AGEL
adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

Watertoets

Hertenspoor en Torendreef te Ulvenhout

Opdrachtgever	:	M29 Projectontwikkeling B.V. Lange Bunder 1 4854 MB Bavel
Projectnummer	:	20110074
Status rapport / versie nr.	:	Definitief 03
Datum	:	30 maart 2012
Opgesteld door	:	ing. G. Spruijt
Gecontroleerd door	:	ing. G. Moret
Voor akkoord	:	ing. C.J. Hoetelmans

Paraaf :

Versie	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	25-05-2011	Watertoets 'Hertenspoor en Torendreef' te Ulvenhout	LC	GM
D02	13-09-2011	Aanpassen advies verwerking regenwater, conform overleg betrokken partijen d.d. 1 september 2011	LC	GM
D03	30-03-2012	Aanpassen watertoets i.v.m. wijziging stedenbouwkundig ontwerp en regenwater advies	GS	GM

Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

t.(0162) 456481
f.(0162) 435588
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl

INHOUD blz.

1 INLEIDING 2
2 VOORONDERZOEK 2
2.1 Ligging plangebied 2
2.2 Terreinbeschrijving 3
2.3 Huidige waterhuishouding 3
2.3.1 Oppervlaktewater 3
2.3.2 Regenwater 4
2.3.3 Droogweerafvoer 4
2.3.4 Kwel en infiltratie 4
2.3.5 Beleid 4
2.4 Bodem- en infiltratieonderzoek 5
2.4.1 Algemeen 5
2.4.2 Bodemopbouw infiltratieproef 5
2.4.3 Bodemopbouw bodemkundigonderzoek (diepere boringen) 6
2.4.4 Grondwaterniveau 6
2.4.5 Infiltratieonderzoek conform 7
2.4.6 Zeefkromme 7
2.4.7 Mogelijkheden infiltratie 7
3 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING 8
4 BELEIDSKADER WATERBEHEER 9
4.1 Algemeen beleid 9
4.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap 9
4.2.1 Basisprincipes 9
4.2.2 Hemelwaterbeleid 9
4.2.3 Waterbeleid 21e eeuw en nationaal bestuursakkoord water 10
4.3 Compensatie bij uitbreiding verhard oppervlak of aanpassing van de riolering 10
4.3.1 Algemeen 10
4.3.2 Benodigde compensatie 11
4.3.3 Voorkeursvolgorde compenserende maatregelen 11
4.4 Gemeentelijk beleid 12
4.4.1 Hemel- en grondwaterbeleid 12
4.4.2 Een bodem voor water 12
5 REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL) 13
5.1 Overleg met Waterschap Brabantse Delta en gemeente Breda 13
5.2 Huidige situatie versus plan situatie 14
5.3 Retentie-eis 14
5.4 Berekening verwerking regenwater (RWA) 14

© AGEL adviseurs bv 2012

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook zonder voorgaande toestemming van AGEL adviseurs, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

5.5 Advies verwerking regenwater twee woningen langs de Annevillelaan 15
5.6 Advies verwerking regenwater plangebied (nieuw RWA-stelsel met retentiewatergang) 16
6 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL) 17
6.1 Verwerking 17
6.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA) 17
6.3 Aansluitmogelijkheden 17
7 RESUME 18

BIJLAGEN

1. Boorstaten infiltratieonderzoek en boorstaten bodemonderzoek
2. TNO Grondwaterstanden
3. Gegevens infiltratieonderzoek
4. Gegevens grondwatermonitoring
5. SCG Zeefkromme
6. Oppervlakte tekening huidige en toekomstige situatie
7. Inmeting en "principe" verbreding watergang langs de Kerkdreef

© AGEL adviseurs bv 2012

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook zonder voorgaande toestemming van AGEL adviseurs, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

1 INLEIDING

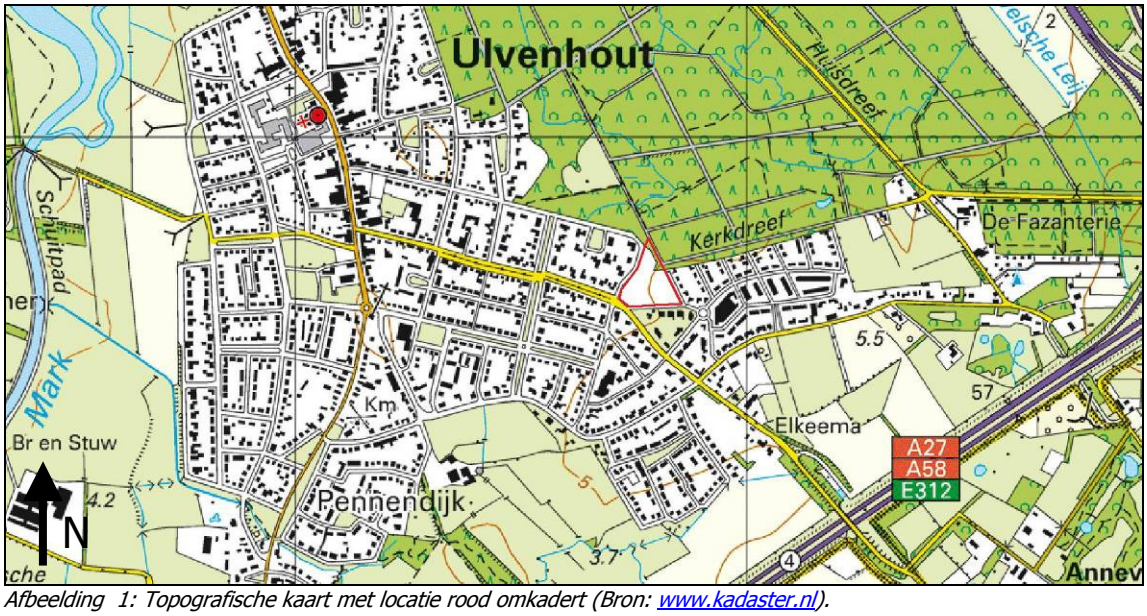
Ter hoogte van het Hertenspoor en de Torendreef te Ulvenhout is M29 Projectontwikkeling B.V. voornemens een 28-tal nieuwbouwwoningen te realiseren. Ten behoeve van deze ontwikkeling dient er een wateradvies van het waterschap te komen in de vorm van een goedgekeurde watertoets. M29 Projectontwikkeling B.V. heeft AGEL adviseurs te Oosterhout (NB) opdracht verstrekt om de watertoets uit te voeren.

In deze watertoets worden mogelijke adviezen gegeven voor de toekomstige waterhuishouding van het plangebied. Deze adviezen zijn daarbij gebaseerd op:
- Het huidige beleid van het voerende Waterschap Brabantse Delta en gemeente Breda;
- Gemaakte afspraken tussen gemeente en waterschap;
- Bureauonderzoek;
- Praktijkonderzoek.

2 VOORONDERZOEK

2.1 Ligging plangebied

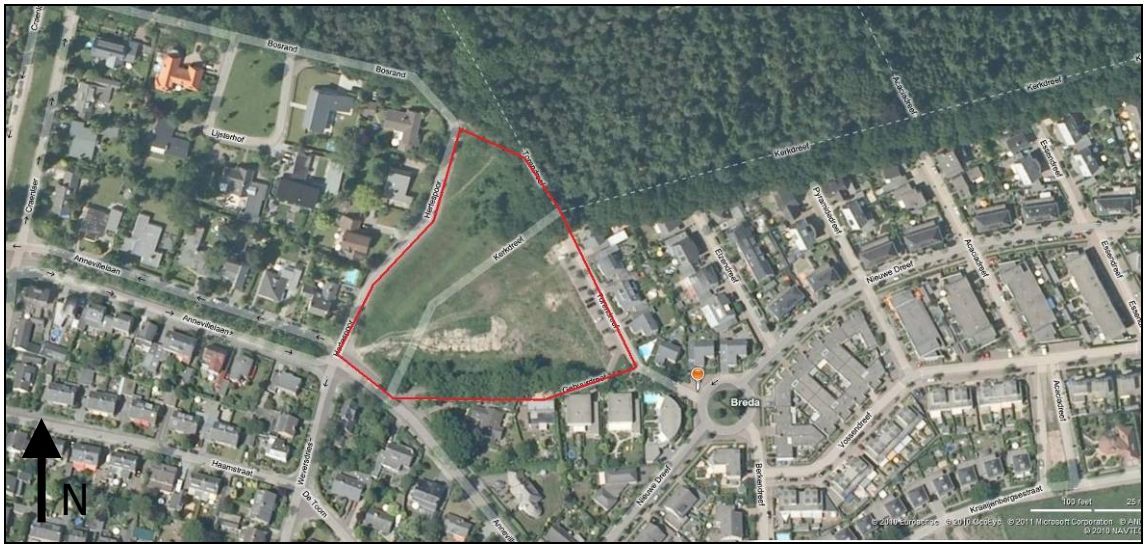
De planlocatie is gelegen in de bebouwde kom ten Oosten van het centrum van Ulvenhout. De locatie wordt begrensd door de Torendreef, Gebuurdreef, Annevillelaan en het Hertenspoor. Kadastraal is het plangebied bekend als; gemeente Ginneken, sectie D, perceelnr. 3608, 3721, 5365, 5568, 5882.



Afbeelding 1: Topografische kaart met locatie rood omkadert (Bron: www.kadaster.nl).

2.2 Terreinbeschrijving

In de huidige situatie omvat het plangebied een groot oppervlak aan onverhard braak liggend terrein en vervult het de functie van speelveld/uitlaatplaats. De oppervlakte van het plangebied bedraagt ca. 1 ha. Het maaiveld varieert tussen 4,60 m +NAP en 5,60 m +NAP (www.ahn.nl).

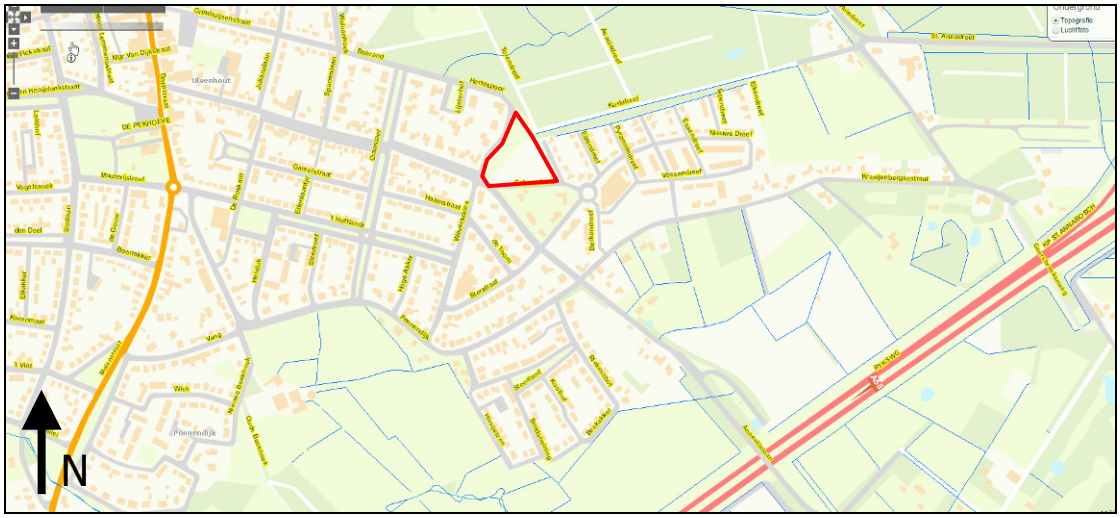


Afbeelding 2: Luchtfoto met locatie rood omlijnt (Bron: www.bingmaps.com).

2.3 Huidige waterhuishouding

2.3.1 Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is geen open water aanwezig. Aangrenzend aan de noordoostzijde van het plangebied echter wel. Het betreft hier een waterloop categorie B. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop is de Chaamse beek (waterloop categorie A) welke zich 600 m ten zuiden van het plangebied bevindt.



Afbeelding 3: Overzicht waterlopen (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant).

2.3.2 Regenwater
Ten tijde van droge perioden infiltreert het regenwater wat neerslaat binnen het plangebied veelal. Ten tijde van natte perioden stroomt het regenwater veelal af naar de kolken in de omliggende wegen dan wel naar de watergang aan de Noordoostzijde van het plangebied.

2.3.3 Droogweerafvoer
In de Hertenspoor is een gemengd betonnen ø400 mm stelsel gelegen. De putdekselhoogtes ter hoogte van het plangebied variëren tussen 4,58 en 4,72 m +NAP. De b.o.b's variëren tussen 3,10 en 3,30 m +NAP.

In de Torendreef is een gescheiden stelsel gelegen. De putdekselhoogtes van de ø200 mm DWA-streng variëren hierbij tussen de 5,55 en 5,50 m +NAP. De b.o.b's variëren tussen 4,12 en 4,30 m +NAP. De putdekselhoogtes van de RWA ø200 mm streng variëren tussen 5,57 en 5,56 m +NAP. De b.o.b's variëren tussen 4,19 en 4,31 m +NAP.

In de Gebuurdreef ligt eveneens een gescheiden stelsel. Daarbij bevindt er zich ook een persleiding in de straat welke aansluit op het gemengde stelsel in de Annevillelaan. Het gescheiden stelsel in de Gebuurdreef bestaat uit 2 ø200 mm pvc strengen waarbij de putdekselhoogtes van het DWA-stelsel variëren tussen 5,18 en 5,50 m +NAP en de putdekselhoogtes van het RWA-stelsel tussen 5,17 en 5,56 m +NAP. De b.o.b's variëren respectievelijk tussen 4,21 – 3,79 m +NAP en 4,21 – 4,05 m +NAP.

2.3.4 Kwel en infiltratie
Op basis van gegevens van de wateratlas provincie Noord-Brabant kan worden geconcludeerd dat het plangebied is gelegen in een infiltratiegebied. In welke mate het regenwater infiltreert, is afhankelijk van de k-waarde van de ondergrond. In hoofdstuk 2.4 wordt verder ingegaan op de infiltratiecapaciteit van de ondergrond.

2.3.5 Beleid
Het plangebied grenst aan de noordoostzijde aan het Ulvenhoutse Bos. Dit bos is gekenmerkt als een Habitatrichtlijngebied. Daarnaast is op basis van de keurkaart 'beschermde gebieden' van het waterschap Brabantse Delta bepaald dat het plangebied is gelegen in een volledig beschermd gebied.

2.4 Bodem- en infiltratieonderzoek

2.4.1 Algemeen

Om te bepalen of infiltratie van regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er d.d. 20 april 2011 een 4-tal praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Daarbij zijn er ook een tweetal grondmonsters uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de zeefkromme is de k-waarde van de bodem te analyseren en te controleren. Naast informatie verkregen middels proeven worden ook de resultaten verkregen middels bureauonderzoek beschreven.

2.4.2 Bodemopbouw infiltratieproef

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek zijn er op het perceel boringen uitgevoerd tot een diepte variërend van circa 0,50 tot 1,0 m-mv. Doordat eerdere boringen reeds hadden aangetoond dat de grondwaterstand zich op 1,20 m-mv. bevond is niet dieper geboord. De uitkomende grond is vervolgens visueel geanalyseerd. De bodemopbouw voor het perceel kan als volgt worden omschreven, onderscheid wordt gemaakt in de verschillende boringen. Voor een weergave van de boorstaten en bijbehorende locaties wordt verwezen naar bijlage 1.

Boring 1.

- Vanaf het maaiveld tot ca. 0,40 meter beneden maaiveld (m-mv) zwak humeus, zwak siltig, donkerbruin matig fijn zand met sporen puin;
- Vanaf 0,40 m-mv tot 1,00 m-mv; matig siltig, lichtbruin matig fijn zand met sporen gley.

Boring 2.

- Vanaf het maaiveld tot 0,10 m-mv: zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin matig fijn zand;
- Vanaf 0,10 tot 0,50 m-mv: matig siltig, matig fijn, grijsgeel matig fijn zand met sporen gley.

Boring 3.

- Vanaf het maaiveld tot 0,50 m-mv: zwak humeus, zwak siltig, matig fijn neutraalbruin matig fijn zand.

Boring 4.

- Vanaf het maaiveld tot 0,30 m-mv: zwak humeus, zwak siltig, neutraalbruin matig fijn zand;
- Van 0,30 tot 0,50 m-mv: matig siltig, matig fijn grijsgeel matig fijn zand.

Middels de wateratlas van de Provincie Noord-Brabant is daarnaast bepaald dat de bodemkundige hoofdeenheid bestaat uit hoge zwarte enkeerdgronden, meer specifieker uit leemarm en lemig fijn zand.

Op basis van de grondwaterkaart van Nederland kan onderstaande regionale bodemopbouw worden gekenmerkt:

Tabel 1: Regionale bodemopbouw.

Diepte (m-mv)	***Geohydrologische schematisatie***	***Formatie***	***Samenstelling***
0-60	Eerste watervoerend pakket		Matig grof zand
60-75	Scheidende laag	Afzetting van Kallo	Leemhoudend zand en klei
75-165	Tweede watervoerend pakket	Zanden van Kattendijk	Schelphoudend zand

2.4.3 Bodemopbouw bodemkundigonderzoek (diepere boringen)

In bijlage 1 zijn tevens boorstaten opgenomen met diepere boringen tot 2,80 m –mv. De bodemopbouw kan als volgt worden beschreven; zand, matig fijn, zwak tot matig siltig. Middels de boorstaten kan er geconcludeerd worden dat er ter plaatse leemlenzen aanwezig zijn, beginnende op een diepte van 1,50 m-mv.

2.4.4 Grondwaterniveau

Ten tijde van het uitvoeren van de infiltratieproef (d.d. 20 april 2011) is het grondwaterniveau bepaald op 1,20 m-mv. Op basis van een gemiddeld maaiveldniveau 5,10 m + NAP komt dit overeen met een grondwaterstand van 3,90 m +NAP. Deze waarde kan worden gezien als een momentopname en niet als maatgevende grondwaterstand. Voor een maatgevende grondwaterstand dient de GHG te worden bepaald. Dit is gedaan aan de hand van TNO gegevens en met behulp van de wateratlas Provincie Noord-Brabant.

Aan de hand van TNO peilbuis B50B0545, welke gelegen is op ca. 530 m afstand van het plangebied, is bepaald dat de GHG zich op 3,15 m +NAP bevindt. Op basis van een maaiveldhoogte variërend tussen 4,60 en 5,60 m +NAP blijkt dat de GHG zich tussen 1,45 en 2,45 m -mv bevindt. Voor de bepaling van de GHG wordt verwezen naar bijlage 2.
Op basis van de wateratlas Provincie Noord-Brabant is bepaald dat er binnen het plangebied meerdere grondwatertrappen voorkomen. Zo blijkt dat grondwatertrappen Va (GHG 0-25 GLG > 120), Vb (GHG 25-40 GLG > 120), VI (GHG 40-80 GLG > 120), VII (GHG 80-140 GLG > 120) voorkomen.

Aanvullend op de infiltratieproeven zijn er een tweetal peilbuizen geplaatst in het plangebied om de fluctuatie van grondwater in het plangebied te monitoren, zie bijlage 4 voor nadere informatie. Dit is benodigd omdat de huidige grondwatergegevens niet voldoende betrouwbaar zijn vanwege onderstaande redenen:

- Grondwaterstanden ten tijde van de infiltratieproef zijn gemeten na een periode van droogte;
- TNO-gegevens zijn gebaseerd op monitoringsgegevens tot 2009, na 2009 zijn t.b.v. het vernatten van het Ulvenhoutse bos een groot aantal watergangen gedempt waardoor een wijziging is ontstaan in het grondwaterniveau;
- Er is een grote marge in het grondwaterniveau conform de grondwatertrappen.

Gedurende de periode van april 2011 tot maart 2012 zijn er tien peilmomenten uitgevoerd. De waargenomen standen variëren tussen de 0,48 m -mv tot 1,90 m -mv. Op basis van deze tien peilmomenten kan de volgende HG3[1] waarden worden bepaald:

- Pb4: (4,33+3,93+4,20)/3= 4,15 m +NAP;
- Pb15: (4,61+4,33+4,44)/3= 4,46 m +NAP.

<u>Conclusie</u>
Het grondwaterniveau bepaald aan de hand van de twee peilbuizen in het plangebied blijkt hoger te zitten dan de grondwaterstand bepaald conform de beschikbare bureaugegevens. Dit komt doordat er na 2009 vernattingmaatregelen zijn getroffen in het Ulvenhoutse bos. Ondanks dat de monitoring over een kortere periode heeft plaats gevonden, geeft de bepaalde HG3[1] voor het plangebied het meest realistische beeld. In deze watertoets wordt voor het plangebied daarom uitgegaan van een GHG van 4,31 m +NAP (4,15+4,46/2).

[1] GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

2.4.5 Infiltratieonderzoek conform

Om de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zone) te bepalen zijn op d.d. 20 april 2010 met het K-Sat meetinstrument een viertal in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", en kan tot een diepte van 2,00 m-mv. worden uitgevoerd.

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek is een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarna de hoeveelheid water is gemeten die per tijdseenheid nodig is om de waterkolom op een constante hoogte te houden. De meting is doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant is. Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover is vervolgens de verzadigde doorlaatfactor bepaald, (zie bijlage 3).
Onderstaand zijn de verkregen waarden op basis van het infiltratieonderzoek in tabelvorm weergegeven.

Tabel 2: Overzicht k-waarde.

Infiltratielocatie	***k-waarde (m/dag)***	***Diepte boorgat (m-mv)***
Boorlocatie 101	0	1,00
Boorlocatie 102	1,35	0,50
Boorlocatie 103	2,35	0,50
Boorlocatie 104	1,69	0,50

Het blijkt dat de gemiddelde k-waarde op basis van bovenstaande bevindingen 1,8 m/dag bedraagt. In deze berekening is boorlocatie 1 niet meegenomen. De k-waarde van 0 m/dag bij boorgat 1 is te wijten aan het feit dat de proef in dit boorgat is uitgevoerd op een diepte van 1,0 m -mv. De afstand tussen de grondwaterstand en het boorgat is daardoor dermate klein met als gevolg een k-waarde van 0 m/dag.

Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,0 m/dag. Op basis van de doorlatendheid van de ondergrond blijkt dat infiltratie van regenwater binnen het plangebied mogelijk is.

2.4.6 Zeefkromme

Op 20 april 2010 zijn binnen de planlocatie 4 boringen tot max. 1,0 meter beneden maaiveld (m-mv.) verricht. Van de opgeboorde grond afkomstig van boorlocatie 101 en 103 zijn de bodemlagen 0,40 tot 1,00 m -mv. (boorgat 101) en 0,30 tot 0,50 m -mv. (boorgat 103) bemonsterd. Aan OMEGAM Laboratoria is opdracht gegeven een SCG-zeefkromme bepaling uit te voeren (zie bijlage 4).

Op basis van de korrelverdeling van de SCG-zeefkromme is door middel van verscheidene formules (gemiddelde Kozeny-Carman (1927), Hazen, Krumbein et Monk (1943)) een k-waarde bepaald van 2,7 m/d voor boorgat 101 (monstercode 1617556).
Op basis van de korrelverdeling van de SCG-zeefkromme is door middel van verscheidene formules (gemiddelde Kozeny-Carman (1927), Hazen, Krumbein et Monk (1943)) een k-waarde bepaald van 2,0 m/d voor boorgat 103 (monstercode 1617557).

2.4.7 Mogelijkheden infiltratie

Op basis van de doorlatendheid van de ondergrond kan worden geconcludeerd dat infiltratie van regenwater mogelijk is binnen het plangebied. Echter dient opgemerkt te worden dat de mogelijkheden tot ondergrondse infiltratie beperkt zijn i.v.m. de hoge grondwaterstand (4,31 m +NAP), het huidige maaiveld (4,60 m +NAP en 5,60 m +NAP) en de benodigde aansluiting op het omliggende terrein (4,58 t/m 5,56 m +NAP).

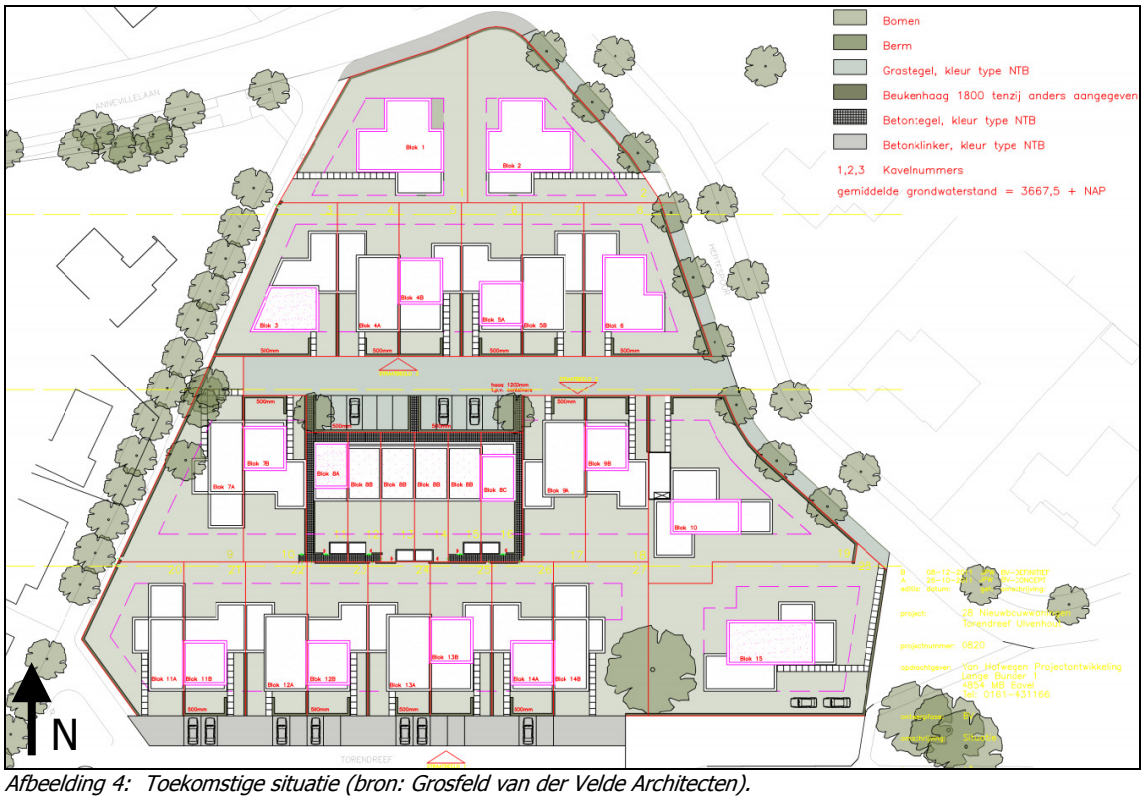
3 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

De planontwikkeling omvat de bouw van een 28 tal nieuwbouwwoningen gelegen aan het Hertenspoor en de Torendreef tussen bestaande bebouwing in. Het betreft een aantal vrijstaande woningen, een aantal twee onder één kap woningen en een aantal rijtjeshuizen. Gebruik wordt gemaakt van een eenvoudige verkeersstructuur, ingericht als doorlatende verharding, zie ter illustratie afbeelding 4.

Ten gevolge van de toekomstige ontwikkeling zal er een wijziging in de oppervlakteverdeling plaatsvinden. Onderstaand wordt de verdeling van de oppervlaktes in vergelijking met de huidige situatie weergegeven. In de toekomstige situatie zullen de wegen worden uitgevoerd met waterdoorlatende verharding. In bijlage 6 zijn de huidige en toekomstige oppervlaktes weergegeven.

Tabel 3: Oppervlakte verdeling.

Oppervlaktes	***Huidig m²***	***Toekomstig m²***
Bebouwing	0	3.207
Verhard terrein (bestaande parkeervakken Torendreef)	357	357
Onverhard terrein	9.420	6.213
Water	-	-
Totaal	*9.777*	*9.777*



Afbeelding 4: Toekomstige situatie (bron: Grosfeld van der Velde Architecten).

Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Breda en het waterschap Brabantse Delta.

4 BELEIDSKADER WATERBEHEER

4.1 Algemeen beleid

De voerende waterschappen in Nederland richten zich op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde duurzame watersystemen. Nagestreefd wordt het vergroten van de belevingswaarde van stedelijk water, natuurvriendelijke inrichtingen en de duurzaamheid van watersystemen. De waterbeheerders werken daarom samen met gemeenten, die de regie hebben over de ruimtelijke ordening en het beheer van de openbare ruimte, om deze doelstellingen uit te halen.

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Breda.

4.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap

4.2.1 Basisprincipes

De primaire taak van het waterschap is het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer in het beheersgebied. Die taak wordt van oudsher uitgevoerd door het in stand houden van een oppervlaktewatersysteem, het reguleren van het peil en/of het aan- en afvoer van water, het in stand houden van de waterkwaliteit, de zuivering van afvalwater (keten) en dergelijke. Basisprincipe is dat het watersysteem als geheel zowel kwantitatief als qua kwaliteit op orde is en op orde blijft. Hetzelfde geldt voor het deel van de afvalwaterketen waarvoor het waterschap verantwoordelijk voor is. Dit betekent ook dat het waterschap van oudsher eisen stelt aan veranderingen aan het systeem/keten om het systeem/keten op orde te houden. Dit loopt via de watervergunning welke zijn basis vindt in de Waterwet en de keur. Beleidsmatig gezien is het waterbeheer in deze tijd gebaseerd op de beginselen van Integraal waterbeheer, wat verder geconcretiseerd is in het Waterbeleid 21 Eeuw en het Nationaal Bestuursakkoord Water. Een ander basisprincipe dat als een rode draad aanwezig is, is de notie 'de veroorzaker betaalt'. Uitgangspunt is dat het watersysteem een openbare voorziening is die in de uitgangspositie op orde is. Een initiatiefnemer van een ingreep moet er zelf zorg voor dragen dat het openbare systeem goed blijft functioneren.

4.2.2 Hemelwaterbeleid

Het waterschap hanteert beleid ten aanzien van hemelwater. Dat hemelwaterbeleid bevat uitgangspunten die ook voor deze beleidsregel gelden. Die uitgangspunten zijn:

- Voorkomen is beter dan genezen;
- Afkoppelen is een wens, maar geen doel op zich;
- Problemen niet verschuiven of afwentelen;
- Maatschappelijke doelmatigheid staat centraal;
- De uitzondering bevestigt de regel.

Meer specifiek omvat het waterschap de volgende aanvullende kernpunten/taakvelden:

- Functioneren van hemelwatersystemen;
- Kwantiteit;
- Kwaliteit.

4.2.3 Waterbeleid 21e eeuw en nationaal bestuursakkoord water

In deze beleidsregel wordt uitgegaan van de basisprincipes zoals die in WB21 en het NBW zijn vastgelegd. Het waterschap geeft invulling aan het "niet afwentelen" principe, zoals dat in W21 is aangegeven, door bij ruimtelijke ontwikkelingen het uitgangspunt van "hydrologisch neutraal ontwikkelen" te hanteren. Dit principe houdt in dat een ruimtelijke ontwikkeling geen hydrologische achteruitgang tot gevolg heeft. Dit uit zich in deze beleidsregel vooral in het tegengaan van een toename van piekafvoeren van hemelwater naar het watersysteem. In het NBW zijn ook criteria afgesproken (werknormen) die benut worden voor de beoordeling of wateroverlast al dan niet acceptabel is. Deze criteria zijn in dit verband vooral van belang bij het beoordelen of nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in een gebied samengaan met de mate van gevoeligheid voor wateroverlast die ter plaatse is.

4.3 Compensatie bij uitbreiding verhard oppervlak of aanpassing van de riolering

4.3.1 Algemeen

Op basis van de keur is een vergunning noodzakelijk voor het lozen op oppervlaktewater van hemelwater dat afkomstig is van verhard oppervlak van 2.000 m^2 of meer (plangebied is gelegen in onbeschermd gebied, lozingen op oppervlaktewater in beschermde gebieden zijn altijd vergunningplichtig). In de vergunning kan worden opgenomen dat retentie vereist is. Of het waterschap daadwerkelijk retentie zal eisen, is niet zozeer afhankelijk van het totale oppervlak, maar van de toename van het verhard oppervlak. Immers ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd. Kortom: voor alle verharde oppervlakken van 2.000 m^2 of groter, die lozen op oppervlaktewater is een vergunning van het waterschap noodzakelijk. Indien door de ontwikkeling in kwestie ook de toename van het verhard oppervlak 2.000 m^2 of groter is zal retentie worden geëist. De retentie-eis zal zich in het beginsel beperken tot alleen de uitbreiding.

Uitgangspunt bij de uitbreiding van verhard oppervlak is dat dit hydrologisch neutraal gebeurt. Dit houdt in dat als gevolg van de uitbreiding van het verhard oppervlak de grondwaterstand niet verlaagd wordt en de afvoer naar het oppervlaktewater niet toeneemt. De veranderingen mogen noch plaatsvinden bij gemiddelde omstandigheden en noch bij extremere omstandigheden. Dit uitgangspunt betekent dat de compenserende maatregel bij verschillende omstandigheden moet worden getoetst. Voor compenserende maatregelen ten aanzien van afvoer naar oppervlaktewater wordt de afstroming vergeleken met de landbouwkundige afvoer. Het verschil tussen de afstroming en de landbouwkundige afvoer moet in een voorziening worden gecompenseerd. De compenserende voorziening moet er voor zorgen dat de lozing wordt teruggebracht tot de landbouwkundige afvoernorm door voldoende retentie te creëren. Waterschap Brabantse Delta hanteert twee waarden voor de maatgevende afvoer, afhankelijk van de grondsoort:

- In zandgebied (= vrijafwaterend gebied): 0,67 l/sec/ha ofwel 5,8 mm/dag;
- In kleigebied (=peilbeheerst gebied); 1,67 l/sec/ha ofwel 14,4 mm/dag.

4.3.2 Benodigde compensatie

Ter bepaling van de omvang van de afstroming vanaf het verhard oppervlak wordt voor wat betreft de neerslag uitgegaan van de regenduurlijnen conform de huidige landelijk geaccepteerde neerslagstatistieken van het KNMI De Bilt, zoals vermeld in het STOWA rapport "Statistiek van extreme neerslag in Nederland" (d.d. 2005). Daarbij worden deze neerslag hoeveelheden met 10% verhoogd in verband met te verwachten neerslagtoename als gevolg van klimaatswijziging.

Door de afstroming bij verschillende duren te berekenen en deze te vergelijken met de toegestane landbouwkundige afvoer voor de betreffende tijdsduur kan worden afgeleid welke retentieomvang nodig is om de afvoer van verhard oppervlak te beperken tot de landbouwkundige afvoernormen. Het resultaat is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Omvang benodigde retentie (m3/ha verhard oppervlak) uitgaande van landbouwkundige afvoernormen.

Periode	***Zandgebied (vrij afwaterend)***	***Kleigebied (peilbeheerst)***
T= 1 jaar	340	219
T = 10 jaar	555	405
T = 25 jaar	640	479
T = 50 jaar	715	541
T = 100 jaar	780	604

De in tabel 4 vermelde waarden zijn bruto waarden waarbij nog geen rekening is gehouden met neerslagverliezen, berging op het verhard oppervlak e.d..

Voor het aanleggen van retenties voor grote verharde oppervlakten, zoals een woonwijk is een uitgebreide berekening noodzakelijk. Daar is het overigens ook gebruikelijk het nieuwe watersysteem ter plaatse nauwkeurig door te rekenen bij het ontwerp ervan. Voor relatief kleine retentievoorzieningen bij losstaande verharde oppervlakten kan in veel gevallen met een eenvoudigere benadering volstaan worden door alleen T=100 te beschouwen.

4.3.3 Voorkeursvolgorde compenserende maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om in de te realiseren retentiebehoefte te voorzien. Het waterschap hanteert hierbij de onderstaande voorkeursvolgorde om te bepalen welke soort maatregel in de gegeven situatie het beste van toepassing is. De voorkeursvolgorde moet van boven naar beneden worden doorlopen, waarbij op een weloverwogen basis (vooral doelmatigheid) van boven naar beneden beargumenteerd kan worden welke maatregel het meest toepasselijk is. Onderstaand wordt de volgorde weergegeven.

1. Infiltreren;
2. Retentie aanleggen binnen het plangebied;
3. Retentie aanleg buiten het plangebied;
4. Berging zoeken in bestaand watersysteem.

Het waterschap is alleen bevoegd ten aanzien van lozingen op oppervlaktewater. Voor lozingen op de riolering geldt dat die bevoegdheid bij de gemeente ligt.

Ten aanzien van het materiaalgebruik dienen geen uitlogende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zachte PVC te worden toegepast. Dit om verontreiniging van het hemelwater te voorkomen. Eén en ander dient langs privaatrechtelijke weg te worden geregeld.

4.4 Gemeentelijk beleid

4.4.1 Hemel- en grondwaterbeleid

De gemeenteraad van Breda heeft onlangs een nieuw hemel- en grondwaterbeleid vastgesteld. Dit is gedaan vanwege onder andere klimaatverandering, verdroging, overbelasting van de RWZI en energiebesparing. In plaats van alles te verharden, streeft de gemeente naar zoveel mogelijk de oorspronkelijke natuurlijke situatie nabootsen. De inspanning moet zijn gericht op het in de bodem brengen van hemelwater (kleine regenbuien), vertraagd afvoeren (grote buien) en als het niet anders kan versneld afvoeren.

Samengevat komt het hemel- en grondwater beleid op het volgende neer:

- Pas als de schop in de grond gaat gelden extra eisen;
- Bij elke (her)ontwikkeling dient het water van kleine buien daar waar het valt te worden verwerkt;
- Voor een toename van verhard oppervlak gelden zwaardere eisen. Ook extreem zware buien moeten ter plaatse kunnen worden opgevangen;
- Grondwater leidt niet tot structurele grondwateroverlast en vormt geen belemmering voor het grondgebruik;
- Verplicht (geo)hydrologisch onderzoek;
- Onderbouwing systeemkeuze en uitgangspunten rapporteren.

4.4.2 Een bodem voor water

Het hemel- en grondwaterbeleid heeft als titel meegekregen 'een bodem voor water'. Het beleid is gericht op het beter benutten van de bodem voor de opvang van hemelwater en is tevens de basis voor invulling van de zorgplichten hemel- en grondwater. Voor de opvang van kleine buien geldt als werknorm 7 mm berging. In theorie wordt hiermee circa 80 procent van de jaarlijkse neerslag afgevangen. Voor de opvang van grote buien geldt als werknorm 78 mm berging minus aandeel infiltratie. Hiermee wordt aangehaakt bij het beleid van het waterschap Brabantse Delta.

Omwille van de beheersbaarheid is een selectie gemaakt van hemelwaterverwerkende technieken die mogen worden toegepast in Breda (handboek hemelwaterverwerkende technieken). Met het goedkeuren van dit beleid zal een geleidelijke transformatie plaatsvinden van de omgang met hemelwater in Breda:

- Bij kleine ontwikkelingen wordt de burger of ondernemer positief gestimuleerd om regenpijpen af te koppelen.;
- Bij middelgrote nieuwe ontwikkelingen zal het beleid leiden tot infiltratie op particulier terrein en/of lozing op oppervlaktewater;
- Bij grote nieuwe ontwikkelingen zal het beleid leiden tot de aanleg van centrale bergingsvijvers op openbaar terrein;
- Indien bij sloop en nieuwbouw het verhard oppervlak niet toeneemt, geldt een minder zware eis voor hemelwaterberging (opvang kleine buien).

5 REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)

5.1 Overleg met Waterschap Brabantse Delta en gemeente Breda

De waterhuishouding ter hoogte van de nieuwe planontwikkeling dient te voldoen aan de richtlijnen en aanwijzingen van het waterschap en gemeente. Ten behoeve van een gewenste afstemming is er (telefonisch/mail) overleg gevoerd met waterschap Brabantse Delta en gemeente Breda.

De watertoets is d.d. 10 mei 2011 ter informele beoordeling naar het waterschap verzonden. D.d. 19 mei 2011 is door het waterschap aangegeven dat het plangebied is gelegen in een volledig beschermd gebied in het kader van de keur. Derhalve dient te volgende tekst te worden opgenomen:

"Volledig beschermde gebieden zijn gebieden waarin een strikte waterhuishoudkundige bescherming wordt nagestreefd. Deze bescherming is in het Provinciaal Waterplan (PWP) voor gebieden met de functie GHS-natuur bepaald. De GHS-natuur bestaat met name uit bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden en omvat ondermeer de Ecologische Hoofdstructuur.

Dezelfde strikte waterhuishoudkundige bescherming is ook bepaald voor de natte natuurparels die gelegen zijn binnen de GHS-natuur en een beschermingszone (Attentiezone/attentiegebied) van gemiddeld 500 m rondom de natte natuurparels. De attentiezones hebben tot doel het tegengaan van verdere verdroging van de natte natuurparel door ingrepen in de waterhuishouding in de directe omgeving. In deze gebieden worden nieuwe waterhuishoudkundige ingrepen niet toegestaan, tenzij deze gericht zijn op het verbeteren van de condities voor de natuur.

In stedelijke gebieden (bestaand dan wel nieuw) kunnen aanpassingen in het watersysteem wel worden toegestaan ten behoeve van stedelijke ontwikkelingen of ter voorkoming van ernstige grondwateroverlast, mist de waterafvoer niet meer bedraagt dan ten hoogste de landbouwkundige afvoer (zoals deze zijn vastgesteld in de beleidsregel hydraulische randvoorwaarden) en de maatregelen passen binnen een natuurlijk functionerend watersysteem".

Daarnaast is aangegeven dat:
- het waterschap de voorgeschreven voorzieningen graag verder uitgewerkt zou willen zien;
- er een watervergunning benodigd is ten behoeve van een eventuele lozing op het oppervlaktewater.

Uit overleg met de gemeente Breda en waterschap Brabantse Delta d.d. 21 maart 2012 is naar voren gekomen dat de toekomstige verharding zal worden ingericht als waterdoorlatende verharding welke rechtstreeks infiltreert in de ondergrond. Het grondwaterniveau in het plangebied zit ondiep in ondergrond, zodat de mogelijkheden tot infiltratie beperkt zijn. Om geen grondwateroverlast, door een te veel aan grondwateraanvulling, te krijgen is afgesproken om het dakoppervlak van de woningen zoveel mogelijk via een nieuw RWA-stelsel af te voeren. De twee woningen langs de Annevillelaan kunnen niet worden aangesloten op een nieuw te realiseren RWA-stelsel, deze krijgen beide een eigen krattensysteem. Het RWA-stelsel zal gaan lozen op de watergang langs de Kerkdreef. Deze watergang wordt verbreed om het waterbezwaar vanuit het plangebied te kunnen bergen.

Nadat het watertoetsproces is doorlopen dient de manier van vasthouden en geknepen afvoeren vanuit deze watergang te worden bepaald in overleg met het waterschap Brabantse Delta. Tevens dient de lozing middels een watervergunning te worden afgestemd met het waterschap.

5.2 Huidige situatie versus plan situatie

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt.

In de huidige situatie is het plangebied volledig onverhard, met uitzondering van de parkeervakken aan Torendreef (357 m^2), deze blijven gehandhaafd. De afwatering van deze vakken blijft eveneens gelijk waardoor dit oppervlak niet verder wordt meegenomen in de vergelijking.

In de toekomstige situatie zal er in totaal 3.207 m^2 aan dakoppervlak worden gerealiseerd, de toekomstige verharding zal worden ingericht als waterdoorlatende verharding welke rechtstreeks infiltreert in de ondergrond.

Op basis van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er 3.207 m^2 aan toename in verhard oppervlak wordt gerealiseerd welke versneld afstroomt.

5.3 Retentie-eis

Zoals aangegeven bedraagt de toename in verhard oppervlak 3.207 m². Hierdoor is het waterbezwaar groter dan de ondergrens van de retentie eis (T=100) vanuit het waterschap. De ondergrens wordt verreist als het af te koppelen verhard oppervlak en de toename van het verhard oppervlak tezamen evenveel retentie vragen als een toename van het verhard oppervlak van 2.000 m^2.

5.4 Berekening verwerking regenwater (RWA)

Uitgangspunt bij de uitbreiding van verhard oppervlak is dat dit hydrologisch neutraal gebeurt. Voor compenserende maatregelen ten aanzien van afvoer naar oppervlaktewater wordt de afstroming vergeleken met de landbouwkundige afvoer. Het verschil tussen de afstroming en de landbouwkundige afvoer moet in een voorziening worden gecompenseerd. De compenserende voorziening moet er voor zorgen dat de lozing wordt teruggebracht tot de landbouwkundige afvoernorm door voldoende retentie te creëren.

Waterschap Brabantse Delta hanteert twee waarden voor de maatgevende afvoer, afhankelijk van de grondsoort;

- In zandgebied (= vrijafwaterend gebied): 0,67 l/sec/ha ofwel 5,8 mm/dag;
- In kleigebied (=peilbeheerst gebied); 1,67 l/sec/ha ofwel 14,4 mm/dag.

