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(DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden.

Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat bergings- en infiltratievoorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. . Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

Communicatie

Het is belangrijk om een grote betrokkenheid van de (aanstaande) gebruikers/eigenaren op te bouwen ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen (ook privé plaatsen), geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en geen zout gebruikt wordt bij gladheidbestrijding etc..

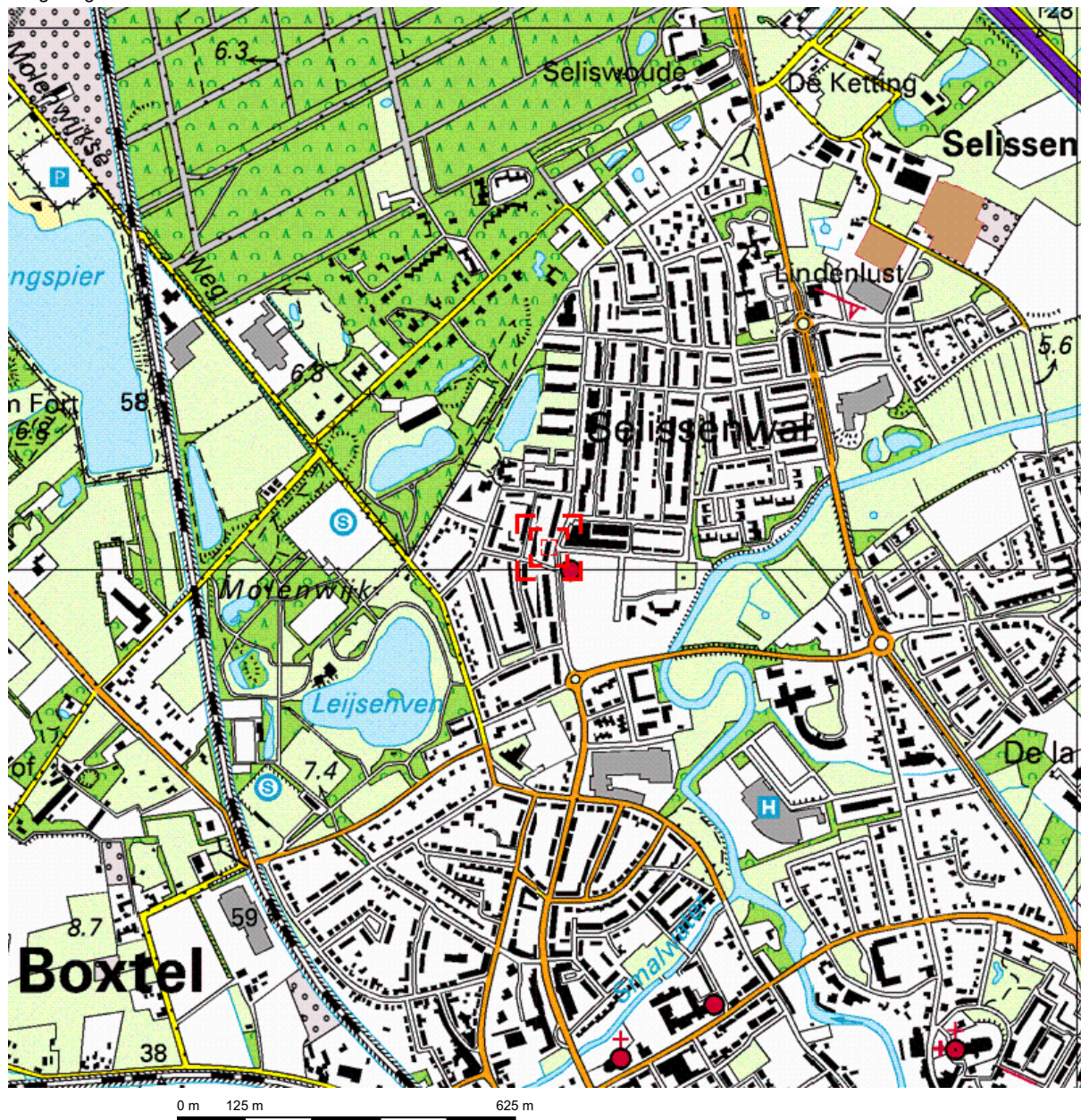
Ook het in stand houden en onderhoud van de voorzieningen zijn essentiële aandachtspunten, in het bijzonder voor de eigenaren/gebruikers van het plangebied.

Een en ander zal in een zo vroeg mogelijk stadium met de eigenaren/gebruikers moeten worden besproken. Ook de juridische aspecten van infiltratie en wat erbij komt kijken, moeten helder naar eigenaren en gebruikers worden gecommuniceerd, en op schrift worden gesteld.

De betrokken partij(en) moet(en) in een zo vroeg mogelijk stadium bij de besluitvorming worden betrokken. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



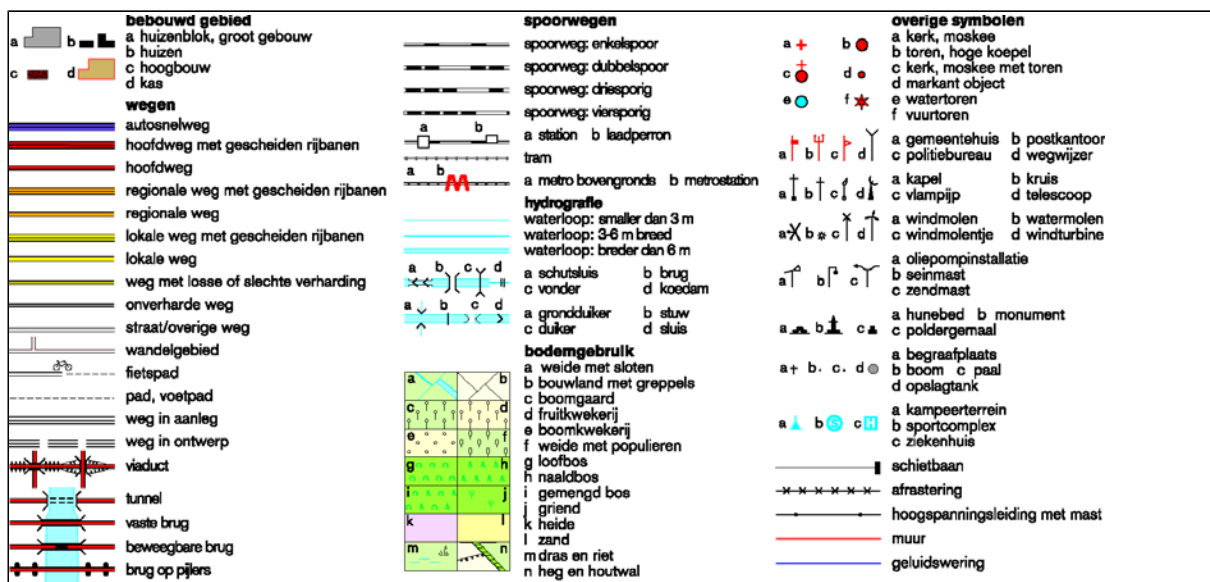
Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object BOXTEL M 1276

Baanderherenweg 127, 5282 RG BOXTEL

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.





Deze kaart is noordgericht

Schaal 1:500

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

— Kadastrale grens

— Voorlopige grens

— Bebouwing

— Overige topografie

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

BOXTEL

M

1276

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 6 september 2011

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

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.