Aangezien het plangebied zich in een zandgebied bevindt wordt er uitgegaan van 0,67 l/sec/ha. Om de hoeveelheid retentie te bepalen wordt er uitgegaan van de bui T=100 + 10%, dit omdat het oppervlaktewatersysteem moet voldoen aan de normen van het Nationaal Bestuursakkoord Water. Dit betekent voor stedelijk gebied dat er geen inundaties mogen optreden vanuit het oppervlaktewatersysteem bij T=100 + 10%.

Aan de hand van regenduurlijnen conform de huidige landelijk geaccepteerde neerslagstatistieken van het KNMI te Bilt en de toegestane landbouwkundige afvoer is berekend dat de retentieomvang, om de afvoer van verhard oppervlak te beperken bij T=100 + 10% situatie 780 m³/ha bedraagt.

In het overleg van d.d. 21 maart 2012 is bepaald dat de twee woningen langs de Annevillelaan niet kunnen worden aangesloten op het nieuw te realiseren RWA-stelsel, deze krijgen beide hun eigen krattensysteem. Elke De woningen hebben ieder een dakoppervlak van 166 m², de benodigde berging per woning bedraagt dus 166/10.000 x 780 = 13 m³ (T=100 + 10%). Beide woningen dienen elk een krattensysteem te krijgen met een bergingscapaciteit van 13 m³.

In de toekomstige situatie zal er in totaal 2.875 m^2 (3.207-166*2) aan dakoppervlak worden aangesloten op het nieuwe RWA-stelsel in het plangebied. Het waterbezwaar vanuit het nieuwe RWA-stelsel bedraagt dus 2.875/10.000 x 780 = 224 m³ (T=100 + 10%).

5.5 Advies verwerking regenwater twee woningen langs de Annevillelaan

Zoals reeds aangegeven krijgen de twee woningen langs de Annevillelaan beide hun eigen krattensysteem. Infiltratiekratten zijn rechthoekige kratten en zijn grotendeels hol. De wanden van de kratten bestaan uit PVC, PP of HDPE. Het regenwater wordt naar de holle ruimte van het element geleid en daar gebufferd. Van daaruit kan het vervolgens langzaam infiltreren in de bodem. Om het infiltratie-element wordt (meestal) een filterdoek aangebracht om te voorkomen dat zand naar binnen treedt.

Het krattensysteem per woning wordt gedimensioneerd voor berging van de totale hoeveelheid regenwater (T=100: 13 m³). Een voorbeeld van een krattensysteem is het "Azura Infiltratie Systeem" van Wavin. Bij het Azura Infiltratie Systeem is er een keuze uit twee units, namelijk de AquaCell Lite en de AquaCell Core. Beide units hebben dezelfde netto inhoud. Bij de AquaCell Lite mag er geen verkeersbelasting plaatsvinden en bij de AquaCell Core wel. De AquaCell Lite zit daarentegen in een lager prijsklasse dan de AquaCell Core.

Beide units hebben een minimale dekking nodig van 40 cm zonder verkeersbelasting. De AquaCell Core dient een minimale dekking te hebben van 80 cm ingeval van verkeersbelasting. Het maaiveld in het plangebied varieert tussen 4,60 m +NAP en 5,60 m +NAP (www.ahn.nl). Om de bufferingscapaciteit van de infiltratie-unit maximaal te benutten dient deze boven de GHG geplaatst te worden. Op basis van een GHG van 4,31 m +NAP, een krathoogte van 0,39 m en een minimale dekking van 0,40 m dient het plangebied een minimaal een hoogte te krijgen van 5,10 m +NAP. Ingeval van verkeersbelasting dient het plangebied een hoogte van 5,50 m +NAP (4,31+0,39+0,80) te komen. Er wordt geadviseerd gezien de huidige hoogtes en aansluithoogtes om een krat zonder verkeersbelasting toe te passen.

De AquaCell Core heeft een bruto capaciteit van 0,19 m³ per unit. Voor 13 m³ zijn ca. 68 units benodigd. Per krat is er 0,195 m^2 nodig, dit resulteert in een oppervlakte van ca. 13,26 m^2 (0,195 m^2 x 68 units) per woning.

5.6 Advies verwerking regenwater plangebied (nieuw RWA-stelsel met retentiewatergang)

In het plangebied zal op een nieuw RWA-stelsel in totaal 2.875 m² dakoppervlak worden aangesloten. Hiermee komt het waterbezwaar vanuit het RWA-stelsel uit op 224 m³. De te verbrede watergang langs de Kerkdreef zal deze extra hoeveelheid moeten kunnen bergen. Op basis van de verrichte inmeting van de watergang langs de Kerkdreef d.d. 26-03-2012 (bijlage 7) zijn de volgende maten bepaald:

- Gemiddelde slootdiepte 4,26 m +NAP;
- Laagste maaiveld hoogte 5,35 m +NAP;
- Gemiddelde diepte watergang 1,09 m;
- Taludbreedte (insteekwatergang tot bodem) ca. 16 m;
- Totale lengte watergang exclusief de aanwezige duiker 238 m.

Bij het ontwerp van de te verbrede watergang wordt er vanuit gegaan dat de bestaande hellingshoek wordt gehandhaafd. Om het waterbezwaar van 224 m³ te kunnen bergen dient de insteekwatergang richting de Kerkdreef in totaal te worden verbreed met 1,06 m (224 m³ *(waterbezwaar)* /((1,09 m *(diepte watergang)* -0,20 m *(waking)*) *238 m *(lengte watergang)*)). De benodigde verbreding van de watergang is aangegeven op de overzichtstekening in bijlage 7. Nadat het watertoetsproces is doorlopen dient de manier van vasthouden en geknepen afvoeren vanuit deze watergang te worden bepaald in overleg met het waterschap Brabantse Delta.

Van het nieuwe RWA-stelsel bedraagt de langste streng ca. 220 m. Met een afschot van 1:1000 is er een verval van 0,22 m. De slootdiepte ter hoogte van de uitstroom van het nieuwe RWA-stelsel is gemeten op 4,37 m +NAP. Een droog RWA-stelsel onder vrijverval is voor het plangebied niet haalbaar. Indien dit gewenst is dient het maaiveld van het plangebied op 5,91 m +NAP te komen (diameter van 315 mm en een dekking boven op de buis van 1 m).

Wanneer het huidige maaiveld gehandhaafd blijft zal het RWA-stelsel na een regenbui gevuld blijven met regenwater en via een overstortmuur op de te verbrede watergang langs de Kerkdreef lozen. Het RWA-stelsel en de te verbrede watergang dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

Aandachtspunt bij het nieuwe RWA-stelsel is het toekomstig tracé. Elke woning dient een huis aansluiting te krijgen waardoor er uitgeefbare percelen doorkruist dienen te worden. Tevens dient er een uitgeefbaar perceel te worden doorkruist om de lozing op de verbreden watergang mogelijk te maken. Een en ander zal moeten worden vastgelegd in de koopovereenkomsten.

6 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)

6.1 Verwerking

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan wordt conform de gemeente aangesloten op het bestaand gemeentelijk stelsel in de Hertenspoor, Torendreef en Gebuurdreef.

6.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA)

Er wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus 2,5 x 120 liter = 300 liter per dag per woning wordt "geproduceerd".

Conform het planontwerp zullen er in totaal 28 nieuwbouwwoningen gerealiseerd worden. Dit komt overeen met ca. 8,4 m³/dag. Dit is een indicatie van hoeveelheden, het DWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.

6.3 Aansluitmogelijkheden

Het nieuwe stelsel kan worden aangesloten op het gemengd rioleringsstelsel van de gemeente Breda. De aansluitmogelijkheden en hoeveelheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt. Dit rioleringsplan dient te worden voorgelegd aan het waterschap en de gemeente Breda.

7 RESUME

Ter hoogte van het Hertenspoor en de Torendreef te Ulvenhout is M29 Projectontwikkeling B.V. voornemens een 28-tal nieuwbouwwoningen te realiseren. De planlocatie is gelegen in de bebouwde kom ten Oosten van het centrum van Ulvenhout. Kadastraal is het plangebied bekend als; gemeente Ginneken, sectie D, perceelnr. 3608, 3721, 5365, 5568, 5882. In de huidige situatie omvat het plangebied een groot oppervlak aan onverhard braak liggend terrein. De oppervlakte van het plangebied bedraagt ca. 1 ha. Het maaiveld varieert tussen 4,60 m +NAP en 5,60 m +NAP.

Binnen het plangebied is geen open water aanwezig. Aangrenzend aan de noordoostzijde van het plangebied echter wel. Het betreft hier een waterloop categorie B. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop is de Chaamse beek (waterloop categorie A) welke zich 600 m ten zuiden van het plangebied bevindt.

Ten tijde van droge perioden infiltreert het regenwater wat neerslaat binnen het plangebied veelal. Ten tijde van natte perioden stroomt het regenwater veelal af naar de kolken in de omliggende wegen dan wel naar de watergang aan de Noordoostzijde van het plangebied.

In de Hertenspoor is een gemengd betonnen ø400 mm stelsel gelegen. In de Torendreef is een gescheiden stelsel gelegen. In de Gebuurdreef ligt eveneens een gescheiden stelsel. Daarbij bevindt er zich ook een persleiding in de straat welke aansluit op het gemengde stelsel in de Annevillelaan.

Op basis van gegevens van de wateratlas provincie Noord-Brabant kan worden geconcludeerd dat het plangebied is gelegen in een infiltratiegebied. In welke mate het regenwater infiltreert is afhankelijk van de k-waarde van de ondergrond

Het plangebied grenst aan de noordoostzijde aan het Ulvenhoutse Bos. Dit bos is gekenmerkt als een Habitatrichtlijngebied. Daarnaast is op basis van de keurkaart 'beschermde gebieden' van het waterschap Brabantse Delta bepaald dat het plangebied gelegen is een volledig beschermd gebied.

Om te bepalen of infiltratie van regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er d.d. 20 april 2011 een 4-tal praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Daarbij zijn er ook een tweetal grondmonsters uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de zeefkromme is de k-waarde van de bodem bepaald en gecontroleerd. Het blijkt dat de gemiddelde k-waarde op basis van het onderzoek 1,8 m/dag bedraagt.

In het plangebied zijn twee peilbuizen geplaatst en gemonitord gedurende één hydrologisch jaar. Het blijkt dat het grondwater hoger zit dan de grondwaterstand conform de beschikbare bureaugegevens. Dit komt doordat er na 2009 vernattingmaatregelen zijn getroffen in het Ulvenhoutse bos. Ondanks dat de monitoring over een kortere periode heeft plaats gevonden, geeft de bepaalde HG3 voor het plangebied het meest realistische beeld. In deze watertoets is voor het plangebied uitgegaan van een GHG van 4,31 m +NAP.

Uit overleg met de gemeente Breda en waterschap Brabantse Delta d.d. 21 maart 2012 is naar voren gekomen dat de toekomstige verharding zal worden ingericht als waterdoorlatende verharding welke rechtstreeks infiltreert in de ondergrond. Het grondwaterniveau in het plangebied zit ondiep in ondergrond, zodat de mogelijkheden tot infiltratie beperkt zijn.

Om geen grondwateroverlast, door een te veel aan grondwateraanvulling, te krijgen is afgesproken om het dakoppervlak van de woningen zoveel mogelijk via een nieuw RWA-stelsel af te voeren. De twee woningen langs de Annevillelaan kunnen niet worden aangesloten op een nieuw te realiseren RWA-stelsel, deze krijgen beide een eigen krattensysteem. Het RWA-stelsel zal gaan lozen op de watergang langs de Kerkdreef. Deze watergang wordt verbreed om het waterbezwaar vanuit het plangebied te kunnen bergen. Nadat het watertoetsproces is doorlopen dient de manier van vasthouden en geknepen afvoeren vanuit deze watergang te worden bepaald in overleg met het waterschap Brabantse Delta. Tevens dient de lozing middels een watervergunning te worden afgestemd met het waterschap.

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt. In de huidige situatie is het plangebied volledig onverhard, met uitzondering van de parkeervakken aan Torendreef (385 m^2), deze blijven gehandhaafd. De afwatering van deze vakken blijft eveneens gelijk waardoor dit oppervlak niet verder wordt meegenomen in de vergelijking. In de toekomstige situatie zal er in totaal 3.207 m^2 aan dakoppervlak worden gerealiseerd, de toekomstige verharding zal worden ingericht als waterdoorlatende verharding welke rechtstreeks infiltreert in de ondergrond.

Zoals aangegeven bedraagt de toename in verhard oppervlak 3.207 m². Hierdoor is het waterbezwaar groter dan de ondergrens van de retentie eis (T=100) vanuit het waterschap. De ondergrens wordt verreist als het af te koppelen verhard oppervlak en de toename van het verhard oppervlak tezamen evenveel retentie vragen als een toename van het verhard oppervlak van 2.000 m^2.

In het overleg van d.d. 21 maart 2012 is bepaald dat de twee woningen langs de Annevillelaan niet kunnen worden aangesloten op het nieuw te realiseren RWA-stelsel, deze krijgen beide hun eigen krattensysteem. Elke De woningen hebben ieder een dakoppervlak van 166 m², de benodigde berging per woning bedraagt dus 166/10.000 x 780 = 13 m³ (T=100 + 10%). Beide woningen dienen elk een krattensysteem te krijgen met een bergingscapaciteit van 13 m³.

In de toekomstige situatie zal er in totaal 2.875 m^2 (3.207-166*2) aan dakoppervlak worden aangesloten op het RWA-stelsel in het plangebied. Het waterbezwaar vanuit het nieuwe RWA-stelsel bedraagt dus 2.875/10.000 x 780 = 224 m³ (T=100 + 10%).

Het krattensysteem per woning wordt gedimensioneerd voor de totale hoeveelheid regenwater (T=100: 13 m³). Het maaiveld in het plangebied varieert tussen 4,60 m +NAP en 5,60 m +NAP. Om de bufferingscapaciteit van de infiltratie-unit maximaal te benutten dient deze boven de GHG geplaatst te worden. Op basis van een GHG van 4,31 m +NAP, een krathoogte van 0,39 m en een minimale dekking van 0,40 m dient het plangebied een minimaal een hoogte te krijgen van 5,10 m +NAP. Ingeval van verkeersbelasting dient het plangebied een hoogte van 5,50 m +NAP (4,31+0,39+0,80) te komen. Er wordt geadviseerd gezien de huidige hoogtes en aansluithoogtes om een krat zonder verkeersbelasting toe te passen.

De AquaCell Core heeft een bruto capaciteit van 0,19 m³ per unit. Voor 13 m³ zijn ca. 68 units benodigd. Per krat is er 0,195 m^2 nodig, dit resulteert in een oppervlakte van ca. 13,26 m^2 (0,195 m^2 x 68 units) per woning.

In het plangebied zal op het RWA-stelsel in totaal 2.875 m² dakoppervlak worden aangesloten. Hiermee komt het waterbezwaar vanuit het RWA-stelsel uit op 224 m³. Op basis van de verrichte inmeting van de watergang langs de Kerkdreef dient de insteekwatergang in totaal 1,06 m richting de Kerkdreef te worden verbreed. Bij het ontwerp hiervan is uitgegaan dat de bestaande hellingshoek blijft gehandhaafd. Nadat het watertoetsproces is doorlopen dient de manier van vasthouden en geknepen afvoeren vanuit deze watergang te worden bepaald in overleg met het waterschap Brabantse Delta.

Een droog RWA-stelsel onder vrijverval is voor het plangebied niet haalbaar, gezien de lozinghoogte en het omliggende terrein. Het RWA-stelsel zal na een regenbui gevuld blijven met regenwater en via een overstortmuur op de te verbrede watergang langs de Kerkdreef lozen. Het RWA-stelsel en de te verbrede watergang dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

Aandachtspunt bij het nieuwe RWA-stelsel is het toekomstig tracé. Elke woning dient een huis aansluiting te krijgen waardoor er uitgeefbare percelen doorkruist dienen te worden. Tevens dient er een uitgeefbaar perceel te worden doorkruist om de lozing op de verbreden watergang mogelijk te maken. Een en ander zal moeten worden vastgelegd in het koopovereenkomst.

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan wordt conform de gemeente aangesloten op het bestaand gemeentelijk stelsel in de Hertenspoor, Torendreef en Gebuurdreef.

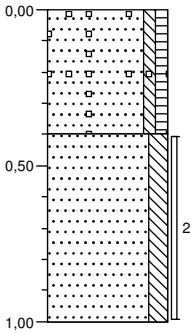
BIJLAGE 1

Boorstaten infiltratieonderzoek en boorstaten bodemonderzoek

Boring: 101

Datum: 20-4-2011

Maten t.o.v. m-maaiveld



0,00 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, donkerbruin, Edelmanboor

-0,40

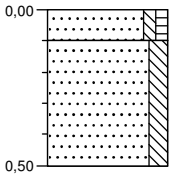
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen gley, lichtbruin, Edelmanboor

-1,00

Boring: 102

Datum: 20-4-2011

Maten t.o.v. m-maaiveld



0,00 braak

-0,10

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

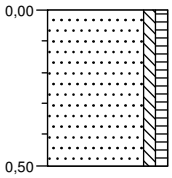
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen gley, grijsgeel, Edelmanboor

-0,50

Boring: 103

Datum: 20-4-2011

Maten t.o.v. m-maaiveld



0,00 braak

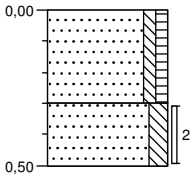
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

-0,50

Boring: 104

Datum: 20-4-2011

Maten t.o.v. m-maaiveld



0,00 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

-0,30

Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor

-0,50

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

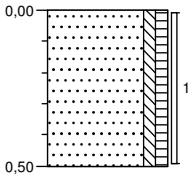
'Getekend volgens NEN 5104'

Boring: 1

Datum: 20-4-2011

X: 114727

Y: 395645



0,00 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

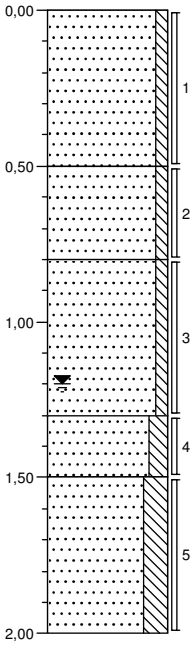
-0,50

Boring: 2

Datum: 20-4-2011

X: 114762

Y: 395635



0,00 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijszwart, Edelmanboor

-0,50 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijszwart, Edelmanboor

-0,80 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, grijsgeel, Edelmanboor

-1,30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, grijsgeel, Edelmanboor

-1,50 Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

-2,00

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

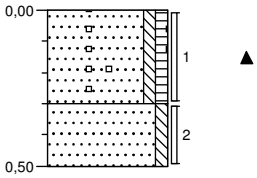
'Getekend volgens NEN 5104'

Boring: 3

Datum: 20-4-2011

X: 114750

Y: 395651



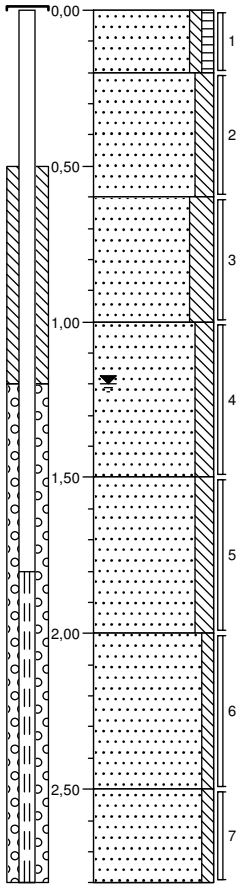
0,00	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, neutraalbruin, Edelmanboor
-0,30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbruin, Edelmanboor
-0,50	

Boring: 4

Datum: 20-4-2011

X: 114741

Y: 395668



0,00	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,20	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin, Edelmanboor
-0,60	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, sporen gley, laagjes leem, grijsgeel, Edelmanboor
-1,00	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, grijsoranje, Edelmanboor
-1,50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, grijsoranje, Zuigerboor
-2,00	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
-2,50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
-2,80	

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

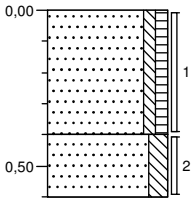
'Getekend volgens NEN 5104'

Boring: 5

Datum: 20-4-2011

X: 114780

Y: 395638



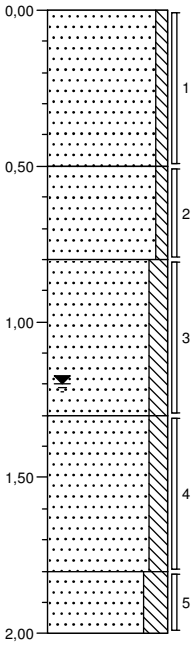
0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,40
Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, grijsoranje, Edelmanboor
-0,60

Boring: 6

Datum: 20-4-2011

X: 114775

Y: 395672



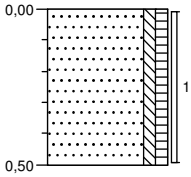
0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijszwart, Edelmanboor
-0,50
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijszwart, Edelmanboor
-0,80
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen gley, grijsgeel, Edelmanboor
-1,30
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen gley, grijsgeel, Edelmanboor
-1,80
Zand, matig fijn, sterk siltig, sporen gley, neutraalgrijs, Edelmanboor
-2,00

Boring: 7

Datum: 20-4-2011

X: 114761

Y: 395681



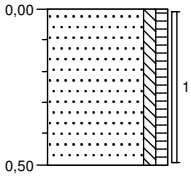
0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 8

Datum: 20-4-2011

X: 114804

Y: 395635



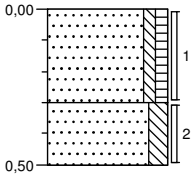
0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 9

Datum: 20-4-2011

X: 114795

Y: 395652



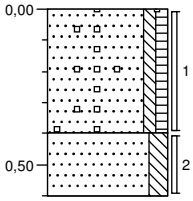
0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
-0,30
Zand, matig fijn, matig siltig, sterk gleyhoudend, grijsoranje, Edelmanboor
-0,50

Boring: 10

Datum: 20-4-2011

X: 114789

Y: 395671



0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, donkerbruin, Edelmanboor
-0,40
Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel, Edelmanboor
-0,60

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

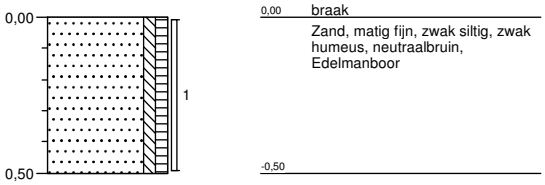
'Getekend volgens NEN 5104'

Boring: 11

Datum: 20-4-2011

X: 114776

Y: 395686

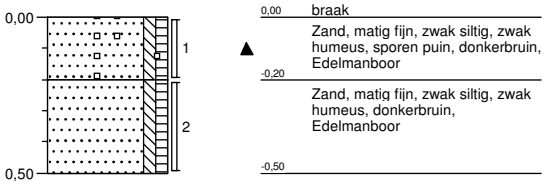


Boring: 12

Datum: 20-4-2011

X: 114767

Y: 395704

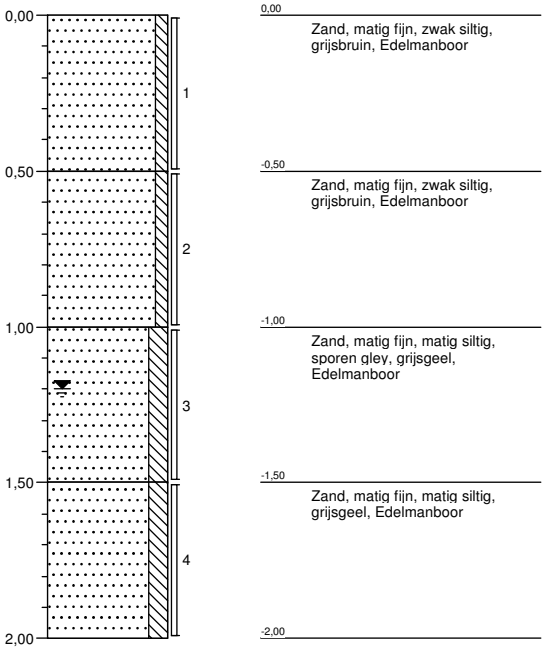


Boring: 13

Datum: 20-4-2011

X: 114825

Y: 395636

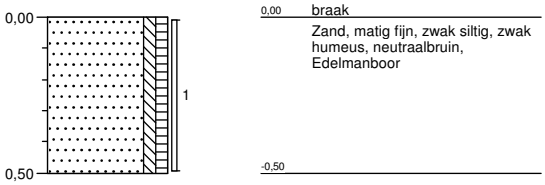


Boring: 14

Datum: 20-4-2011

X: 114813

Y: 395664



Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

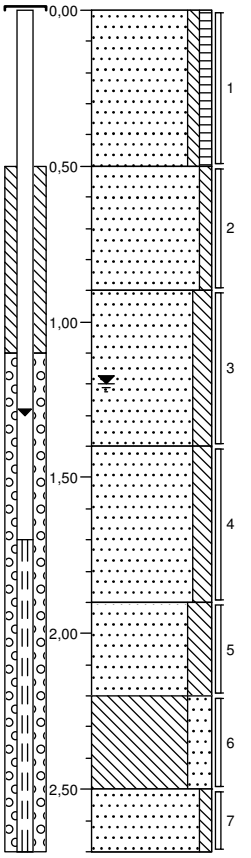
'Getekend volgens NEN 5104'

Boring: 15

Datum: 20-4-2011

X: 114808

Y: 395682



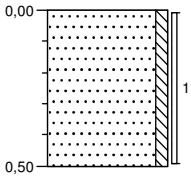
0,00	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,90	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor
-1,40	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor
-1,90	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsgeel, Edelmanboor
-2,20	
	Leem, sterk zandig, donkergrijs, Zuigerboor
-2,50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
-2,70	

Boring: 16

Datum: 20-4-2011

X: 114794

Y: 395689



0,00	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbruin, Edelmanboor
-0,50	

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

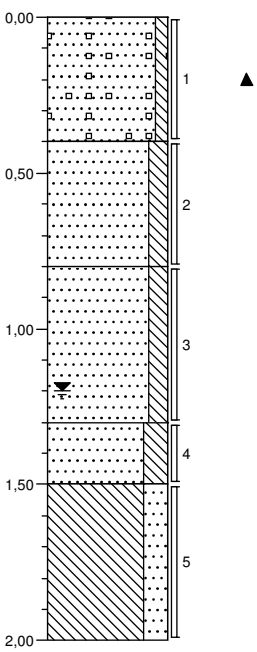
'Getekend volgens NEN 5104'

Boring: 17

Datum: 20-4-2011

X: 114786

Y: 395709



0,00 bosgrond
Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen puin, geelbruin, Edelmanboor

-0,40
Zand, matig fijn, matig siltig, geelbruin, Edelmanboor

-0,80
Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor

-1,30
Zand, matig fijn, sterk siltig, sporen gley, grijsgeel, Edelmanboor

-1,50
Leem, sterk zandig, neutraalgrijs, Edelmanboor

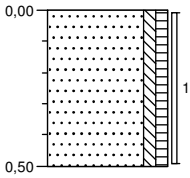
-2,00

Boring: 18

Datum: 20-4-2011

X: 114776

Y: 395735



0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

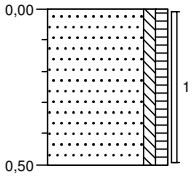
-0,50

Boring: 19

Datum: 20-4-2011

X: 114827

Y: 395674



0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

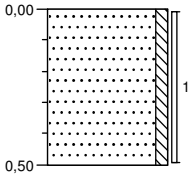
-0,50

Boring: 20

Datum: 20-4-2011

X: 114808

Y: 395707



0,00 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbruin, Edelmanboor

-0,50

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074
Boormeester: R.A.B.H. Rietman

2001, 2002

'Getekend volgens NEN 5104'

BIJLAGE 2

TNO Grondwaterstanden

Titel:	Ulvenhout		
Gebruikersnaam:	lchristianen@ageladviseurs.nl		
Periode aangevraagd:	01-01-1800	tot:	18-8-2009
Gegevens beschikbaar:	13-10-1997	tot:	26-1-2001
Datum:	4-5-2011		
Referentie:	NAP		

AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coordinaat	Y-coordinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
B50B0558	1	50BP7100	115190	395900	470	20-7-1997	20-7-1997	1-2-2001	486	16	325	280
B50B0558	2	50BP7100	115190	395900	470	20-7-1997	20-7-1997	1-2-2001	485	15	256	206

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (cm t.o.v. MP)	Stand (cm t.o.v. MV)	Stand (cm t.o.v. NAP)
B50B0545	1	28-2-2000	45	35	321
B50B0545	1	27-3-2000	42	32	324
B50B0545	1	6-6-2000	40	30	326
HG3 2000				**32**	**324**
B50B0545	1	10-3-2001	50	40	316
B50B0545	1	26-1-2001	48	38	318
B50B0545	1	27-2-2001	47	37	319
HG3 2001				**38**	**318**
B50B0545	1	28-11-2002	51	41	315
B50B0545	1	28-2-2002	44	34	322
B50B0545	1	30-12-2002	32	22	334
HG3 2002				**32**	**324**
B50B0545	1	28-4-2003	61	51	305
B50B0545	1	15-1-2003	60	50	306
B50B0545	1	29-1-2003	41	31	325
HG3 2003				**44**	**312**
B50B0545	1	27-2-2004	53	43	313
B50B0545	1	14-1-2004	51	41	315
B50B0545	1	28-12-2004	47	37	319
HG3 2004				**40**	**316**
B50B0545	1	28-1-2005	59	49	307
B50B0545	1	14-2-2005	53	43	313
B50B0545	1	14-4-2005	50	40	316
HG3 2005				**44**	**312**
B50B0545	1	28-5-2006	55	45	311
B50B0545	1	28-2-2006	54	44	312
B50B0545	1	14-2-2006	53	43	313
HG3 2006				**44**	**312**
B50B0545	1	14-3-2007	50	40	316
B50B0545	1	28-2-2007	44	34	322
B50B0545	1	14-2-2007	39	29	327
HG3 2007				**34**	**322**



Afbeelding: Plangebied rood omcirkeld en locatie peilbuis geel omcirkelt.

HG3	Stand (cm t.o.v. MV):	Stand (cm t.o.v. NAP):
HG3 2000	32	324
HG3 2001	38	318
HG3 2002	32	324
HG3 2003	44	312
HG3 2004	40	316
HG3 2005	44	312
HG3 2006	44	312
HG3 2007	34	322
Gemiddelde HG3 over een periode van 8 jaar (GHG):	**41**	**315**

BIJLAGE 3

Gegevens infiltratieonderzoek

K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Grosfeld van der Velde Architecten
Project: 20110074
Boorgatnummer: 1
Datum: 20-04-2011

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D	diepte tot stabiel peil d	waterdiepte stabiel peil H=D-d	1 Constante druk buis H1	2 Constante druk buizen H1+50	3 Constante druk buizen H1+100	4 Constante druk buizen H1+150
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
100,0	78,0	22,0		65,0		

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D	Pijlschaal beginpijl P1	Pijlschaal eindpijl P2	tijd begin t	tijd eind t	tijdstraject delta t	zakking waterstand delta y	volume water A	volume water B	volume Q	volume Q
cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	cm³	cm³	cm³/min	cm³/h
100,0	43,0	40,5	0	20	20	2,5		262,5	787,5	47250
100,0	40,5	39,0	20	40	20	1,5		157,5	472,5	28350
100,0	39,0	39,0	40	60	20	0,0		0,0	0,0	0
100,0	39,0	39,0	60	80	20	0,0		0,0	0,0	0
100,0	39,0	39,0	80	100	20	0,0		0,0	0,0	0

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

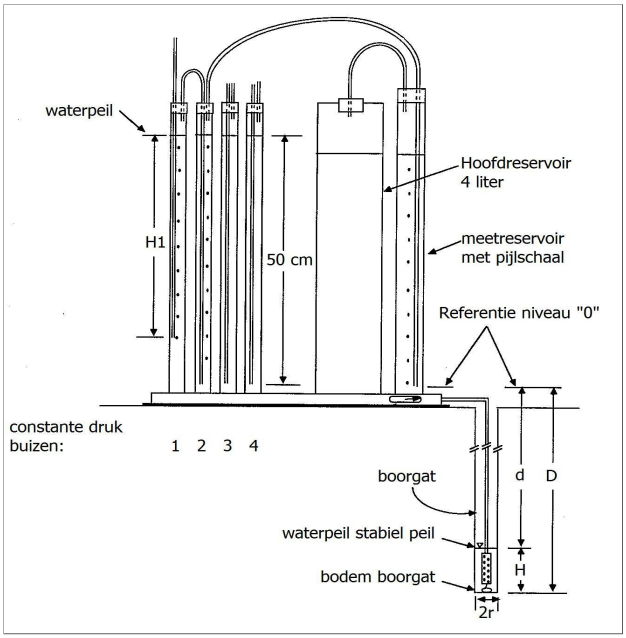
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP	H	H/r
l/cm²	cm	cm/cm
0,000554	22,00	6,29

volume Q	Ksat A *Q	K-waarde
cm³/h	cm/h	m/d
0	0,00	0,00

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Grosfeld van der Velde Architecten
Project: 20110074
Boorgatnummer: 2
Datum: 20-04-2011

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
50,0	29,0	21,0	15,0			

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
50,0	47,0	36,5	0	20	20	10,5		1102,5	3307,5	198450
50,0	36,5	33,5	20	40	20	3,0		315,0	945,0	56700
50,0	33,5	32,5	40	60	20	1,0		105,0	315,0	18900
50,0	32,5	32,0	60	80	20	0,5		52,5	157,5	9450
50,0	32,0	31,5	80	100	20	0,5		52,5	157,5	9450
50,0	31,5	31,0	100	120	20	0,5		52,5	157,5	9450

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

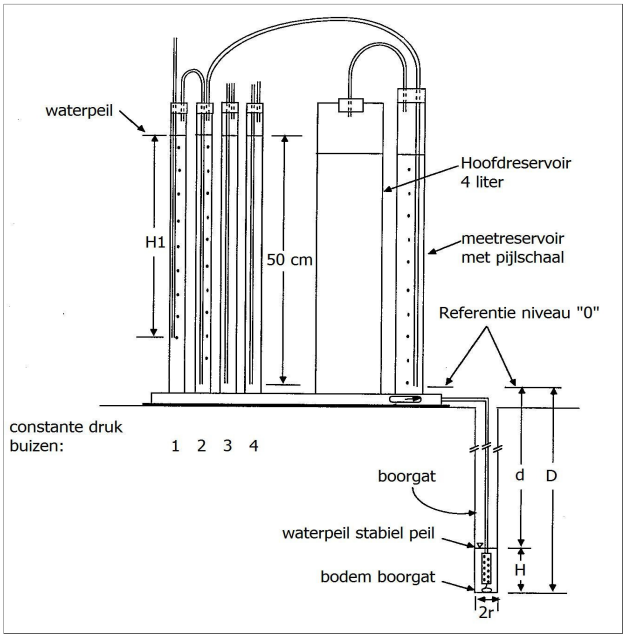
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP l/cm²	H cm	H/r cm/cm
0,000594	21,00	6,00

volume Q cm³/h	Ksat A *Q cm/h	K-waarde m/d
9450	5,61	1,35

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Grosfeld van der Velde Architecten
Project: 20110074
Boorgatnummer: 3
Datum: 20-04-2011

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
50,0	27,0	23,0	15,0			

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
50,0	31,0	26,0	0	20	20	5,0		525,0	1575,0	94500
50,0	26,0	22,5	20	40	20	3,5		367,5	1102,5	66150
50,0	22,5	20,0	40	60	20	2,5		262,5	787,5	47250
50,0	20,0	19,0	60	80	20	1,0		105,0	315,0	18900
50,0	19,0	18,0	80	100	20	1,0		105,0	315,0	18900
50,0	18,0	17,0	100	120	20	1,0		105,0	315,0	18900

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

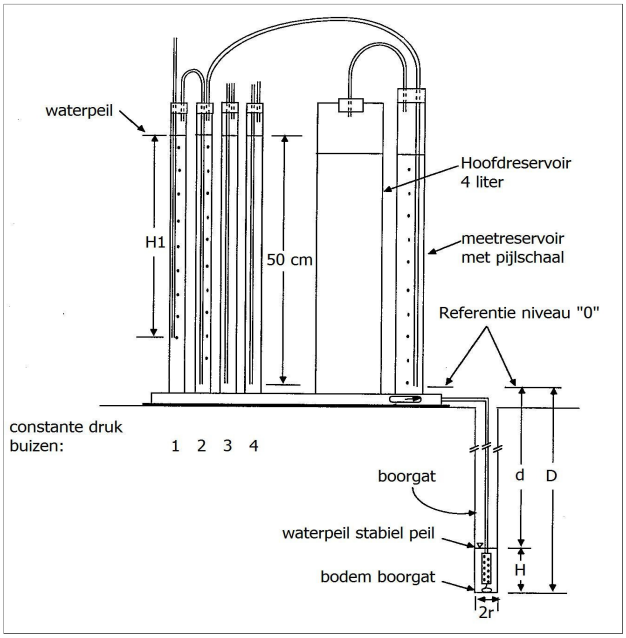
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP l/cm²	H cm	H/r cm/cm
0,000518	23,00	6,57

volume Q cm³/h	Ksat A *Q cm/h	K-waarde m/d
18900	9,79	2,35

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Grosfeld van der Velde Architecten
Project: 20110074
Boorgatnummer: 4
Datum: 20-04-2011

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
50,0	32,0	18,0	15,0			

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
50,0	23,0	18,5	0	20	20	4,5		472,5	1417,5	85050
50,0	18,5	16,5	20	40	20	2,0		210,0	630,0	37800
50,0	16,5	15,5	40	60	20	1,0		105,0	315,0	18900
50,0	15,5	15,0	60	80	20	0,5		52,5	157,5	9450
50,0	15,0	14,5	80	100	20	0,5		52,5	157,5	9450
50,0	14,5	14,0	100	120	20	0,5		52,5	157,5	9450

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

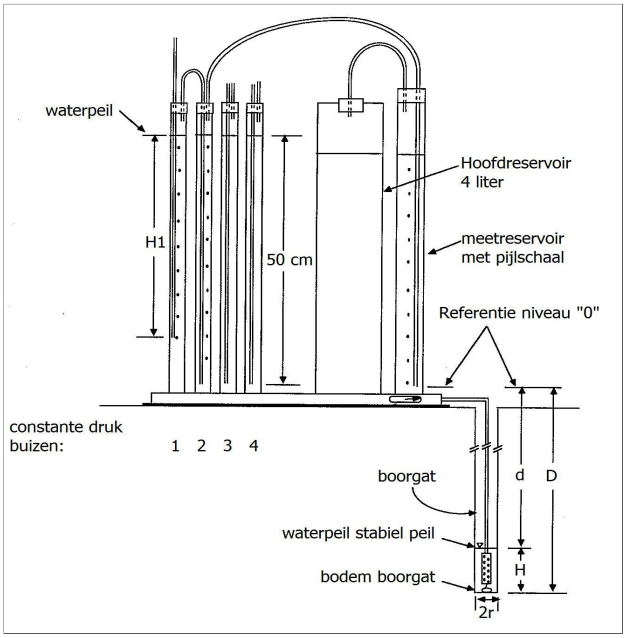
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP l/cm²	H cm	H/r cm/cm
0,000745	18,00	5,14

volume Q cm³/h	Ksat A *Q cm/h	K-waarde m/d
9450	7,04	1,69

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



BIJLAGE 4

Gegevens grondwatermonitoring

PEILBUIS FORMULIER

Gegevens plaatsing peilbuis: pb 4 Hertenspoor te Ulvenhout

Projectnummer:	20110074-01	Veldwerker:	R.A.B.H. Rietman
Projectlocatie:	Ulvenhout	Datum plaatsing:	7-4-2011
Projectadres:	Plangebied "Hertenspoor"	Datum eerste opname:	27-4-2011
RD-coordinaten:	X: 114741.857	Diepte peilbuis:	2.80 m-mv
	Y: 395663.422	Filterdiepte:	1.80-2.80 m-mv
NAP-Coordinaten (+) mv:	4,81	Meetpunt:	Bovenkant peilbuis (NAP)
NAP-Coordinaten (+) pb:	4,84	Datum mv. gemeten:	7-3-2012

Gegevens monitoring peilbuis

Locatie:	Peildatum:	Stand t.o.v. bovenkant peilbuis:	Stand t.o.v. NAP:	Bijzonderheden:
pb 4	27-4-2011	1,20	3,64	
pb 4	28-7-2011	1,25	3,59	
pb 4	24-8-2011	1,44	3,40	
pb 4	22-9-2011	1,42	3,42	
pb 4	20-10-2011	1,31	3,53	
pb 4	18-11-2011	1,39	3,45	
pb 4	14-12-2011	0,98	3,86	
pb 4	12-1-2012	0,51	4,33	
pb 4	8-2-2012	0,91	3,93	
pb 4	7-3-2012	0,64	4,20	meting GPS

PEILBUIS FORMULIER

Gegevens plaatsing peilbuis: pb 15 Hertenspoor te Ulvenhout

Projectnummer:	20110074-01	Veldwerker:	R.A.B.H. Rietman
Projectlocatie:	Ulvenhout	Datum plaatsing:	7-4-2011
Projectadres:	Plangebied "Hertenspoor"	Datum eerste opname:	27-4-2011
RD-coordinaten:	X: 114805.625	Diepte peilbuis:	2.70 m-mv
	Y: 395669.949	Filterdiepte:	1.70-2.70 m-mv
NAP-Coordinaten (+) mv:	5,46	Meetpunt:	Bovenkant peilbuis (NAP)
NAP-Coordinaten (+) pb:	5,52	Datum mv. gemeten:	7-3-2012

Gegevens monitoring peilbuis

Locatie:	Peildatum:	Stand t.o.v. bovenkant peilbuis:	Stand t.o.v. NAP:	Bijzonderheden:
pb 15	27-4-2011	1,30	4,22	
pb 15	28-7-2011	1,78	3,74	
pb 15	24-8-2011	1,96	3,56	
pb 15	22-9-2011	1,87	3,65	
pb 15	20-10-2011	1,80	3,72	
pb 15	18-11-2011	1,87	3,65	
pb 15	14-12-2011	1,72	3,80	
pb 15	12-1-2012	0,91	4,61	
pb 15	8-2-2012	1,19	4,33	
pb 15	7-3-2012	1,08	4,44	meting GPS

HERTESPOOR

TORENDREEF

KERKDREEF

bos

bos

LEGENDA

- Onderzoekslocatie
- Boring tot 0,5 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv
- Boring met peilbuis
- Fotolocatie

Grondwaterstromingsrichting

N

0 5m 10m 15m 20m 25m

Schaal 1:500

project	HERTESPOOR - TORENDREEF TE ULVENHOUT VERKENNEND BODEMONDERZOEK				
opdrachtgever	Grosveld van der Velde Architecten	werknr.	20110074		
onderdeel	Situatietekening met boorpunten	blad	Bijlage 3		
		datum	28-4-2011		
formaat	A2	wijziging	A	B	C
schaal	1: 500	datum			
get./par.	M. de Jong, BSc.	get./par			
akk./par.	ing. E. kivits	akk./par			

AGEL adviseurs
ruimte
trim
bouw
milieu
hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
Eerland Certificaten
NEN-EN-ISO 9001

bestandsnaam: C:\Projecten\20110074-00 Hertenspoor en de Torendreef te Ulvenhout\06\w40\Bodemonderzoek\c tekeningen\AutoCAD\20110074 2011-04-28 Hertespoor - Torendreef te Ulvenhout.dwg

BIJLAGE 5

SCG Zeefkromme

AGEL Adviseurs
T.a.v. de heer E. Kivits
Postbus 4156
4900 CD OOSTERHOUT NB

Uw kenmerk	:	20110074-Hertenspoor
Ons kenmerk	:	Project 371260
Validatieref.	:	371260_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode	:	YQYY-ZMCD-OVOA-KFEF
Bijlage(n)	:	2 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 29 april 2011

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Omegam Laboratoria,



drs. R.R. Otten
Directeur

EEN BETROUWBARE WAARDE

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685
1090 GR Amsterdam

HJE Wenckebachweg 120
1096 AR Amsterdam

T 020 5976 769
F 020 5976 689

klantenservice@omegam.nl
www.omegam.nl

ABN·AMRO bank 462704564
BTW nr. NL8139.67.132.B01

Kvk 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	:	**371260**
Project omschrijving	:	**20110074-Hertenspoor**
Opdrachtgever	:	**AGEL Adviseurs**

Monsterreferenties
1617556 = 101-2
1617557 = 104-2

Opgegeven bemonsteringsdatum	:		**20/04/2011**	**20/04/2011**
Ontvangstdatum opdracht	:		**22/04/2011**	**22/04/2011**
Startdatum	:		**22/04/2011**	**22/04/2011**
Monstercode	:		**1617556**	**1617557**
Matrix	:		**Grond**	**Grond**
Monstervoorbewerking				
S NEN5709 (steekmonster)			**uitgevoerd**	**uitgevoerd**
S soort artefact			nvt	nvt
S gewicht artefact		g	**< 1**	**< 1**
Algemeen onderzoek - fysisch				
S droogrest		%	**86,9**	**86,3**
S organische stof (gec. voor lutum)		%	**0,6**	**1,2**
Q delen < 2 mm		% (m/m ds)	**98,9**	**99,9**
Q delen > 2 mm		% (m/m ds)	**1,1**	**0,1**
Fracties t.o.v. droge stof:				
Q grind > 2 mm		% (m/m ds)	**1,1**	**< 0,1**
Fracties t.o.v. minerale delen:				
Q fractie < 2 um		% (m/m md)	**0,8**	**1,5**
Q fractie < 16 um		% (m/m md)	**1,2**	**2,2**
Q fractie < 32 um		% (m/m md)	**1,8**	**2,4**
Q fractie < 50 um		% (m/m md)	**2,5**	**9,6**
Q fractie < 63 um		% (m/m md)	**9,7**	**16,3**
Q fractie < 125 um		% (m/m md)	**44,0**	**40,5**
Q fractie < 250 um		% (m/m md)	**88,3**	**83,3**
Q fractie < 500 um		% (m/m md)	**97,0**	**98,0**
Q fractie < 1000 um		% (m/m md)	**98,3**	**99,8**

EEN BETROUWBARE WAARDE

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Project code	:	**371260**
Project omschrijving	:	**20110074-Hertenspoor**
Opdrachtgever	:	**AGEL Adviseurs**

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)
Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

EEN BETROUWBARE WAARDE

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Project code	:	**371260**
Project omschrijving	:	**20110074-Hertenspoor**
Opdrachtgever	:	**AGEL Adviseurs**

Barcodeschema's

Monstercode	*Uw referentie*	*monster*	*diepte*	*potnr*
1617556	101-2	101-2	0.4-1	0129383DD
1617557	104-2	104-2	0.3-0.5	0129385DD

EEN BETROUWBARE WAARDE

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Project code	:	**371260**
Project omschrijving	:	**20110074-Hertenspoor**
Opdrachtgever	:	**AGEL Adviseurs**

Analysemethoden in Grond (AS3000)

AS3000
In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omegam Laboratoria BV.

Droogrest	:	Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum)	:	Conform AS3010 prestatieblad 3

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omegam Laboratoria BV.

Delen < 2mm	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Delen > 2mm	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Grind > 2 mm	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 1000 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 125 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 16 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 2 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 250 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 32 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 50 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 500 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 63 um	:	Eigen methode; gebaseerd op SCG norm

EEN BETROUWBARE WAARDE

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

BIJLAGE 6

Oppervlakte tekening huidige en toekomstige situatie



Bebouwing: 0 m²

Verharding: 357 m²

Openbaar groen: 9.420 m²

Totaal: 9.777 m²

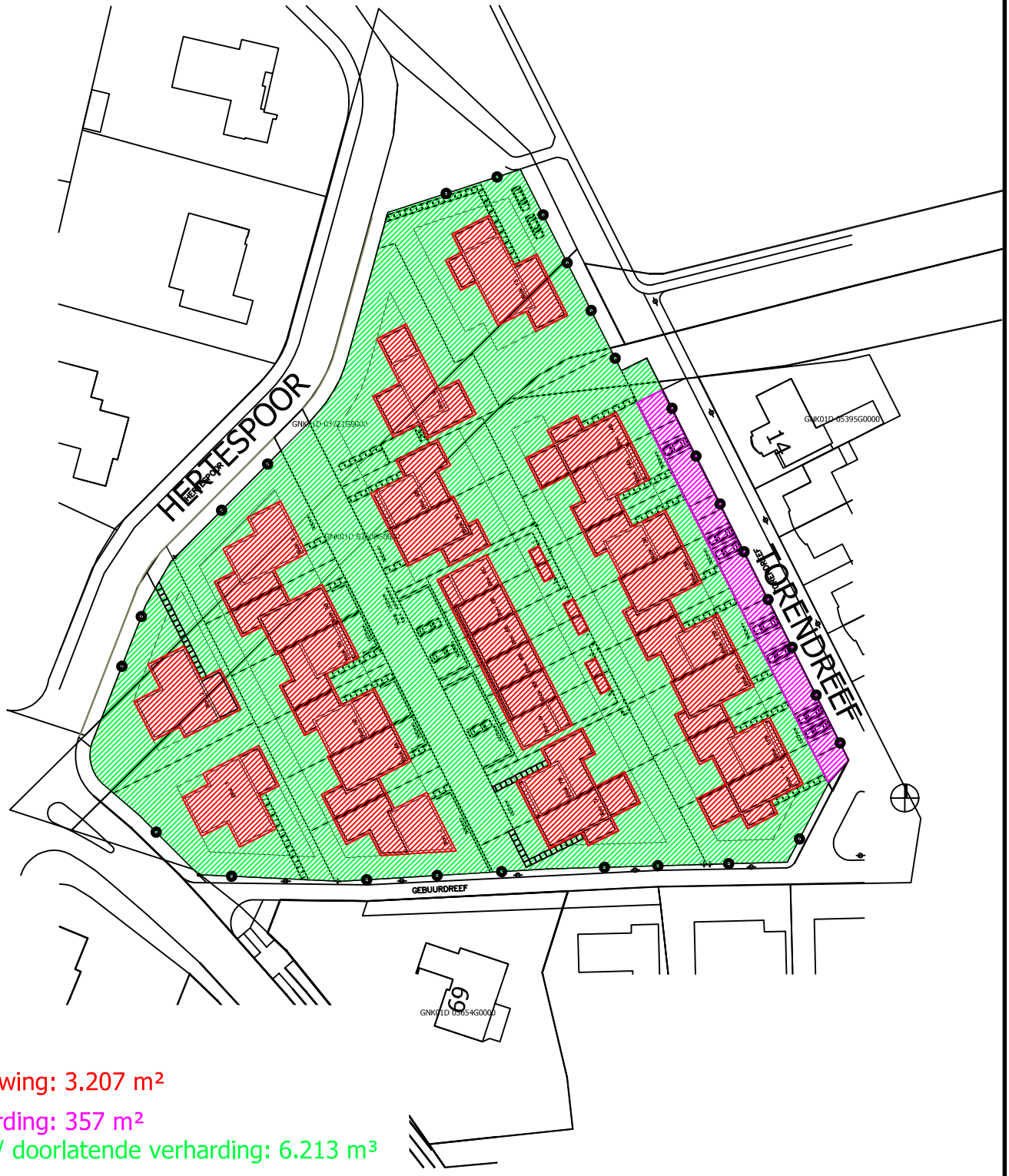
project	Hertenspoor te Ulvenhout				
opdrachtgever	M29 projectontwikkeling B.V.			werknr.	20110074
onderdeel	Opp. Tekening Huidige situatie			blad	Bijlage 1
				datum	27-04-2012
formaat	A4	wijziging	A	B	C
schaal	1:1000	datum			
get./par.	ing. G. Spruijt	get./par			
akk./par.	ing. G. Moret	akk./par			

AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88

Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

bestandsnaam: O:\Projecten\20110074-02 Hertenspoor en Torendreef Ulvenhout\j06\w40\watertoets\Oppervlaktes\20110074-2012-03-27 Opp.Tekening huidige situatie.dwg



Bebouwing: 3.207 m²

Verharding: 357 m²

Groen/ doorlatende verharding: 6.213 m³

Totaal: 9.777 m²

project	Hertenspoor te Ulvenhout				
opdrachtgever	M29 projectontwikkeling B.V.		werknr.	20110074	
onderdeel	Opp. Tekening Toekomstige situatie		blad	Bijlage 2	
			datum	28-03-2012	
formaat	A4	wijziging	A	B	C
schaal	1:1000	datum			
get./par.	ing. G. Spruijt	get./par			
akk./par.	ing. G. Moret	akk./par			

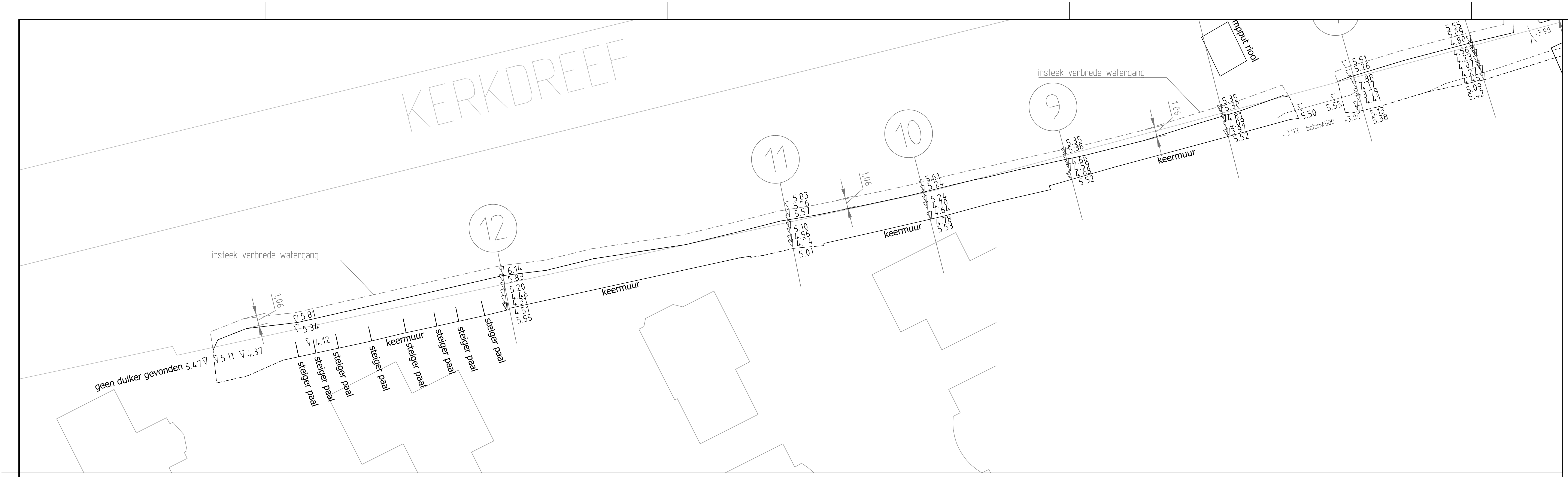
AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu
hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88

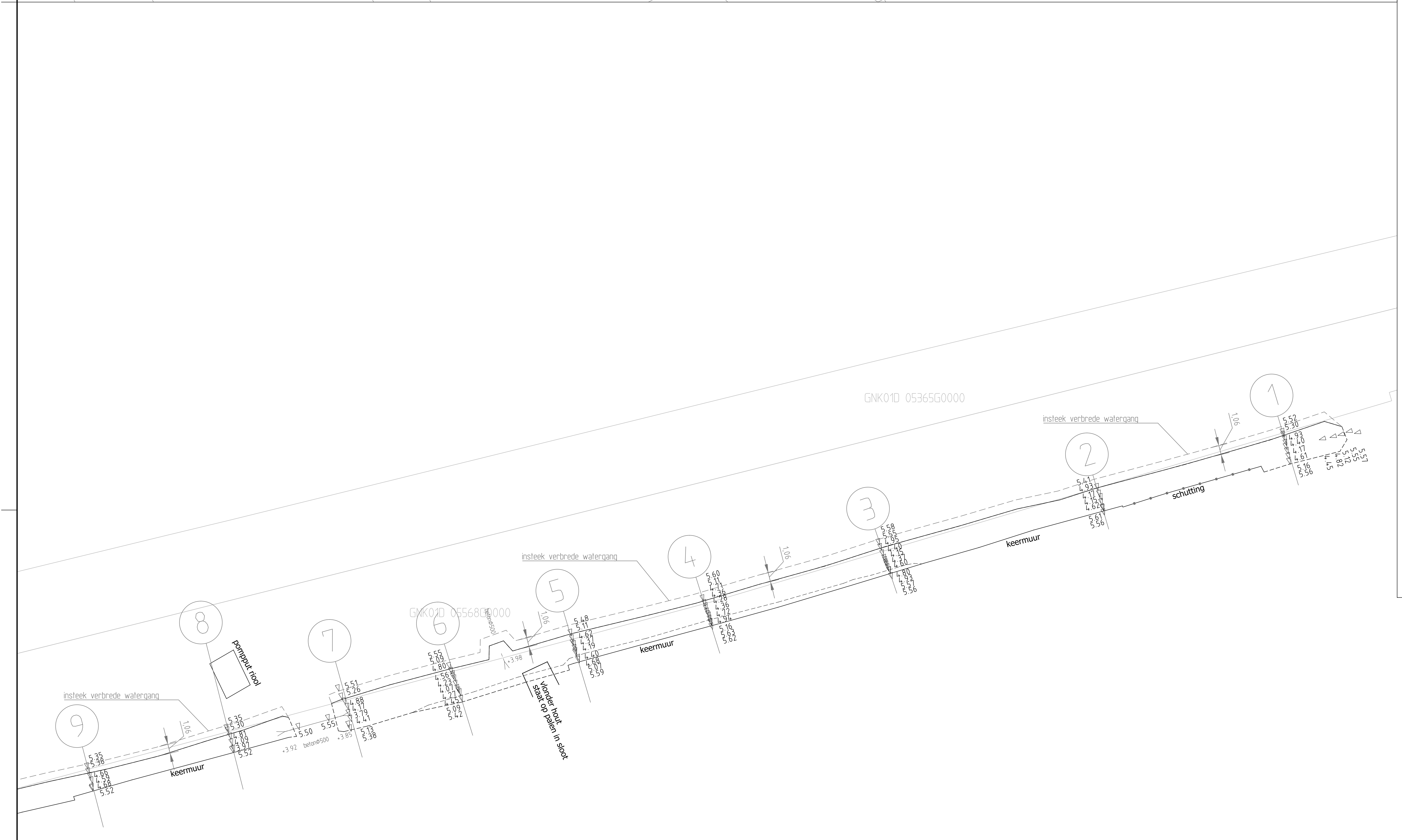
Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

bestandsnaam: O:\Projecten\20110074-02 Hertenspoor en Torendreef Ulvenhout\i06\w40\watertoets\Oppervlaktes\20110074-2012-03-27 Opp.Tekening toekomstige situatie.dwg

BIJLAGE 7

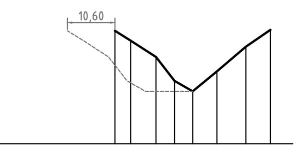
Inmeting en "principe" verbreding watergang langs de Kerkdreef





DWARSPROFIEL 1

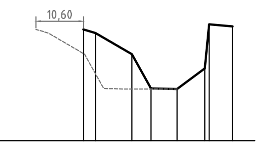
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.52	5.30	4.93	4.40	4.17	4.61	5.16	5.54
KUMULAFSTAND	0.00	2.30	2.65	3.22	3.64	4.04	4.58	5.23	5.78
TUSSENAFSTAND		2.30	0.35	0.56	0.42	0.41	0.54	0.65	0.55

DWARSPROFIEL 2

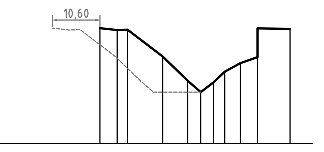
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.49	5.41	4.93	4.17	4.15	4.62	5.61	5.56
KUMULAFSTAND	0.00	1.60	1.87	2.69	3.11	3.70	4.32	4.42	4.94
TUSSENAFSTAND		1.60	0.27	0.82	0.43	0.58	0.62	0.10	0.52

DWARSPROFIEL 3

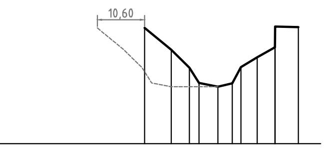
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.58	5.54	5.55	4.95	4.40	4.15	4.37	4.60	4.80	4.93	5.57	5.56
KUMULAFSTAND	0.00	1.97	2.36	2.59	3.38	3.94	4.23	4.51	4.76	5.11	5.50	5.50	6.23
TUSSENAFSTAND		1.97	0.39	0.23	0.79	0.56	0.29	0.29	0.25	0.35	0.38	0.00	0.73

DWARSPROFIEL 4

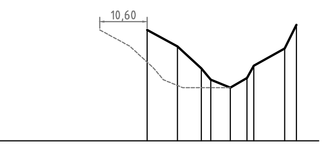
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.60	5.11	4.71	4.36	4.28	4.36	4.72	4.94	5.16	5.63	5.62
KUMULAFSTAND	0.00	2.97	3.57	3.97	4.19	4.61	4.93	5.13	5.49	5.89	5.89	6.42
TUSSENAFSTAND		2.97	0.60	0.41	0.21	0.43	0.32	0.20	0.36	0.40	0.00	0.52

DWARSPROFIEL 5

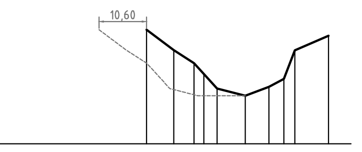
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.48	5.11	4.62	4.37	4.19	4.40	4.68	5.07	5.60
KUMULAFSTAND	0.00	3.02	3.70	4.23	4.44	4.87	5.25	5.40	6.09	6.35
TUSSENAFSTAND		3.02	0.68	0.53	0.21	0.44	0.37	0.16	0.69	0.26

DWARSPROFIEL 6

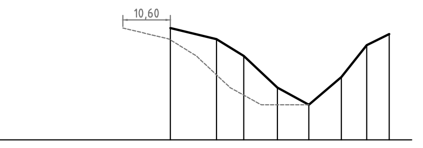
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.55	5.09	4.80	4.56	4.24	4.07	4.27	4.45	5.09	5.42
KUMULAFSTAND	0.00	3.01	3.62	4.07	4.29	4.59	5.22	5.75	6.08	6.33	7.08
TUSSENAFSTAND		3.01	0.61	0.45	0.22	0.30	0.63	0.53	0.33	0.25	0.76

DWARSPROFIEL 7

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.51	5.26	4.88	4.18	3.79	4.41	5.13	5.38
KUMULAFSTAND	0.00	3.46	4.49	5.10	5.86	6.56	7.29	7.85	8.36
TUSSENAFSTAND		3.46	1.04	0.61	0.75	0.70	0.73	0.57	0.51

DWARSPROFIEL 8

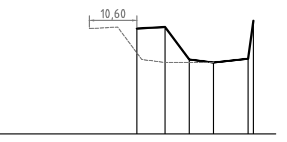
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM			5.35	5.30	4.81	4.09	3.97	5.52
KUMULAFSTAND	0.00	2.43	10.53	10.86	11.60	12.31	13.09	13.16
TUSSENAFSTAND		2.43	8.10	0.34	0.74	0.71	0.78	0.07

DWARSPROFIEL 9

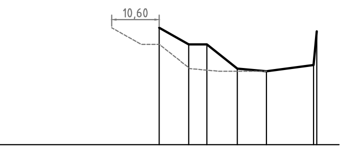
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.35	5.38	4.66	4.59	4.68	5.52
KUMULAFSTAND	0.00	2.71	3.34	3.88	4.43	5.20	5.32
TUSSENAFSTAND		2.71	0.63	0.54	0.54	0.78	0.12

DWARSPROFIEL 10

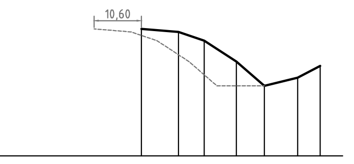
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.61	5.24	5.24	4.70	4.64	4.78	5.53
KUMULAFSTAND	0.00	3.21	3.87	4.28	4.96	5.61	6.67	6.74
TUSSENAFSTAND		3.21	0.66	0.41	0.68	0.65	1.06	0.07

DWARSPROFIEL 11

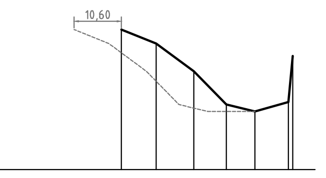
Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		5.83	5.76	5.57	5.10	4.56	4.74	5.01
KUMULAFSTAND	0.00	2.81	3.64	4.22	4.94	5.56	6.31	6.81
TUSSENAFSTAND		2.81	0.83	0.58	0.72	0.63	0.75	0.51

DWARSPROFIEL 12

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.



VASTE BODEM		6.14	5.83	5.20	4.46	4.31	4.51	5.55
KUMULAFSTAND	0.00	2.37	3.14	3.99	4.71	5.35	6.10	6.20
TUSSENAFSTAND		2.37	0.78	0.84	0.73	0.64	0.75	0.10

Maten in meters
Buisdiameters in mmØ
Coördinaten t.o.v. RD
Hoogtematen t.o.v. N.A.P.

project	Hertespoor - Torendreef Kerkdreef te Ulvenhout		
opdrachtgever	Grosfeld van der Velde Architecten	werknr.	6110074-02
onderdeel	Dimensionering watergang Inmeting en "principe" verbreding watergang	blad	6120
get.	T. v. Dongen	par.	datum 30-03-2011
akk.	ing. H. Timmers	par.	formaat A0 schaal 1:200 / 1:100

nr.	A	B	C	D	E	F
wijziging						
datum						
get./par.						
akk./par.						

AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

bestandsnaam: O:\Projecten\20110074-02 Hertenspoor en Torendreef Ulvenhout\06\w50\120 Detailmeting\20110074-6120 2012-03-26.dwg

MER EN PASSENDE BEOORDELING BESTEMMINGSPLAN ULVENHOUT, HERTESPOOR 2014

GEMEENTE BREDA

6 februari 2015
078088790:C - Definitief
C05058.000059.0100

ARCADIS

Inhoud

Samenvatting **3**

1 Inleiding **6**
1.1 Aanleiding 6
1.2 Plangebied voor het Bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2015 6
1.3 m.e.r.-plicht 7
1.4 m.e.r.-procedure 8
1.5 Consultatie 9
1.6 Dit MER: Aanpak en Leeswijzer 9

2 Beleid, wet- en regelgeving **11**
2.1 Inleiding 11
2.2 Rijksbeleid 11
2.3 Provinciaal beleid 12
2.4 Gemeentelijk beleid 13
2.4.1 Structuurvisie Breda 2030, Keuze maken in een dynamische tijd 13
2.4.2 Woonvisie Breda, wonen in een dynamische stijl 14
2.4.3 Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout 15

3 Het voornemen **16**
3.1 Inleiding 16
3.2 Het Voornemen 16

4 Passende Beoordeling **18**
4.1 Inleiding 18
4.2 Planbeschrijving 18
4.3 Wettelijk kader en toetsingskader 19
4.3.1 Wettelijk kader 19
4.3.2 Voortoets 20
4.3.3 Passende Beoordeling 20
4.3.4 Definitie significante effecten 21
4.4 Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos, huidige situatie 21
4.4.1 Beschrijving Ulvenhoutse Bos 21
4.4.2 Instandhoudingsdoelstellingen 22
4.4.3 Voorkomen en abiotische randvoorwaarden habitattypen 22
4.4.4 Belangrijkste knelpunten 26
4.5 Effectbeschrijving en -beoordeling 27
4.5.1 Tijdelijke verstoring aanlegfase 27
4.5.2 Verstoring na realisatie 27
4.5.3 Recreatie 28
4.5.4 Vermesting en verzuring door stikstofdepositie 28
4.5.5 Effecten als gevolg van eventuele veranderingen hydrologie 35
4.5.6 Cumulatie 39
4.6 Maatregelen 39

4.7 Conclusies en aanbevelingen 40

5 Milieubeoordeling 41
5.1 Inleiding 41
5.2 Bodem 42
5.3 Water 45
5.4 Natuur 48
5.5 Landschap 50
5.6 Archeologie & Cultuurhistorie 51
5.7 Verkeer 53
5.8 Geluid 54
5.9 Luchtkwaliteit 55
5.10 Geur 59
5.11 Externe veiligheid 59
5.12 Gezondheid 60

6 Conclusies en aanbevelingen 61
6.1 Conclusies Passende Beoordeling 61
6.2 Conclusies & aanbevelingen milieubeoordeling 62

Bijlage 1 Literatuurlijst 64

Bijlage 2 Verklarende woordenlijst 65

Bijlage 3 Resultaten berekeningen stikstofdepositie 68

Colofon 69

Samenvatting

Inleiding
In dit milieueffectrapport (MER) is onderzocht of met het bestemmingsplan, waarmee de bouw van 28 eengezinswoningen aan de rand van de dorpskern Ulvenhout (ten zuidoosten van Breda) en het Ulvenhoutse Bos mogelijk wordt gemaakt, sprake kan zijn van aanzienlijke milieugevolgen. Het bestemmingsplan Ulvenhout, Hertspoor 2015 maakt in stedenbouwkundig opzicht de bestaande wijk Kraaijenberg af.

Aanleiding voor het MER zijn de uitspraken van de Raad van State (201207675/1/R3; 201310592/1/R3) waarmee het bestemmingsplan twee maal is vernietigd omdat niet duidelijk is gemaakt dat het bouwplan geen significant effect heeft op het Natura 2000 gebied Ulvenhoutse bos. Daarom is volgens artikel 19j, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998, een Passende Beoordeling verplicht en daarmee is het plan eveneens m.e.r.-plichtig. Het MER en de Passende Beoordeling zijn in dit rapport opgenomen en de verplichte uitgebreide m.e.r.-procedure is doorlopen. In de consultatie vooraf zijn 3 zienswijzen ingediend en heeft het Waterschap Brabantse Delta, als enig bestuursorgaan, gereageerd. Deze reacties zijn meegenomen in het voorliggend MER.

Passende Beoordeling
In de Passende Beoordeling is gedetailleerd in kaart gebracht wat de effecten (kunnen) zijn van het plan op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos en welke verzachtende (mitigerende) maatregelen de initiatiefnemer van het plan kan nemen. Uit de beoordeling blijkt dat alleen mogelijk effecten zijn voorzien op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos en niet op verder weg gelegen Natura 2000-gebieden of Beschermde natuurmonumenten. Hierbij staat de vraag centraal of met zekerheid kan worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast, waarbij de aantasting van de natuurlijke kenmerken gelijkgesteld is aan het optreden van significante negatieve gevolgen.

Uit de beoordeling blijkt dat de werkzaamheden in de aanlegfase niet leiden tot extra verstoring met wezenlijke effecten voor kritische soorten en dat effecten als gevolg van mogelijke (zeer beperkte) veranderingen in recreatief gebruik zijn uit te sluiten. Dit komt doordat verstoring van kritische soorten geen bestaand knelpunt is en de impact vanuit het plan verwaarloosbaar is.

Met name de hydrologie in het Ulvenhoutse Bos veroorzaakt een knelpunt in de huidige situatie. Als gevolg daarvan zijn er ook knelpunten op gebied van verzuring en vermesting.
Uit de effectbeoordeling blijkt dat de effecten van extra vermesting en verzuring, door de zeer geringe toename aan stikstofdepositie, niet significant zijn en daarmee is aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos, uit te sluiten. Dit kan door deze zeer geringe toename aan stikstofdepositie te relateren aan de toestand van het gebied, drijvende processen in het gebied en maatregelen die inmiddels genomen zijn, danwel op korte termijn genomen gaan worden (mede in kader van sense of urgency). Omdat het infiltratieoppervlak van neerslag beperkt afneemt zal de grondwaterhuishouding lokaal veranderen. Het effect hiervan op beschermde habitattypen is echter uitgesloten. In het plan maatregelen zijn opgenomen die lokale infiltratie van neerslag mogelijk maken via de watergang Kerkdreef en daarmee zorgen voor een directe infiltratie richting het Ulvenhoutse Bos en daarmee zelfs zorgen voor een positief effect op het gebied.

Het regenwaterstelsel (riool) is voorzien in een retentievoorziening die loost, via een stuwconstructie, richting het oppervlakte waterstelsel van het Ulvenhoutsche Bos. Om voldoende water vanuit het plangebied te kunnen infiltreren wordt de watergang aan de Kerkdreef verbreed en zal de infiltratie van water naar het Ulvenhoutse Bos toenemen. Tevens wordt hiermee het waterbezwaar vanuit de wijk Kraaijenberg verholpen.

Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Eveneens kan daarmee worden uitgesloten dat cumulatieve significante gevolgen optreden. Hierdoor is het voor het bevoegde gezag, de provincie Noord-Brabant, mogelijk om vergunning te verlenen op grond van de Natuurbeschermingswet 1998.

Overige milieubeoordeling

In aanvulling op de Passende Beoordeling zijn in het MER de effecten van het bouwplan voor tien aspecten kwalitatief beschreven en vergeleken met de referentiesituatie. Per aspect zijn de effecten, aan de hand van één of meerdere criteria, beoordeeld met een zevenpuntschaal.

De effectbeoordeling is samengevat in onderstaande tabel:

Aspect	Beoordelingscriterium	Voornemen
Bodem	Effecten op de bodemstructuur	0/-
	Effecten op geomorfologie	0/-
	Effecten op bodemkwaliteit	0
Water	Effect op het grond- en oppervlaktewatersysteem	0/-
	Effect op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	0
Natuur	Effecten op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos	0/+
	Effecten op EHS-gebieden	0
	Effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet	0
Landschap	Effecten op landschappelijke patronen, objecten en elementen	0
Archeologie en Cultuurhistorie	Effecten op archeologie	0
	Effecten op historische geografie	0
	Effecten op gebouwd erfgoed	0
Verkeer	Effecten op de verkeersafwikkeling	0
	Effecten op de verkeersveiligheid	0
	Effecten op parkeergelegenheid	0
Geluid	Effecten van en op geluid	0
Luchtkwaliteit	Effecten van en op luchtkwaliteit	0
Geur	Effecten van en op geur	0
Externe veiligheid	Effecten van en op externe veiligheid	0

Score effectbeoordeling: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; -- = zeer negatief)

Conclusies en aanbevelingen

Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Eveneens kan daarmee worden uitgesloten dat cumulatieve significante gevolgen optreden. Aangezien het regenwater via de Kerkdreef wordt geïnfiltreerd naar het Ulvenhoutse Bos is hier zelf sprake van een licht positief effect op het Natura 2000-gebied (0/+).

Het voornemen scoort licht negatief (0/-) op bodemstructuur en geomorfologie bij het aspect bodem. Dit komt door een beperkte aantasting van de bodemopbouw en de kans op het vergraven van dekzandkoppen. Het is effect is licht negatief omdat de voorgenomen activiteit maar een beperkt aantal woningen betreft.

Het effect van het voornemen op de grond- en oppervlaktewatersysteem is zeer beperkt vanwege de maatregelen uit het rioleringsplan. Echter vanwege de toename aan verhard oppervlak is een licht negatief effect (0/-) niet uit te sluiten ten opzichte van de referentiesituatie.

Op de overige aspecten heeft de voorgenomen activiteit geen effecten en scoort daarom neutraal. Ook op de EHS worden geen negatieve effecten verwacht. Alleen bij de watergang vindt een ingreep plaats (verbreden watergang), maar dit heeft geen gevolgen voor de robuustheid en het ecologisch functioneren van EHS-gebied. De watergang maakt onderdeel uit van een grotere eenheid van de EHS, waarbij het ecologische systeem/eenheid intact blijft. Effecten vanuit het plan zijn derhalve niet te verwachten. De ontwikkeling leidt mogelijk tot een verstoring van beschermde planten en/of dieren. Als bij de werkzaamheden rekening gehouden wordt met de gedragsrichtlijnen ten aanzien van vogels en het eventueel voorkomen van de alpenwatersalamander, wordt verstoring voorkomen en treden geen negatieve effecten op.

Voor het monitorings- en evaluatieprogramma is het van belang om de licht negatieve effecten op het grond- en oppervlaktewatersysteem en de invloed hierop met maatregelen uit het rioleringsplan, goed te monitoren. Als het gewenste effect niet wordt gehaald zijn wellicht extra maatregelen nodig.

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

Voor het plangebied Hertespoor is een bouwplan opgesteld voor de bouw van 28 eengezinswoningen waarvan 4 starterswoningen. Deze ontwikkeling past niet binnen het vigerende bestemmingsplan, waarin op deze locatie twee appartementencomplexen zijn opgenomen met in totaal 22 appartementen. Omdat de voorgestelde ontwikkeling past binnen de visie van de gemeente Breda voor Ulvenhout (bron: Structuurvisie Breda 2030 & Woonvisie Breda dec. 2013), werkt de gemeente mee aan dit initiatief.

Zowel in 2012 als in 2013 is een bestemmingsplan voor de locatie Hertespoor in procedure gebracht, doch is het besluit tot vaststelling van dit plan beide keren vernietigd bij uitspraak van de Raad van State van 27 december 2012 (Uitspraak 201207675/1/R3) en 27 augustus 2014 (Uitspraak 201310592/1/R3). Reden voor de vernietiging is gelegen in de relatie van het bouwplan tot het aangrenzende als Natura 2000-gebied aangewezen Ulvenhoutse Bos. De Raad van State heeft geoordeeld dat met de informele m.e.r.-beoordeling en de (nieuwe) Voortoets (oriëntatiefase Natuurbeschermingsweg 1998) onvoldoende duidelijk is gemaakt dat het bouwplan geen significant effect heeft op het Natura 2000 gebied Ulvenhoutse Bos.

Volgens artikel 19j, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998, is nu een Passende Beoordeling verplicht en daarmee is het plan eveneens m.e.r.-plichtig. Het MER en de Passende Beoordeling zijn in dit rapport opgenomen en de verplichte uitgebreide m.e.r.-procedure is doorlopen. Deze verplichting berust op artikel 7.2a Wet Milieubeheer.

1.2 PLANGEBIED VOOR HET BESTEMMINGSPLAN ULVENHOUT, HERTESPOOR 2015

Het plangebied Hertespoor ligt aan de rand van de dorpskern Ulvenhout in het zuidoosten van Breda. Het gebied ligt ten noordoosten van de Annevillelaan, tussen de wegen Hertespoor, Gebuurdreef en Torendreef. In het noordoosten grenst het gebied aan het Ulvenhoutse Bos. In Figuur 1 is de ligging en de begrenzing van het plangebied weergegeven.



Figuur 1: Plangebied bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2015

Doel van het plan is om de bouw van 28 woningen mogelijk te maken zonder de ecologische waarden van het Ulvenhoutse Bos aan te tasten.

1.3 M.E.R.-PLICHT

Toelichting op M.E.R.-procedure en de terminologie:
m.e.r. = milieueffectrapportage = de procedure
MER = milieueffectrapport = het product

Het voorkomen van aantasting van het milieu is van groot maatschappelijk belang. Het is daarom zaak om het milieubelang volwaardig in de besluitvorming te betrekken. Om hier in de praktijk vorm aan te geven is het instrument m.e.r. ontwikkeld.

Volgens artikel 19j, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998, is voor het bestemmingsplan het uitvoeren van een Passende Beoordeling (PB) verplicht omdat significant effecten op het Natura 2000 gebied Ulvenhoutse Bos met de Voortoets niet zijn uit te sluiten. Plannen (wettelijke of bestuursrechtelijk verplicht), zoals het bestemmingsplan, waarvoor een PB moet worden gemaakt, zijn eveneens m.e.r.-plichtig. Het MER en de PB zijn in één rapportage opgenomen en de verplichte uitgebreide m.e.r.-procedure, ter onderbouwing van de besluitvorming over het bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2013, is doorlopen.

Bevoegd Gezag en initiatiefnemer
Voor deze m.e.r.-procedure is de gemeente Breda zowel het Bevoegd Gezag als de initiatiefnemer. Praktisch gezien betekent dit dat het College van Burgemeester en Wethouders verantwoordelijk is voor de voorbereiding van het bestemmingsplan en het gekoppeld hieraan op juiste wijze doorlopen van de m.e.r.-procedure en de gemeenteraad het bestemmingsplan vaststelt. Bij de vaststelling maakt de gemeenteraad gebruik van het MER inclusief de Passende Beoordeling en de reacties en adviezen die worden gegeven naar aanleiding van de ter inzage legging van het ontwerp bestemmingsplan.

1.4 M.E.R.-PROCEDURE

De m.e.r.-procedure bestaat uit een aantal verschillende stappen. Het bestemmingsplan wordt door de gemeente opnieuw in procedure gebracht en daaraan gekoppeld wordt in dit geval de zogenoemde uitgebreide m.e.r.-procedure doorlopen (de beperkte procedure geldt alleen voor milieuvergunningen zonder Passende Beoordeling). De doorlopen stappen worden navolgend kort toegelicht.

Stappen in de uitgebreide m.e.r.-procedure
Voor de m.e.r. van het bestemmingsplan zijn de volgende stappen gezet:

- De procedure startte met een bekendmaking van het voornemen via een openbare kennisgeving. De kennisgeving vond plaats op 29 oktober 2014 en lag van 30 oktober tot en met 26 november 2014 ter inzage.
- De gemeente stuurde een notitie naar andere overheden en maatschappelijke organisaties, maar ook anderen konden een zienswijze indienen over de inhoud van het op te stellen MER. Bijvoorbeeld over de alternatieven, de beoordelingscriteria en suggesties voor de besluitvorming. Bij de m.e.r.-procedure voor het bestemmingsplan heeft de gemeente Breda de organisaties en overheden geraadpleegd zoals genoemd in § 1.6. Raadpleging heeft plaatsgevonden bij brief 3 november 2014; kenmerk BRD 201413824).
- Bij het opstellen van het MER is rekening gehouden met de ingebrachte zienswijzen over de reikwijdte en het detailniveau van het MER.
- Nadat het milieuonderzoek in het kader van het MER is afgerond, worden de resultaten daarvan meegenomen bij het formuleren van het beleid, het opstellen van de planregels en het maken van de verbeelding voor het bestemmingsplan.
- Het MER wordt samen met het ontwerp bestemmingsplan ter inzage gelegd. Een ieder wordt in de gelegenheid gesteld zienswijzen over het MER en het ontwerp bestemmingsplan naar voren te brengen. De Commissie voor de m.e.r. toetst tevens de kwaliteit van het MER. Ook beoordeelt de commissie of alle relevante informatie aanwezig is (en juist is) om het besluit te kunnen nemen.

De wijze waarop rekening wordt gehouden met de mogelijke gevolgen voor het milieu is verantwoord in de ontwerp-toelichting op het ontwerp-bestemmingsplan. In het definitieve plan vindt een verantwoording plaats van ingebrachte zienswijzen en het advies van de Commissie m.e.r..

1.5 CONSULTATIE

Door de gemeente, als bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure, is advies ingewonnen omtrent de reikwijdte en het detailniveau voor het MER. Bij het bepalen van de reikwijdte en detailniveau van dit MER raadpleegt het bevoegd gezag minstens de wettelijk voorgeschreven bestuursorganen (artikel 7.11b Wet milieubeheer). De volgende bestuursorganen en organisaties zijn geraadpleegd:

- Provincie Noord-Brabant.
- Ministerie van Economische Zaken.
- Brabantse Milieufederatie.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Inspectie Leefomgeving en Transport.
- Waterschap Brabantse Delta.
- Ministerie van Defensie, dienst Vastgoed Defensie.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Staatsbosbeheer, Regio Zuid.
- Burgemeester en Wethouders gemeente Alphen-Chaam.

Er zijn 3 zienswijzen ingediend op de kennisgeving van de reikwijdte en het detailniveau voor het MER. De ingebrachte zienswijzen gaan met name over natuur en de vraag naar gedegen onderzoek naar mogelijke aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Ulvenhoutse Bos. Het Waterschap Brabantse Delta heeft als enig bestuursorgaan gereageerd en verwijst naar het provinciaal Waterplan en vraagt om een gedegen natuurtoets. De PB in dit MER komt aan deze zienswijzen en inspraak tegemoet.
Op dit MER kan wederom iedereen zijn zienswijzen indienen. Onderstaand staat aan wie dat geadresseerd kan worden. De gemeente zal in een kennisgeving de ter visieleggingstermijn vaststellen.

Eventuele reacties kunnen per post worden aangeleverd aan:

> Gemeente Breda
> t.a.v. mevr. V. Brouwers
> Afdeling Mobiliteit en Milieu
> Postbus 90156
> 4800 RH Breda

Bij de indiening van de zienswijze vermeldt u tenminste: uw naam, adres, postcode, woonplaats, telefoonnummer en handtekening. Indien u dit wenst, kunt u uw reactie mondeling toelichten. Voor het mondeling indienen van uw inspraakreactie kunt u een afspraak maken met mw. P. Ruis van de directie Ontwikkeling, afdeling Ruimte. Dit kan per telefoon op het nummer 14 076 of per mail via. p.ruis@breda.nl.

1.6 DIT MER: AANPAK EN LEESWIJZER

De informatie voor dit MER is grotendeels beschikbaar via een tweetal sporen:

- De belangrijkste informatie komt uit de Passende Beoordeling voor het bestemmingsplan, dit is immers de aanleiding voor de m.e.r.-plicht.
- De toelichting op het ontwerp bestemmingsplan en de milieu-informatie die hiervoor verzameld is.

In het kader van het bestemmingsplan is veel informatie verzameld en onderzoek uitgevoerd. Deze informatie is gebruikt bij het opstellen van het voorliggend MER. Dit rapport is als zelfstandig leesbare bijlage opgenomen in de toelichting op het bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2015.

Naast de toelichting op de m.e.r.-plicht, procedure en aanpak in dit hoofdstuk, bestaat dit MER uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 beschrijft beleid en regelgeving relevant voor zowel het bestemmingsplan (voorgenomen activiteit) als het MER.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de voorgenomen activiteit met een beschrijving van het bouwplan dat als basis heeft gediend voor het bestemmingsplan.
- Hoofdstuk 4 beschrijft de Passende Beoordeling.
- Hoofdstuk 5 beschrijft de effecten van het voornemen, geeft aan of en zo ja welke mitigerende maatregelen mogelijk en noodzakelijk zijn en gaat in op eventuele leemten in kennis.
- Hoofdstuk 6 beschrijft de conclusies en aanbevelingen.

In bijlage 1 is de literatuurlijst opgenomen, in bijlage 2 de verklarende woordenlijst en in bijlage 3 de resultaten van de berekende stikstofdepositie voor de Passende Beoordeling.

2 Beleid, wet- en regelgeving

2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk is het rijksbeleid, provinciaal beleid en gemeentelijk beleid beschreven en de wet- en regelgeving van belang voor de onderbouwing van het voornemen (het bestemmingsplan). Het beleid en wet- en regelgeving dat van belang is voor de effectbeschrijving en –beoordeling is opgenomen in hoofdstuk 5. Het overige ruimtelijke beleid is beschreven in het bestemmingsplan.

2.2 RIJKSBELEID

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)
Grenzend aan het plangebied ligt het Ulvenhoutse Bos dat onderdeel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De natuurwaarden in dit gebied dienen behouden te blijven. De bebouwing is in zijn geheel buiten de EHS gesitueerd. De natuurwaarden van het Ulvenhoutse Bos zijn voor een groot deel afhankelijk van lokale kwel. Daarom is het van belang dat de waterhuishouding niet wordt aangetast. In hoofdstuk 4 en 5 gaan we hier nader op in.

Er worden geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk gemaakt die in strijd zijn met een van de nationale belangen. Het bestemmingsplan is dus in lijn met de structuurvisie, aangezien geen nationale belangen in het geding zijn.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
In het Barro zijn geen regels en onderwerpen van toepassing die betrekking hebben op het plangebied. Er hoeven dus geen regels juridisch verankerd te worden in het bestemmingsplan. Bovendien zijn in het bestemmingsplan geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk gemaakt die in strijd zijn met een van de nationale belangen. Het bestemmingsplan is dus in overeenstemming met het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening.

Natuurbeschermingswet 1998
De Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) vormt het juridisch kader voor de Passende Beoordeling (zie Hoofdstuk 4). De Europees beschermde Natura 2000-gebieden worden door deze wet op nationaal niveau beschermd.

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998 gekregen. De categorie Natura 2000-gebieden is relevant voor het bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor.

Flora en faunawet
De Flora- en faunawet (2003) regelt de bescherming van 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 en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. In de Flora- en faunawet zijn de soortbeschermingsbepalingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

2.3 PROVINCIAAL BELEID

Structuurvisie ruimtelijke ordening (SVRO)
De ontwikkeling voldoet aan de Structuurvisie van de provincie Noord-Brabant omdat:
- Ulvenhout is opgenomen als “Kern in het landelijk gebied”.
- De ontwikkeling Hertespoor zich beperkt tot de eigen behoefte van de kern Ulvenhout.
- De ontwikkeling Hertespoor past binnen het karakter van Ulvenhout en de kwaliteiten van het omliggende landschap niet aantast.

Verordening ruimte (VR)
De ‘Verordening ruimte 2014’, vastgesteld op 7 februari 2014 en per 19 maart 2014 in werking, is één van de uitvoeringsinstrumenten van de provincie Noord-Brabant om haar doelen te realiseren. In de Verordening vertaalt de provincie de kaderstellende elementen uit het provinciaal en rijksbeleid in regels die van toepassing zijn op (gemeentelijke) bestemmingsplannen.

De onderwerpen die in de Verordening staan, komen uit de provinciale structuurvisie. Daarin staat welke belangen de provincie wil behartigen en hoe ze dat wil doen. De Verordening is daarbij een van de manieren om die provinciale belangen veilig te stellen. De regels uit de Verordening gelden voor gemeenten en rechtstreeks voor burgers. Belangrijke onderwerpen in de Verordening ruimte zijn:
- Ruimtelijke kwaliteit.
- Stedelijke ontwikkelingen.
- Natuurgebieden en andere gebieden met waarden.
- Agrarische ontwikkelingen waaronder de intensieve veehouderij.
- Overige ontwikkelingen in het landelijke gebied.