12345

25

—

—

—

—

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Schaal 1:500

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

BOXTEL

M

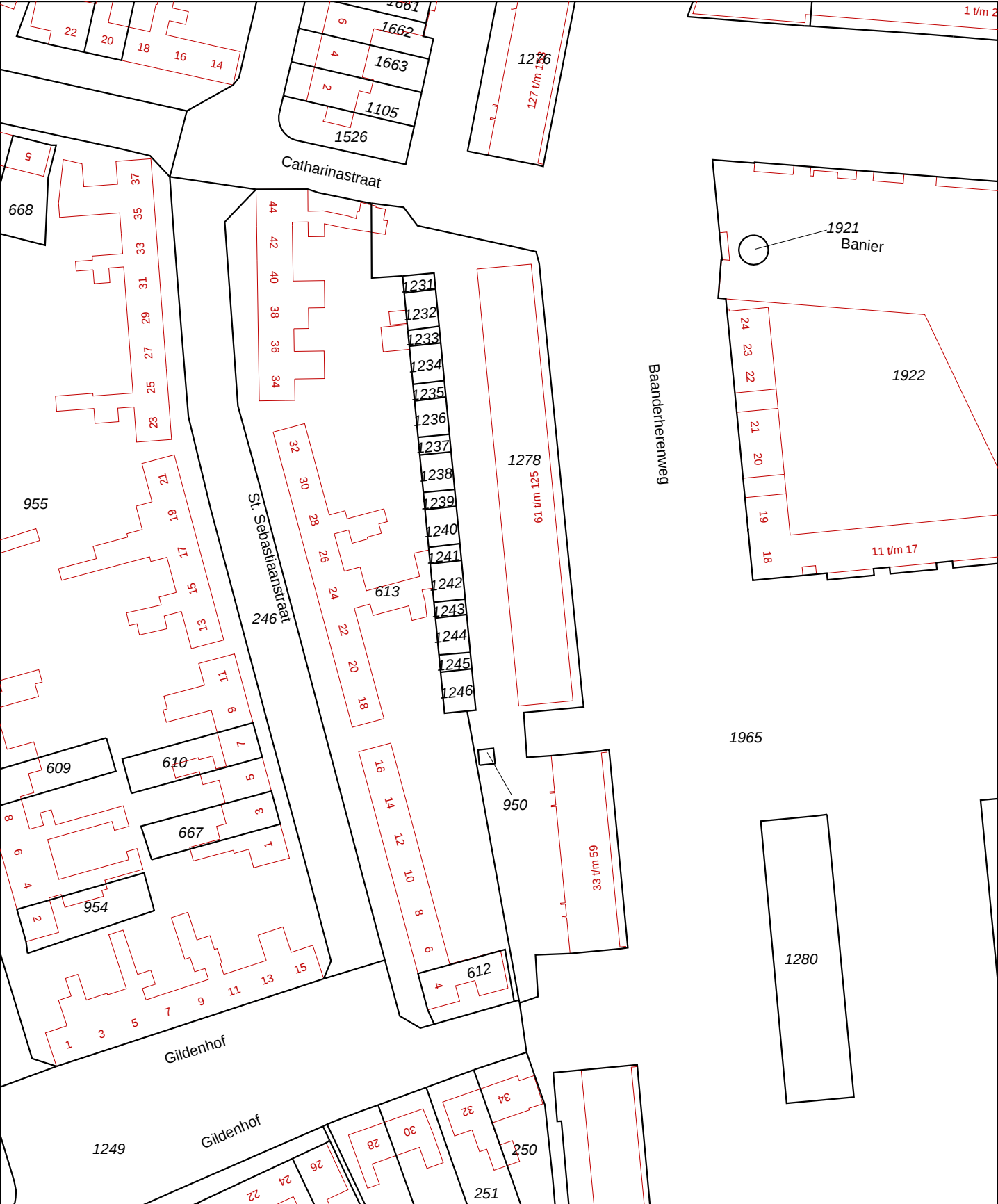
1275

Voor een eensluitend uittreksel, EINDHOVEN, 8 juli 2008

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

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 1:1000

Kadastrale gemeente BOXTEL

Sectie M

Perceel 1278

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Kadastrale grens

Bebouwing

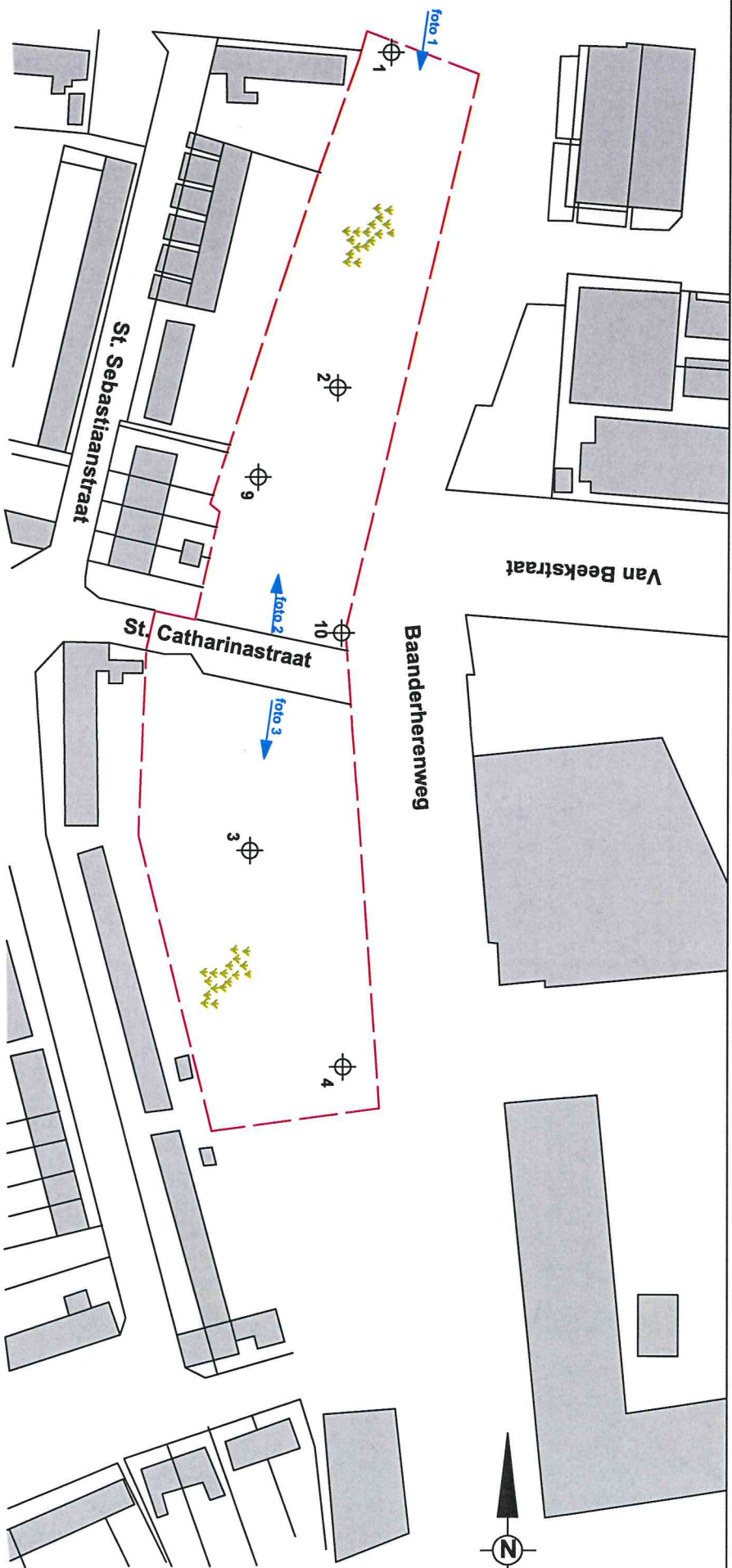
Overige topografie

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.

BIJLAGE 2

Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



Legenda:

⊕ infiltratie-boring

 braak terrein

 onderzoekslocatie

locatie	Baanderherenweg 61-209 Bortel		
project	AM08100		
opdrachtgever	BRO		
schaal	1 : 1250		
datum	20-6-2008		
getekend	Hvdt		

BIJLAGE 3

Boorprofielen

Legenda (conform NEN5104)

en

Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

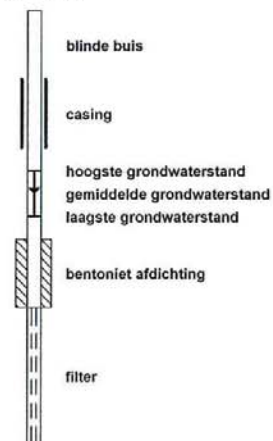
zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