In de Verordening ruimte zijn regels opgenomen waaraan ruimtelijke plannen, zoals een bestemmingsplan, dienen te voldoen. De regels zijn in lijn met het beleid uit de Structuurvisie en gericht op het sturen van stedelijke ontwikkelingen in de stedelijke regio’s en in bestaand stedelijk gebied.

De regels van de Verordening ruimte zijn, in lijn met het beleid van de Structuurvisie ruimtelijke ordening, erop gericht om het merendeel van de stedelijke ontwikkelingen plaats te laten vinden in de stedelijke regio’s en in het bestaand stedelijk gebied. De begrenzingen van de stedelijke en landelijke regio’s zijn vastgelegd in de kaarten behorende bij de Verordening ruimte. In de Verordening ruimte zijn ook het bestaand stedelijk gebied, de zoekgebieden voor stedelijke ontwikkeling en de ecologische hoofdstructuur begrensd. In de Verordening ruimte zijn regels opgenomen waaraan ruimtelijke plannen, zoals een bestemmingsplan, dienen te voldoen. In de Verordening zijn voor de verschillende onderwerpen gebieden tot op perceelniveau begrensd op een kaart. Hierdoor is duidelijk voor welke gebieden de regels gelden (http://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/ruimtelijke-ordening/verordening-ruimte.aspx?document=kaarten-stedelijke-ontwikkeling&rel=8113ABB7873349F1BD455CF8E0EF0A3A).

De regionale afspraken ten aanzien van de woningbouw zijn verankerd in de Verordening ruimte. In de gemeente Breda zijn projecten aangewezen met een zogenaamde harde plancapaciteit. Deze projecten zijn juridisch verankert en worden de komende 10 jaar gerealiseerd.

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) heeft als doel om van de bestaande en nieuwe natuur een goed functionerend netwerk te maken. Het ruimtelijk beleid voor de EHS is gericht op 'behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden' van de EHS. Op plannen, projecten of handelingen binnen de EHS is het 'nee, tenzij'-regime van toepassing. Ruimtelijke ingrepen in de EHS met significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied zijn in beginsel niet toegestaan. Tenzij er voor de ingreep geen reële alternatieven zijn èn er sprake is van redenen van groot openbaar belang. De initiatiefnemer is verplicht om de negatieve effecten te mitigeren (voorkomen of beperken) en de restschade te compenseren. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn de huidige en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. De natuurdoelen worden door de provincies vastgelegd, meestal in natuurdoeltypen of beheertypen per perceel.

Locatie Hertespoor
De eigenaar heeft reeds een bouwvergunning voor 22 appartementen. Op verzoek van de gemeente is dit plan niet uitgevoerd, maar veranderd in een plan met 28 grondgebonden woningen in diverse prijsklassen. Hieraan is meer behoefte in Ulvenhout. Onder andere zijn er 4 woningen opgenomen in een bereikbare (lage) prijsklasse. Het programma van 28 nieuwe woningen is passend binnen de gemaakte regionale afspraken.

Het gebied Hertespoor ligt volgens de Verordening ruimte grotendeels binnen bestaand stedelijk gebied. Alleen aan de zijde van het Ulvenhoutse Bos, nabij de Torendreef, is een deel van de planlocatie aangeduid als Ecologische Hoofdstructuur. Omdat de bebouwing in zijn geheel buiten de EHS ligt en het hemelwater wordt geïnfiltreerd, wordt aan de eisen van de Verordening ruimte voldaan.

2.4 GEMEENTELIJK BELEID

2.4.1 STRUCTUURVISIE BREDA 2030, KEUZE MAKEN IN EEN DYNAMISCHE TIJD

De 'Structuurvisie Breda 2030' (vastgesteld door de gemeenteraad op 26 september 2013) geeft de gewenste ruimtelijke ontwikkeling tot 2030 weer en biedt een afwegingskader voor de stedelijke programmering. De structuurvisie dient als integrale basis voor bestemmingsplannen, ontwikkelingsvisies en beleidsdocumenten.

Het fundament voor de ontwikkeling van Breda naar 2030 is het ontwikkelen van een compacte, duurzame stad, waarin ruimte is voor initiatief. Uitgangspunt in de Structuurvisie voor wat betreft woningbouw is een betere aansluiting van de nieuwbouw op de bestaande voorraad en de ontwikkelende woningvraag. Vraag en aanbod moeten beter op elkaar afgestemd worden. Het is dus van belang dat een herprogrammering plaatsvindt met een prioritering van de woningplannen. Het afstemmen van het woningaanbod op de woonvraag is een opgave voor markt en overheid. De gemeente voert de regie op het programma en zal samen met andere partijen en bewoners richting geven aan de projecten waarop wordt ingezet.

De gemeente heeft een regisserende, stimulerende en faciliterende rol. Wanneer de bevolkingsontwikkeling, de woningmarkt en de ambities rond het wonen vertaald worden naar het woonbeleid, komen de volgende accenten naar voren:

- Realistisch programmeren.
- Bijstellen, doseren en faseren van lopende plannen.
- Schrappen van projecten die niet tot ontwikkeling komen.
- Faciliteren van vernieuwende, onderscheidende en unieke woonlocaties.
- Ondersteunen van initiatieven (zelfbouw).
- Aandacht voor de vergrijzing (nul-trede-woningen, thuis wonen met zorg in de buurt).
- Huisvesten van jonge huishoudens.
- Huisvesten van kwetsbare groepen en de benodigde werkvoorraad aan sociale huurwoningen.
- GWI en bereikbaarheid voorzieningen.
- Arbeidsmigranten en studenten en regulering kamermarkt.

Vertaald naar de bestaande en nieuwe woningvoorraad, geven de accenten voor het woonbeleid het volgende beeld:

Bestaande voorraad:

- Verduurzaming.
- Bevorderen doorstroming.
- Beleid rond woningsplitsing/kamerverhuur/inwonen/samenwonen.
- Renovatie en groot onderhoud in plaats van sloop (vooral op de langere termijn).
- Sloop/vervanging (vooral op de lange termijn).
- Verdunnen in compact stedelijke woonmilieus en verdichten in centrum stedelijk en dorpse woonmilieu (nabij voorzieningen).

Nieuwbouw:

- Kleinschalig en verspreid over alle woonsferen en woonmilieus.
- Ruimte voor zelfbouw.
- Inzetten op functievermenging.
- Versterken karakter bestaande woonmilieus (gemêleerd).
- Monitoring ontwikkeling vraagzijde en effecten realisatieteam.
- Faseren en doseren grootschalige locaties.
- Verzamelopgave vitaliteit dorpen.

Als door woningbouwontwikkeling de (ruimtelijke) kwaliteit van de locatie verbetert kan er sprake zijn van woningvermeerdering.

Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling past binnen de gemeentelijke kaders van de stedelijke programmering zoals vastgelegd in de Structuurvisie Breda 2030. Het bouwplan Hertespoor bestaat uit woningen met een dorps karakter en sluit aan op het beoogde woonmilieu ‘dorps’.

2.4.2 WOONVISIE BREDA, WONEN IN EEN DYNAMISCHE STIJL

De ‘Woonvisie Breda, wonen in een dynamische stijl’ geeft een beeld van wonen in Breda in de toekomst. De stip aan de Bredase horizon van de Structuurvisie Breda 2030 geeft richting. Landelijke trends en onderzoek zijn nog eens onder de Bredase loep genomen.

Breda is een complexe woongemeente, nu en in de toekomst, met een grote verscheidenheid aan woningen en woonmilieus voor de diverse bewoners. In Breda is voor iedereen een passend en duurzaam (t)huis dat voldoet aan de wensen en behoeften. Dit behouden en versterken door uitvoering te geven aan drie ambities:

- Zorgen voor een gedifferentieerd en doordacht woningbouwprogramma, met voldoende flexibiliteit en ruimte voor maatwerk.
- Een comfortabele woningvoorraad die aansluit bij behoeften en wensen van inwoners, nu en in de toekomst. We zetten in op een duurzame en toekomstbestendig woningvoorraad en nieuwbouw.
- Een (t)huis voor alle groepen inwoners. Speciale aandacht is er voor de groep kwetsbare inwoners die niet op eigen kracht in huisvesting kan voorzien.

Om deze ambities waar te maken, werkt de gemeente samen met bewoners en partners op het terrein van wonen. De woonconsument staat centraal.

Breda streeft naar een kwalitatief goede en gedifferentieerde samenstelling van de woningvoorraad, die aansluit bij de diversiteit in de vraag vanuit de verschillende groepen van bewoners. Centraal staat de opgave om de keuzevrijheid van de consument op de huur- en koopmarkt te vergroten. Om dit te bereiken is flexibiliteit vereist, in plannen, programmering en procedures. De gemeente bewaakt, stimuleert en faciliteert de aansluiting van de bestaande woningvoorraad en de woonomgeving op de veranderende behoefte en wensen. In dit verband vraagt de particuliere woningvoorraad extra aandacht.

Conclusie
Met het plan wordt de bouw van 28 grondgebonden woningen mogelijk gemaakt, waarvan 4 starterswoningen. De overige woningen worden “levensloopbestendig” gebouwd. Hiermee zijn deze geschikt voor senioren.
De nieuwe woningen komen in de plaats van de twee appartementengebouwen die in de oorspronkelijke plannen waren opgenomen. Omdat eengezinswoningen beter aansluiten bij de wens om het dorpse karakter van Ulvenhout te behouden, past deze ontwikkeling binnen het beleid van de gemeente.

2.4.3 RIOLERINGSPLAN HERTESPOOR EN TORENDREEF TE ULVENHOUT

In opdracht van de initiatiefnemer is het rioleringsplan Hertespoor en Torendreefte Ulvenhout opgesteld (AGEL adviseurs; 27 januari 2014).

In nauw overleg met de gemeente Breda en het Waterschap Brabantse Delta zijn de volgende belangrijkste aandachtspunten besproken en verwerkt in het plan, het gaat daarbij om:

- De invloed van de planontwikkeling op het grondwatersysteem.
- De berging voor het plangebied. Deze wordt gerealiseerd in de watergang Kerkdreef en een waterbergende wegfundering onder de nieuwe weg in het plangebied.
- De afvoer van regenwater: Voor de afvoer zal het bestaande RWA-riool worden vergroot.
- Gezien het stedenbouwkundigontwerp wordt blok 2 met het vuil- en regenwater rechtstreeks aangesloten op het bestaande GEM-stelsel (gemengd stelsel) in de Hertespoor.

3 Het voornemen

3.1 INLEIDING

In onderstaande paragraaf is het voornemen nader beschreven op basis van het bouwplan.. Het voornemen is in m.e.r.-termen op te vatten als het voorkeursalternatief (= het voornemen). Er zijn geen locatie-alternatieven of inrichtingsvarianten aan de orde omdat de locatie is aangewezen in de Structuurvisie Breda 2030 en de ruimte te beperkt is voor ontwerpmogelijkheden met voldoende ruimtelijke variatie voor onderscheidende inrichtingsalternatieven.

3.2 HET VOORNEMEN

Het voornemen is beschreven aan de hand van het bouwplan dat als basis dient voor het bestemmingsplan. De omvang van het terrein is circa 1 ha waarbinnen 28 eengezinswoningen worden gebouwd. De plantekening is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Plantekening voor Hertespoor

De ambitie van het bouwplan is het maken van een helder ensemble met een duidelijk afleesbare identiteit. In stedenbouwkundig opzicht maakt het de wijk Kraaijenberg af en sluit het door de meer losse bebouwing aan de westzijde aan op de Hertespoor.
Architectonisch geeft het de Kraaijenberg een nieuw en fris elan door de lichte en heldere architectuur van de woningen. De woningen krijgen daarbij een hoog afwerkingsniveau met een duurzaam karakter. Door de hoge mate van differentiatie ontstaat een gevarieerd beeld. De nieuwe woningen worden op enige afstand van de omliggende bestaande wegen gebouwd. De hoofdbebouwing bestaat grotendeels uit twee verdiepingen, met een aantal keren een accent in drie verdiepingen. De woningen zijn geschakeld door garages of geheel vrijstaand.

De ontsluiting van de woningen aan de oostzijde van het plan gebeurt via de Torendreef. In het plangebied ligt een weg die aansluit op de Hertespoor. Deze weg ontsluit de middelste twee stroken en wordt uitgevoerd in een open bestrating in verband met de waterretentie. De twee vrijstaande woningen op de kop van het plan worden ontsloten via de Gebuurdreef en de Hertespoor. De kavels die grenzen aan de openbare ruimte zijn afgewerkt met een beukenhaag, overeenkomstig de hagen in de Kraaijenberg. De belangrijkste groenstructuur aan de zijde van het Ulvenhoutsebos blijven behouden. Aan de kant van de Hertespoor ligt daarnaast een groene berm met nieuw te planten bomen. Een bestaande monumentale boom (zomereik) wordt in het plan behouden en maakt een mooie overgang met het Ulvenhoutse Bos. De eik staat in een klein deel van het plangebied dat onderdeel uitmaakt van de EHS. Dit stuk EHS is in het bestemmingsplan bestemd als natuur (en daarmee beschermd).

In het plangebied wordt een gescheiden rioolsysteem aangelegd. Het vuilwater uit het gebied wordt via een DWA-streng en rechtstreeks middels huisaansluitingen aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel in het Hertespoor, Gebuurdreef of Torendreef. Voor de benodigde berging/infiltratie (T=100+10% situatie) van het regenwater wordt er gebruik gemaakt van een waterbergende fundering en de bestaande watergang langs de Kerkdreef, in overeenstemming met de eisen van het waterschap en gemeente.
In het rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout (AGEL-adviseurs; 27 januari 2014) is het DWA- (droogweerafvoer) en RWA- (regenwaterafvoer)stelsel gedimensioneerd en berekend. De Kerkdreef wordt verbreed van gemiddeld 1,15m naar gemiddeld 3,18 meter.

Alle woningen worden voorzien van een installatie voor Centrale Verwarming (CV) en het uitgangspunt is dat het project waterneutraal wordt gerealiseerd en dat het gebruik van uitlogende bouwmaterialen zoveel als mogelijk wordt beperkt.

Parkeren
Het aantal parkeerplaatsen bedraagt 1,8 per woning, waarvan het grootste deel op eigen terrein wordt aangelegd. De 22 vrijstaande en geschakelde woningen hebben ieder een garage en een opstelplaats op eigen terrein. De 6 rijwoningen hebben geen parkeergelegenheid op eigen terrein. In het plangebied worden 12 openbare parkeerplaatsen aangelegd. De centrale straat komt in eigendom van de bewoners en zal via een vereniging van eigenaren worden onderhouden. Aan de Torendreef liggen momenteel 16 openbare parkeerplaatsen. Hier worden ook inritten naar woningen gesitueerd. De strook wordt heringericht, maar er blijven 16 parkeerplaatsen gehandhaafd. Er wordt voldaan aan de parkeernorm.

4 Passende Beoordeling

4.1 INLEIDING

Aanleiding voor de voorliggende Passende Beoordeling is het voorgenomen bestemmingsplan voor woningbouwproject “Hertespoor” in het dorp Ulvenhout. Zowel in 2012 als in 2013 is het bestemmingsplan voor deze locatie in procedure gebracht, doch is het besluit tot vaststelling van dit plan beide keren vernietigd bij uitspraak van de Raad van State van 27 december 2012 (Uitspraak 201207675/1/R3) en 27 augustus 2014 (Uitspraak 201310592/1/R3).
Voor de ruimtelijke onderbouwing en uitvoerbaarheid van het plan is o.a. een ecologische Voortoets uitgevoerd door het bureau Waardenburg (meest recente versie:18 januari 2013). Bij de laatste uitspraak in beroep oordeelt de Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State dat deze voortoets onvoldoende aantoont dat significante effecten zijn uit te sluiten op het aangrenzend Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos en derhalve een Passende Beoordeling moet worden gemaakt. Voorliggend rapport voorziet hierin.

In deze Passende beoordeling zal allereerst kort het plan worden beschreven (4.2). Vervolgens wordt het wettelijk kader en toetsingskader geschetst in § 4.3. In § 4.4 wordt de huidige situatie beschreven: beschrijving gebied (4.4.1), instandhoudingsdoelstellingen (4.4.2), abiotische randvoorwaarden (4.4.3) en knelpunten (4.4.4). In § 4.5 volgt de effectbeschrijving en –beoordeling, inclusief cumulatie.
In § 4.6 worden mitigerende maatregelen gegeven en in § 4.7 volgen de conclusies en aanbevelingen.

4.2 PLANBESCHRIJVING

Het plangebied Hertespoor ligt aan de rand van de dorpskern Ulvenhout in het zuidoosten van Breda. Het gebied ligt ten noordoosten van de Annevillelaan, tussen de wegen Hertespoor, Gebuurdreef en Torendreef. In het noordoosten grenst het gebied aan het Ulvenhoutse Bos (zie figuur 1).

Binnen het plangebied worden 28 eengezinswoningen gebouwd, waarvan 4 starterswoningen. De plantekening is weergegeven in Figuur 2.

Voor een nadere omschrijving van het plan wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van voorliggende rapportage.



Figuur 3: Ligging plangebied ten opzichte van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos. Tevens zijn de habitattypen in het gebied weergegeven

4.3 WETTELIJK KADER EN TOETSINGSKADER

De Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) vormt het juridisch kader voor deze toetsing.
De Europees beschermde Natura 2000-gebieden worden door deze wet op nationaal niveau beschermd.

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998 gekregen.
Daarbij kunnen twee categorieën beschermingsgebieden worden onderscheiden:

- Natura 2000-gebieden.
- Beschermde natuurmonumenten.

Voor de ontwikkeling Hertespoor zijn alleen mogelijke effecten voorzien op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos.

4.3.1 WETTELIJK KADER

Volgens artikel 19j van de Natuurbeschermingswet 1998 moet een overheidsorgaan bij het vaststellen van een plan -dus ook bij het vaststellen van een bestemmingsplan- rekening houden met de gevolgen die het plan kan hebben voor de Natura 2000- gebieden waarop het plan bij uitvoering effecten kan hebben

Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn aangewezen. Voor deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht.

Om dit toetsbaar te maken, schrijft de Natuurbeschermingswet 1998 voor dat plannen die bij uitvoering gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, getoetst moeten worden.
Een plan mag alleen worden vastgesteld wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelen (eventueel na mitigatie van effecten) van het gebied niet in gevaar worden gebracht. Hiervan mag alleen worden afgeweken wanneer alternatieve oplossingen voor het project ontbreken én wanneer sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade gecompenseerd wordt (de zogenaamde ADC-toets: Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen). Redenen van economische aard kunnen ook gelden als dwingende reden van groot openbaar belang. Als prioritaire soorten of habitats deel uitmaken van de instandhoudingsdoelen mogen redenen van sociale en economische aard alleen gebruikt worden na toetsing door de Europese Commissie.

4.3.2 VOORTOETS

De Natuurbeschermingswet1998 eist dat ieder plan dat kan leiden tot significant negatieve effecten op een Natura 2000-gebied wordt onderworpen aan een Passende Beoordeling. Dit geldt tevens voor een plan dat buiten het Natura 2000-gebied plaatsvindt, maar doorwerkt op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied (externe werking). Om te bepalen of een plan significante effecten kan hebben, wordt als eerste stap een Oriëntatiefase (ook wel Voortoets genoemd) doorlopen.

In de Oriëntatiefase wordt bepaald of een plan tot significante effecten kan leiden, en zo ja op welke gebieden dat het geval is en voor welke aspecten. Gebieden waarop mogelijk significante effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten, hoeven niet passend beoordeeld te worden. Ook kunnen op basis van de uitkomsten van de Oriëntatiefase in de Passende Beoordeling bepaalde effecten buiten beschouwing gelaten worden als in de Oriëntatiefase duidelijk is geworden dat deze zeker niet op zullen treden.

Een ecologische voortoets is eerder uitgevoerd door het bureau Waardenburg (meest recente versie:18 januari 2013). Bij de laatste uitspraak in beroep heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State geoordeeld dat deze voortoets onvoldoende aantoont dat significante effecten zijn uit te sluiten op het aangrenzend Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos en een Passende Beoordeling noodzakelijk is.

4.3.3 PASSENDE BEOORDELING

In de Passende Beoordeling wordt gedetailleerd in kaart gebracht wat de effecten (kunnen) zijn van het plan op de natuurwaarden in het Natura 2000-gebied en welke verzachtende (mitigerende) maatregelen de initiatiefnemer van plan is te nemen. Hierbij wordt rekening gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen. De significantie van de gevolgen moet met name worden beoordeeld in het licht van de specifieke milieukenmerken en omstandigheden van het gebied. Omkeerbare en tijdelijke effecten kunnen ook significant zijn.

Uit de Passende Beoordeling, waarbij ook rekening moet worden gehouden met cumulatieve effecten met bestaande en geplande activiteiten, zal duidelijk moeten worden of de activiteit de natuurlijke kenmerken van een gebied wel of niet aantast (er zijn wel of geen significante effecten). Cumulatie is enkel aan de orde als er vanuit het voorliggende plan Hertespoor negatieve effecten zijn. Zijn deze er niet, dan is cumulatie ook niet aan de orde.

4.3.4 DEFINITIE SIGNIFICANTE EFFECTEN

Een activiteit heeft significante effecten als zij de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied in gevaar brengt. Hiervoor is geen objectieve grens; per geval zal bekeken worden of een effect significant is. Het oordeel moet gebaseerd zijn op de specifieke situatie die van toepassing is. Hierbij moet ook cumulatieve effecten onderzocht worden (Ministerie van LNV, 2006).

4.4 NATURA 2000-GEBIED ULVENHOUTSE BOS, HUIDIGE SITUATIE

4.4.1 BESCHRIJVING ULVENHOUTSE BOS

(uit: ontwerp-beheerplan 2014)
Het Ulvenhoutse Bos is een klein bosgebied in de gemeente Breda bij het dorp Ulvenhout. Het is één van de oudste bossen in Nederland. Niet alleen natuur is belangrijk in het Ulvenhoutse Bos. Het biedt bewoners uit de omgeving ook een prachtig decor voor wandelingen, fietstochten en andere recreatievormen. In het bos geven de wegenstructuur en het reliëf inzicht in de cultuurhistorie die teruggaat tot in de Middeleeuwen. Het is geen monotoon productiebos maar kent zowel natte broekbossen als eiken-haagbeukenbossen. Deze diversiteit is het gevolg van het reliëf en het voorkomen van kwelwater. Vooral in het voorjaar kun je in het Ulvenhoutse Bos genieten van bloeiende bosplanten zoals witte rapunzel en slanke sleutelbloem.

De belangrijkste opgave voor het Ulvenhoutse Bos is het vergroten en verbeteren van de vochtige bostypen (beekbegeleidende bossen en eiken-haagbeukenbossen). Daarnaast moet een inspanning worden geleverd om de drogere bostypen te behouden (beuken-eikenbossen met hulst). Uitbreiding van de oppervlakte aan vochtige bostypen is op bescheiden schaal mogelijk. Winst is vooral te behalen met de kwaliteit: het moet mogelijk zijn om de rijke ondergroei van weleer te herstellen. Om deze doelen te bereiken, moet bekend zijn hoe het systeem van bodem, water en reliëf op elkaar inspelen. Het Ulvenhoutse Bos is rijk aan reliëf. Op de hoge, droge delen in en om het gebied zakt water in de grond dat vervolgens door de bodem naar de lage delen stroomt en daar als kwel aan de oppervlakte komt. Dit kwelwater is door de in de bodem aanwezige kalk van bijzondere kwaliteit. Op plaatsen waar de kwel het sterkst is, groeien bijzondere beekbegeleidende bossen.

Op de iets drogere plaatsen, wat hoger in de beekdalen maar nog steeds onder invloed van kwel, komen eiken-haagbeukenbossen voor. Nog wat hoger staan beuken-eikenbossen met hulst. Vooral de kwelwater-minnende natuurtypen hebben te lijden van verdroging en verzuring, omdat het kwelwater niet op de helling uittreedt maar in de beken en sloten terechtkomt. Hierdoor neemt niet alleen de oppervlakte van de habitattypen af, maar verdwijnen ook kenmerkende soorten uit deze habitattypen.

Het Ulvenhoutse Bos kan niet los gezien worden van zijn omgeving; het bos grenst onder meer aan het dorp Ulvenhout en er zijn verschillende grondwateronttrekkingen rond het gebied. Het bos heeft naast de natuurfunctie ook een belangrijke rol als recreatiegebied. Bij de uitwerking van de doelen is met al deze omstandigheden rekening gehouden. Niet alleen de standplaats is belangrijk voor de te beschermen habitattypen, ook het gebruik van het bos en de omgeving kan invloed hebben op het behalen van de doelen. De belangrijkste vormen van gebruik in het Ulvenhoutse Bos zijn recreatie door bezoekers en beheer door Staatsbosbeheer. Daarbuiten zijn het vooral activiteiten die het hydrologische systeem beïnvloeden die een relatie hebben met het bereiken van de doelen.

4.4.2 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

Het Ulvenhoutse Bos is aangewezen voor drie habitattypen. Het gebied is niet aangewezen voor soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn of vogels van de Vogelrichtlijn. Tabel 1 geeft de instandhoudingsdoelstellingen van het Ulvenhoutse Bos aan.

Tabel 1: Instandhoudingsdoelstellingen Ulvenhoutse Bos

Code	Habitattype[1]	Instandhoudingsdoelstellingen	
		Oppervlakte	Kwaliteit
H9120	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (*Quercion robori-petraeae* of *Ilici-Fagenion*)	=	=
H9160A	Sub-Atlantische en Midden-Europese winereikbossen of eiken-haagbeukbossen behorend tot het *Carpinion-betuli* (*hogere zandgronden*)	>	>
H91E0C*	Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (*beekbegeleidende bossen*)	>	>

= : behoud oppervlakte / kwaliteit

>: uitbreiding oppervlakte / verbetering kwaliteit

*: prioritair habitattype

4.4.3 VOORKOMEN EN ABIOTISCHE RANDVOORWAARDEN HABITATTYPEN

Het droge bos van het habitattype beuken-eikenbossen met hulst (H9120) komt over een aanzienlijk deel van het gebied verspreid voor. Dit type heeft een behoudsdoelstelling. De andere twee bostypen komen vaak naast elkaar voor. Het habitattype eiken-haagbeukenbossen, hogere zandgronden (H9160A) komt voor op drogere plekken dan het habitattype vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (H91E0C). Beide komen verspreid over het gehele gebied voor maar met name in het noordelijk deel van het Ulvenhoutse Bos (zie Figuur 3). Voor deze laatste twee typen geldt een verbeteropgave (zowel in oppervlakte als kwaliteit).

In het navolgende wordt een beschrijving gegeven van de huidige toestand (voorkomen, trend en perspectief) voor de afzonderlijke habitattypen in het Ulvenhoutse Bos. Het betreft algemene beschrijving van het habitattypen, de bijbehorende ecologische randvoorwaarden, een systeembeschrijving, waarbij tevens aangegeven wordt wat de problematiek is in het Ulvenhoutse Bos. Een dergelijke beschrijving is noodzakelijk om mogelijke effecten van het plan Hertespoor te kunnen beschrijven en te beoordelen. De informatie is afkomstig uit het ontwerp-beheerplan (2014).

Beuken-eikenbossen met hulst (H9120)

Dit habitattype is over een relatief grote oppervlakte (circa 30,9 ha) in het Ulvenhoutse Bos aanwezig (zie Figuur 3). Het komt verspreid voor op hogere delen die niet door het grondwater worden beïnvloed. Daarnaast zijn voor het habitattype kenmerkende boomsoorten ook aangeplant op plaatsen die voorheen te nat waren voor dit bostype, maar door ontwatering droger zijn geworden.

[1] In de tabellen worden de volledige benamingen van de habitattypen gegeven. In de tekst worden steeds de korte benamingen voor de habitattypen gebruikt.

Dit habitattype komt voor op relatief droge, leemhoudende bodems in het pleistocene deel van Nederland. Als gevolg van het leemhoudende karakter heeft de bodem, in vergelijking met andere bossen op droge zandgronden, een hoger mineralengehalte en een meer gematigde zuurgraad. De standplaats wordt niet of nauwelijks door het grondwater beïnvloed. De soortenrijke vormen van dit habitattype (met name de subassociatie met lelietje-der-dalen) ontwikkelt zich het best op relatief vochtige plaatsen met een zwakzure bodem en een open vegetatiestructuur en een open boomlaag. Dit habitattype is een climaxbos, waarin de beuk een grote concurrentiekracht kan ontwikkelen. Hij gaat in de loop van de successie domineren ten koste van de eik. Daarbij is vaak sprake van ophoping van zuur strooisel. De 'verbeuking' van dit bostype leidt dan tot het verdwijnen van veel kenmerkende soorten van open bossen. In het verleden zijn dergelijke ontwikkelingen vaak voorkomen dan wel tegengehouden door bosbouwkundige ingrepen.

De bossen van dit habitattype in het Ulvenhoutse Bos zijn vrijwel geheel van goede vegetatiekundige kwaliteit en behoren tot goed ontwikkelde subassociaties van het beuken-eikenbos (30,6 ha). De belangrijkste daarvan is de subassociatie met lelietje-der-dalen, die gekenmerkt wordt door een soortenrijke voorjaarsflora met soorten als dalkruid en gewone salomonszegel. Deze soortenrijke vorm bevindt zich met name aan de randen van de vochtige lagere delen van het bos (omgeving Kerkdreefloop, Huisdreefloop en Broekloop).

In de overige delen van het bos bestaat dit habitattype uit minder soortenrijke subassociaties met adelaarsvaren (merendeel), pijpenstrootje (vooral oostzijde) en zeer lokaal blauwe bosbes als bepalende soorten in de ondergroei.

In de periode 1991 – 2004 is het areaal van dit habitattype belangrijk ingekrompen. Op de hoogste koppen is het verdwenen. Vooral de soortenrijke subassociatie van het beuken-eikenbos (vorm met dalkruid, lelietje-der-dalen) is beduidend in areaal afgenomen en ingekrompen. Dit speelt vooral in de westelijke helft van het bos ten westen van de Huisdreef en ook in de noordoosthoek (noord van de Deken Dr. Dirckxweg). Tussen de Huisdreef en de Broekloop lijkt het areaal zich te handhaven. Ook de minder soortenrijke subassociatie met adelaarsvaren is in areaal afgenomen. Dit is juist aan de orde ten oosten van de Huisdreef. Op plaatsen waar het areaal is afgenomen, zijn de beuken-eikenbossen met hulst vervangen door rompgemeenschappen van eikenbos (vormen met braam of zonder ondergroei) die niet voor Natura 2000 kwalificeren. Naast een verlies aan areaal is er ook sprake van kwaliteitsverlies. Dat is het meest zichtbaar aan de afname van typische soorten; vooral dalkruid vertoont een duidelijk dalende trend.

Bij voortgaande verzuring zullen het areaal en de kwaliteit van dit habitattype naar verwachting verder afnemen. Daarbij zullen karakteristieke plantensoorten (voorjaarsflora) sterk achteruit gaan en op veel plaatsen uiteindelijk zelfs verdwijnen. Bij het ouder worden van de opstanden wordt de boomlaag dichter, waarbij beuken steeds meer overheersen. De sterke beschaduwing en het relatief zure strooisel zijn een belemmering voor de ontwikkeling van een gevarieerde laag met kruiden en struiken.

Eiken-haagbeukenbossen (H9160A)
De eiken-haagbeukenbossen hebben in het Ulvenhoutse Bos een oppervlakte van circa 6,4 ha. Zij bevinden zich grotendeels in dezelfde bosdelen als de vochtige alluviale bossen (H91E0C, zie hierna). Zij komen daar voor op de wat hogere zones van de dalflanken, op de overgang van de vochtige door het grondwater beïnvloedde bostypen naar de drogere bossen.

Dit habitattype bezet in het beekdallandschap de hogere delen, waar het grondwater nog wel voor basenverzadiging van de wortelzone zorgt door periodieke kwel of door capillaire opstijging. Lokaal kan ook sprake zijn van buffering door de verwering van opgebrachte leem ten behoeve van wegverharding.

De pH van de bovengrond varieert van minimaal 3,5 tot 6, maar de ondergrond is hoogstens matig zuur (pH > 4,5). De gebufferde bodemomstandigheden zijn van essentieel belang voor de instandhouding van dit habitattype. De vochttoestand wisselt sterk in de loop van het jaar, maar het habitattype ontbreekt op langdurig natte standplaatsen. De vegetatie is verder niet afhankelijk van een bepaald grondwaterpeil. Langs beken staat het habitattype aan de natte kant in contact met het habitattype vochtige alluviale bossen (H91E0C) en aan de droge kant met de hierboven genoemde beuken-eikenbossen (H9120) of met niet voor Natura 2000 kwalificerende andere droge bossen. De vegetatie heeft zich in het verleden ontwikkeld onder invloed van een hakhoutbeheer met overstaanders. Licht en een open vegetatiestructuur zijn belangrijke voorwaarden voor een goed ontwikkelde kruidenlaag. Een te hoog gehalte aan voedingsstoffen in de bovenste bodemlagen kan leiden tot verruiging met bramen. Dit gaat ten koste van de kenmerkende soorten, waaronder de voorjaarsflora.

Dit habitattype is voor circa 90% van zijn oppervlakte van een goede vegetatiekundige kwaliteit. Van circa 0,7 ha is de kwaliteit onbekend. Het grootste deel van het eiken-haagbeukenbos bestaat uit de subassociatie met witte klaverzuring. De typische subassociatie is slechts in een beperkt gebied aanwezig, ten westen van de Broekloop in de noordoosthoek van het gebied.

Zowel de oppervlakte als de kwaliteit laat een negatieve trend zien. Hoger gelegen delen van dit habitattype gaan over in verarmde vormen van het beuken-eikenbos (H9120) of andere droge bostypen, die niet kwalificeren voor de habitatrichtlijn. Aan de natte kant van de gradiënt is er enige uitbreiding van het areaal ten koste van het vochtig alluviaal bos (H91E0C). De gedaalde grondwaterstand heeft hier echter geleid tot mineralisatie van organische stof en daarmee tot verruiging. De afname van het areaal en de teruglopende kwaliteit komen tot uiting in de achteruitgang van typische soorten (eenbes, donkersporig bosvioolte en lievevrouwenbedstro). Onder invloed van verdroging en verzuring en het dichtgroeien van het kronendak is dit habitattype teruggedrongen tot het laagste en natste deel van zijn ecologische range. Een groot deel van de kenmerkende soorten kan best droger staan, of heeft daar zelfs een voorkeur voor, maar de milieucondities zijn daar op dit moment onvoldoende gebufferd als gevolg van verzuring en verdroging.

Hoewel dit habitattype nog met een goede kwaliteit in het Ulvenhoutse Bos voorkomt, is de trend negatief. Dit komt het duidelijkst tot uiting in de teruggang van de voor het vegetatietype kenmerkende soorten. De oorzaken van deze negatieve trend zijn: (1) verdroging door dalende grondwaterstanden, (2a) verzuring door verminderde aanvoer van buffer door het grondwater en (2b) verzuring als gevolg van uitloging en mogelijk zuurdepositie.

De hoger gelegen standplaatsen van dit habitattype worden droger en zuurder en daardoor ongeschikt voor goed ontwikkelde eiken-haagbeukenbossen. Op de lagere delen, die voorheen bezet waren met alluviaal beekbegeleidend bos (H91E0C), zijn de condities nog voldoende basenrijk en heeft dit habitat nog enige uitbreidingsruimte. De verlaagde grondwaterstand leidt hier echter tot mineralisatie van organische stof, met verhoogde nutriëntengehalten en verruiging als gevolg. Op middellange termijn zal een en ander leiden tot verder oppervlakte- en kwaliteitsverlies. Het proces van verdroging en verzuring wordt versterkt door depositie van stikstof (N) en een hoog aandeel van eiken, beuken en andere soorten met verzurend strooisel in de boomlaag. De aanwezigheid van veel bomen met een relatief zuur strooisel werkt verzuring in de hand. De instandhouding van dit habitattype en de daarvoor kenmerkende flora en fauna is op middellange termijn alleen mogelijk als een pakket maatregelen in samenhang wordt uitgevoerd. Aanpak van verdroging is daarbij essentieel, maar deze moet worden uitgevoerd in combinatie met andere maatregelen, zodat niet alleen aan de natte kant, maar ook hoger op de gradiënt gunstige milieucondities ontstaan (voldoende buffering, laag nutriëntenniveau, open vegetatiestructuur). Het ontwerpbeheerplan voorziet hierin.

Beekbegeleidende vochtige alluviale bossen (H91E0C)
Dit habitattype beslaat een oppervlakte van 4,8 ha. Het grootste deel hiervan wordt ingenomen door vogelkers-essenbos. Een kleiner deel bestaat uit elzenbroekbos. Het habitattype is aanwezig in de laagste terreingedeelten, met name langs de Huisdreefloop, langs de Kerkdreefloop, ten westen van de Broekloop ter hoogte van het kerkhof en in smalle zones langs de oost-west lopende waterloopjes tussen de Broekloop en de Huisdreef.

Dit habitattype bezet de laagste delen van het beekdallandschap. De grondwaterinvloed reikt langdurig of zelfs permanent tot in het maaiveld. Het water kan soms ook boven het maaiveld staan, maar stagneert daar dan niet. Ook kan er sprake zijn van kortstondige overstroming met beekwater. In de vogelkersessenbossen zakt het grondwater in de zomermaanden gedurende enige tijd een aantal decimeters diep weg (0,5-1,5 meter onder maaiveld). In de elzenbroekbossen is hiervan geen sprake. De permanent hoge waterstanden kunnen dan leiden tot lokale veenvorming. Het toestromende grond- en oppervlaktewater is basenhoudend en zorgt voor een buffering van de bodem. De zuurgraad van dit habitattype is daarom zwak zuur tot basisch. Deze buffering is essentieel voor het voorbestaan van dit habitattype. Het is daarom zeer gevoelig voor verandering in de grond- en oppervlaktewaterhuishouding. De vegetatie heeft een open structuur met een soortenrijke kruidenlaag (voorjaarsflora) en een lage, ijle bomen- en struikenlaag. Langdurig lage grondwaterstanden (verdroging) leiden tot mineralisatie van organische stof, waardoor nutriëntengehalten in de bovenste bodemlagen toenemen met verruiging als gevolg (moeraszegge, grote brandnetel en bramen).

Dit habitattype beslaat weliswaar slechts een beperkte oppervlakte, maar circa 85% daarvan is vegetatiekundig van goede kwaliteit (4,1 ha). De kwalitatief minder ontwikkelde gedeelten van het vogelkers-essenbos betreffen rompgemeenschappen met grote brandnetel. Bij het elzenbroekbos gaat het om gedeelten die gedomineerd worden door moeraszegge of bramen. De af- of aanwezigheid van typische soorten is ook indicerend voor de kwaliteit. Daarbij moet worden opgemerkt dat een aantal van deze soorten om biogeografische redenen niet in het Ulvenhoutse Bos voorkomt. Het ontbreken van deze soorten zegt dus niets over de kwaliteit van het habitattype op deze plaats.

De trend van dit habitattype in het Ulvenhoutse Bos is negatief. De afname in areaal is vooral een gevolg van het feit dat op de hoger gelegen plaatsen dit habitattype is overgegaan in het eiken-haagbeuken bos (H9160A). De afname van kwaliteit blijkt met name uit de achteruitgang van de typische soorten.

Van de witte rapunzel is in de periode 1984-2006/2007 de populatieomvang met circa 85% afgenomen, waarbij zowel het aantal standplaatsen als het aantal individuen per standplaats sterk is teruggelopen. Verontrustend is ook, dat in het Ulvenhoutse Bos deze soort zich niet meer uit zaad lijkt te verjongen. Ook het knikkend nagelkruid is de afgelopen decennia sterk achteruitgegaan. Zorgelijk is de waargenomen bastaardering van deze soort met zijn verwant van drogere standplaatsen: het geel nagelkruid. De moeizame voortplanting van deze kritische soorten vormen een ernstige bedreiging voor het behoud van de populaties en duiden op een belangrijk kwaliteitsverlies van dit habitattype.

Dit habitattype is op dit moment nog met een kleine oppervlakte van redelijk goede kwaliteit aanwezig. De trend is echter negatief, waarbij de belangrijkste typische soorten (witte rapunzel, knikkend nagelkruid) op de rand van uitsterven staan. Verdroging leidt ertoe dat dit habitattype verruigt (door lage grondwaterstanden mineraliseert organische stof), waarbij soortenrijke vormen worden vervangen door rompgemeenschappen met brandnetels en bramen en door eiken-haagbeukenbos. Als deze trend niet wordt omgebogen kan dit habitattype op middellange termijn verdwijnen. Het kan alleen worden behouden als de verdroging wordt aangepakt.

Daarbij gaat het om een combinatie van maatregelen in het bos (verhogen slootbodems, dempen van sloten en greppels) én daarbuiten (beekbodemophoging Broekloop, versterking toestroming grondwater). Bij het aanpakken van de verdroging is het van groot belang dat deze plaatsvindt in samenhang met maatregelen ten behoeve van andere habitattypen. Bij nattere omstandigheden kunnen de voorjaarsflora en andere soorten van dit habitattype niet vanzelfsprekend opschuiven naar hogere standplaatsen, omdat deze dan nog worden ingenomen door het eiken-haagbeukenbos. Hydrologische en bosbouwkundige maatregelen hoger op de gradiënt moeten een dergelijk opschuiving mogelijk maken. Het ontwerpbeheerplan voorziet hierin.

Voorkomen van de drie habitattypen
Uit bovenstaande beschrijving blijkt dat de drie habitattypen voorkomen op een gradiënt van droog naar nat. Het is daarbij belangrijk om op te merken dat bij een toename van areaal van een bepaald type kan dit ten koste gaan van areaal van een ander type. Dit kan bij de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling mogelijk conflicterend zijn. Voor de nattere typen is er een verbeteropgave (toename oppervlakte en kwaliteit). Verbetering van de hydrologie is daarbij de belangrijkste sturende factor.

In de volgende paragraaf worden de belangrijkste knelpunten gegeven voor het behalen van de instandhoudingsdoelen.

4.4.4 BELANGRIJKSTE KNELPUNTEN

De belangrijkste knelpunten volgens het ontwerp-beheerplan (2014) zijn:

- De vochtvoorziening van de habitattypen is afhankelijk van zowel de externe als de interne waterhuishouding van het Ulvenhoutse Bos (kwelstroom, peilbeheer Broekloop, afvoer en infiltratie van water vanuit het bos). Zij is direct van invloed op de milieucondities van de habitattypen en sturend voor de basenvoorziening en het nutriëntenniveau van de bodem. Op dit moment is de waterhuishouding nog niet op orde en het belangrijkste knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (de volgende twee knelpunten zijn ook een direct gevolg hiervan).
- De basenvoorziening van de bovenste bodemlagen is afhankelijk van het toestromende basenhoudende grondwater. Zij is sturend voor de pH van de toplaag van de bodem en daarmee ook voor de nutriëntenvoorziening. Aangezien de waterhuishouding op dit moment niet goed is (zie vorige punt) is dit tevens een knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.
- Het nutriëntenniveau van de bodem is afhankelijk van de vochtvoorziening (aeratie, mineralisatie), basenvoorziening (mineralisatiesnelheid, beschikbaarheid fosfaat) en eventuele externe invloeden (stikstofdepositie). Zij is van directe invloed op de milieucondities van de habitattypen en sturend voor de vegetatiestructuur (verruiging) en daarmee voor het lichtklimaat. Met name pyrietoxidatie is hier het belangrijkste knelpunt. Oxidatie van pyriet, als gevolg van verdroging zorgt namelijk voor vermesting.
- Het lichtklimaat van de habitattypen is afhankelijk van het nutriëntenniveau van de bodem en de vegetatiestructuur en daardoor indirect van het gevoerde bosbeheer. Het is van sturende invloed op de concurrentieverhoudingen in de vegetatie en daarmee op de overlevingskansen van kwetsbare soorten planten en dieren. De vegetatie van met name het habitattype beuken-eikenbossen met hulst (H9120) heeft zich in het verleden ontwikkeld onder invloed van een hakhoutbeheer met overstaanders. Licht en een open vegetatiestructuur zijn belangrijke voorwaarden voor een goed ontwikkelde kruidenlaag. Op dit moment is op verschillende plaatsen het lichtklimaat onvoldoende en zou gedund moeten worden.

Voor een uitgebreide beschrijving van de knelpunten wordt verwezen naar het ontwerp-beheerplan (2014). Het ontwerpbeheerplan speelt op deze knelpunten in en voorziet in passende maatregelen om deze knelpunten aan te pakken.

4.5 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

De toekomstige ontwikkeling van het plan Hertespoor ligt buiten het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos. Er is dan ook geen sprake van ruimtebeslag. Directe effecten op de instandhoudingdoelen zijn daarmee uitgesloten. Wel zijn er mogelijke indirecte effecten. Dit zijn effecten als verstoring, toename recreatie, mogelijke effecten als gevolg stikstofdepositie (verzuring en vermesting) en effecten als gevolg van mogelijke veranderingen in de hydrologie (verdroging). Andere effecten kunnen op voorhand worden uitgesloten. In voorliggende Passende Beoordeling worden bovenstaande aspecten onderzocht. Per aspect wordt beschreven in hoeverre er een effect optreedt op het Natura 2000-gebied. Vervolgens wordt beschreven of, en zo ja, welke instandhoudingdoelen hierdoor beïnvloed worden en hoe dit beoordeeld wordt. Deze beoordeling is de feitelijke Passende Beoordeling. De effecten van het plan Hertespoor worden daarbij beoordeeld vanuit de wettelijke kaders van de Natuurbeschermingswet 1998. Hierbij staat de vraag centraal of met zekerheid kan worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Aantasting van de natuurlijke kenmerken wordt hierbij gelijkgesteld aan het optreden van significante negatieve gevolgen. Dit moet worden beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen die voor het gebied zijn vastgesteld.

4.5.1 TIJDELIJKE VERSTORING AANLEGFASE

Tijdens de aanlegfase kunnen de werkzaamheden tijdelijk verstoring door beweging, licht en geluid tot gevolg hebben. De werkzaamheden worden uitgevoerd binnen de bebouwde kom van Ulvenhout en zijn tijdelijk. Hertespoor ligt tegen de zuidwesthoek van het Ulvenhoutse Bos. De werkzaamheden zullen niet leiden tot extra betreding van of verkeer in het bos. Voor zover al sprake is van verstoring zal dit een lokaal karakter hebben en beperkt blijven tot de rand van het bos. Van de typische soorten zijn de vogels gevoelig voor verstoring. Door de ligging van het bos tegen Ulvenhout zijn de vogels in het Ulvenhoutse Bos gewend aan bezoekers (recreatie) en activiteiten die samenhangen met de woningen die voor de helft van het bosgebied tegen de bosrand liggen. De werkzaamheden leiden dan ook niet tot extra verstoring met wezenlijke effecten voor kritische soorten.

Conclusie
Er zijn geen effecten op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos als gevolg van tijdelijke verstoring tijdens de aanlegfase.

4.5.2 VERSTORING NA REALISATIE

Na realisatie zou er mogelijke verstoring als gevolg van licht en geluid kunnen optreden. Het plan ligt echter binnen de bebouwde kom van Ulvenhout. Voor zover al sprake is van verstoring zal dit een lokaal karakter hebben en beperkt blijven tot de rand van het bos. Van de typische soorten zijn de vogels gevoelig voor verstoring. Door de ligging van het bos tegen Ulvenhout zijn de vogels in het Ulvenhoutse Bos gewend aan geluid en licht vanuit de omgeving en zullen geen last hebben van het plan. Het plan is qua omvang beperkt ten opzichte de bestaande bebouwing. In het plan zullen geen nieuwe lichtmasten geplaatst worden. Het interne straatje zal middels een laag bij de grond geplaatste verlichting worden aangelicht en zal derhalve geen negatieve effecten hebben op het Ulvenhoutse bos. Deze verlichting “valt weg” bij de bestaande verlichting.

Conclusie
Er zijn geen effecten op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos als gevolg van mogelijke verstoring.

4.5.3 RECREATIE

Hertespoor ligt in de rand van Ulvenhout dat aan de zuidkant aan het Natura 2000-gebied grenst. Gelet op het aantal te realiseren woningen in relatie tot de omvang van Ulvenhout is er sprake van geen of een zeer beperkte verandering in recreatief gebruik. Het recreatief gebruik is geen knelpunt met betrekking tot de instandhoudingsdoelen. Effecten als gevolg van mogelijke (zeer beperkte) veranderingen in recreatief gebruik zijn daarom uit te sluiten.

Conclusie
Er zijn geen effecten op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos als gevolg van recreatie.

4.5.4 VERMESTING EN VERZURING DOOR STIKSTOFDEPOSITIE

Algemeen
De belangrijkste bronnen van stikstofdepositie zijn industrie, verkeer en landbouw. Ammoniak en stikstofoxiden zijn stikstofverbindingen. Stikstof werkt in de bodem zowel vermestend als verzurend. Stikstof en ook ammoniak komen van nature in bodems en vegetaties voor, maar voornamelijk in lage concentraties. Boven de kritische depositiewaarde (KDW) van een habitattype kunnen ecologische problemen ontstaan. De kritische depositiewaarde is de door deskundigen vastgestelde ondergrens waarboven negatieve effecten mogelijk zijn. Het optreden van negatieve effecten is afhankelijk van de verschillende factoren. Beneden de kritische depositiewaarde kunnen significant negatieve effecten worden uitgesloten.

In Tabel 2 staan de kritische depositiewaarden gegeven voor de habitattypen van het Ulvenhoutse Bos.

Tabel 2: Kritische depositiewaarden

Code	Habitattype	Kritische depositiewaarden (KDW) in mol N/(ha×jr) (Van Dobben *et al.* 2012)
H9120	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (*Quercion robori-petraeae* of *Ilici-Fagenion*)	1429
H9160A	Sub-Atlantische en Midden-Europese winereikbossen of eiken-haagbeukbossen behorend tot het *Carpinion-betuli* (*hogere zandgronden*)	1429
H91E0C*	Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (*beekbegeleidende bossen*)	1857

Effecten van stikstofdepositie op habitattypen
Vooral (veelal soortenrijke) kruidenvegetaties met langzaam groeiende plantensoorten die klein en laag blijven en die zijn aangepast aan een situatie van permanent 'voedselgebrek' zijn kwetsbaar.

Door de stikstofdepositie verrijkt de voedselsituatie ('vermesting') en kunnen grotere, sneller groeiende en meer concurrentiekrachtige planten de soortenrijke vegetaties overwoekeren (‘verruiging’). Door de verzurende werking van stikstofdepositie veranderen bodem en water chemisch van karakter waardoor soorten en habitats van basische, neutrale en zwak zure omstandigheden verdwijnen. De oorspronkelijk aanwezige planten worden daarbij vrijwel geheel verdrongen en/of verdwijnen en er ontstaat een ander vegetatietype. In hoeverre effecten en in welke mate door stikstofdepositie optreden, is afhankelijk van lokale factoren als hydrologische conditie, fosforgehalten, zuurgraad en het gevoerde beheer.

Stikstof als oorzaak van een slechte conditie van habitattypen
Atmosferische depositie van stikstofverbindingen was en is – naast verdroging en areaalverlies (door bijvoorbeeld toedeling andere bestemming)– de afgelopen decennia één van de belangrijkste oorzaken voor de sterke achteruitgang van de Nederlandse natuur. Vooral in matig tot slecht gebufferde natuurgebieden en in de directe omgeving van intensieve veehouderijbedrijven heeft depositie van zuur, stikstofoxiden (NO_x) en ammoniumverbindingen (NH_y) geleid tot een sterk verlies van natuurwaarden.

Door toename van de zuurgraad veranderen bodem en water chemisch van karakter waardoor soorten en habitats van basische, neutrale en zwak zure omstandigheden verdwijnen. In veel natuurgebieden is in de diverse vegetaties door decennialange depositie een veel te hoge stikstofvoorraad in de bodem, in plantenresten en levend plantaardig materiaal opgebouwd. De stikstof is als het ware in en op de bodem geaccumuleerd.

Huidige situatie
Uit de cijfers van het Planbureau voor de Leefomgeving blijkt dat de huidige stikstofdepositie (de achtergronddepositie, ADW) op het Ulvenhoutse Bos reeds hoog is. De kritische depositiewaarde van de verschillende habitattypen wordt daardoor in de huidige situatie al ruim overschreden. De ADW varieert voor het Ulvenhoutse Bos van 1.940- 2.210 mol N (ha×jr) (bron RIVM: http://geodata.rivm.nl/gcn/ richtjaar 2015).

Uitgangspunten berekeningen voor het bepalen van effecten
Voor de berekeningen van de mogelijke toename van stikstofdepositie als gevolg van het plan op het Ulvenhoutse Bos is uitgegaan van een toename in verkeer (wat van en naar het plangebied gaat), en de toename in emissie door het verwarmen van de 28 woningen onderzocht (mogelijk effect Cv-installaties).

De verkeersgegevens zijn afkomstig uit het rapport ‘Bouwplan Hertespoor te Ulvenhout, berekening stikstofdepositie’ van Cauberg-Huygen (2012). Hierbij is de toename van het wegverkeer vanwege het onderliggende plan inzichtelijk gemaakt. In Tabel 3 staan de gehanteerde intensiteiten samengevat weergegeven.

Tabel 3: Gehanteerde toename in motorvoertuigen per wegvak

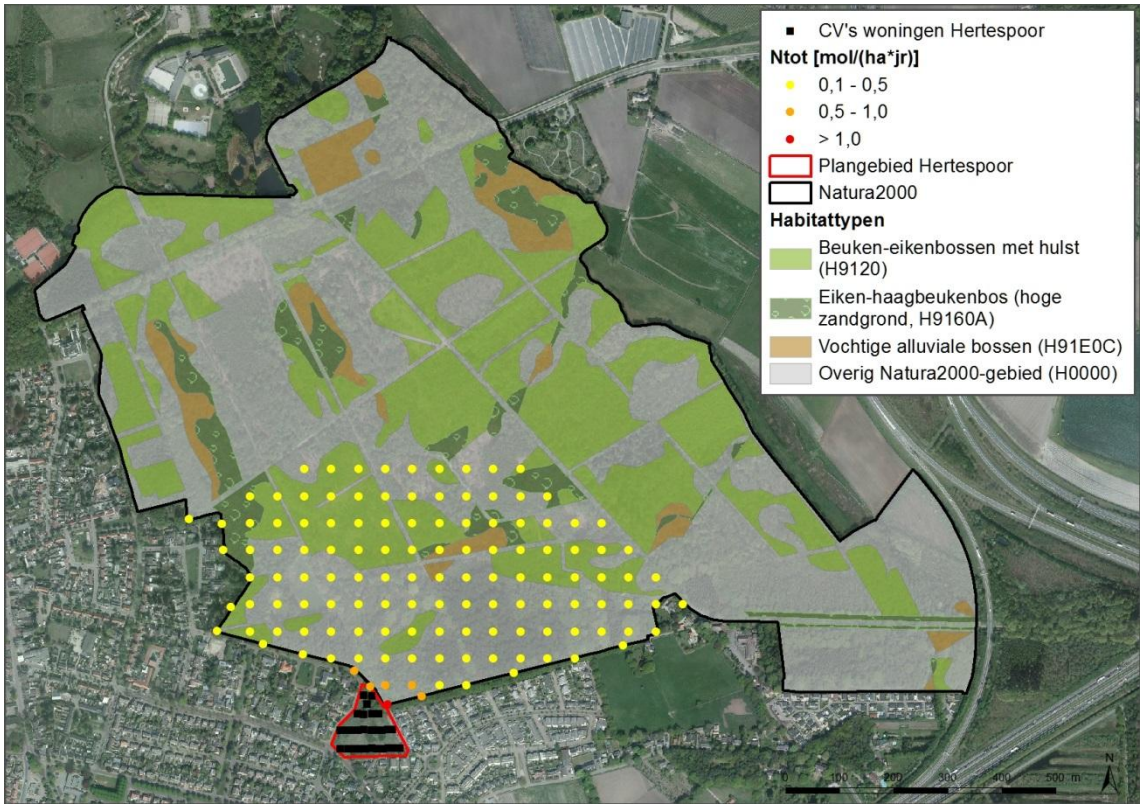
Wegvak	Toename aantal motorvoertuigen 2015 na realisatie Hertespoor (aantal voertuigen per dag)
Annevillelaan (west)	145
Berkendreef/Kraaijenbergsestraat	75

De totale (NO_x) emissie van de 28 woningen bedraagt 48,2 kg/jr. Aangezien de inrichting van het plangebied nog niet vaststaat is deze totale emissie over het gehele plangebied Hertespoor verdeeld voor de berekeningen. Hierbij is rekening gehouden met de invulling van het plangebied zoals weergegeven in Figuur 2.

Resultaten berekening stikstofdepositie

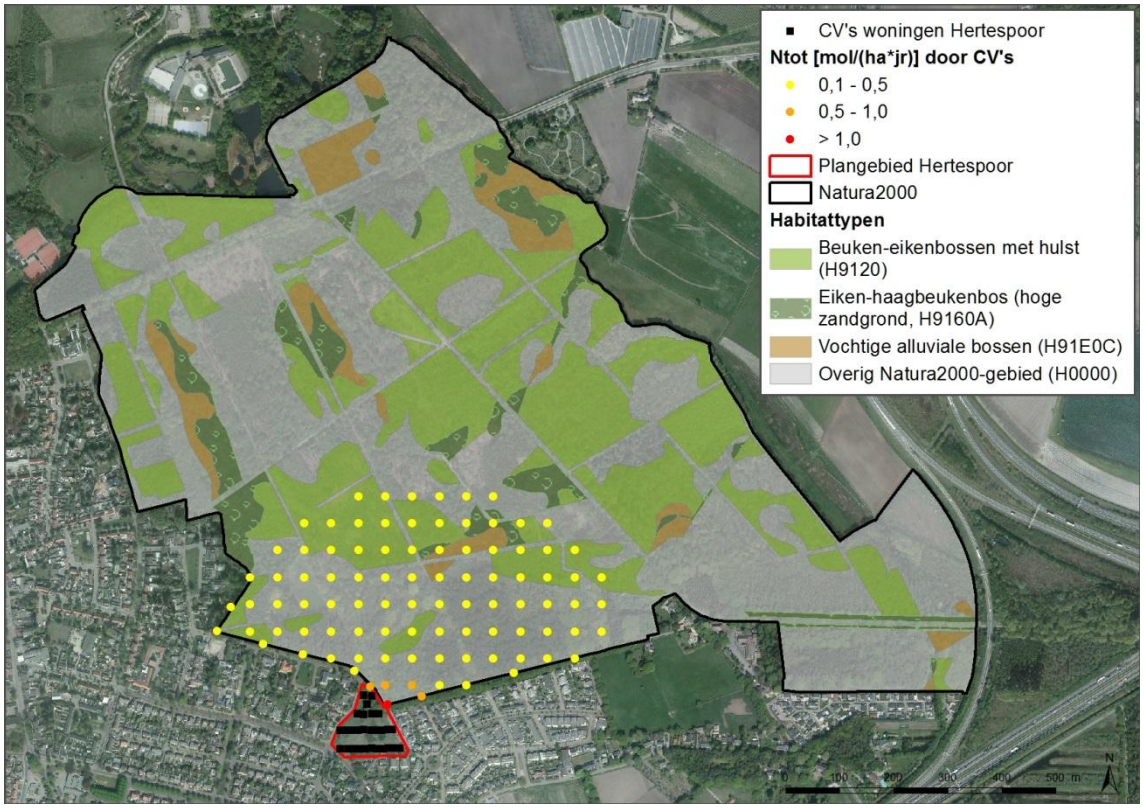
Figuur 4 geeft de gecumuleerde resultaten weer van de stikstofdepositieberekeningen vanwege wegverkeer en de 'CV-ketels voor de meest belaste situaties t.b.v. het plan Hertespoor te Ulvenhout. Figuur 5 en Figuur 6 geven de resultaten van de berekeningen voor de CV-ketels en het verkeer afzonderlijk. De resultaten staan ook nog eens samengevat in Tabel 4. De uitgebreide rekenresultaten zijn opgenomen in Bijlage 3. Daarbij is ook onderscheid gemaakt tussen de berekeningen vanwege wegverkeer en de berekeningen vanwege de CV-ketels. De berekeningen zijn uitgevoerd met Geomilieu versie 2.6 (module STACKS-D).

Uit de berekeningen blijkt dat er een zeer minimale toename is van stikstofdepositie van het plan. In het grootste deel van het gebied is er geen toename van stikstofdepositie. De maximale toename is 0,4 mol N/(ha×jr) op H9120, 0,1 mol N/(ha×jr) op H9160 en 0,1 mol N/(ha×jr) op H91E0C. Uit de figuren en tabel blijkt dat de voornaamste bron van stikstofdepositie afkomstig is vanuit de CV-ketels. De bijdrage van het verkeer is overal, met uitzondering van een minimaal stuk in het zuidwestelijk deel van het gebied, nihil. Vanuit ecologisch perspectief kan gezegd worden dat een dergelijke lage depositie te gering is om proefondervindelijk in het veld aan te tonen[2].



Figuur 4: Toename stikstofdepositie als gevolg van het plan (verkeer en CV-ketels)

[2] Dit blijkt ook uit een review van Dr. H. F. van Dobben (2012) over een rapportage uitgevoerd door ARCADIS. In deze review, waarin zelfs staat aangegeven dat 1 mol N/(haxjr) er niet toe doet, staat: "Het [beoordeelde] rapport legt sterk de nadruk op […] van 1 mol N/(ha×jr) voor het optreden van significante effecten. Inderdaad is deze hoeveelheid zo gering dat waarneembare ecologische effecten bij een dergelijke toename uitgesloten zijn. Ook het meten van die toename zelf is technisch niet mogelijk. Ik schat dat een toename van de depositie met 10 kg/ha/jaar op een termijn van 10 jaar zeker een waarneembaar effect zal hebben, en dat een toename van 1 kg op die termijn hoogstwaarschijnlijk geen waarneembaar effect zal hebben. De feitelijke detectiegrens zal ergens hiertussen liggen. Maar 1 Mol = 0,014 kg en deze waarde ligt dus zeker ver onder de detectiegrens. Ik onderschrijf daarmee […] [dat] 'een negatief effect van een depositie van 1.0 mol N/(ha×jr) kan [...] worden uitgesloten')".



Figuur 5: Toename stikstofdepositie als gevolg van het plan (CV-ketels)



Figuur 6: Toename stikstofdepositie als gevolg van het plan (verkeer)

Tabel 4: Stikstofdepositie als gevolg van het plan

Code	Habitattype	N-depositie mol mol N/(ha×jr) CV-ketels	N-depositie mol mol N/(ha×jr) verkeer	N-depositie mol N/(ha×jr) totaal
H9120	Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (*Quercion robori-petraeae* of *Ilici-Fagenion*)	0,.0-0,3	0,0-0,1	0,0-0,4
H9160A	Sub-Atlantische en Midden-Europese winereikbossen of eiken-haagbeukbossen behorend tot het *Carpinion-betuli* (*hogere zandgronden*)	0,0-0,1	-	0,0-0,1
H91E0C*	Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (*beekbegeleidende bossen*)	0,0-0,1	-	0,0-0,1

De hoeveelheid van maximaal 0,4 mol N/(ha×jr) heeft geen ecologische betekenis voor een vegetatie. Deze hoeveelheid komt overeen met nog geen 6 gram per hectare. Bij kleine planten met een wortelstelsel van 10 x 10 cm komt dit overeen met 6 µg (0,6 $\times 10^{-5}$ gram) per plant. Planten met een dergelijke omvang hebben gedurende het groeiseizoen voor hun groei en onderhoud een stikstofbehoefte van circa 0,2 gram (=20.000 µg) stikstof per gram nieuw plantenmateriaal (Ter Steege, 1996); voor een plant van 10 gram is dit dus circa 2 gram stikstof. De hoeveelheid van 6 µg is plantenfysiologisch dus volstrekt irrelevant (minder dan 0,003% van de stikstofbehoefte). Een significant negatief effect van een depositie van maximaal 0,4 mol N/ha is daarmee al met zekerheid voor alle voorkomende stikstofgevoelige habitattypen uitgesloten.

Daarnaast dient opgemerkt te worden dat onverstoorde, natuurlijke achtergronddeposities in de orde van 1–5 kg stikstof per ha per jaar liggen, overeenkomend met 71 – 357 mol N/(ha×jr) (ARCADIS, 2011). Bij deze hoeveelheden kan met zekerheid worden vastgesteld dat een significant negatief effect van een toevoeging van maximaal 0,4 mol N /ha niet zal optreden. 0,4 mol N/(ha×jr) komt overeen met 0,6 % van de laagste hoeveelheid natuurlijke (niet door de mens beïnvloedde) achtergronddepositie per jaar In de huidige situatie ligt de achtergronddepositie echter hoger (over het algemeen boven land tussen de 1000 en 2000 mol N/(ha×jr) en fluctueert als gevolg van meteorologische variatie ook jaarlijks met 5 á 10 % (dus tussen de 50 en 200 mol N/(ha×jr) (RIVM, 2013). Binnen deze fluctuatie valt een depositie van maximaal 0,4 mol N/ha weg.

Vanuit juridisch oogpunt wordt echter elke toename, hoe minimaal ook als een mogelijk probleem gezien. Vandaar dat de in navolgende een nadere beschrijving en toetsing plaatsvindt van de zeer geringe toename als gevolg van het plan. Daarbij wordt de toename gerelateerd aan de toestand van het gebied, drijvende processen in het gebied en maatregelen die inmiddels genomen zijn, danwel op korte termijn genomen gaan worden (mede in kader van sense of urgency).

Uit de beschrijving van het gebied (zie 4.4.3 en 4.4.4) blijkt dat andere factoren dan stikstofdepositie een grotere invloed hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelen. De kwaliteit van de habitattypen, op de locaties waar deze aanwezig zijn, wordt grotendeels als goed beoordeeld. Alleen heeft er een afname van het areaal plaatsgevonden als gevolg van met name hydrologische veranderingen (verdroging). De hydrologische veranderingen hebben geleid tot een verdere oxidatie (met name ook pyrietoxidatie), waardoor er verzuring en vermesting optreedt in het gebied. Voor het drogere habitattype H9120 Beukenbossen met Hulst geldt dat door een dichtere vegetatie de lichtklimaat verslechterd is, waardoor dit type problemen ondervindt.

In theorie zou extra stikstofdepositie kunnen leiden tot een verdere verzuring en vermesting van het gebied en daarmee een bedreiging zijn voor de instandhoudingsdoelen van het gebied. De toename als gevolg van het plan is echter minimaal is en niet feitelijk in het veld niet aantoonbaar.

Daarnaast zijn de hierboven genoemde effecten als gevolg van de hydrologie en het beheer veel belangrijker en bepalender Dit blijkt ook al uit het feit dat in de huidige situatie met een veel te hoge achtergronddepositie op de locaties met goede abiotische randvoorwaarden de habitattypen van een goede kwaliteit zijn.

Bij het uitvoeren van de hydrologische maatregelen en voor het type H9120 een goed (regulier) beheer, waarbij gedund wordt en exoten worden verwijderd zijn geen additionele maatregelen noodzakelijk om de instandhoudingsdoelstellingen op termijn te halen.

In het navolgende worden mogelijke effecten van een toename van stikstofdepositie voor de habitattypen afzonderlijk beschreven en beoordeeld.

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst
In Van Dobben et al., 2012 is voor beuken-eikenbossen met hulst een kritische depositiewaarde opgenomen van 1.429 mol N/ha/jaar. Het habitattype is betiteld als gevoelig voor de depositie van stikstof. Verzuring lijkt een grotere rol te spelen dan vermesting. Terwijl vermesting vooral een rol heeft voor verandering van de ondergroei (meer gras, meer bramen), is verzuring een zichzelf versterkend effect. Verzuring leidt tot een verminderde basenbeschikbaarheid. Hoe zuurder de bodem is, hoe moeilijker de afbraak van strooisel verloopt. De accumulatie van strooisel leidt tot meer uitloging van de minerale ondergrond en afname van buffering. Op die manier zorgt verzuring tot meer verzuring, hetgeen invloed heeft op de soortensamenstelling. Vermesting en daarmee een hoger aanbod aan stikstof leidt tot een versnelde groei voor de beuk als voornaamste boomsoort. Wanneer verzuring de overhand krijgt over vermesting loopt de groeisnelheid weer terug. Groeiremming door verzuring komt vooral voor op de minst lemige, minst gebufferde, plaatsen in het habitattype. Kenmerkende (*Mycorrhiza*)schimmels zijn zeer gevoelig voor vermesting en nemen bij vermesting sterk in aandeel af. Hierbij wordt de veerkracht van de plantengemeenschap ondermijnd.

Het habitattype is met name gevoelig voor verzuring. Groeiremming door verzuring komt vooral voor op de minst lemige, minst gebufferde, plaatsen in het habitattype. Door de leemlagen die plaatselijk aanwezig zijn in de bodem en de toevoer van basenrijk kwelwater zal verzuring van de bodem naar verwachting niet snel optreden. Als het optreedt is het vooral het gevolg van verdroging.

In de Nederlandse situatie zijn door intensief bosbeheer beuk, hulst en taxus uit veel bossen op de genoemde bodems verdwenen, maar ze komen ook weer vanzelf terug bij extensivering van het beheer. Er is geen regulier beheer nodig voor dit natuurlijk habitattype.

In de Programmatische aanpak Stikstof (PAS) wordt voor dit habitattype aangegeven dat een te hoge stikstofdepositie geen belemmering vormt voor natuurlijke uitbreiding (vooral door de uitbreiding van beuk). Specifieke ingrepen anders dan het opruimen van exoten binnen en vooral buiten oude bosgroeiplaatsen zijn veelal niet op korte termijn nodig: de open ruimtes kunnen ook vanzelf dichtgroeien of blijven deels open, in beide gevallen met een verhoogde natuurkwaliteit. Om effecten van stikstofdepositie te voorkomen, worden in de PAS Herstelstrategie H9120 een aantal maatregelen genoemd, te weten: begrazen, verwijderen strooisel, hakhout- of middenbosbeheer en ingrijpen in de soortensamenstelling. Met name deze laatste maatregelen is effectief gebleken.

Er zijn in de huidige situatie geen belemmeringen voor het realiseren van het behoud van oppervlak en kwaliteit van H9120 Beuken-eikenbossen met hulst in het Ulvenhoutse Bos, ondanks de lokale hoge achtergronddepositie. Regulier beheer voorkomt effecten. De uiterst minimale toename als gevolg van het plan zal zeker niet leiden tot een verzwaring van de instandhoudingsopgave voor dit habitattype.

H9160 Eiken-haagbeukenbossen H9160
In Van Dobben et al., 2012 is voor eiken-haagbeukenbosen een kritische depositiewaarde opgenomen van 1.429 mol N/(ha×jr).
Deze bossen zijn betiteld als gevoelig voor de depositie van stikstof. Een verhoogde stikstofdepositie kan leiden tot afname van buffercapaciteit, verzuring van de bodem, uitspoeling van voedingstoffen en het vrijkomen van zware metalen en aluminium. H9160A is gevoelig voor het vrijkomen van aluminium en zware metalen in de bodem bij verlaging van de pH. Dit subtype heeft echter een vrij grote natuurlijke buffercapaciteit. Door verandering in de onderlinge verhoudingen van stoffen in de bodem kunnen deze stoffen uitspoelen. Vooral de opname van stikstof door bomen wordt hierbij beperkt. Zoals uit bovenstaande blijkt is het type met name gevoelig voor verzuring. Zoals eerder aangegeven ligt daarbij de voornaamste link met een ongunstige hydrologische situatie. Een uiterst minimale toename van stikstofdepositie zal niet leiden tot een effect.

Indien er een herstel plaatsvindt van de hydrologie zal er voldoende buffering aanwezig zijn om verzuring tegen te gaan.

H91E0C Vochtige alluviale bossen beekbegeleidende bossen
In Van Dobben et al. (2012) is voor het subtype H91E0C Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) een kritische depositiewaarde opgenomen van 1857 mol N/(ha×jr). Dit subtype is dan ook gevoelig voor atmosferische depositie. De depositie kan leiden tot zowel verzuring als tot vermesting van het habitattype. Het habitattype telt drie vegetatietypen die kenmerkend zijn voor een goede kwaliteit. In alle drie gevallen wordt de basenvoorziening aangestuurd door hoge grondwaterstanden in de winter, basenrijke kwel en eventueel (maar niet bij het Goudveil-essenbos) door aanvoer van basenrijk beekwater via inundaties. De natste bostypen met de meeste buffering zijn het Goudveil-essenbos en het Elzenzegge-elzenbroek en lopen hoogstwaarschijnlijk dus de minste kans op verzuring door depositie. Het meest gevoelig voor verzuring is het wat drogere en minder gebufferde, maar van nature zeer soortenrijke Vogelkers-essenbos, Voor dit bostype betekent verzuring een geleidelijke verandering naar de arme bossen van het Zomereik-verbond.

Beekbegeleidende bossen hebben vaak elzen in de boomlaag, die ervoor zorgen dat symbiotische, stikstofproducerende schimmels in de bodem aanwezig zijn. Hoewel daardoor van nature een wat hoger stikstofgehalte in de bodem aanwezig is, wordt de optimale voedselrijkdom van de bodem door Runhaar et al. (2009) aangeduid met de klassen licht tot matig voedselrijk. Zeer voedselrijke bodems zijn suboptimaal. Dit zou kunnen betekenen dat bij hoge depositieniveaus beekbegeleidende bossen gevoelig zijn voor stikstof. De literatuur levert hiervoor enige indirecte aanwijzingen, doordat gewezen wordt op de vrij drastische, vermestende gevolgen die verdroging kan hebben.

Dit betekent dat stikstofdepositie een toename van brandnetel kan bewerkstelligen vooral in situaties waarin ook het fosfaataanbod is verhoogd (Beije et al, 2012).

Indien er een herstel plaatsvindt van de hydrologie zal er voldoende buffering aanwezig zijn om verzuring en vermesting tegen te gaan en zullen er als gevolg van een uiterst minimale toename stikstofdepositie zeker geen effecten zijn. De minimale toename zal met zekerheid niet leiden tot een verzwaring van de instandhoudingsopgave voor dit habitattype.

Conclusie
Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast als gevolg van stikstofdepositie.

Warmtepompen in plaats van CV-installaties.
De ontwikkelaar wil mogelijk alle woningen voorzien van een warmtepomp in plaats van een CV-installatie voor centrale verwarming. Bij installatie van warmtepompen is er nog slechts een uiterst minimale toename van stikstofdepositie op het Ulvenhoutse Bos in de zuidwesthoek (zie Figuur 6) als gevolg van verkeer. Deze bijdrage is zeer gering en effecten zijn geheel uit te sluiten. Bovendien hebben auto's schonere motoren in de toekomst, waardoor er geen sprake meer is van een toename maar van een verminderde afname aan stikstofdepositie.

Bij installatie van warmtepompen (zoals in hoofdstuk 6 wordt aanbevolen) zijn ook met zekerheid significante effecten als gevolg van stikstofdepositie uit te sluiten.

4.5.5 EFFECTEN ALS GEVOLG VAN EVENTUELE VERANDERINGEN HYDROLOGIE

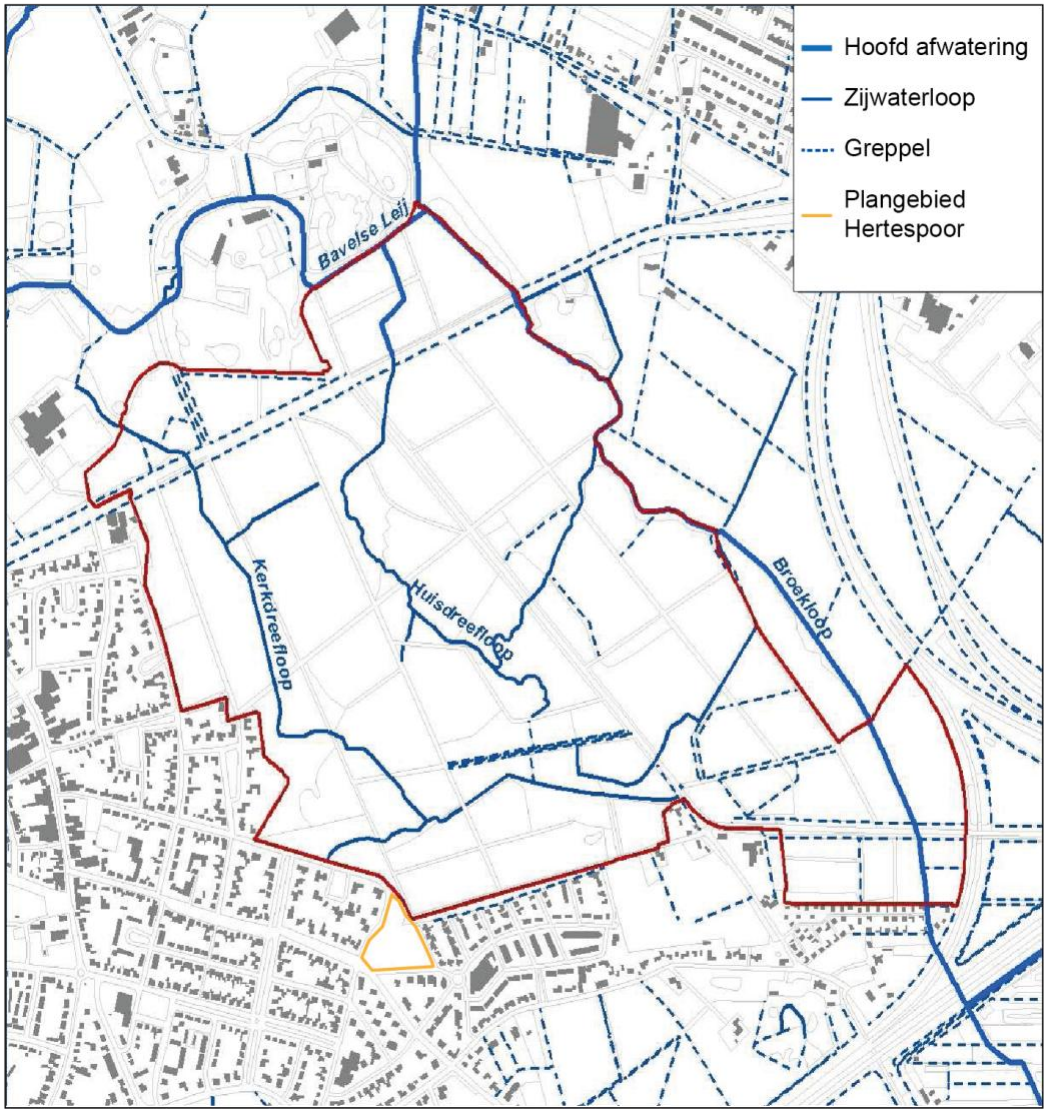
Algemeen
De onderstaande informatie is tenzij anders vermeld ontleend aan het ontwerp-beheerplan Natura 2000 (2014). Het Ulvenhoutse bos ligt in een laaggelegen beekdaloverstromingsvlakte met hogere ruggen in en rond het gebied. Langs het bos lopen twee beken, de Broekloop aan de oostzijde die aan de noordkant overgaat in de Bavelse Leij. In het bos liggen twee waterlopen, de Kerkdreefloop tegen Ulvenhout aan en de Huisdreefloop midden door het gebied. Het Ulvenhoutse Bos is rijk aan reliëf. Het zuidoostelijk deel ligt relatief hoog, het westelijk deel relatief laag en het noordelijk deel het laagst. Op de hoge, droge delen in en om het gebied in het westen en zuiden zakt water in de grond, dat door de bodem naar de lage delen stroomt en daar als kwel aan de oppervlakte komt. Water dat vanuit het oosten toestroomt wordt door de Broekloop afgevangen. Het grondwatersysteem is een lokaal systeem waarbij de laterale toestroming over de leemlagen van belang is. In het Ulvenhoutse Bos en omgeving is geen kwel vanuit diepere lagen. De vochtige beekbegeleidende bossen hebben zich ontwikkeld op plaatsen waar de invloed van het basenrijke grondwater tot in de wortelzone van de vegetatie reikt en waar het afstromende grondwater opkwelt. Dit zijn de lager gelegen delen van de beekdalen, met name in het noorden en oosten van het gebied. Door de dichtheid aan greppels en sloten wordt veel water versneld afgevoerd (zie Figuur 7). Dit water krijgt geen gelegenheid de grond in te dringen en zo bij te dragen aan het grondwater en de kwel. Dit beperkt het optreden van kwel in de wortelzone en daarmee het herstel en de realisatie van de natte habitattypen. Inmiddels zijn maatregelen in uitvoering om het water langer in het gebied vast te houden.

In het ontwerp-beheerplan is aangegeven dat er snel een herstel van de hydrologische situatie moet plaatsvinden. Dit moet op een gecontroleerde manier gebeuren, zodat de habitattypen zich geleidelijk kunnen uitbreiden (huidige drog(er)e typen zullen natter komen te staan). De voornaamste knelpunten die verholpen moeten worden, zijn een versnelde afvoer van water in en naar het gebied.

De hydrologie is met name van belang voor de vochtigere en natte habitattypen. Potenties voor uitbreiding van deze habitattypen liggen in de lagere vochtige delen van het bos. De potenties zijn met name afhankelijk van de drainerende invloed van deze en andere waterlopen in het bos en de daarin aanwezige greppels. De potenties voor uitbreiding van beschermde vochtige habitattypen liggen op grotere afstand van het plangebied (rond de beken en de Kerkdreefloop en Huisdreefloop). Eén van de sleutelprocessen die bepalend zijn voor het voorkomen, kwaliteit, trend en perspectief van de belangrijkste habitattypen is de vocht- (en basen)voorziening in de wortelzone. Dit is afhankelijk van kwel als gevolg van afstromend grondwater.

Deze kwel wordt in belangrijke mate beperkt door de interne waterhuishouding van het bos. Daarnaast spelen de uitbreiding van Ulvenhout in de jaren ’90 en andere regionale factoren (o.a. waterwinning) een rol.

De plaats Ulvenhout is en grenst aan een inzijggebied. Hertespoor ligt aan de noordoostkant van Ulvenhout en grenst aan binnen het bos gelegen relatief hoog terrein. De bodem bestaat uit podzolgronden, waar water in de bodem infiltreren. In de jaren '90 is de bebouwde kom van Ulvenhout uitgebreid.
Doordat een belangrijk deel van het hemelwater via de riolering wordt afgevoerd is lokale inzijging afgenomen. Een deel van het hemelwater wordt geloosd op de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg, waar het kan infiltreren. De ontwikkeling van Ulvenhout (wijk Kraaijenberg) zal mogelijk hebben bijgedragen aan de verdroging van het Ulvenhoutse Bos.



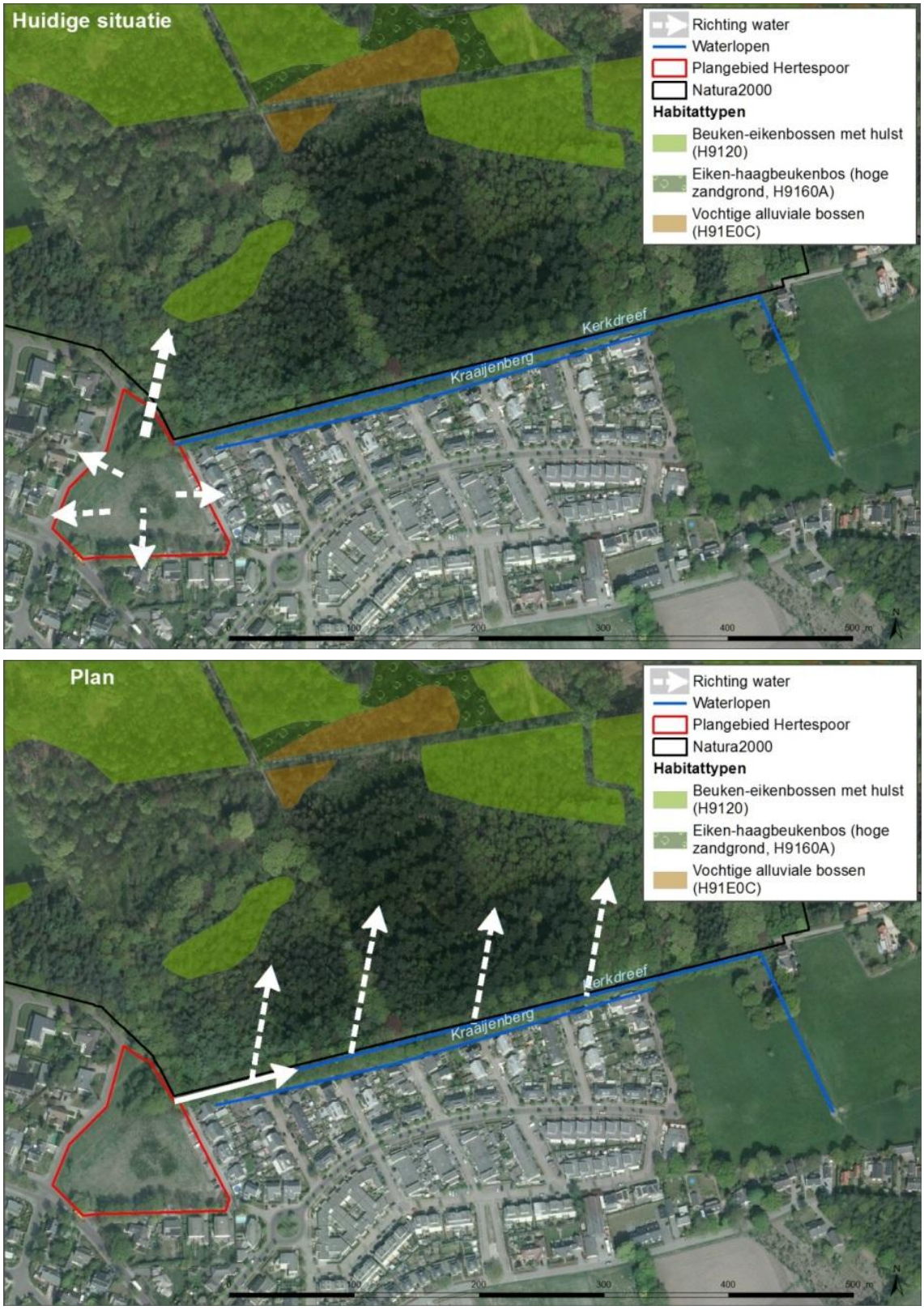
Figuur 7: Waterlopen in en langs het Ulvenhoutse bos (uit: ontwerp-beheerplan)

Invloed Hertespoor
Met de ontwikkeling van Hertespoor zal lokaal de verharding toenemen. Dit zal ook een lokaal effect op de grondwaterstand veroorzaken.

Het afstromende grondwater nabij Hertenspoor wordt in de huidige situatie opgevangen door een nabijgelegen waterloop die door het zuiden van het bos loopt. Daarnaast stroomt een deel van het water af via het maaiveld naar de omliggende wegen en verdwijnt via het riool (zie Figuur 8).

Naar aanleiding van de watertoets is in 2013 het toekomstige watersysteem uitgewerkt in een rioleringsplan (rapportnummer: 20110074-03, 27 januari 2014). Het is in de huidige situatie niet geheel duidelijk hoe de stromen precies lopen, maar feit is wel dat niet al het water richting Ulvenhoutse Bos infiltreert.

Bij het plan Hertespoor zijn maatregelen uitgewerkt om negatieve hydrologische effecten voor het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos te voorkomen, en de hydrologie zelfs te verbeteren. Het plangebied wordt voorzien van een gescheiden riolering. Hierdoor blijft het vuile afvalwater gescheiden van het schone regenwater.
Het schone regenwater uit het plangebied wordt, op één woning na, via een regenwaterstelsel afgevoerd naar de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg. Op de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg berust een waterbezwaar van de woonwijk Kraaijenberg. Om er voor te zorgen dat er voor de woonwijk Kraaijenberg en het voornemen voldoende berging aanwezig is wordt de watergang Kerkdreef verbreed van gemiddeld 1,15 meter in de huidige situatie naar gemiddeld 3,18 meter. Ook wordt de stuwhoogte van de watergang Kraaijenberg en Kerkdreef verhoogd (Bron: AGEL adviseurs, 27 januari 2014). Als gevolg van het voornemen zal er in de toekomst dan ook geen “extra” wateroverlast optreden in het plangebied de bestaande woonwijk Kraaijenberg.



Figuur 8: Hydrologisch invloed in huidige situatie en in plansituatie (schematische weergave);

Huidige situatie: water richting Ulvenhoutse Bos, maar tevens deel naar woonwijken

Plan: Afvoer water via sloot Kerkdreef. Infiltratie sloot: water richting Ulvenhoutse Bos

Het schone regenwater wordt vanuit de nieuwe wijk dus grotendeels afgevoerd naar de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg. Hier kan het regenwater vervolgens infiltreren in de bodem. De grondwaterstroming is in en rondom het plangebied noordoostelijk gericht, richting het Natura-2000 gebied "Ulvenhoutse bos", waar het als kalkrijke kwel aan de oppervlakte komt. Er is gekozen om het regenwater niet in het plangebied maar tegen de bosrand van het Ulvenhoutse bos te bergen, waarna het kan infiltreren. Door het regenwater hier te laten infiltreren en niet versneld af te voeren, zal de totale kweldruk richting het Ulvenhoutse bos niet afnemen (AGEL, 2014). Er zijn in het doorlatendheidsonderzoek geen storende leemlagen tot minimaal 4 m –mv aangetroffen. Het regenwater wat langs de bosrand infiltreert, zal in de ondergrond noordoostelijk stromen (huidige geohydrologische situatie, grondwaterkaart van Nederland), richting het Ulvenhoutse bos). Hierdoor zijn er geen nadelige effecten op het Natura-2000 gebied te verwachten.