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.-waarden

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

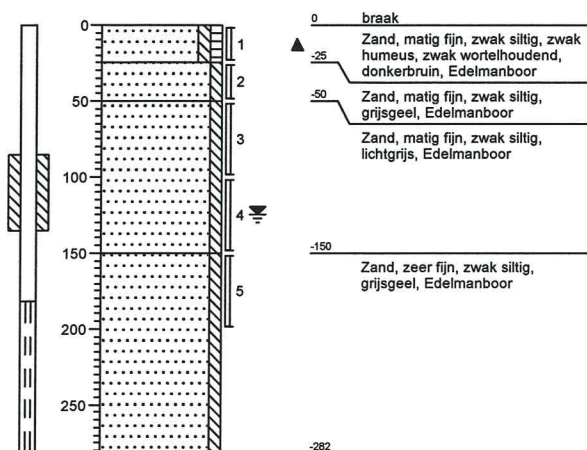
	geroerd monster
	ongeroid monster

overig

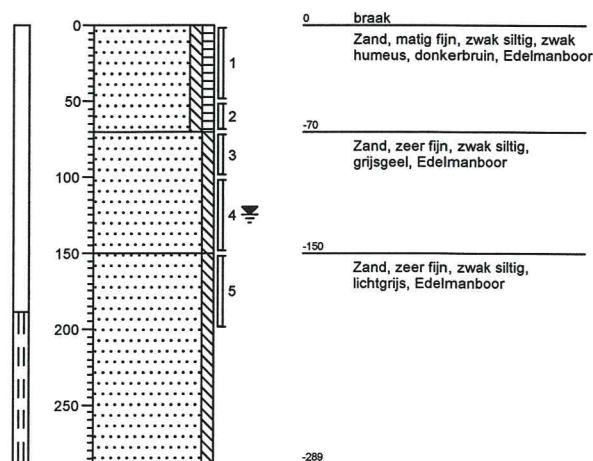
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