Samenvattend kan worden gesteld dat de woningbouw mogelijk leidt tot lokale verandering in de grondwaterhuishouding, omdat het infiltratieoppervlak van neerslag afneemt. Deze afname is op zichzelf al beperkt en een effect op beschermde habitattypen is uitgesloten. Er zijn in de planvorming echter ook nog maatregelen opgenomen die lokale infiltratie van neerslag mogelijk maken via de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg die zorgen voor een toename van infiltratie van water naar het Ulvenhoutse Bos. Toepassing van deze maatregelen hebben dan ook een positief effect op het Ulvenhoutse Bos.

Conclusie
Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast als gevolg van eventuele veranderingen in hydrologie. Er zijn namelijk geen negatieve veranderingen met betrekking tot de hydrologie in het Natura 2000-gebied.

4.5.6 CUMULATIE

Een cumulatietoets hoeft niet te worden uitgevoerd voor habitattypen en soorten waarvoor effecten geheel uitgesloten zijn. De voorgenomen activiteit kan in deze gevallen immers niet bijdragen aan een eventueel cumulatief significant effect..

4.6 MAATREGELEN

In § 4.5 zijn reeds maatregelen genoemd. Deze maatregelen zullen geen of juist positieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos.

De woningbouw kan wel leiden tot lokale verandering in de grondwaterhuishouding doordat het infiltratieoppervlak van neerslag afneemt. Hoewel deze afname op zichzelf beperkt is en een effect op beschermde habitattypen is uitgesloten, zijn in de planvorming maatregelen opgenomen die lokale infiltratie van neerslag mogelijk maken. Hoewel dit watersysteem oorspronkelijk is ontworpen om te voldoen aan het waterbeleid sluit het ook aan bij de in het ontwerp-beheerplan geformuleerde maatregelen om lokale infiltratie van neerslag te stimuleren. In het Rioleringsplan is opgenomen dat de toekomstige verharding (privé toegangswegen) wordt ingericht als waterdoorlatende verharding. Voor het regenwaterstelsel is voorzien in een retentievoorziening die loost, via een stuwconstructie, richting het oppervlakte waterstelsel van het Ulvenhoutse Bos. Om voldoende water vanuit het plangebied te kunnen infiltreren wordt de watergang aan de Kerkdreef verbreed. Door de maatregelen zullen de effecten op het Ulvenhoutse Bos juist positief zijn.

4.7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Eveneens kan daarmee worden uitgesloten dat cumulatieve significante gevolgen optreden.

Hierdoor is het voor het bevoegde gezag, de provincie Noord-Brabant, mogelijk om vergunning te verlenen bij de realisatie van het project.

5 Milieubeoordeling

5.1 INLEIDING

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van het voorkeursalternatief (= het voornemen) op de verschillende milieuaspecten. De effecten zijn getoetst op basis van verschillende criteria. Onderstaande paragrafen beschrijven respectievelijk het plan- en studiegebied, de planhorizon, de beoordelingsschaal en de relevante aspecten. De daaropvolgende paragrafen geven per aspect de effectbeschrijving weer.

Plan- en studiegebied
Bij de beschrijving van de mogelijke effecten voor een aantal aspecten zal sprake zijn van een groter beïnvloedingsgebied dan het plangebied voor het bestemmingsplan, omdat er ook sprake kan zijn van mogelijke effecten buiten het plangebied. Veelal is het Hertespoor het studiegebied voor de effectbeschrijving. Daar waar relevant (bijvoorbeeld voor het aspect stikstofdepositie op bos- en natuurgebieden) is het studiegebied uitgebreid met gebieden buiten het plangebied met verder weg gelegen natuurgebieden.

Planhorizon
Omdat het bestemmingsplan een looptijd van minstens tien jaar zou moeten omvatten, geldt als planhorizon – en dus als referentiejaar – de situatie anno 2025.

Beoordelingsschaal
De ontwikkelingen die mogelijk worden gemaakt door het bestemmingsplan leiden tot effecten voor het milieu. In het MER zijn de effecten van het voornemen op verschillende aspecten in beeld gebracht en vergeleken met de referentiesituatie. Per aspect worden één of meer criteria gebruikt voor de effectbeoordeling. De effecten worden kwalitatief beoordeeld met de zevenpunts-beoordelingsschaal zoals weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Tabel effectscores.

Score	Omschrijving
++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
0/-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Relevante aspecten en beoordelingskader

Het voornemen kent een aantal relevante aspecten voor de leefomgeving en het milieu. Deze aspecten zijn in de volgende paragrafen nader uitgewerkt in gebruikte methodiek, een beknopte beschrijving van de referentiesituatie, de effectbeschrijving en –beoordeling, de eventuele mitigerende en compenserende maatregelen en de leemten in kennis. Het aspect gezondheid is niet beoordeeld omdat dit niets toevoegt aan de beoordeling van de afzonderlijke deelaspecten waar gezondheid afhankelijk van is. Dit is in de laatste subparagraaf nader gemotiveerd.

Het gebruikte beoordelingskader is:

Tabel 6: Beoordelingskader

Aspect	Beoordelingscriterium
Bodem	Effecten op de bodemstructuur
	Effecten op geomorfologie
	Effecten op bodemkwaliteit
Water	Effect op het grond- en oppervlaktewatersysteem
	Effect op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit
Natuur	Effecten op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos
	Effecten op EHS-gebieden
	Effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet
Landschap	Effecten op landschappelijke patronen, objecten en elementen
Archeologie en Cultuurhistorie	Effecten op archeologie
	Effecten op historische geografie
	Effecten op gebouwd erfgoed
Verkeer	Effecten op de verkeersafwikkeling
	Effecten op de verkeersveiligheid
	Effecten op parkeergelegenheid
Geluid	Effecten van en op geluid
Luchtkwaliteit	Effecten van en op luchtkwaliteit
Geur	Effecten van en op geur
Externe veiligheid	Effecten van en op externe veiligheid

5.2 BODEM

Methodiek

De volgende criteria worden gehanteerd:

- Effecten op de bodemstructuur.
- Effecten op geomorfologie.
- Effect op de bodemkwaliteit.

Referentiesituatie

Bodemstructuur

Voor een infiltratieonderzoek zijn op 20 april 2011 4 boringen uitgevoerd tot een diepte variërend van circa 0,50 tot 1,0 m-mv. Uit eerdere boringen blijkt dat de grondwaterstand zich op 1,20 m-mv. bevindt.

De uitkomende grond is visueel geanalyseerd en voor een weergave van de boorstaten en bijbehorende locaties wordt verwezen naar bijlage 1 van het hydrologisch onderzoek uitgevoerd door Agel adviseurs (rapportnummer: 200110074, 30 maart 2012). Hieronder per boring een samenvatting van de bevindingen opgenomen:

Boring 1
- Vanaf het maaiveld tot circa 0,40 meter beneden maaiveld (m-mv) zwak humeus, zwak ziltig, donkerbruin matig fijn zand met sporen puin.
- Vanaf 0,40 m-mv tot 1,00 m-mv; matig ziltig, lichtbruin matig fijn zand met sporen gley.

Boring 2
- Vanaf het maaiveld tot 0,10 m-mv: zwak ziltig, zwak humeus, neutraalbruin matig fijn zand.
- Vanaf 0,10 tot 0,50 m-mv: matig ziltig, matig fijn, grijsgeel matig fijn zand met sporen gley.

Boring 3
- Vanaf het maaiveld tot 0,50 m-mv: zwak humeus, zwak ziltig, matig fijn neutraalbruin matig fijn zand.

Boring 4
- Vanaf het maaiveld tot 0,30 m-mv: zwak humeus, zwak ziltig, neutraalbruin matig fijn zand.
- Van 0,30 tot 0,50 m-mv: matig ziltig, matig fijn grijsgeel matig fijn zand.

In aanvulling op de beschreven bodemopbouw is met de wateratlas van de Provincie Noord-Brabant bepaald dat de bodemkundige hoofdeenheid bestaat uit hoge zwarte enkeerdgronden, meer specifieker uit leemarm en lemig fijn zand.

Kenmerkend voor de regionale bodemopbouw is de samenstelling in Tabel 7.

Tabel 7: Regionale bodemopbouw (bron: Grondwaterkaart van Nederland)

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0 – 60	Eerste watervoerend pakket		Matig grof zand
60 – 75	Scheidende laag	Afzetting van Kallo	Leemhoudend zand en klei
75 - 165	Tweede watervoerend pakket	Zanden van Kattendijk	Schelphoudend zand

In bijlage 1 van het hydrologisch onderzoek uitgevoerd door Agel adviseurs (rapportnummer: 200110074, 30 maart 2012) zijn tevens boorstaten opgenomen met diepere boringen tot 2,80 m –mv. De bodemopbouw kan als volgt worden beschreven; zand, matig fijn, zwak tot matig siltig.
Middels de boorstaten kan er geconcludeerd worden dat er ter plaatse leemlenzen aanwezig zijn, beginnende op een diepte van 1,50 m-mv.

Geomorfologie
Het plangebied is gelegen in een dekzandgebied. Het staat op de geomorfologische kaart van de Provincie Noord-Brabant (deze kaart is afgeleid van de geomorfologische kaart van Nederland) gekarteerd als een gebied dat zich kenmerkt door welvingen. Dit betekent dat binnen het plangebied lokaal dekzandkoppen kunnen voorkomen. Het gebied is afgedekt door een hoge enkeerdgrond.

Bodemkwaliteit
Door Agel adviseurs is ten behoeve van de voorgenomen ontwikkeling een bodemonderzoek verricht (rapportnummer: 20110074-00, 6 mei 2011). Bij dit onderzoek zijn geen bodemverontreinigingen aangetroffen die een belemmering vormen voor de geplande woningbouw.

Effecten en effectbeoordeling
Bodemstructuur
Het bestemmingsplan maakt de aanleg van woningen en wegen mogelijk. Uit het hydrologisch onderzoek blijk dat de bodem van het plangebied nog niet verstoord is. Als gevolg van de aan te leggen funderingen van de woningbouw en wegen zal de lokale bodemopbouw aangetast worden. Het effect van het voornemen op de bodemstructuur is beperkt vanwege het beperkt aantal woningen en daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Geomorfologie
In het plangebied kunnen lokaal dekzandkoppen voorkomen. Deze dekzandkoppen kunnen als gevolg van de aan te leggen funderingen voor de woningbouw en wegen worden vergraven. Het effect van het voornemen op geomorfologie is beperkt vanwege het beperkt aantal woningen en daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Bodemkwaliteit
De beoogde ontwikkeling is op zich zelf niet van invloed op de bodemkwaliteit, maar kan indirect wel zorgen voor een verbetering van de bodemkwaliteit. Bij vrijwel elke bouwaanvraag op basis van de bouwverordening, moet een bodemonderzoek worden uitgevoerd en zal voor realisering een schone grond verklaring moeten worden afgegeven. Een sanering van eventueel aanwezige verontreiniging is gunstig uit oogpunt van de bodemkwaliteit.

Echter in de huidige situatie zijn geen bodemverontreinigingen aangetroffen en wordt door de initiatiefnemer bij voorkeur gewerkt met milieuvriendelijke bouwmaterialen. Het gebruik van uitlogende bouwmaterialen, zoals lood, koper, zink en zacht PVC wordt zoveel mogelijk beperkt. Deze stoffen kunnen zich ophopen in de bodem en hebben hierdoor een nadelige invloed op de bodemkwaliteit. Het effect van het voornemen op de bodemkwaliteit is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 8: Totale effectscores bodem (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten op de bodemstructuur	0/-
Effecten op geomorfologie	0/-
Effecten op bodemkwaliteit	0

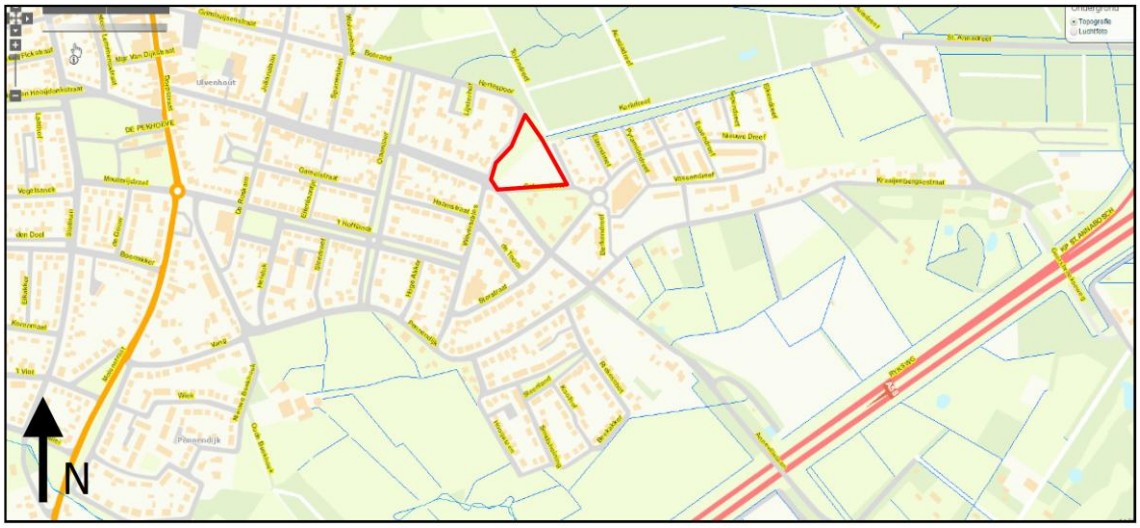
Mitigerende en compenserende maatregelen
Door in beeld te brengen waar binnen het plangebied dekzandkoppen zijn gelegen en op welke diepte deze liggen kan het effect op de bodemstructuur en geomorfologie beperkt worden. Dit kan bijvoorbeeld door op de locaties met dekzandkoppen geen woningbouw of wegen aan te leggen. Verder kan men op deze locaties wellicht een andere funderingswijze, mindere diepe fundering, toepassen.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.3 WATER

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effect op het grond- en oppervlaktewatersysteem.
- Effect op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.

Referentiesituatie
Oppervlaktewater
Binnen het plangebied is geen open water aanwezig. Aangrenzend aan de noordoostzijde van het plangebied echter wel. Het betreft hier een waterloop categorie B. De dichtstbijzijnde hoofdwaterloop is de Chaamse beek (waterloop categorie A) welke zich 600 m ten zuiden van het plangebied bevindt.



Figuur 9: Overzicht waterlopen (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)

Grondwater
Ten tijde van het uitvoeren van de infiltratieproef (d.d. 20 april 2011) is het grondwaterniveau bepaald op 1,20 m-mv. Op basis van een gemiddeld maaiveldniveau 5,10 m + NAP komt dit overeen met een grondwaterstand van 3,90 m +NAP. Deze waarde kan worden gezien als een momentopname en niet als maatgevende grondwaterstand. Voor een maatgevende grondwaterstand is de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bepaald in het hydrologisch onderzoek van Agel adviseurs (rapportnummer: 200110074, 30 maart 2012). Dit is gedaan aan de hand van TNO gegevens en met behulp van de wateratlas van de Provincie Noord-Brabant.

Aan de hand van TNO peilbuis B50B0545, welke gelegen is op circa 530 m afstand van het plangebied, is bepaald dat de GHG zich op 3,15 m +NAP bevindt. Op basis van een maaiveldhoogte variërend tussen 4,60 en 5,60 m +NAP blijkt dat de GHG zich tussen 1,45 en 2,45 m -mv bevindt. Voor de bepaling van de GHG wordt verwezen naar bijlage 2 van het hydrologisch onderzoek uitgevoerd door Agel adviseurs.
Op basis van de wateratlas Provincie Noord-Brabant blijkt dat er binnen het plangebied meerdere grondwatertrappen voorkomen: Va (GHG 0-25 GLG > 120), Vb (GHG 25-40 GLG > 120), VI (GHG 40-80 GLG > 120) en VII (GHG 80-140 GLG > 120).

Om de fluctuatie van het grondwater in het plangebied te monitoren zijn twee peilbuizen geplaatst (zie bijlage 4 van het hydrologisch onderzoek). Dit was nodig omdat de bestaande grondwatergegevens niet toereikend zijn omdat:

- Grondwaterstanden ten tijde van de infiltratieproef zijn gemeten na een periode van droogte.
- TNO-gegevens zijn gebaseerd op monitoringsgegevens tot 2009, na 2009 zijn t.b.v. het vernatten van het Ulvenhoutse bos een groot aantal watergangen gedempt waardoor een wijziging is ontstaan in het grondwaterniveau.
- Er is een grote marge in het grondwaterniveau conform de grondwatertrappen.

Gedurende de periode van april 2011 tot maart 2012 zijn er tien peilmomenten uitgevoerd. De waargenomen standen variëren tussen de 0,48 m -mv tot 1,90 m -mv. Op basis van deze tien peilmomenten kan de volgende HG31 waarden worden bepaald:

- Peilbuis 4: (4,33+3,93+4,20)/3= 4,15 m +NAP.
- Peilbuis 15: (4,61+4,33+4,44)/3= 4,46 m +NAP.

Het grondwaterniveau bepaald aan de hand van de twee peilbuizen in het plangebied blijkt hoger te zitten dan de grondwaterstand bepaald conform de beschikbare bureaugegevens. Dit komt doordat er na 2009 vernattingmaatregelen zijn getroffen in het Ulvenhoutse bos. Ondanks dat de monitoring over een kortere periode heeft plaats gevonden, geeft de bepaalde HG31[3] voor het plangebied het meest realistische beeld. In het hydrologisch onderzoek wordt voor het plangebied daarom uitgegaan van een GHG van 4,31 m +NAP (4,15+4,46/2).

Bodem- en Grondwaterkwaliteit

Er is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd met als doel om inzicht te krijgen in de actuele milieu hygiënische kwaliteit van de bodem en daarmee vast te stellen of er in het plangebied verontreinigde stoffen in de grond of in het freatisch grondwater aanwezig zijn (bron: AGEL adviseurs; rapportnummer: 20110074-00; 6 mei 2011). Uit dit onderzoek blijkt dat er geen beletsel is voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling en dat er geen noodzaak is tot aanvullend bodemonderzoek.

Kwel en infiltratie

Op basis van gegevens van de wateratlas provincie Noord-Brabant kan worden geconcludeerd dat het plangebied is gelegen in een infiltratiegebied. In welke mate het regenwater infiltreert, is afhankelijk van de k-waarde van de ondergrond.

Beschermd gebied waterhuishouding inclusief attentiegebied

Het Ulvenhoutse Bos is in de Waterverordening Water van de provincie Brabant opgenomen als een zogenaamd "beschermd gebied waterhuishouding", zie figuur 11 uit de toelichting van het bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2013. Het plangebied ligt voor een klein deel binnen dit gebied. Het overige deel van het plangebied ligt binnen het attentiegebied dat rond het beschermde gebied ligt.

Volledig beschermde gebieden zijn gebieden waarin een strikte waterhuishoudkundige bescherming wordt nagestreefd. Deze bescherming is in het Provinciaal Waterplan (PWP) voor gebieden met de functie GHS-natuur bepaald. De GHS-natuur bestaat met name uit bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden en omvat onder meer de Ecologische Hoofdstructuur.

[3] GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

Dezelfde strikte waterhuishoudkundige bescherming is ook bepaald voor de natte natuurparels die gelegen zijn binnen de GHS-natuur en een beschermingszone (attentiezone/ attentiegebied) van gemiddeld 500 meter rondom de natte natuurparels.

De attentiezones hebben tot doel het tegengaan van verdere verdroging door ingrepen in de waterhuishouding in de directe omgeving. In deze gebieden worden nieuwe waterhuishoudkundige ingrepen niet toegestaan, tenzij deze gericht zijn op het verbeteren van de condities voor de natuur. In stedelijke gebieden (bestaand dan wel nieuw) kunnen aanpassingen in het watersysteem wel worden toegestaan ten behoeve van stedelijke ontwikkelingen of ter voorkoming van ernstige grondwateroverlast, mits de waterafvoer niet meer bedraagt dan ten hoogste de landbouwkundige afvoer (zoals deze zijn vastgelegd in de beleidsregel hydraulische randvoorwaarden van het Waterschap Brabantse Delta) en de maatregelen passen binnen een natuurlijk functionerend watersysteem.

Effecten en effectbeoordeling

Grond- en oppervlaktewatersysteem

Voor het bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2013 is het proces van de watertoets doorlopen. Zo is in 2012 door Agel adviseurs een watertoets opgesteld (rapportnummer: 200110074, 30 maart 2012). In dit kader is overleg gevoerd met het Waterschap Brabantse Delta. Uit deze toetsing is gebleken dat alle ontwikkelingen vanuit waterhuishoudkundig oogpunt kunnen worden gerealiseerd.

Naar aanleiding van de watertoets is in 2013 het toekomstige watersysteem uitgewerkt in een rioleringsplan (rapportnummer: 20110074-03, 27 november 2013). Het schone regenwater uit het plangebied wordt, op één nieuwe woning aan de Annevillelaan na, via een regenwaterstelsel afgevoerd naar de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg. Hier kan het regenwater vervolgens infiltreren in de bodem. Op de watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg berust een waterbezwaar van de woonwijk Kraaijenberg. Om er voor te zorgen dat er voor de woonwijk Kraaijenberg en het voornemen voldoende berging aanwezig is wordt de watergang Kerkdreef verbreed.
Ook wordt de stuwhoogte van de watergang Kraaijenberg en Kerkdreef verhoogd (Bron: AGEL adviseurs, 27 januari 2104; 'Bergingscapaciteit watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg te Ulvenhout'). Als gevolg van het voornemen zal er in de toekomst dan ook geen "extra" wateroverlast optreden in het plangebied en in de bestaande woonwijk Kraaijenberg.

Het effect van het voornemen op de grond- en oppervlaktewatersysteem is zeer beperkt vanwege de maatregelen uit het rioleringsplan. Echter vanwege de toename aan verhard oppervlak is een licht negatief effect (0/-) niet uit te sluiten ten opzichte van de referentiesituatie.

Het effect van het voornemen op de waterhuishouding van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos is beoordeeld in § 4.5.5.

Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het plangebied wordt voorzien van een gescheiden riolering. Hierdoor blijft het vuile afvalwater gescheiden van het schone regenwater. Alleen één woning aan de Annevillelaan worden zowel met het regen- als vuilwater rechtstreeks aangesloten op het gemengde rioolstelsel in de Hertespoor. Het schone regenwater uit het plangebied wordt uiteindelijk via het regenwaterstelsel afgevoerd naar de watergang Kerkdreef en Kraaijenberg.
Om te voorkomen dat het grond- en oppervlaktewater wordt verontreinigd, wordt bij voorkeur gewerkt met milieuvriendelijke bouwmaterialen. Het gebruik van uitlogende bouwmaterialen, zoals lood, koper, zink en zacht PVC wordt zoveel mogelijk beperkt.

Deze stoffen kunnen zich ophopen in het (waterbodemsysteem en hebben hierdoor een nadelige invloed op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit.

Het effect van het voornemen op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9: Totale effectscores water (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effect op het grond- en oppervlaktewatersysteem	0/-
Effect op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Aanvullend op de maatregelen uit het Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout (Agel Adviseurs; 27 januari 2014) kan nog worden gezocht naar extra maatregelen voor infiltratie van hemelwater.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.4 NATUUR

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos.
- Effecten op EHS-gebieden.
- Effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet.

De effecten op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos zijn in het vorige hoofdstuk uitgebreid beschreven. Deze paragraaf herhaalt alleen de conclusies. Daarnaast zijn in deze paragraaf de conclusies overgenomen uit de QuickScan Flora en Fauna (Staro, 2015) waarin de verbodsbepalingen uit Flora- en faunawet zijn getoetst voor de EHS-gebieden.

Referentiesituatie
Het plangebied grenst aan het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos. Dit gebied is tevens EHS en er ligt ten zuidoosten van het Ulvenhoutse bos nog een kleine strook EHS (Kerkdreef).

Effecten en effectbeoordeling

Natura 2000
Voor de bepaling van effecten is als uitgangspunt genomen dat als er effecten zijn er een negatieve score (-) wordt gegeven en bij significante effecten een zeer negatieve score (--). Een licht positief (0/+) effect wordt gegeven als een van de mogelijke effecten op het Natura 2000-gebied positief is. Zijn er meerdere positieve effecten te verwachten dan is de score + tot ++. Bij geen effect is de score neutraal (0).

Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Eveneens kan daarmee worden uitgesloten dat cumulatieve significante gevolgen optreden. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Aangezien het regenwater via de Kerkdreef wordt geïnfiltreerd naar het Ulvenhoutse Bos is hier sprake van een licht positief effect op het Natura 2000-gebied (0/+).

EHS

In Figuur 10 is de begrenzing van de EHS weergegeven en zijn de natuurdoeltypen die hier worden nagestreefd, opgenomen. Deze begrenzing is iets ruimer dan de begrenzing van het Natura 2000 gebied. Een deel van de EHS ligt daardoor binnen het plangebied (o.a. de watergang Kerkdreef valt binnen de EHS). De ecologische waarde van het EHS-gebied dient gewaarborgd te zijn. Ontwikkelingen in en rond deze gebieden mogen niet ten koste gaan van de ecologische waarde van deze gebieden.

De verbreding van de sloot aan de Kerkdreef leidt niet tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken. Er hoeven geen bomen te worden gekapt, aangezien de strook rond de watergang al 'open' is. De doelstelling beuken-eikenbos komt niet in gevaar. Er ligt nu al een watergang die enkel iets verbreed wordt. Het maakt onderdeel uit van een grotere eenheid, waarbij het ecologische systeem/eenheid intact blijft. Effecten vanuit het plan zijn derhalve niet te verwachten.

Zoals eerder aangegeven komt het grootste deel van de naast gelegen EHS overeen met het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos. Omdat er geen negatieve effecten zijn in het Ulvenhoutse Bos is het effect voor de EHS neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 10: Begrenzing en natuurdoeltypen EHS

Beschermde soorten Flora- en Faunawet
In verband met de ontwikkeling is door bureau Staro de QuickScan flora en fauna "Hertespoor e.o. te Ulvenhout" uitgevoerd (rapportnr: 15-0016, d.d. januari 2015). Uit dit onderzoek blijkt dat de ontwikkeling mogelijk leidt tot een verstoring van beschermde planten en/of dieren. Echter dit negatieve effect is te voorkomen als bij de werkzaamheden rekening wordt gehouden met de gedragsrichtlijnen ten aanzien van vogels en het eventueel voorkomen van de alpenwatersalamander. Er zijn dan geen negatieve effecten. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10: Totale effectscores natuur (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos	0/+
Effecten op EHS-gebieden	0
Effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
De maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 4. De beschreven effecten op de EHS en beschermde soorten (Flora- en faunawet) geven geen aanleiding tot het nemen van extra maatregelen.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.5 LANDSCHAP

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten op landschappelijke patronen, objecten en elementen.

Referentiesituatie
Het plangebied ligt in een woonwijk en grenst aan het Ulvenhoutse Bos. Het is langs het Ulvenhoutse bos het enige onbebouwde deel van de dorpsrand. Het plangebied is omgeven door ruime kavels waarop vrijstaande of geschakelde woningen staan. Behoudens enkele bomen en struiken aan de rand van het bos, is er binnen het plangebied geen opgaand groen aanwezig. Ten zuiden van het plangebied ligt een waardevolle boomstructuur en binnen het plangebied staat een monumentale boom (zomereik).

Effecten en effectbeoordeling
Onderdeel van het voornemen is dat de nieuwe kavels die grenzen aan de openbare ruimte worden afgewerkt met een beukenhaag, overeenkomstig de hagen in de Kraaijenberg. Aan de kant van de Hertespoor wordt daarnaast een groene berm, door het aanplanten van bomen, gerealiseerd.
De belangrijkste groenstructuur aan de zijde van het Ulvenhoutsebos blijft behouden. Ook de bestaande monumentale boom wordt in het voornemen behouden. Er worden geen nadelige effecten van het voornemen op de landschappelijke waarden verwacht.

Het effect van het voornemen op de landschappelijke patronen, objecten en elementen is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 11: Totale effectscores landschap, cultuurhistorie, archeologie en aardkunde (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten op landschappelijke patronen, objecten en elementen	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Er zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen voorzien.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.6 ARCHEOLOGIE & CULTUURHISTORIE

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten op archeologie.
- Effecten op historische geografie.
- Effecten op gebouwd erfgoed.

In deze paragraaf zijn de aanwezige cultuurhistorische waarden (archeologie, historische geografie en gebouwd erfgoed) globaal in beeld gebracht en wordt aangegeven welke effecten deze waarden ondervinden van het voornemen.

Referentiesituatie
Archeologie
Het plangebied is gelegen in een dekzandgebied. Het staat op de geomorfologische kaart van de provincie Noord-Brabant gekarteerd als een gebied dat zich kenmerkt door welvingen. Dit betekent dat binnen het plangebied lokaal dekzandkoppen kunnen voorkomen. Dergelijke hoger gelegen delen zijn in de prehistorie vaak aantrekkelijke vestigingsplaatsen geweest. Het gebied is afgedekt door een hoge enkeerdgrond. De archeologische verwachting van dergelijke dekzandgebieden met een enkeerdgrond is over het algemeen hoog.

Volgens de Beleidsadvieskaart 2008 “Breda’s Erfgoed, deel 1 Archeologie” blijkt dat het noordelijk van het plangebied een overwegend middelhoge archeologische verwachtingswaarde heeft. De dreven maken hierop een uitzondering, deze hebben een hoge archeologische verwachting, inclusief een zone direct aan weerszijde van de dreven. Voor het zuidelijk deel is de middelhoge archeologische verwachtingswaarde vrijgegeven i.v.m. ontgrondingen.

In 2011 is door IDDS archeologie Noordwijk een archeologisch onderzoek uitgevoerd in het noordelijk deel van het plangebied. Op basis hiervan zijn nauwelijks sporen aangetoond van archeologisch waardevolle resten en is geadviseerd om het gebied vrij te geven. Met het selectiebesluit 2011-05 heeft de gemeente Breda dit advies overgenomen (d.d. 26-05-2011).

Op basis van het voorgaande is het volledige plangebied vrij van verplicht onderzoek naar archeologische waarden.

Historische geografie
Het plangebied bevindt zich ten westen van het Ulvenhoutse Bos, dat vanaf 1750 wordt gekenmerkt door een drevenstelsel. Een van die dreven, de Torendreef, vormt de oostelijke plangrens. Dit straatje heet Torendreef, maar is geen relict. De oorspronkelijke Torendreef hield op bij de kruising met de Kerkdreef. De Torendreef is pas doorgetrokken bij de bouw van Kraaienberg in de jaren '90. De Torendreef richt zich op de toren van de Grote Kerk. Haaks op de Torendreef bevindt zich de Kerkdreef. Het groepje bomen van ca. 80 jaar oud verwijst waarschijnlijk nog naar het oude stukje Kerkdreef. Deze bomen zijn als Natuur bestemd, waardoor de cultuurhistorische waarden zijn vastgelegd in het bestemmingsplan. In de zuidwestelijke hoek bevindt zich het einde van de huidige Annevillelaan, vroeger Steertstraat geheten. De bewoners van landgoed Anneville hadden een bestrate eigenweg naar Ulvenhout, waar de Steertstraat en ook het Laarstraatje (de huidige Gebuurdreef) deel van uit maakten. Met name de relicten van de oude infrastructuur en de bijbehorende groenstructuren zijn cultuurhistorisch waardevol.
.
Gebouwd erfgoed
Het plangebied is niet bebouwd.

Effecten en effectbeoordeling
Archeologie
In verband met de voorgenomen ontwikkeling heeft het Bureau Erfgoed van de gemeente Breda een archeologisch veldonderzoek uitgevoerd. Als gevolg hiervan is het plangebied vrijgegeven voor wat betreft archeologie. In het bestemmingsplan is voor het plangebied daarom ook geen dubbelbestemming 'Waarde-Archeologie' opgenomen.

Het uitgevoerde archeologisch onderzoek geeft echter geen 100% garantie dat er geen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Wanneer er bij het ontgraven van het terrein toch nog archeologische sporen aan het licht komen, dienen deze volgens de monumentenwet 1988 binnen drie dagen te worden gemeld bij Bureau Cultureel Erfgoed van de gemeente Breda.

Het effect van het voornemen op archeologie is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Historische geografie
De relicten van de oude infrastructuur, de verschillende dreven, en de bijbehorende groenstructuren zijn cultuurhistorisch waardevol en kunnen verdwijnen. Omdat de relicten (Kerkdreef, Steertstraat en Gebuurdreef) niet in het plangebied liggen kunnen de waarden ook niet worden vastgelegd in het bestemmingsplan. Het groepje bomen naast de Kerkdreef ligt wel in het plangebied maar hebben bestemming Natuur en zijn daardoor beschermd.

Er zullen geen groenstructuren en relicten verdwijnen als gevolg van het voornemen. Het verbreden van de sloot gaat ten koste van een deel van het pad en niet van de bijbehorende groenstructuur. Het effect van het voornemen op historische geografie is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebouwd erfgoed
Binnen het plangebied zijn geen beschermde monumenten aanwezig. Het effect van het voornemen op gebouwd erfgoed is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 12: Totale effectscores verkeer en vervoer (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten op archeologie	0
Effecten op historische geografie	0
Effecten op gebouwd erfgoed	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Door de relicten van de oude infrastructuur en bijbehorende groenstructuren in te passen binnen het voornemen kunnen negatieve effecten worden voorkomen.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.7 VERKEER

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten op de verkeersafwikkeling.
- Effecten op de verkeersveiligheid.
- Effecten op parkeergelegenheid.

Referentiesituatie
Verkeersafwikkeling
Het plangebied wordt omgeven door erfontsluitingswegen waarop een maximum snelheid geldt van 30 km per uur. De belangrijkste hiervan is de Annevillelaan die grenst aan de zuidwestelijke hoek van het terrein. De Annevillelaan heeft een verzamelfunctie voor de aanliggende woningen. Hierop verzamelt zich het verkeer naar de wijkontsluitingsweg, in dit geval de Dorpsstraat.

Verkeersveiligheid
In en rondom het plangebied zijn geen problemen bekend met de verkeersveiligheid. Het fietsverkeer en het autoverkeer maken gebruik van dezelfde wegen.

Parkeergelegenheid
Binnen het plangebied zijn langs de Torendreef 16 openbare parkeerplaatsen gelegen.

Effecten en effectbeoordeling
Verkeersafwikkeling
De ontsluiting van de woningen aan de oostzijde van het plangebied zal plaatsvinden via de Torendreef. De twee middelste stroken met woningen worden ontsloten via een nieuw aan te leggen weg die wordt aangesloten op de Hertespoor. De twee vrijstaande woningen aan de westzijde van het plangebied worden ontsloten via de Gebuurdreef en de Hertespoor.

Omdat de verkeersafwikkeling momenteel geen probleem is in en rondom het plangebied, is de verwachting dat de wegenstructuur als gevolg van het voornemen voldoende capaciteit heeft om een mogelijke toename van verkeer te verwerken.

De toename van het wegverkeer is inzichtelijk gemaakt in het rapport Cauberg-Huygen, 2012. Bouwplan Hertespoor te Ulvenhout, berekening stikstofdepositie. Notitie 20121907-02.

Het effect van het voornemen op de verkeersafwikkeling is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Verkeersveiligheid
Omdat de verkeersveiligheid momenteel geen probleem is in en rondom het plangebied, is de verwachting dat als gevolg van het voornemen er geen verkeersonveilige situaties ontstaan.

Het effect van het voornemen op de verkeersveiligheid is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Parkeergelegenheid
De parkeerplaatsen worden voor het grootste deel op eigen terrein aangelegd. Alleen een zestal rijwoningen hebben geen parkeergelegenheid op het eigen terrein. Daarom worden er als onderdeel van het voornemen 12 openbare parkeerplaatsen aangelegd. De bestaande openbare parkeerplaatsen aan de Torendreef blijven gehandhaafd. Met het voornemen wordt dan ook voldaan aan de parkeernorm.

Het effect van het voornemen op de parkeergelegenheid is daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 13: Totale effectscores verkeer en vervoer (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten op de verkeersafwikkeling	0
Effecten op de verkeersveiligheid	0
Effecten op parkeergelegenheid	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Er zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen voorzien.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.8 GELUID

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten van en op geluid.

Geluid is één van de factoren die de beleving van de leefomgeving in belangrijke mate bepalen. Daarom dient het aspect geluid bij de ontwikkeling van gevoelige objecten meegewogen te worden. Om te bepalen of een ontwikkeling mogelijk is zijn normen opgenomen in wetten. Met name de Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer zijn in dit kader van belang. Deze normen ondervangen echter slechts voor een deel de problemen.

Zo richt de wetgeving zich op zogenaamde gevoelige objecten zoals woningen, scholen en ziekenhuizen. Over het geluid in natuur- en of buitengebieden zijn geen normen in wetten opgenomen, terwijl geluid ook daar als storend kan worden ervaren. Dit is beoordeeld in § 5.4.

Referentiesituatie
Het plangebied wordt in de huidige situatie omgeven door 30 km-wegen. Deze wegen produceren nauwelijks geluid. Verder ligt het plangebied niet in de buurt van een spoorweg, bedrijf en/of vliegveld met geluidsemissies. De geluidsbelasting binnen het plangebied is in de huidige situatie dan ook relatief laag.

Effecten en effectbeoordeling
Het effect van een eventuele geluidstoename op natuurgebieden als gevolg van het voornemen is beoordeeld in § 5.4.

Omdat de geluidsbelasting momenteel geen probleem is in en rondom het plangebied, is de verwachting dat als gevolg van het voornemen er geen problemen ontstaan met de geluidsbelasting op gevoelige objecten. Ook het geluidseffect van warmtepompen is naar verwachting minimaal en hoeft in principe geen probleem te zijn. In het voornemen is zelf ook rekening gehouden met de geluidsbelasting door nieuwe woningen op enige afstand van de omliggende bestaande wegen te realiseren. Een akoestisch onderzoek wordt dan ook niet noodzakelijk geacht.

Het effect van en op geluid is voor het voornemen daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 14: Totale effectscores geluid (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten van en op geluid	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Er zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen voorzien.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.9 LUCHTKWALITEIT

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten van en op de luchtkwaliteit.

Op 15 november 2007 is de Wet luchtkwaliteit in werking getreden. De Wet luchtkwaliteit is een implementatie van de Europese regelgeving en bevat luchtkwaliteitsnormen voor de stoffen zwaveldioxide, stikstofoxide en stikstofdioxide, fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), lood, koolmonoxide en benzeen.

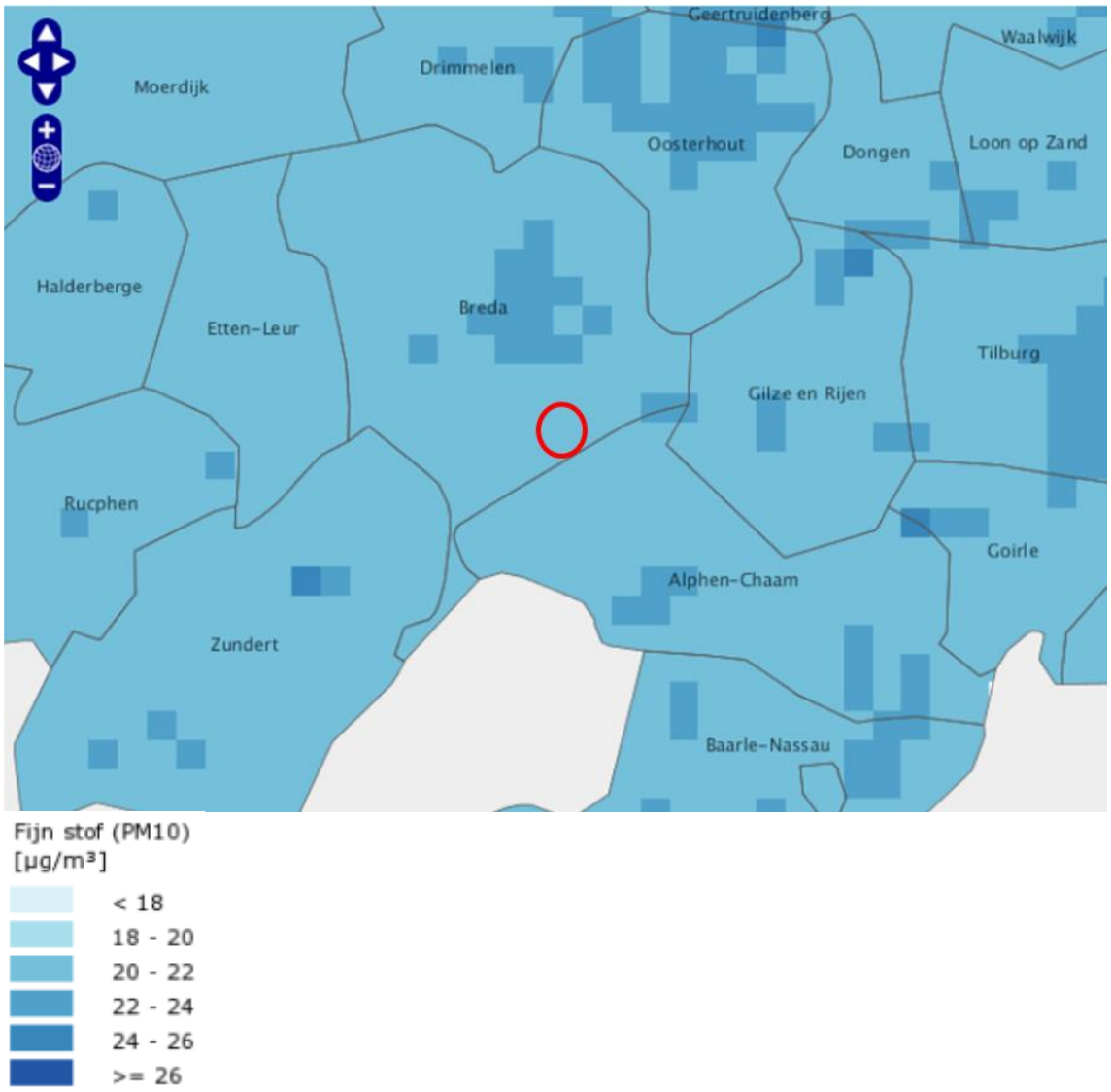
Naast de Wet luchtkwaliteit zijn bij de beoordeling van de luchtkwaliteit de handreiking NIBM (Niet in Betekenende Mate), het Besluit gevoelige bestemmingen en rekenregels projectschildering van toepassing.

In het algemeen kan gesteld worden dat nieuwe ontwikkelingen er niet toe mogen leiden dat de grenswaarden worden overschreden. Indien dit toch het geval is, kan onderzocht worden of het mogelijk is om met maatregelen te voldoen aan de normen. Hierbij hebben bronmaatregelen de voorkeur. Indien deze niet mogelijk zijn kunnen overdrachtsmaatregelen of in het uiterste geval maatregelen bij de ontvanger worden genomen.

Referentiesituatie

Fijn stof (PM_{10})

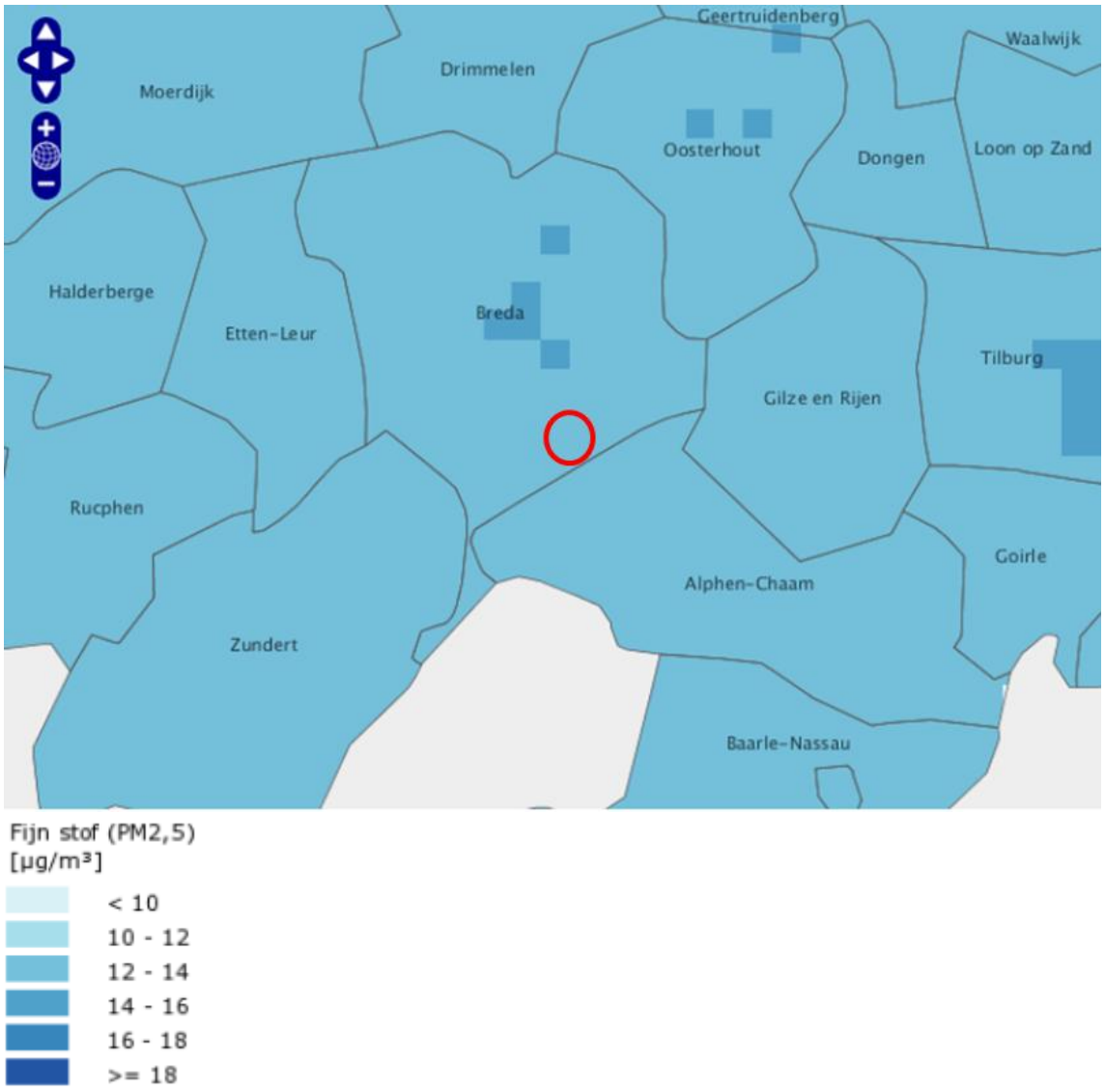
Uit Figuur 11 blijkt dat in 2025 de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van fijn stof (PM_{10}) in het plangebied ligt tussen 20 en 22 µg/m³. Dit ligt onder de maximaal toegestane jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³ fijn stof in de buitenlucht. Echter, het gezondheidsadvies van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) voor fijn stof bestaat uit een maximum jaargemiddelde concentratie van 20 µg/m³. Het WHO advies stelt de gezondheid van de mens centraal en is scherper dan die van de EU. De EU hanteert ook 40 µg/m³ maar hanteert wel een scherpere streefwaarde dan de norm zelf.



Figuur 11: Achtergrondconcentratie fijn stof PM_{10} in het plangebied

Fijn stof ($PM_{2,5}$)

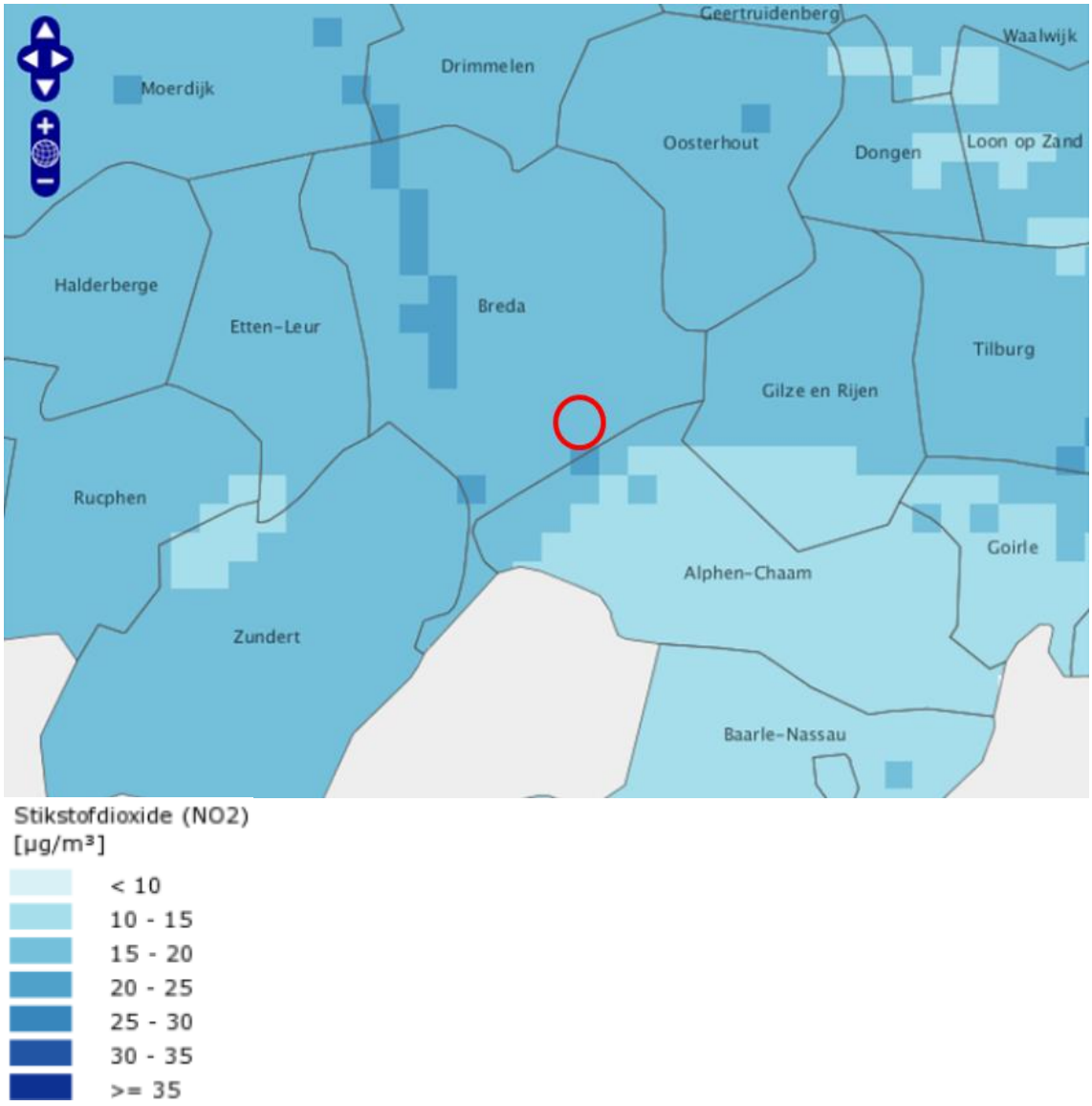
Uit Figuur 12 blijkt dat in 2025 de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van fijn stof ($PM_{2,5}$) in het plangebied ligt tussen 12 en 14 µg/m³. Dit ligt onder de Europese grenswaarde (vanaf 2015) van 25 µg/m³. De advieswaarde van de WHO is 10 µg/m³.



Figuur 12: Achtergrondconcentratie fijn stof $PM_{2,5}$ in het plangebied

NO_2

Uit Figuur 13 blijkt dat in 2025 de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van NO_2 in het plangebied ligt tussen 15 en 20 µg/m³. Dit ligt onder de Europese grenswaarde (tot 2015) van 60 µg/m³. Ook ligt dit ruim onder de grenswaarde, 40 µg/m³, die vanaf 2015 gaat geleden.



Figuur 13: Achtergrondconcentratie NO_2 in het plangebied

Effecten en effectbeoordeling

Middels het voornemen worden 28 nieuwe woningen gebouwd. Gezien de beperkte omvang zal het voornemen vrijwel geen invloed hebben op de luchtkwaliteit. De totale toename aan woningbouw en/of overige bebouwing voldoet dan ook ruim aan het criterium "Niet In Betekenende Mate" (NIBM), zoals gedefinieerd in de Handreiking Besluit NIBM (500 woningen). Er zijn dan ook geen aanvullende berekeningen inzake luchtkwaliteit noodzakelijk.

Het effect van en op luchtkwaliteit is voor het voornemen daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 15: Totale effectscores luchtkwaliteit (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten van en op de luchtkwaliteit	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Er zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen voorzien.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.10 GEUR

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten van en op geur.

Referentiesituatie
Rond de dorpskern Ulvenhout liggen diverse bedrijven (o.a. intensieve veehouderijen) met een geurcontour. Indien in de directe omgeving hiervan nieuwe ontwikkelingen worden geprojecteerd dient rekening gehouden te worden met deze contour. In en in de directe omgeving van het plangebied zijn geen bedrijven (o.a. intensieve veehouderijen) met een geurcontour gelegen.

Effecten en effectbeoordeling
Met het voornemen worden geen geur veroorzakende inrichtingen gerealiseerd. Wel worden er geur gevoelige objecten (woningen) gerealiseerd. Omdat in en in de directe omgeving van het plangebied geen bedrijven zijn gelegen met een geurcontour is er vanuit het aspect geluid dan ook geen belemmering.

Het effect van en op geur is voor het voornemen daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 16: Totale effectscores geur (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten van en op geur	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Er zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen voorzien.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.11 EXTERNE VEILIGHEID

Methodiek
De volgende criteria worden gehanteerd:
- Effecten van en op externe veiligheid.

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's die mensen lopen ten gevolge van mogelijke ongelukken met gevaarlijke stoffen bij bedrijven en transportverbindingen (wegen, spoorwegen, waterwegen en buisleidingen).

Externe veiligheid gaat nadrukkelijk niet over de veiligheid van de mensen die werkzaam zijn binnen het bedrijf of de betreffende transportroute. Dit wordt geregeld via de Arbeidsomstandighedenwetgeving.

Referentiesituatie
In en rond het plangebied zijn geen bedrijven, en/of transportleidingen met gevaarlijke stoffen of (spoor) wegen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt, aanwezig.

Effecten en effectbeoordeling
Met het voornemen worden geen bedrijven, en/of transportleidingen met gevaarlijke stoffen of (spoor) wegen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt gerealiseerd. Omdat deze ook afwezig zijn in de huidige situatie is er vanuit het aspect externe veiligheid dan ook geen belemmeringen.

Het effect van en op externe veiligheid is voor het voornemen daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 17: Totale effectscores externe veiligheid (Score: ++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Criterium	Voornemen
Effecten van en op externe veiligheid	0

Mitigerende en compenserende maatregelen
Er zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen voorzien.

Leemten in kennis en informatie
Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd die van invloed zijn op de oordeels- en besluitvorming.

5.12 GEZONDHEID

Als gevolg van de beoogde woningbouw zal er een toename zijn in het aantal verkeersbewegingen nabij het plangebied. Een toename in verkeersintensiteiten kan invloed hebben op een aantal gezondheid gerelateerde aspecten, waarvan de belangrijkste: luchtkwaliteit (inclusief geur), geluid en externe veiligheid.

Voor deze afzonderlijke aspecten zijn wettelijke normen gesteld gerelateerd aan de effecten op gezondheid. De verwachte verkeerstoename is minimaal en leidt voor geen van de genoemde aspecten tot relevante effecten en daarmee ook niet tot relevante effecten op de gezondheid[4].

[4] Bron: Gezondheidseffecten van wegverkeer, een QuickScan (RIVM Briefrapport 630800001/2008); Reader Luchtkwaliteit en gezondheid (DCMR Milieudienst Rijnmond; 19 maart 2012).

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 CONCLUSIES PASSENDE BEOORDELING

Uit de beoordeling blijkt dat de werkzaamheden in de aanlegfase niet leiden tot extra verstoring met wezenlijke effecten voor kritische soorten en dat effecten als gevolg van mogelijke (zeer beperkte) veranderingen in recreatief gebruik zijn uit te sluiten. Dit komt doordat verstoring van kritische soorten geen bestaand knelpunt is en de impact vanuit het plan verwaarloosbaar is.

Met name de hydrologie in het Ulvenhoutse Bos veroorzaakt een knelpunt in de huidige situatie. Als gevolg daarvan zijn er ook knelpunten op gebied van verzuring en vermesting. Uit de effectbeoordeling blijkt echter dat de effecten van extra vermesting en verzuring, door de zeer geringe toename aan stikstofdepositie, niet significant zijn en daarmee is aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos, uit te sluiten. Dit kan door deze zeer geringe toename aan stikstofdepositie te relateren aan de toestand van het gebied, drijvende processen in het gebied en maatregelen die inmiddels genomen zijn, danwel op korte termijn genomen gaan worden (mede in kader van sense of urgency). Omdat het infiltratieoppervlak van neerslag beperkt afneemt zal de grondwaterhuishouding beperkt lokaal veranderen. Het effect hiervan op beschermde habitattypen is echter uitgesloten. In het plan zijn maatregelen opgenomen die lokale infiltratie van neerslag mogelijk maken via de watergang Kerkdreef en daarmee zorgen voor een directe infiltratie richting het Ulvenhoutse Bos en daarmee zelfs voor een positief effect op het gebied. Volgens het rioleringsplan wordt toekomstige verharding (privé toegangswegen) waterdoorlaatbaar. Het regenwaterstelsel is voorzien in een retentievoorziening die loost, via een stuwconstructie, richting het oppervlakte waterstelsel van het Ulvenhoutsche Bos. Om voldoende water vanuit het plangebied te kunnen infiltreren wordt de watergang aan de Kerkdreef verbreed en zal de infiltratie van water naar het Ulvenhoutse Bos toenemen. Tevens wordt hiermee het waterbezwaar vanuit de wijk Kraaijenberg verholpen.

Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Eveneens kan daarmee worden uitgesloten dat cumulatieve significante gevolgen optreden. Hierdoor is het voor het bevoegde gezag, de provincie Noord-Brabant, mogelijk om vergunning te verlenen op grond van de Natuurbeschermingswet 1998.

6.2 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN MILIEUBEOORDELING

De effectbeoordeling is samengevat in Tabel 18.

Tabel 18: score effectbeoordeling (++ = zeer positief; + = positief; 0/+ = licht positief; 0 = neutraal; 0/- = licht negatief; -= negatief; - - = zeer negatief)

Aspect	Beoordelingscriterium	Voornemen
Bodem	Effecten op de bodemstructuur	0/-
	Effecten op geomorfologie	0/-
	Effecten op bodemkwaliteit	0
Water	Effect op het grond- en oppervlaktewatersysteem	0/-
	Effect op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit	0
Natuur	Effecten op het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos	0/+
	Effecten op EHS-gebieden	0
	Effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet	0
Landschap	Effecten op landschappelijke patronen, objecten en elementen	0
Archeologie en Cultuurhistorie	Effecten op archeologie	0
	Effecten op historische geografie	0
	Effecten op gebouwd erfgoed	0
Verkeer	Effecten op de verkeersafwikkeling	0
	Effecten op de verkeersveiligheid	0
	Effecten op parkeergelegenheid	0
Geluid	Effecten van en op geluid	0
Luchtkwaliteit	Effecten van en op luchtkwaliteit	0
Geur	Effecten van en op geur	0
Externe veiligheid	Effecten van en op externe veiligheid	0

Omdat geen effecten optreden kan met zekerheid worden vastgesteld dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos niet worden aangetast. Eveneens kan daarmee worden uitgesloten dat cumulatieve significante gevolgen optreden. Aangezien het regenwater via de Kerkdreef wordt geïnfiltreerd naar het Ulvenhoutse Bos is hier zelf sprake van een licht positief effect op het Natura 2000-gebied (0/+).

Het voornemen scoort licht negatief (0/-) op bodemstructuur en geomorfologie bij het aspect bodem. Dit komt door een beperkte aantasting van de bodemopbouw en de kans op het vergraven van dekzandkoppen. Het is effect is licht negatief omdat de voorgenomen activiteit maar een beperkt aantal woningen betreft.

Het effect van het voornemen op de grond- en oppervlaktewatersysteem is zeer beperkt vanwege de maatregelen uit het rioleringsplan. Echter vanwege de toename aan verhard oppervlak is een licht negatief effect (0/-) niet uit te sluiten ten opzichte van de referentiesituatie

Op de overige aspecten heeft de voorgenomen activiteit geen effecten en scoort daarom neutraal. Ook op de EHS worden geen negatieve effecten verwacht. Alleen bij de watergang vindt een ingreep plaats (verbreden watergang van gemiddeld 1,15 meter naar gemiddeld 3,18 meter), maar dit heeft geen gevolgen voor de robuustheid en het ecologisch functioneren van EHS-gebied. De watergang maakt onderdeel uit van een grotere eenheid van de EHS, waarbij het ecologische systeem/eenheid intact blijft. Effecten vanuit het plan zijn derhalve niet te verwachten.

De ontwikkeling leidt mogelijk tot een verstoring van beschermde planten en/of dieren. Echter als bij de werkzaamheden rekening gehouden wordt met de gedragsrichtlijnen ten aanzien van vogels en het eventueel voorkomen van de alpenwatersalamander, zijn er geen negatieve effecten.

Voor het monitorings- en evaluatieprogramma is het van belang om de licht negatieve effecten op het grond- en oppervlaktewatersysteem en de invloed hierop met maatregelen uit het rioleringsplan, goed te monitoren. Als het gewenste effect niet wordt gehaald zijn wellicht extra maatregelen nodig.

Bijlage 1 Literatuurlijst

- Agel adviseurs, 30 maart 2012: Watertoets Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout.
- Agel adviseurs, 21 mei 2013: Doorlatenheidsonderzoek Watergang Kerkdreef te Ulvenhout.
- Agel adviseurs, 10 juni 2013: Bergingscapaciteit watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg te Ulvenhout.
- Agel adviseurs, 27 januari 2014: Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout.
- Beije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal en N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie.
- H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen).
- Bureau Waardenburg BV, 18 januari 2013: Voortoets ontwikkeling Hertespoor, Ulvenhout (Breda).
- Cauberg-Huygen, 2012. Bouwplan Hertespoor te Ulvenhout, berekening stikstofdepositie. Notitie 20121907-02.
- Dienst Landelijk Gebied, 30 juli 2014: Ulvenhoutse Bos Beheerplan.
- Dobben, H.F. van, Bobbink, R., Bal, D. & Hinsberg, A. van, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397.
- Gemeente Breda, 2008: Beleidsadvieskaart “Breda’s Erfgoed, deel 1 Archeologie”.
- Gemeente Breda, 13 oktober 2011: Erfgoedverordening Breda 2011.
- Gemeente Breda, juli 2013: Bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor 2013.
- Ministerie van LNV, 2006. Natura 2000 doelendocument. Duidelijkheid bieden, richting geven en ruimte laten. Ministerie LNV, Den Haag.
- Provincie Noord-Brabant, 1 oktober 2010: Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015.
- Provincie Noord-Brabant, 27 maart 2013: Verordening Water provincie Noord-Brabant.
- RIVM 2013. http://geodata.rivm.nl/gcn/ richtjaar 2015.
- Staro, 2015. QuickScan flora en fauna “Hertespoor e.o. te Ulvenhout” (rapportnr: 15-0016, d.d. januari 2015).
- Ter Steege, M.W., 1996. Regulation of nitrate uptake in a whole plant perspective Changes in influx and efflux of nitrate in spinach. ID: 33047. University of Groningen.
- Waterschap Brabantse Delta, 01 mei 2009: Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009.
- http://atlas.brabant.nl/wateratlas/

Bijlage 2 Verklarende woordenlijst

Achtergronddepositie	Dit is de depositiewaarde die er is zonder de ontwikkelingen uit het plan. Het gaat hierbij om de hoeveelheid stikstof veroorzaakt door onder meer landbouw, industrie en autoverkeer.
Alternatief	Eén van de mogelijke oplossingen om de doelstellingen te bereiken.
Archeologie	Wetenschap die een bepaalde cultuur of samenlevingsvorm in een bepaalde periode in het verleden tracht te doorgronden via bodemvondsten en andere (stoffelijke) overblijfselen.
Archeologische verwachting	Dit zijn gebieden met potentiële archeologische waarden (op basis van archeologische verwachtingskaart).
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid.
Bestemmingsplan	Gemeentelijk plan met voorschriften, betreffende de bestemming van een bepaald terrein.
Bevoegd Gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is (het m.e.r.-plichtige) besluit te nemen (en die de m.e.r.-procedure organiseert).
Commissie voor de m.e.r. / Cmer	Onafhankelijke commissie die het Bevoegd Gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.
Cultuurhistorie	De geschiedenis van de beschaving. In drie wetenschappelijke velden; historische geografie, bouwhistorie en archeologie.
Cumulatief effect	Optelsom van effecten.
Ecologische verbindingszone (EVZ)	Groenzones die een netwerk vormen ter bevordering van de migratie van bepaalde doelsoorten.
EHS	Ecologische hoofdstructuur (EHS) is een stelsel van natuurgebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindende zones in Nederland om de duurzaamheid van ecologische waarden te versterken zoals dat is vastgelegd in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR, kabinetsstandpunt 1993) en later in de Nota Ruimte.
Emissie	Hoeveelheden stoffen of geluid die door bronnen in het milieu worden gebracht.

Fauna	Verzameling van plantensoorten die in een gebied wordt aangetroffen.
Flora	Verzameling van diersoorten die in een gebied wordt aangetroffen.
Geomorfologie	Wetenschap die de natuurlijke vorm van het landschap bestudeert, zoals die ontstaan is door geologische processen en eventueel beïnvloed is door menselijk handelen.
Gevoelige bestemming	Bestemmingen waaraan getoetst wordt in het kader van zonering; bestemmingen waar hinder kan worden ervaren bij het oprichten van nieuwe inrichtingen en dergelijke.
Initiatiefnemer	De rechtspersoon die (de m.e.r.-plichtige activiteit) wil ondernemen.
Instandhoudingsdoelstellingen	Instandhoudingsdoelstellingen moeten vastgesteld worden in de aanwijzingsbesluiten van de Vogelrichtlijngebieden en Habitatrichtlijngebieden. Deze doelen geven aan voor welke natuurwaarden het gebied belangrijk is en voor hoeveel natuurwaarden er geschikt habitat beschikbaar moet zijn in dat gebied.
Kritische depositiewaarde	Dit is de hoeveelheid (stikstof)depositie die een ecosysteem nog kan verdragen zonder schade te ondervinden.
m.e.r.	Milieueffectrapportage, de procedure.
MER	Milieueffectrapport, het document.
Mitigeren	Verzachten, matigen of verlichten van de negatieve gevolgen (milieueffecten) van een ingreep.
Natura 2000	Europees Netwerk van beschermde natuurgebieden.
Notitie van het MER	Dient als bekendmaking van het voornemen tot het opstellen van het Milieueffectrapport en beschrijft de kaders/detailniveau voor de verkenning.
NO_x	Stikstofoxiden.
NO_2	Stikstofdioxide.
Passende beoordeling	Een beoordeling die moet worden opgesteld, t.b.v. de vergunningverlening binnen de Natuurbeschermingswet 1998, indien significante effecten niet uitgesloten kunnen worden.
Plangebied	Het gebied waarin de voorgenomen activiteit wordt ondernomen.

PM_{10}	Fijn stof deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 micrometer.
$PM_{2,5}$	Fijn stof deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 2,5 micrometer.
Referentiesituatie	De situatie in het plangebied wanneer enkel de autonome ontwikkelingen en niet de voorgenomen activiteit plaatsvindt. Ten opzichte van deze situatie worden de effecten van de activiteit beoordeeld (ook wel nulalternatief).
Significant (negatief) effect	Effecten die als gevolg hebben dat instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden niet worden gehaald.
(Stikstof)depositie	Hoeveelheid emissie die terecht komt in de grond.
Studiegebied	Gebied waarbinnen relevante effecten op kunnen treden veroorzaakt door de ingreep.
Toetsingsadvies	Advies van de Commissie voor de m.e.r. waarin deze het MER beoordeelt op de aanwezigheid van essentiële informatie. De vastgestelde richtlijnen vormen hierbij het toetsingskader.
Verkeersafwikkeling	Doorstroming en verwerking van verkeersstromen.
Waterkwaliteit	Chemische samenstelling van water.
Waterkwantiteit	De hoeveelheid water.
Watersysteem	Waterkringloop inclusief opgenomen stoffen vanaf het moment dat neerslag valt tot op het moment dat water uit het gebied wordt afgevoerd.
WAV-gebied	Gebieden die op grond van de Wet ammoniak en veehouderij zijn aangewezen als zeer kwetsbare natuur.

Bijlage 3 Resultaten berekeningen stikstofdepositie



Hertespoor Ulvenhout

Berekening stikstofdepositie

- CV's woningen Hertespoor
- Rekenraster Ulvenhoutse bos
- Grens Ulvenhoutse bos
- plangebied_Hertespoor
- Wegvakken Hertespoor

opdrachtgever:
Gemeente Breda

ARCADIS

datum: 04-11-2014
schaal (A3): 1:5.944

C05058.000059

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
1	0.01	0.00	0.01
2	0.01	0.00	0.01
3	0.01	0.00	0.01
4	0.01	0.00	0.01
5	0.01	0.00	0.01
6	0.01	0.00	0.01
7	0.01	0.00	0.01
8	0.01	0.00	0.01
9	0.01	0.00	0.01
10	0.01	0.00	0.01
11	0.01	0.00	0.01
12	0.01	0.00	0.01
13	0.01	0.00	0.01
14	0.01	0.00	0.01
15	0.01	0.00	0.01
16	0.01	0.00	0.01
17	0.01	0.00	0.01
18	0.01	0.00	0.01
19	0.01	0.00	0.01
20	0.01	0.00	0.01
21	0.01	0.00	0.01
22	0.01	0.00	0.01
23	0.01	0.00	0.01
24	0.01	0.00	0.01
25	0.01	0.00	0.01
26	0.01	0.00	0.01
27	0.01	0.00	0.01
28	0.01	0.00	0.02
29	0.01	0.00	0.02
30	0.01	0.00	0.02
31	0.01	0.00	0.02
32	0.01	0.00	0.02
33	0.01	0.00	0.02
34	0.01	0.00	0.02
35	0.01	0.00	0.01
36	0.01	0.00	0.01
37	0.01	0.00	0.01
38	0.01	0.00	0.01
39	0.01	0.00	0.01
40	0.01	0.00	0.01
41	0.01	0.00	0.02
42	0.01	0.00	0.02
43	0.01	0.00	0.02
44	0.01	0.00	0.02
45	0.01	0.00	0.02
46	0.01	0.00	0.02
47	0.01	0.00	0.02
48	0.01	0.00	0.02
49	0.01	0.00	0.02
50	0.01	0.00	0.02
51	0.01	0.00	0.02
52	0.01	0.00	0.02
53	0.01	0.00	0.01
54	0.01	0.00	0.01
55	0.01	0.00	0.01
56	0.01	0.00	0.01
57	0.01	0.00	0.02
58	0.01	0.00	0.02
59	0.01	0.00	0.02
60	0.01	0.00	0.02

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
61	0.01	0.00	0.02
62	0.01	0.00	0.02
63	0.01	0.00	0.02
64	0.01	0.00	0.02
65	0.01	0.00	0.02
66	0.02	0.00	0.02
67	0.02	0.00	0.02
68	0.02	0.00	0.02
69	0.02	0.00	0.02
70	0.01	0.00	0.02
71	0.01	0.00	0.02
72	0.01	0.00	0.02
73	0.01	0.00	0.01
74	0.01	0.00	0.01
75	0.01	0.00	0.01
76	0.01	0.00	0.02
77	0.01	0.00	0.02
78	0.01	0.00	0.02
79	0.01	0.00	0.02
80	0.01	0.00	0.02
81	0.01	0.00	0.02
82	0.02	0.00	0.02
83	0.02	0.00	0.02
84	0.02	0.00	0.02
85	0.02	0.00	0.02
86	0.02	0.00	0.02
87	0.02	0.00	0.02
88	0.02	0.00	0.02
89	0.02	0.00	0.02
90	0.02	0.00	0.02
91	0.02	0.00	0.02
92	0.01	0.00	0.01
93	0.01	0.00	0.01
94	0.01	0.00	0.02
95	0.01	0.00	0.02
96	0.01	0.00	0.02
97	0.01	0.00	0.02
98	0.01	0.00	0.02
99	0.02	0.00	0.02
100	0.02	0.00	0.02
101	0.02	0.00	0.02
102	0.02	0.00	0.02
103	0.02	0.00	0.02
104	0.02	0.00	0.02
105	0.02	0.00	0.02
106	0.02	0.00	0.02
107	0.02	0.00	0.02
108	0.02	0.00	0.02
109	0.02	0.00	0.02
110	0.02	0.00	0.02
111	0.02	0.00	0.02
112	0.01	0.00	0.01
113	0.01	0.00	0.02
114	0.01	0.00	0.02
115	0.01	0.00	0.02
116	0.01	0.00	0.02
117	0.02	0.00	0.02
118	0.02	0.00	0.02
119	0.02	0.00	0.02
120	0.02	0.00	0.02

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
121	0.02	0.00	0.02
122	0.02	0.00	0.02
123	0.02	0.00	0.02
124	0.02	0.00	0.02
125	0.02	0.00	0.03
126	0.02	0.00	0.03
127	0.02	0.00	0.03
128	0.02	0.00	0.03
129	0.02	0.00	0.02
130	0.02	0.00	0.02
131	0.02	0.00	0.02
132	0.02	0.00	0.02
133	0.01	0.00	0.01
134	0.01	0.00	0.02
135	0.01	0.00	0.02
136	0.02	0.00	0.02
137	0.02	0.00	0.02
138	0.02	0.01	0.02
139	0.02	0.01	0.02
140	0.02	0.01	0.02
141	0.02	0.01	0.03
142	0.02	0.01	0.03
143	0.02	0.01	0.03
144	0.02	0.01	0.03
145	0.02	0.01	0.03
146	0.02	0.01	0.03
147	0.02	0.01	0.03
148	0.02	0.01	0.03
149	0.02	0.00	0.03
150	0.02	0.00	0.03
151	0.02	0.00	0.03
152	0.02	0.00	0.03
153	0.02	0.00	0.02
154	0.02	0.00	0.02
155	0.02	0.00	0.02
156	0.01	0.00	0.01
157	0.01	0.00	0.02
158	0.01	0.00	0.02
159	0.02	0.00	0.02
160	0.02	0.00	0.02
161	0.02	0.01	0.02
162	0.02	0.01	0.02
163	0.02	0.01	0.03
164	0.02	0.01	0.03
165	0.02	0.01	0.03
166	0.02	0.01	0.03
167	0.02	0.01	0.03
168	0.02	0.01	0.03
169	0.02	0.01	0.03
170	0.03	0.01	0.03
171	0.03	0.01	0.03
172	0.03	0.01	0.03
173	0.03	0.01	0.03
174	0.03	0.01	0.03
175	0.02	0.01	0.03
176	0.02	0.01	0.03
177	0.02	0.00	0.03
178	0.02	0.00	0.03
179	0.02	0.00	0.03
180	0.02	0.00	0.02

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
181	0.02	0.00	0.02
182	0.01	0.00	0.01
183	0.02	0.01	0.02
184	0.02	0.01	0.02
185	0.02	0.01	0.02
186	0.02	0.01	0.03
187	0.02	0.01	0.03
188	0.02	0.01	0.03
189	0.02	0.01	0.03
190	0.02	0.01	0.03
191	0.03	0.01	0.03
192	0.03	0.01	0.03
193	0.03	0.01	0.03
194	0.03	0.01	0.04
195	0.03	0.01	0.04
196	0.03	0.01	0.04
197	0.03	0.01	0.04
198	0.03	0.01	0.04
199	0.03	0.01	0.03
200	0.03	0.01	0.03
201	0.03	0.01	0.03
202	0.03	0.01	0.03
203	0.02	0.01	0.03
204	0.02	0.01	0.03
205	0.02	0.00	0.03
206	0.02	0.00	0.02
207	0.02	0.01	0.02
208	0.02	0.01	0.03
209	0.02	0.01	0.03
210	0.02	0.01	0.03
211	0.02	0.01	0.03
212	0.03	0.01	0.03
213	0.03	0.01	0.04
214	0.03	0.01	0.04
215	0.03	0.01	0.04
216	0.03	0.01	0.04
217	0.03	0.01	0.04
218	0.03	0.01	0.04
219	0.03	0.01	0.04
220	0.03	0.01	0.04
221	0.03	0.01	0.04
222	0.03	0.01	0.04
223	0.03	0.01	0.04
224	0.03	0.01	0.04
225	0.03	0.01	0.03
226	0.03	0.01	0.03
227	0.02	0.01	0.03
228	0.02	0.01	0.03
229	0.02	0.01	0.03
230	0.02	0.00	0.03
231	0.02	0.01	0.03
232	0.02	0.01	0.03
233	0.02	0.01	0.03
234	0.03	0.01	0.03
235	0.03	0.01	0.04
236	0.03	0.01	0.04
237	0.03	0.01	0.04
238	0.03	0.01	0.04
239	0.04	0.01	0.04
240	0.04	0.01	0.05

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
241	0.04	0.01	0.05
242	0.04	0.01	0.05
243	0.04	0.01	0.05
244	0.04	0.01	0.05
245	0.04	0.01	0.05
246	0.04	0.01	0.04
247	0.04	0.01	0.04
248	0.03	0.01	0.04
249	0.03	0.01	0.04
250	0.03	0.01	0.03
251	0.03	0.01	0.03
252	0.03	0.01	0.03
253	0.02	0.01	0.03
254	0.02	0.01	0.03
255	0.03	0.01	0.04
256	0.02	0.01	0.03
257	0.03	0.01	0.04
258	0.03	0.01	0.04
259	0.03	0.01	0.04
260	0.03	0.01	0.05
261	0.04	0.01	0.05
262	0.04	0.01	0.05
263	0.04	0.01	0.05
264	0.04	0.01	0.05
265	0.05	0.01	0.06
266	0.05	0.01	0.06
267	0.05	0.01	0.06
268	0.05	0.01	0.06
269	0.05	0.01	0.05
270	0.04	0.01	0.05
271	0.04	0.01	0.05
272	0.04	0.01	0.04
273	0.03	0.01	0.04
274	0.03	0.01	0.04
275	0.03	0.01	0.04
276	0.03	0.01	0.03
277	0.03	0.01	0.03
278	0.02	0.01	0.03
279	0.02	0.01	0.03
280	0.13	0.05	0.19
281	0.03	0.01	0.04
282	0.03	0.01	0.04
283	0.03	0.01	0.05
284	0.04	0.01	0.05
285	0.04	0.01	0.05
286	0.04	0.01	0.06
287	0.05	0.01	0.06
288	0.05	0.01	0.06
289	0.05	0.01	0.07
290	0.06	0.01	0.07
291	0.06	0.01	0.07
292	0.06	0.01	0.07
293	0.06	0.01	0.07
294	0.05	0.01	0.06
295	0.05	0.01	0.06
296	0.05	0.01	0.05
297	0.04	0.01	0.05
298	0.04	0.01	0.05
299	0.04	0.01	0.04
300	0.03	0.01	0.04

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
301	0.03	0.01	0.04
302	0.03	0.01	0.03
303	0.02	0.01	0.03
304	0.02	0.01	0.03
305	0.02	0.01	0.03
306	0.01	0.00	0.02
307	0.01	0.00	0.02
308	0.01	0.00	0.01
309	0.03	0.01	0.05
310	0.04	0.02	0.05
311	0.04	0.02	0.06
312	0.05	0.02	0.06
313	0.05	0.02	0.07
314	0.06	0.02	0.07
315	0.06	0.02	0.08
316	0.07	0.01	0.08
317	0.07	0.01	0.08
318	0.07	0.01	0.08
319	0.07	0.01	0.08
320	0.07	0.01	0.08
321	0.06	0.01	0.07
322	0.06	0.01	0.07
323	0.05	0.01	0.06
324	0.05	0.01	0.06
325	0.04	0.01	0.05
326	0.04	0.01	0.05
327	0.04	0.01	0.04
328	0.03	0.01	0.04
329	0.03	0.01	0.04
330	0.03	0.01	0.03
331	0.02	0.01	0.03
332	0.02	0.01	0.03
333	0.02	0.01	0.03
334	0.02	0.00	0.02
335	0.01	0.00	0.02
336	0.01	0.00	0.02
337	0.05	0.02	0.07
338	0.06	0.02	0.08
339	0.06	0.02	0.08
340	0.07	0.02	0.09
341	0.08	0.02	0.10
342	0.08	0.02	0.10
343	0.09	0.02	0.10
344	0.09	0.01	0.10
345	0.09	0.01	0.10
346	0.08	0.01	0.10
347	0.08	0.01	0.09
348	0.07	0.01	0.08
349	0.06	0.01	0.07
350	0.05	0.01	0.07
351	0.05	0.01	0.06
352	0.04	0.01	0.05
353	0.04	0.01	0.05
354	0.03	0.01	0.04
355	0.03	0.01	0.04
356	0.03	0.01	0.04
357	0.02	0.01	0.03
358	0.02	0.01	0.03
359	0.02	0.01	0.03
360	0.02	0.01	0.02

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
361	0.02	0.01	0.02
362	0.02	0.00	0.02
363	0.01	0.00	0.02
364	0.01	0.00	0.02
365	0.07	0.03	0.09
366	0.08	0.02	0.10
367	0.09	0.02	0.11
368	0.10	0.02	0.12
369	0.11	0.02	0.13
370	0.12	0.02	0.13
371	0.12	0.02	0.14
372	0.12	0.01	0.13
373	0.10	0.01	0.12
374	0.09	0.01	0.11
375	0.08	0.01	0.09
376	0.07	0.01	0.08
377	0.06	0.01	0.07
378	0.05	0.01	0.07
379	0.05	0.01	0.06
380	0.04	0.01	0.05
381	0.04	0.01	0.05
382	0.03	0.01	0.04
383	0.03	0.01	0.04
384	0.03	0.01	0.03
385	0.02	0.01	0.03
386	0.02	0.01	0.03
387	0.02	0.01	0.02
388	0.02	0.01	0.02
389	0.02	0.00	0.02
390	0.01	0.00	0.02
391	0.01	0.00	0.02
392	0.09	0.03	0.12
393	0.10	0.03	0.13
394	0.11	0.03	0.14
395	0.13	0.03	0.16
396	0.15	0.02	0.17
397	0.16	0.02	0.18
398	0.17	0.02	0.18
399	0.15	0.02	0.17
400	0.13	0.02	0.15
401	0.11	0.02	0.13
402	0.10	0.02	0.11
403	0.08	0.02	0.10
404	0.07	0.01	0.08
405	0.06	0.01	0.07
406	0.05	0.01	0.06
407	0.04	0.01	0.06
408	0.04	0.01	0.05
409	0.03	0.01	0.05
410	0.03	0.01	0.04
411	0.03	0.01	0.04
412	0.02	0.01	0.03
413	0.02	0.01	0.03
414	0.02	0.01	0.03
415	0.02	0.01	0.02
416	0.02	0.00	0.02
417	0.01	0.00	0.02
418	0.01	0.00	0.02
419	0.08	0.04	0.12
420	0.09	0.05	0.15

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
421	0.11	0.05	0.16
422	0.13	0.04	0.17
423	0.15	0.04	0.19
424	0.19	0.03	0.22
425	0.23	0.03	0.25
426	0.25	0.02	0.28
427	0.24	0.02	0.27
428	0.21	0.02	0.23
429	0.17	0.02	0.19
430	0.14	0.02	0.16
431	0.11	0.02	0.13
432	0.09	0.02	0.11
433	0.07	0.02	0.09
434	0.06	0.02	0.08
435	0.05	0.02	0.07
436	0.05	0.02	0.06
437	1.08	0.04	1.11
438	0.03	0.01	0.05
439	0.03	0.01	0.04
440	0.03	0.01	0.04
441	0.03	0.01	0.04
442	0.02	0.01	0.03
443	0.02	0.01	0.03
444	0.02	0.01	0.02
445	0.02	0.00	0.02
446	0.01	0.00	0.02
447	0.01	0.00	0.02
448	0.06	0.02	0.08
449	0.28	0.04	0.33
450	0.37	0.04	0.41
451	0.43	0.03	0.46
452	0.38	0.03	0.41
453	0.29	0.02	0.31
454	0.22	0.02	0.24
455	0.16	0.02	0.18
456	0.12	0.02	0.15
457	0.10	0.02	0.12
458	0.08	0.02	0.10
459	0.03	0.01	0.04
460	0.03	0.01	0.04
461	0.02	0.01	0.03
462	0.02	0.01	0.03
463	0.02	0.01	0.02
464	0.02	0.01	0.02
465	0.01	0.00	0.02
466	0.01	0.00	0.02
467	0.20	0.05	0.25
468	0.74	0.04	0.78
469	0.81	0.03	0.85
470	0.60	0.03	0.63
471	0.39	0.03	0.42
472	0.26	0.03	0.29
473	0.14	0.03	0.16
474	0.46	0.04	0.51
475	0.59	0.03	0.62
476	0.01	0.00	0.02
477	0.01	0.00	0.02
478	0.01	0.00	0.02
479	0.01	0.00	0.02
480	0.03	0.01	0.04

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - compleet model
Resultaten voor model: Plan2015 - compleet model
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
481	0.02	0.01	0.03
482	0.02	0.01	0.03
483	0.02	0.01	0.02
484	0.02	0.01	0.02
485	0.01	0.00	0.02
486	0.01	0.00	0.02

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.00
32	0.00	0.00	0.00
33	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00
36	0.00	0.00	0.00
37	0.00	0.00	0.00
38	0.00	0.00	0.00
39	0.00	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00
41	0.00	0.00	0.00
42	0.00	0.00	0.01
43	0.00	0.00	0.01
44	0.00	0.00	0.01
45	0.00	0.00	0.01
46	0.00	0.00	0.01
47	0.00	0.00	0.01
48	0.00	0.00	0.01
49	0.00	0.00	0.01
50	0.00	0.00	0.01
51	0.00	0.00	0.01
52	0.00	0.00	0.01
53	0.00	0.00	0.00
54	0.00	0.00	0.00
55	0.00	0.00	0.00
56	0.00	0.00	0.00
57	0.00	0.00	0.00
58	0.00	0.00	0.01
59	0.00	0.00	0.01
60	0.00	0.00	0.01

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
61	0.00	0.00	0.01
62	0.00	0.00	0.01
63	0.00	0.00	0.01
64	0.00	0.00	0.01
65	0.00	0.00	0.01
66	0.00	0.00	0.01
67	0.00	0.00	0.01
68	0.00	0.00	0.01
69	0.00	0.00	0.01
70	0.00	0.00	0.01
71	0.00	0.00	0.01
72	0.00	0.00	0.01
73	0.00	0.00	0.00
74	0.00	0.00	0.00
75	0.00	0.00	0.00
76	0.00	0.00	0.01
77	0.00	0.00	0.01
78	0.00	0.00	0.01
79	0.00	0.00	0.01
80	0.00	0.00	0.01
81	0.00	0.00	0.01
82	0.00	0.00	0.01
83	0.00	0.00	0.01
84	0.00	0.00	0.01
85	0.00	0.00	0.01
86	0.00	0.00	0.01
87	0.00	0.00	0.01
88	0.00	0.00	0.01
89	0.00	0.00	0.01
90	0.00	0.00	0.01
91	0.00	0.00	0.01
92	0.00	0.00	0.00
93	0.00	0.00	0.00
94	0.00	0.00	0.01
95	0.00	0.00	0.01
96	0.00	0.00	0.01
97	0.00	0.00	0.01
98	0.00	0.00	0.01
99	0.00	0.00	0.01
100	0.00	0.00	0.01
101	0.00	0.00	0.01
102	0.00	0.00	0.01
103	0.00	0.00	0.01
104	0.00	0.00	0.01
105	0.00	0.00	0.01
106	0.00	0.00	0.01
107	0.00	0.00	0.01
108	0.00	0.00	0.01
109	0.00	0.00	0.01
110	0.00	0.00	0.01
111	0.00	0.00	0.01
112	0.00	0.00	0.01
113	0.00	0.00	0.01
114	0.00	0.00	0.01
115	0.00	0.00	0.01
116	0.00	0.00	0.01
117	0.00	0.00	0.01
118	0.00	0.00	0.01
119	0.00	0.00	0.01
120	0.00	0.00	0.01

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
121	0.00	0.00	0.01
122	0.00	0.00	0.01
123	0.00	0.00	0.01
124	0.00	0.00	0.01
125	0.00	0.00	0.01
126	0.00	0.00	0.01
127	0.00	0.00	0.01
128	0.00	0.00	0.01
129	0.00	0.00	0.01
130	0.00	0.00	0.01
131	0.00	0.00	0.01
132	0.00	0.00	0.01
133	0.00	0.00	0.00
134	0.00	0.00	0.01
135	0.00	0.00	0.01
136	0.00	0.00	0.01
137	0.00	0.00	0.01
138	0.00	0.01	0.01
139	0.00	0.01	0.01
140	0.00	0.01	0.01
141	0.00	0.01	0.01
142	0.00	0.01	0.01
143	0.00	0.01	0.01
144	0.00	0.01	0.01
145	0.00	0.01	0.01
146	0.00	0.01	0.01
147	0.00	0.01	0.01
148	0.00	0.01	0.01
149	0.00	0.00	0.01
150	0.00	0.00	0.01
151	0.00	0.00	0.01
152	0.00	0.00	0.01
153	0.00	0.00	0.01
154	0.00	0.00	0.01
155	0.00	0.00	0.01
156	0.00	0.00	0.01
157	0.00	0.00	0.01
158	0.00	0.00	0.01
159	0.00	0.00	0.01
160	0.00	0.00	0.01
161	0.00	0.01	0.01
162	0.00	0.01	0.01
163	0.00	0.01	0.01
164	0.00	0.01	0.01
165	0.00	0.01	0.01
166	0.00	0.01	0.01
167	0.00	0.01	0.01
168	0.00	0.01	0.01
169	0.00	0.01	0.01
170	0.00	0.01	0.01
171	0.00	0.01	0.01
172	0.00	0.01	0.01
173	0.00	0.01	0.01
174	0.00	0.01	0.01
175	0.00	0.01	0.01
176	0.00	0.01	0.01
177	0.00	0.00	0.01
178	0.00	0.00	0.01
179	0.00	0.00	0.01
180	0.00	0.00	0.01