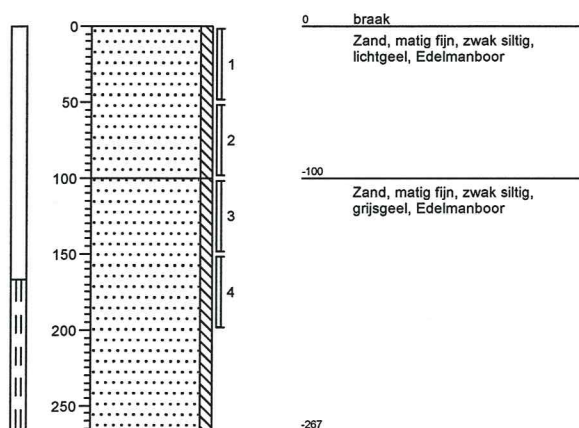
Boring: 1



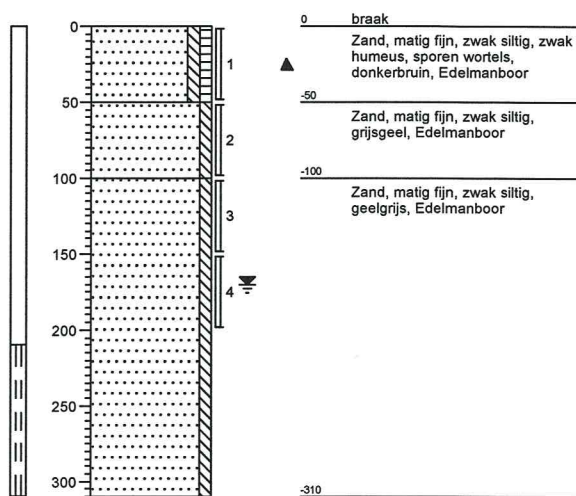
Boring: 2



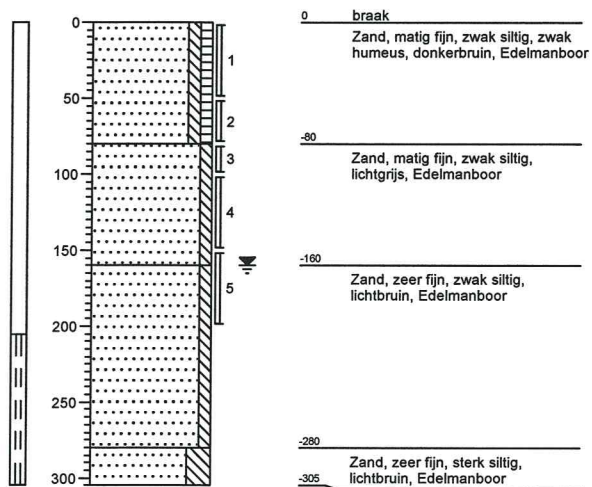
Boring: 3



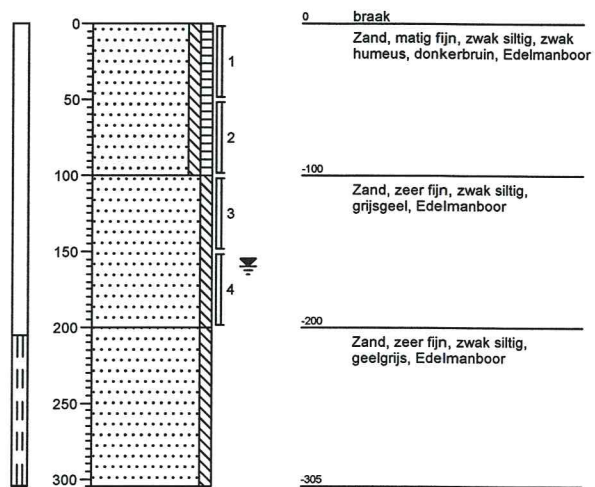
Boring: 4



Boring: 9



Boring: 10



BIJLAGE 4

Foto's van het plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3

BIJLAGE 5

Tekening toekomstige situatie

parkeerstraat en
collectief private
buitenruimte
prive tuinen

zone parkeren

zone parkeren

prive terrassen

collectief private
buitenruimte

zone parkeren

parkeerstraat

collectief private
buitenruimte

collectief private
buitenruimte

VENDELSTRAAT

ST. BARBARASTRAAT

ST. CATHARINASTRAAT

ST. SEBASTIANSTRAAT

GILDENHOF

14 grond gebonden
woningen

zone parkeren

300m2 comm.ruimte
+ 12 appartementen

15 grond gebonden
woningen

zone parkeren

flat D 14 app.
hoog niveau
renovatie

flat E 21 app.
hoog niveau
renovatie

BIJLAGE 6

Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: Baanderherenweg, Boxtel
Contactpersoon initiatiefnemer: BB
Datum: 06-09-2011

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	6000	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	5200	m ²
Netto te compenseren oppervlak	5200	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	5200	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	0	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	7.5	m + NAP
GHG	6.7	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.4	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	100.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.8	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.8	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.9	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	1.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	3.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	98	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	207	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	269	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	123	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	98	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	48	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	98	m ³
T=100 jaar	111	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	259	m ²
Berging bij T=10 jaar	207	m ³
Berging bij T=100 jaar	269	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	3.1	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	36	m ³
------------------------	----	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: Baanderherenweg, Boxtel
Contactpersoon initiatiefnemer: BB
Datum: 07-09-2011

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	3200	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	3200	m ²
Netto te compenseren oppervlak	3200	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	3200	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	0	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	7.5	m + NAP
GHG	6.7	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.4	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	150.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.8	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.8	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.8	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	1.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	3.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	60	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	127	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	165	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	76	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	60	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	48	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	60	m ³
T=100 jaar	60	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	159	m ²
Berging bij T=10 jaar	127	m ³
Berging bij T=100 jaar	165	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	1.9	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	38	m ³
------------------------	----	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

BIJLAGE 7

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan, 2010-2014, Gemeente Boxtel;
- Kadernota Stedelijk Waterbeheer, 2009–2012, Gemeente Boxtel;
- Waterbeheerplan, 2010-2015, Waterschap De Dommel;
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant, 2010-2015;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- Landelijke Handreiking Watertoets 3, RIZA, december 2009;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003 en actualisatie 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2009-2015;
- Kader Richtlijn Water, Stroomgebied beheerplannen KRW 2009-2015;
- Wet op de ruimtelijke ordening, 2006;
- Besluit op de ruimtelijke ordening, 2006.

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulente, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Anders omgaan met hemelwater in bestaand stedelijk gebied, Brochure Ministerie van VROM, 2002;
- Brochure waterberging in de stad; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;
- Wateratlas Noord-Brabant.

Internet

<http://www.boxtel.nl>
<http://www.dommel.nl>
<http://www.brabant.nl>