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
181	0.00	0.00	0.01
182	0.00	0.00	0.00
183	0.00	0.01	0.01
184	0.00	0.01	0.01
185	0.00	0.01	0.01
186	0.00	0.01	0.01
187	0.00	0.01	0.01
188	0.00	0.01	0.01
189	0.00	0.01	0.01
190	0.00	0.01	0.01
191	0.00	0.01	0.01
192	0.00	0.01	0.01
193	0.00	0.01	0.01
194	0.00	0.01	0.01
195	0.00	0.01	0.01
196	0.00	0.01	0.01
197	0.00	0.01	0.01
198	0.00	0.01	0.01
199	0.00	0.01	0.01
200	0.00	0.01	0.01
201	0.00	0.01	0.01
202	0.00	0.01	0.01
203	0.00	0.01	0.01
204	0.00	0.01	0.01
205	0.00	0.00	0.01
206	0.00	0.00	0.01
207	0.00	0.01	0.01
208	0.00	0.01	0.01
209	0.00	0.01	0.01
210	0.00	0.01	0.01
211	0.00	0.01	0.01
212	0.00	0.01	0.01
213	0.00	0.01	0.01
214	0.00	0.01	0.01
215	0.00	0.01	0.01
216	0.00	0.01	0.01
217	0.00	0.01	0.01
218	0.00	0.01	0.01
219	0.00	0.01	0.01
220	0.00	0.01	0.01
221	0.00	0.01	0.01
222	0.00	0.01	0.01
223	0.00	0.01	0.01
224	0.00	0.01	0.01
225	0.00	0.01	0.01
226	0.00	0.01	0.01
227	0.00	0.01	0.01
228	0.00	0.01	0.01
229	0.00	0.01	0.01
230	0.00	0.00	0.01
231	0.00	0.01	0.01
232	0.00	0.01	0.01
233	0.00	0.01	0.01
234	0.00	0.01	0.01
235	0.01	0.01	0.01
236	0.01	0.01	0.01
237	0.01	0.01	0.01
238	0.01	0.01	0.01
239	0.01	0.01	0.01
240	0.01	0.01	0.01

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
241	0.01	0.01	0.01
242	0.00	0.01	0.01
243	0.00	0.01	0.01
244	0.00	0.01	0.01
245	0.00	0.01	0.01
246	0.00	0.01	0.01
247	0.00	0.01	0.01
248	0.00	0.01	0.01
249	0.00	0.01	0.01
250	0.00	0.01	0.01
251	0.00	0.01	0.01
252	0.00	0.01	0.01
253	0.00	0.01	0.01
254	0.00	0.01	0.01
255	0.01	0.01	0.02
256	0.01	0.01	0.01
257	0.01	0.01	0.02
258	0.01	0.01	0.02
259	0.01	0.01	0.02
260	0.01	0.01	0.02
261	0.01	0.01	0.02
262	0.01	0.01	0.02
263	0.01	0.01	0.02
264	0.01	0.01	0.02
265	0.01	0.01	0.02
266	0.01	0.01	0.02
267	0.01	0.01	0.01
268	0.01	0.01	0.01
269	0.01	0.01	0.01
270	0.00	0.01	0.01
271	0.00	0.01	0.01
272	0.00	0.01	0.01
273	0.00	0.01	0.01
274	0.00	0.01	0.01
275	0.00	0.01	0.01
276	0.00	0.01	0.01
277	0.00	0.01	0.01
278	0.00	0.01	0.01
279	0.00	0.01	0.01
280	0.03	0.05	0.09
281	0.01	0.01	0.02
282	0.01	0.01	0.02
283	0.01	0.01	0.02
284	0.01	0.01	0.02
285	0.01	0.01	0.02
286	0.01	0.01	0.02
287	0.01	0.01	0.02
288	0.01	0.01	0.02
289	0.01	0.01	0.02
290	0.01	0.01	0.02
291	0.01	0.01	0.02
292	0.01	0.01	0.02
293	0.01	0.01	0.02
294	0.01	0.01	0.02
295	0.01	0.01	0.01
296	0.01	0.01	0.01
297	0.01	0.01	0.01
298	0.01	0.01	0.01
299	0.00	0.01	0.01
300	0.00	0.01	0.01

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
301	0.00	0.01	0.01
302	0.00	0.01	0.01
303	0.00	0.01	0.01
304	0.00	0.01	0.01
305	0.00	0.01	0.01
306	0.00	0.00	0.01
307	0.00	0.00	0.01
308	0.00	0.00	0.00
309	0.01	0.01	0.02
310	0.01	0.02	0.02
311	0.01	0.02	0.03
312	0.01	0.02	0.03
313	0.01	0.02	0.03
314	0.01	0.02	0.02
315	0.01	0.02	0.02
316	0.01	0.01	0.02
317	0.01	0.01	0.02
318	0.01	0.01	0.02
319	0.01	0.01	0.02
320	0.01	0.01	0.02
321	0.01	0.01	0.02
322	0.01	0.01	0.02
323	0.01	0.01	0.02
324	0.01	0.01	0.02
325	0.01	0.01	0.02
326	0.01	0.01	0.01
327	0.01	0.01	0.01
328	0.01	0.01	0.01
329	0.00	0.01	0.01
330	0.00	0.01	0.01
331	0.00	0.01	0.01
332	0.00	0.01	0.01
333	0.00	0.01	0.01
334	0.00	0.00	0.01
335	0.00	0.00	0.01
336	0.00	0.00	0.01
337	0.01	0.02	0.03
338	0.01	0.02	0.03
339	0.01	0.02	0.03
340	0.01	0.02	0.03
341	0.01	0.02	0.03
342	0.01	0.02	0.03
343	0.01	0.02	0.03
344	0.01	0.01	0.02
345	0.01	0.01	0.02
346	0.01	0.01	0.02
347	0.01	0.01	0.02
348	0.01	0.01	0.02
349	0.01	0.01	0.02
350	0.01	0.01	0.02
351	0.01	0.01	0.02
352	0.01	0.01	0.02
353	0.01	0.01	0.02
354	0.01	0.01	0.02
355	0.01	0.01	0.01
356	0.01	0.01	0.01
357	0.00	0.01	0.01
358	0.00	0.01	0.01
359	0.00	0.01	0.01
360	0.00	0.01	0.01

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
361	0.00	0.01	0.01
362	0.00	0.00	0.01
363	0.00	0.00	0.01
364	0.00	0.00	0.01
365	0.02	0.03	0.04
366	0.01	0.02	0.04
367	0.01	0.02	0.04
368	0.01	0.02	0.03
369	0.01	0.02	0.03
370	0.01	0.02	0.03
371	0.01	0.02	0.03
372	0.01	0.01	0.02
373	0.01	0.01	0.02
374	0.01	0.01	0.02
375	0.01	0.01	0.02
376	0.01	0.01	0.02
377	0.01	0.01	0.02
378	0.01	0.01	0.02
379	0.01	0.01	0.02
380	0.01	0.01	0.02
381	0.01	0.01	0.02
382	0.01	0.01	0.02
383	0.01	0.01	0.02
384	0.01	0.01	0.01
385	0.01	0.01	0.01
386	0.00	0.01	0.01
387	0.00	0.01	0.01
388	0.00	0.01	0.01
389	0.00	0.00	0.01
390	0.00	0.00	0.01
391	0.00	0.00	0.01
392	0.02	0.03	0.05
393	0.02	0.03	0.05
394	0.02	0.03	0.05
395	0.02	0.03	0.04
396	0.01	0.02	0.04
397	0.01	0.02	0.03
398	0.01	0.02	0.03
399	0.01	0.02	0.03
400	0.01	0.02	0.03
401	0.01	0.02	0.03
402	0.01	0.02	0.03
403	0.01	0.02	0.02
404	0.01	0.01	0.02
405	0.01	0.01	0.02
406	0.01	0.01	0.02
407	0.01	0.01	0.02
408	0.01	0.01	0.02
409	0.01	0.01	0.02
410	0.01	0.01	0.02
411	0.01	0.01	0.02
412	0.01	0.01	0.01
413	0.01	0.01	0.01
414	0.00	0.01	0.01
415	0.00	0.01	0.01
416	0.00	0.00	0.01
417	0.00	0.00	0.01
418	0.00	0.00	0.01
419	0.02	0.04	0.06
420	0.03	0.05	0.08

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
421	0.03	0.05	0.08
422	0.03	0.04	0.07
423	0.02	0.04	0.06
424	0.02	0.03	0.05
425	0.02	0.03	0.05
426	0.02	0.02	0.04
427	0.01	0.02	0.04
428	0.01	0.02	0.03
429	0.01	0.02	0.03
430	0.01	0.02	0.03
431	0.01	0.02	0.03
432	0.01	0.02	0.03
433	0.01	0.02	0.03
434	0.01	0.02	0.03
435	0.01	0.02	0.03
436	0.01	0.02	0.03
437	0.03	0.04	0.07
438	0.01	0.01	0.02
439	0.01	0.01	0.02
440	0.01	0.01	0.02
441	0.01	0.01	0.02
442	0.01	0.01	0.01
443	0.01	0.01	0.01
444	0.00	0.01	0.01
445	0.00	0.00	0.01
446	0.00	0.00	0.01
447	0.00	0.00	0.01
448	0.01	0.02	0.03
449	0.03	0.04	0.07
450	0.02	0.04	0.06
451	0.02	0.03	0.05
452	0.02	0.03	0.04
453	0.02	0.02	0.04
454	0.02	0.02	0.04
455	0.01	0.02	0.04
456	0.01	0.02	0.04
457	0.01	0.02	0.04
458	0.01	0.02	0.04
459	0.01	0.01	0.02
460	0.01	0.01	0.02
461	0.01	0.01	0.02
462	0.01	0.01	0.01
463	0.00	0.01	0.01
464	0.00	0.01	0.01
465	0.00	0.00	0.01
466	0.00	0.00	0.01
467	0.03	0.05	0.08
468	0.03	0.04	0.07
469	0.02	0.03	0.06
470	0.02	0.03	0.05
471	0.02	0.03	0.05
472	0.02	0.03	0.05
473	0.02	0.03	0.04
474	0.03	0.04	0.07
475	0.02	0.03	0.06
476	0.00	0.00	0.01
477	0.00	0.00	0.01
478	0.00	0.00	0.01
479	0.00	0.00	0.01
480	0.01	0.01	0.02

Rapport: Stikstof depositie
Model: Plan2015 - alleen weg
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen weg
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	NO2 [mol/ha/jaar]	NH3 [mol/ha/jaar]	Stikstof dep. [mol/ha/jaar]
481	0.01	0.01	0.02
482	0.01	0.01	0.01
483	0.00	0.01	0.01
484	0.00	0.01	0.01
485	0.00	0.00	0.01
486	0.00	0.00	0.01

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
1	20.68	20.68	0.00	0.01
2	20.68	20.68	0.00	0.01
3	20.68	20.68	0.00	0.01
4	20.68	20.68	0.00	0.01
5	20.68	20.68	0.00	0.01
6	20.68	20.68	0.00	0.01
7	20.68	20.68	0.00	0.01
8	20.68	20.68	0.00	0.01
9	20.68	20.68	0.00	0.01
10	20.68	20.68	0.00	0.01
11	20.68	20.68	0.00	0.01
12	20.68	20.68	0.00	0.01
13	20.68	20.68	0.00	0.01
14	20.68	20.68	0.00	0.01
15	20.68	20.68	0.00	0.01
16	20.68	20.68	0.00	0.01
17	20.68	20.68	0.00	0.01
18	20.68	20.68	0.00	0.01
19	20.68	20.68	0.00	0.01
20	20.68	20.68	0.00	0.01
21	20.68	20.68	0.00	0.01
22	20.68	20.68	0.00	0.01
23	20.68	20.68	0.00	0.01
24	23.93	23.93	0.00	0.01
25	20.68	20.68	0.00	0.01
26	20.68	20.68	0.00	0.01
27	20.68	20.68	0.00	0.01
28	20.68	20.68	0.00	0.01
29	20.68	20.68	0.00	0.01
30	20.68	20.68	0.00	0.01
31	20.68	20.68	0.00	0.01
32	20.68	20.68	0.00	0.01
33	23.93	23.93	0.00	0.01
34	23.93	23.93	0.00	0.01
35	20.68	20.68	0.00	0.01
36	20.68	20.68	0.00	0.01
37	20.68	20.68	0.00	0.01
38	20.68	20.68	0.00	0.01
39	20.68	20.68	0.00	0.01
40	20.68	20.68	0.00	0.01
41	20.68	20.68	0.00	0.01
42	20.68	20.68	0.00	0.01
43	20.68	20.68	0.00	0.01
44	20.68	20.68	0.00	0.01
45	20.68	20.68	0.00	0.01
46	20.68	20.68	0.00	0.01
47	20.68	20.68	0.00	0.01
48	20.68	20.68	0.00	0.01
49	23.93	23.93	0.00	0.01
50	23.93	23.93	0.00	0.01
51	23.93	23.93	0.00	0.01
52	23.93	23.93	0.00	0.01
53	20.68	20.68	0.00	0.01
54	20.68	20.68	0.00	0.01
55	20.68	20.68	0.00	0.01
56	20.68	20.68	0.00	0.01
57	20.68	20.68	0.00	0.01
58	20.68	20.68	0.00	0.01
59	20.68	20.68	0.00	0.01
60	20.68	20.68	0.00	0.01

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
61	20.68	20.68	0.00	0.01
62	20.68	20.68	0.00	0.01
63	20.68	20.68	0.00	0.01
64	20.68	20.68	0.00	0.01
65	20.68	20.68	0.00	0.01
66	20.68	20.68	0.00	0.01
67	20.68	20.68	0.00	0.01
68	23.93	23.93	0.00	0.01
69	23.93	23.93	0.00	0.01
70	23.93	23.93	0.00	0.01
71	23.93	23.93	0.00	0.01
72	23.93	23.93	0.00	0.01
73	20.68	20.68	0.00	0.01
74	20.68	20.68	0.00	0.01
75	20.68	20.68	0.00	0.01
76	20.68	20.68	0.00	0.01
77	20.68	20.68	0.00	0.01
78	20.68	20.68	0.00	0.01
79	20.68	20.68	0.00	0.01
80	20.68	20.68	0.00	0.01
81	20.68	20.68	0.00	0.01
82	20.68	20.68	0.00	0.01
83	20.68	20.68	0.00	0.01
84	20.68	20.68	0.00	0.01
85	20.68	20.68	0.00	0.01
86	20.68	20.68	0.00	0.01
87	20.68	20.68	0.00	0.01
88	23.93	23.93	0.00	0.01
89	23.93	23.93	0.00	0.01
90	23.93	23.93	0.00	0.01
91	23.93	23.93	0.00	0.01
92	20.68	20.68	0.00	0.01
93	20.68	20.68	0.00	0.01
94	20.68	20.68	0.00	0.01
95	20.68	20.68	0.00	0.01
96	20.68	20.68	0.00	0.01
97	20.68	20.68	0.00	0.01
98	20.68	20.68	0.00	0.01
99	20.68	20.68	0.00	0.01
100	20.68	20.68	0.00	0.01
101	20.68	20.68	0.00	0.01
102	20.68	20.68	0.00	0.01
103	20.68	20.68	0.00	0.01
104	20.68	20.68	0.00	0.02
105	20.68	20.68	0.00	0.02
106	20.68	20.68	0.00	0.02
107	20.68	20.68	0.00	0.02
108	23.93	23.93	0.00	0.02
109	23.93	23.93	0.00	0.02
110	23.93	23.93	0.00	0.02
111	23.93	23.93	0.00	0.02
112	20.68	20.68	0.00	0.01
113	20.68	20.68	0.00	0.01
114	20.68	20.68	0.00	0.01
115	20.68	20.68	0.00	0.01
116	20.68	20.68	0.00	0.01
117	20.68	20.68	0.00	0.01
118	20.68	20.68	0.00	0.01
119	20.68	20.68	0.00	0.01
120	20.68	20.68	0.00	0.01

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
121	20.68	20.68	0.00	0.02
122	20.68	20.68	0.00	0.02
123	20.68	20.68	0.00	0.02
124	20.68	20.68	0.00	0.02
125	20.68	20.68	0.00	0.02
126	20.68	20.68	0.00	0.02
127	20.68	20.68	0.00	0.02
128	23.93	23.93	0.00	0.02
129	23.93	23.93	0.00	0.02
130	23.93	23.93	0.00	0.02
131	23.93	23.93	0.00	0.02
132	23.93	23.93	0.00	0.02
133	20.68	20.68	0.00	0.01
134	20.68	20.68	0.00	0.01
135	20.68	20.68	0.00	0.01
136	20.68	20.68	0.00	0.01
137	20.68	20.68	0.00	0.01
138	20.68	20.68	0.00	0.02
139	20.68	20.68	0.00	0.02
140	20.68	20.68	0.00	0.02
141	20.68	20.68	0.00	0.02
142	20.68	20.68	0.00	0.02
143	20.68	20.68	0.00	0.02
144	20.68	20.68	0.00	0.02
145	20.68	20.68	0.00	0.02
146	20.68	20.68	0.00	0.02
147	20.68	20.68	0.00	0.02
148	23.93	23.93	0.00	0.02
149	23.93	23.93	0.00	0.02
150	23.93	23.93	0.00	0.02
151	23.93	23.93	0.00	0.02
152	23.93	23.93	0.00	0.02
153	23.93	23.93	0.00	0.02
154	23.93	23.93	0.00	0.02
155	23.93	23.93	0.00	0.02
156	20.68	20.68	0.00	0.01
157	20.68	20.68	0.00	0.01
158	20.68	20.68	0.00	0.01
159	20.68	20.68	0.00	0.01
160	20.68	20.68	0.00	0.01
161	20.68	20.68	0.00	0.01
162	20.68	20.68	0.00	0.02
163	20.68	20.68	0.00	0.02
164	20.68	20.68	0.00	0.02
165	20.68	20.68	0.00	0.02
166	20.68	20.68	0.00	0.02
167	20.68	20.68	0.00	0.02
168	20.68	20.68	0.00	0.02
169	20.68	20.68	0.00	0.02
170	20.68	20.68	0.00	0.02
171	20.68	20.68	0.00	0.02
172	20.68	20.68	0.00	0.02
173	23.93	23.93	0.00	0.02
174	23.93	23.93	0.00	0.02
175	23.93	23.93	0.00	0.02
176	23.93	23.93	0.00	0.02
177	23.93	23.93	0.00	0.02
178	23.93	23.93	0.00	0.02
179	23.93	23.93	0.00	0.02
180	23.93	23.93	0.00	0.02

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
181	23.93	23.93	0.00	0.02
182	20.68	20.68	0.00	0.01
183	20.68	20.68	0.00	0.01
184	20.68	20.68	0.00	0.01
185	20.68	20.68	0.00	0.01
186	20.68	20.68	0.00	0.02
187	20.68	20.68	0.00	0.02
188	20.68	20.68	0.00	0.02
189	20.68	20.68	0.00	0.02
190	20.68	20.68	0.00	0.02
191	20.68	20.68	0.00	0.02
192	20.68	20.68	0.00	0.02
193	20.68	20.68	0.00	0.02
194	20.68	20.68	0.00	0.02
195	20.68	20.68	0.00	0.03
196	20.68	20.68	0.00	0.03
197	20.68	20.68	0.00	0.03
198	23.93	23.93	0.00	0.03
199	23.93	23.93	0.00	0.03
200	23.93	23.93	0.00	0.02
201	23.93	23.93	0.00	0.02
202	23.93	23.93	0.00	0.02
203	23.93	23.93	0.00	0.02
204	23.93	23.93	0.00	0.02
205	23.93	23.93	0.00	0.02
206	23.93	23.93	0.00	0.02
207	20.68	20.68	0.00	0.01
208	20.68	20.68	0.00	0.02
209	20.68	20.68	0.00	0.02
210	20.68	20.68	0.00	0.02
211	20.68	20.68	0.00	0.02
212	20.68	20.68	0.00	0.02
213	20.68	20.68	0.00	0.02
214	20.68	20.68	0.00	0.02
215	20.68	20.68	0.00	0.03
216	20.68	20.68	0.00	0.03
217	20.68	20.68	0.00	0.03
218	20.68	20.68	0.00	0.03
219	20.68	20.68	0.00	0.03
220	20.68	20.68	0.00	0.03
221	23.93	23.93	0.00	0.03
222	23.93	23.93	0.00	0.03
223	23.93	23.93	0.00	0.03
224	23.93	23.93	0.00	0.03
225	23.93	23.93	0.00	0.02
226	23.93	23.93	0.00	0.02
227	23.93	23.93	0.00	0.02
228	23.93	23.93	0.00	0.02
229	23.93	23.93	0.00	0.02
230	23.93	23.93	0.00	0.02
231	20.68	20.68	0.00	0.02
232	20.68	20.68	0.00	0.02
233	20.68	20.68	0.00	0.02
234	20.68	20.68	0.00	0.02
235	20.68	20.68	0.00	0.02
236	20.68	20.68	0.00	0.03
237	20.68	20.68	0.00	0.03
238	20.68	20.68	0.00	0.03
239	20.68	20.68	0.00	0.03
240	20.68	20.68	0.00	0.03

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
241	20.68	20.68	0.00	0.03
242	20.68	20.68	0.00	0.03
243	20.68	20.68	0.00	0.03
244	20.68	20.68	0.00	0.03
245	23.93	23.93	0.00	0.03
246	23.93	23.93	0.00	0.03
247	23.93	23.93	0.00	0.03
248	23.93	23.93	0.00	0.03
249	23.93	23.93	0.00	0.03
250	23.93	23.93	0.00	0.02
251	23.93	23.93	0.00	0.02
252	23.93	23.93	0.00	0.02
253	23.93	23.93	0.00	0.02
254	23.93	23.93	0.00	0.02
255	20.68	20.68	0.00	0.02
256	20.68	20.68	0.00	0.02
257	20.68	20.68	0.00	0.02
258	20.68	20.68	0.00	0.02
259	20.68	20.68	0.00	0.03
260	20.68	20.68	0.00	0.03
261	20.68	20.68	0.00	0.03
262	20.68	20.68	0.00	0.03
263	20.68	20.68	0.00	0.04
264	20.68	20.68	0.00	0.04
265	20.68	20.68	0.00	0.04
266	20.68	20.68	0.00	0.04
267	20.68	20.68	0.00	0.04
268	20.68	20.68	0.00	0.04
269	23.93	23.93	0.00	0.04
270	23.93	23.93	0.00	0.04
271	23.93	23.93	0.00	0.04
272	23.93	23.93	0.00	0.03
273	23.93	23.93	0.00	0.03
274	23.93	23.93	0.00	0.03
275	23.93	23.93	0.00	0.03
276	23.93	23.93	0.00	0.02
277	23.93	23.93	0.00	0.02
278	23.93	23.93	0.00	0.02
279	23.93	23.93	0.00	0.02
280	21.24	21.23	0.01	0.10
281	20.68	20.68	0.00	0.02
282	20.68	20.68	0.00	0.02
283	20.68	20.68	0.00	0.03
284	20.68	20.68	0.00	0.03
285	20.68	20.68	0.00	0.03
286	20.68	20.68	0.00	0.04
287	20.68	20.68	0.00	0.04
288	20.68	20.68	0.00	0.04
289	20.68	20.68	0.00	0.05
290	20.69	20.68	0.01	0.05
291	20.69	20.68	0.01	0.05
292	20.69	20.68	0.01	0.05
293	20.68	20.68	0.01	0.05
294	23.93	23.93	0.00	0.05
295	23.93	23.93	0.00	0.04
296	23.93	23.93	0.00	0.04
297	23.93	23.93	0.00	0.04
298	23.93	23.93	0.00	0.03
299	23.93	23.93	0.00	0.03
300	23.93	23.93	0.00	0.03

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
301	23.93	23.93	0.00	0.02
302	23.93	23.93	0.00	0.02
303	23.93	23.93	0.00	0.02
304	23.93	23.93	0.00	0.02
305	23.93	23.93	0.00	0.02
306	23.93	23.93	0.00	0.01
307	23.93	23.93	0.00	0.01
308	20.68	20.68	0.00	0.01
309	20.68	20.68	0.00	0.02
310	20.68	20.68	0.00	0.03
311	20.68	20.68	0.00	0.03
312	20.68	20.68	0.00	0.04
313	20.68	20.68	0.00	0.04
314	20.69	20.68	0.01	0.05
315	20.69	20.68	0.01	0.05
316	20.69	20.68	0.01	0.06
317	20.69	20.68	0.01	0.06
318	20.69	20.68	0.01	0.06
319	20.69	20.68	0.01	0.06
320	20.69	20.68	0.01	0.06
321	23.94	23.93	0.01	0.06
322	23.93	23.93	0.01	0.05
323	23.93	23.93	0.00	0.05
324	23.93	23.93	0.00	0.04
325	23.93	23.93	0.00	0.04
326	23.93	23.93	0.00	0.03
327	23.93	23.93	0.00	0.03
328	23.93	23.93	0.00	0.03
329	23.93	23.93	0.00	0.02
330	23.93	23.93	0.00	0.02
331	23.93	23.93	0.00	0.02
332	23.93	23.93	0.00	0.02
333	23.93	23.93	0.00	0.02
334	23.93	23.93	0.00	0.01
335	23.93	23.93	0.00	0.01
336	23.93	23.93	0.00	0.01
337	20.68	20.68	0.00	0.04
338	20.68	20.68	0.00	0.04
339	20.69	20.68	0.01	0.05
340	20.69	20.68	0.01	0.06
341	20.69	20.68	0.01	0.07
342	20.69	20.68	0.01	0.07
343	20.69	20.68	0.01	0.08
344	20.69	20.68	0.01	0.08
345	20.69	20.68	0.01	0.08
346	20.69	20.68	0.01	0.08
347	23.94	23.93	0.01	0.07
348	23.94	23.93	0.01	0.06
349	23.93	23.93	0.01	0.05
350	23.93	23.93	0.00	0.05
351	23.93	23.93	0.00	0.04
352	23.93	23.93	0.00	0.04
353	23.93	23.93	0.00	0.03
354	23.93	23.93	0.00	0.03
355	23.93	23.93	0.00	0.02
356	23.93	23.93	0.00	0.02
357	23.93	23.93	0.00	0.02
358	23.93	23.93	0.00	0.02
359	23.93	23.93	0.00	0.02
360	23.93	23.93	0.00	0.01

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
361	23.93	23.93	0.00	0.01
362	23.93	23.93	0.00	0.01
363	23.93	23.93	0.00	0.01
364	23.93	23.93	0.00	0.01
365	21.24	21.23	0.01	0.05
366	21.24	21.23	0.01	0.06
367	21.24	21.23	0.01	0.08
368	21.24	21.23	0.01	0.09
369	21.24	21.23	0.01	0.10
370	21.24	21.23	0.01	0.11
371	21.24	21.23	0.01	0.11
372	21.24	21.23	0.01	0.11
373	21.24	21.23	0.01	0.10
374	26.36	26.35	0.01	0.08
375	26.36	26.35	0.01	0.07
376	26.36	26.35	0.01	0.06
377	26.35	26.35	0.00	0.05
378	26.35	26.35	0.00	0.05
379	26.35	26.35	0.00	0.04
380	26.35	26.35	0.00	0.03
381	26.35	26.35	0.00	0.03
382	26.35	26.35	0.00	0.03
383	26.35	26.35	0.00	0.02
384	26.35	26.35	0.00	0.02
385	26.35	26.35	0.00	0.02
386	26.35	26.35	0.00	0.02
387	26.35	26.35	0.00	0.01
388	26.35	26.35	0.00	0.01
389	26.35	26.35	0.00	0.01
390	26.35	26.35	0.00	0.01
391	26.35	26.35	0.00	0.01
392	21.24	21.23	0.01	0.07
393	21.24	21.23	0.01	0.08
394	21.24	21.23	0.01	0.10
395	21.24	21.23	0.01	0.12
396	21.24	21.23	0.01	0.14
397	21.25	21.23	0.01	0.15
398	21.24	21.23	0.01	0.16
399	21.24	21.23	0.01	0.14
400	21.24	21.23	0.01	0.12
401	26.36	26.35	0.01	0.10
402	26.36	26.35	0.01	0.09
403	26.36	26.35	0.01	0.07
404	26.36	26.35	0.01	0.06
405	26.35	26.35	0.00	0.05
406	26.35	26.35	0.00	0.04
407	26.35	26.35	0.00	0.03
408	26.35	26.35	0.00	0.03
409	26.35	26.35	0.00	0.03
410	26.35	26.35	0.00	0.02
411	26.35	26.35	0.00	0.02
412	26.35	26.35	0.00	0.02
413	26.35	26.35	0.00	0.02
414	26.35	26.35	0.00	0.01
415	26.35	26.35	0.00	0.01
416	26.35	26.35	0.00	0.01
417	26.35	26.35	0.00	0.01
418	26.35	26.35	0.00	0.01
419	21.24	21.23	0.01	0.06
420	21.24	21.23	0.01	0.06

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
421	21.24	21.23	0.01	0.08
422	21.24	21.23	0.01	0.10
423	21.24	21.23	0.01	0.13
424	21.25	21.23	0.02	0.17
425	21.25	21.23	0.02	0.21
426	21.25	21.23	0.02	0.24
427	21.25	21.23	0.02	0.24
428	21.25	21.23	0.02	0.20
429	21.24	21.23	0.01	0.16
430	26.36	26.35	0.01	0.13
431	26.36	26.35	0.01	0.10
432	26.36	26.35	0.01	0.08
433	26.36	26.35	0.01	0.06
434	26.35	26.35	0.00	0.05
435	26.35	26.35	0.00	0.04
436	26.35	26.35	0.00	0.04
437	21.32	21.23	0.09	1.19
438	26.35	26.35	0.00	0.03
439	26.35	26.35	0.00	0.02
440	26.35	26.35	0.00	0.02
441	26.35	26.35	0.00	0.02
442	26.35	26.35	0.00	0.02
443	26.35	26.35	0.00	0.01
444	26.35	26.35	0.00	0.01
445	26.35	26.35	0.00	0.01
446	26.35	26.35	0.00	0.01
447	26.35	26.35	0.00	0.01
448	26.35	26.35	0.00	0.04
449	21.26	21.23	0.03	0.27
450	21.26	21.23	0.03	0.37
451	21.27	21.23	0.04	0.43
452	21.26	21.23	0.03	0.38
453	21.25	21.23	0.02	0.28
454	21.25	21.23	0.02	0.20
455	26.36	26.35	0.01	0.15
456	26.36	26.35	0.01	0.11
457	26.36	26.35	0.01	0.08
458	26.36	26.35	0.01	0.07
459	26.35	26.35	0.00	0.02
460	26.35	26.35	0.00	0.02
461	26.35	26.35	0.00	0.02
462	26.35	26.35	0.00	0.01
463	26.35	26.35	0.00	0.01
464	26.35	26.35	0.00	0.01
465	26.35	26.35	0.00	0.01
466	26.35	26.35	0.00	0.01
467	21.25	21.23	0.02	0.18
468	21.30	21.23	0.07	0.81
469	21.30	21.23	0.07	0.87
470	21.28	21.23	0.05	0.61
471	21.26	21.23	0.03	0.38
472	21.25	21.23	0.02	0.25
473	26.36	26.35	0.01	0.12
474	21.27	21.23	0.04	0.47
475	21.28	21.23	0.05	0.59
476	23.93	23.93	0.00	0.01
477	23.93	23.93	0.00	0.01
478	26.35	26.35	0.00	0.01
479	26.35	26.35	0.00	0.01
480	26.35	26.35	0.00	0.02

Rapport: NO2
Model: Plan2015 - alleen CV's
Resultaten voor model: Plan2015 - alleen CV's
Referentiejaar: 2015

Toetspunt	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	NO2 [mol/ha/jaar]
481	26.35	26.35	0.00	0.02
482	26.35	26.35	0.00	0.01
483	26.35	26.35	0.00	0.01
484	26.35	26.35	0.00	0.01
485	26.35	26.35	0.00	0.01
486	26.35	26.35	0.00	0.01

Hertespoor Ulvenhout

Stikstofdepositie verkeer

CV's woningen Hertespoor

Ntot [mol/(ha*jr)] door verkeer

0,1 - 0,5

Plangebied Hertespoor

Natura2000

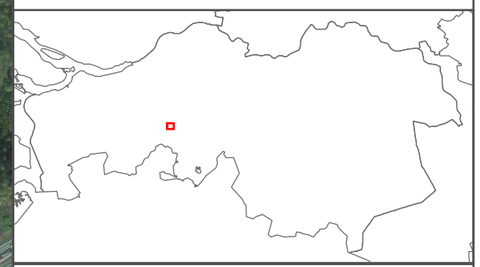
Habitattypen

Beuken-eikenbossen met hulst (H9120)

Eiken-haagbeukenbos (hoge zandgrond, H9160A)

Vochtige alluviale bossen (H91E0C)

Overig Natura2000-gebied (H0000)



opdrachtgever:

Gemeente Breda

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

datum: 22-12-2014

schaal (A3): 1:6.000

N

C05058.000059

0 50 100 150 200 m

SB

Hertespoor Ulvenhout

Stikstofdepositie CV's

CV's woningen Hertespoor

Ntot [mol/(ha*jr)] door CV's

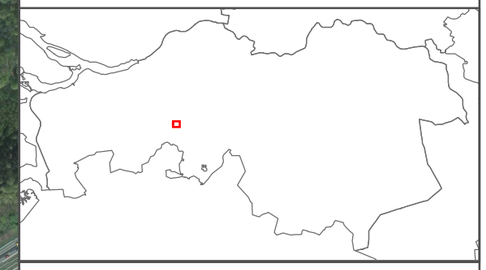
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- > 1,0

Plangebied Hertespoor

Natura2000

Habitattypen

- Beuken-eikenbossen met hulst (H9120)
- Eiken-haagbeukenbos (hoge zandgrond, H9160A)
- Vochtige alluviale bossen (H91E0C)
- Overig Natura2000-gebied (H0000)



opdrachtgever:

Gemeente Breda

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

datum: 22-12-2014

schaal (A3): 1:6.000

N

C05058.000059

0 50 100 150 200 m

SB

Hertespoor Ulvenhout

Stikstofdepositie
CV's + verkeer

CV's woningen Hertespoor

Ntot [mol/(ha*jr)]

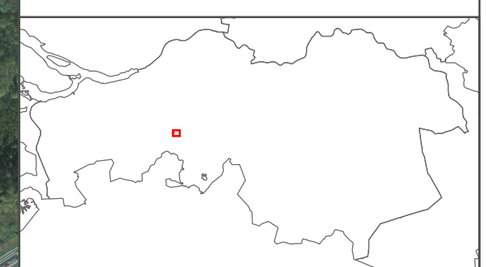
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- > 1,0

Plangebied Hertespoor

Natura2000

Habitattypen

- Beuken-eikenbossen met hulst (H9120)
- Eiken-haagbeukenbos (hoge zandgrond, H9160A)
- Vochtige alluviale bossen (H91E0C)
- Overig Natura2000-gebied (H0000)



opdrachtgever:

Gemeente Breda

ARCADIS
Infrastructuur · Water · Milieu · Gebouwen

datum: 22-12-2014
schaal (A3): 1:6.000

N

C05058.000059

0 50 100 150 200 m

SB

Colofon

MER EN PASSENDE BEOORDELING BESTEMMINGSPLAN ULVENHOUT, HERTESPOOR 2014

OPDRACHTGEVER:

Gemeente Breda

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Paul Hartskeerl
Jordy Houkes
Eric Schouwenberg

GECONTROLEERD DOOR:

Paul Hartskeerl

VRIJGEGEVEN DOOR:

Boris Schlangen

6 februari 2015
078088790:C

ARCADIS NEDERLAND BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 911
Fax 026 4457 549
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.

AGEL adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

Memo

Datum	:	01 mei 2015
Bestemd voor	:	M29 Projectontwikkeling B.V.
Van	:	ing. G. Spruijt Paraaf :
Projectnummer	:	20110074-03
Betreft	:	**Aanvulling op het MER planontwikkeling Hertespoor te Ulvenhout**

Advisering Commissie MER
De commissie adviseert om voorafgaand aan de besluitvorming inzichtelijk te maken:
1. Hoe het huidige grondwatersysteem functioneert. Hiervoor is het nodig dat er een beeld is van de grondwaterstanden in het gebied (de woningbouwlocatie, de aangrenzende woonwijken en in het Ulvenhoutse Bos) en de stromingsrichtingen van het grondwater;
2. Beschrijf de wijze van regenwaterafvoer vanuit woonwijk Kraaijenberg en planontwikkeling Hertespoor in de huidige situatie en in de toekomstige situatie met de infiltratiesloot. Geef aan welke consequenties dit heeft voor de waterkwaliteit en de piekbelasting van het watersysteem in het Ulvenhoutse Bos;
3. In hoeverre met de voorgestelde hydrologische maatregelen er een bijdrage wordt geleverd aan de instandhoudingsdoelstellingen van het beheersplan in relatie tot de toename van stikstofdepositie als gevolg van het plan;
4. Breng in beeld tot hoe ver de invloed van de infiltratiesloot reikt in het bovenstroomse woongebied en tot welke periodieke grondwaterstandstijging dit leidt.

1. Huidig grondwatersysteem

Zowel het waterschap Brabantse Delta als de gemeente Breda monitoren peilbuizen in Ulvenhout. De locaties van de peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 1. Van deze peilbuizen zijn de hoogste grondwaterstanden weergegeven. In het infiltratieonderzoek (d.d. 21-05-2013) is uitgegaan van de peilbuisgegevens die door het waterschap Brabantse Delta zijn aangedragen. Peilbuis Vb02 (5250) is gelegen op een afstand van circa 30 meter ten zuiden van de watergang Kerkdreef en woonwijk Kraaijenberg. De GHG[1] (4,56 m +N.A.P.) en GHGz (hoogste grondwaterstand zomer 4,27 m +N.A.P.) zijn bepaald aan de hand van een meetperiode van 13 maart 2008 tot 21 maart 2013.

Door het waterschap Brabantse Delta zijn de meest recente meetgegevens beschikbaar gesteld van de peilbuizen in het Chaamse bos, Ulvenhout, Ulvenhoutse bos en het Markdal. De meetperiode loopt gemiddelde van 2007 tot 2015. Voor alle peilbuizen van het waterschap is de HG3 bepaald voor 2014, deze waardes zijn opgenomen in bijlage 1.

[1] GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden op de 14e en 28ste gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

t. 0162-456481
f. 0162-435588
e. info@ageladviseurs.nl
i. www.ageladviseurs.nl

Op alle door ons aanvaarde opdrachten en verrichte werkzaamheden zijn de 'De rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing. De DNR 2011 wordt op verzoek toegezonden.

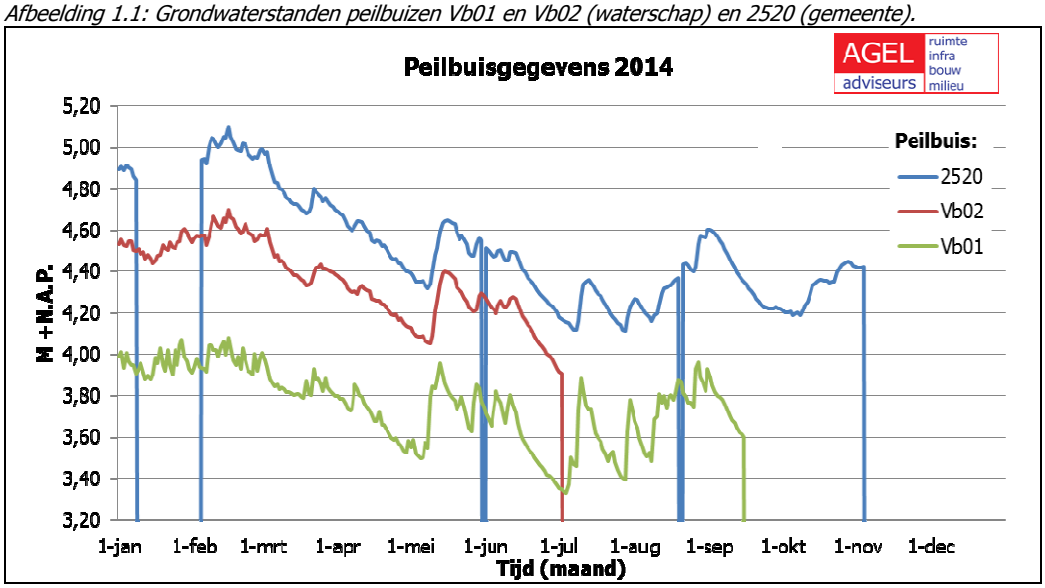
KvK Breda 20051141 BTW nr. NL800203823B01 ABN-AMRO 59.44.82.291

De gemeente Breda heeft sinds begin 2014 enkele peilbuizen in Ulvenhout staan (bijlage 1). De grondwaterstanden van de peilbuizen 2553 Markdal en 2548 Beekdal maken in september 2014 een sprong van circa 3 m (van +/- 6 m +N.A.P. naar +/- 3 m +N.A.P.). De meetgegevens van deze twee peilbuizen worden om deze reden en de korte monitoringsduur buiten beschouwing gelaten. De peilbuis 2520 Acaciadreef is gelegen op circa 115 m ten zuiden van de watergang Kerkdreef en woonwijk Kraaijenberg.

In afbeelding 1.1 zijn de grondwaterstanden van 2014 van de peilbuizen Vb01, Vb02 (waterschap) en 2520 (gemeente) uiteengezet in een lijngrafiek. Indien er geen meetgegevens vanuit de betreffende peilbuis zijn, loopt de lijn loodrecht naar beneden en komt weer terug zodra er weer meetgegevens beschikbaar zijn. De grondwaterfluctuatie loopt in alle peilbuizen synchroom, echter de grondwaterstand van de gemeentelijke peilbuis ligt gemiddeld 30 cm hoger dan peilbuis Vb02 (waterschap). Dit duidt op een opbolling van de grondwaterstand de woonwijk Kraaijenberg in. De grondwaterstanden van peilbuis Vb01 liggen weer lager dan die van Vb02.

Vanuit het gesprek tussen de MER commissie en de gemeente Breda is meer inzicht gewenst in de grondwaterstanden in het gebied. Om de opbolling van het grondwater in de woonwijk Kraaijenberg beter inzichtelijk te maken zijn er in het verlengde van de Acaciadreef 5 extra peilbuizen geplaatst, zodat er gekomen is tot een peilbuizenraai van 7 stuks in zuidnoordelijke richting (bijlage 1). Zowel in 't Hofflandt als in het plangebied Hertespoor is een extra peilbuis geplaatst. De grondwaterstand in de extra geplaatste peilbuizen zijn op 10 april 2015 éénmalig gemeten. De grondwaterstandmeting betreft een momentopname, echter is de meting wel verricht in de periode dat de hoogste grondwaterstand optreedt. Om deze reden kunnen de grondwaterstanden worden meegenomen in de hoogste grondwaterstanden (bijlage 1) vanuit de peilbuisgegevens van het waterschap en de gemeente.

Afbeelding 1.1: Grondwaterstanden peilbuizen Vb01 en Vb02 (waterschap) en 2520 (gemeente).



In bijlage 1 is per peilbuis de afgeleide grondwaterstand weergegeven. De weergegeven grondwaterstanden betreffen de GH3 van 2014 en voor de extra geplaatste peilbuizen de eenmalige meting van 10 april 2015. Op basis van deze grondwaterstanden is de grondwaterstroming in het freatisch pakket bepaald. In bijlage 1 is met pijlen de stromingsrichting van het grondwater weergegeven. De grondwaterstroming loopt van woonwijk Kraaijenberg en plangebied Hertespoor richting het Ulvenhoutse bos. Vanuit het Ulvenhoutse bos is de grondwaterstroming richting de Mark. De exacte grondwaterstroming ten noorden van Ulvenhout is op basis van de beschikbare grondwatergegevens niet af te leiden. De exacte grondwaterstroming ten noorden van Ulvenhout is voor de planontwikkeling Hertespoor van ondergeschikt belang.

2. Regenwaterafvoer vanuit plangebied Hertespoor en Woonwijk Kraaijenberg

Huidige situatie
In de huidige situatie is plangebied Hertespoor volledig onverhard. Het regenwater wat ter plaatse valt, infiltreert of stroomt bovengronds af richting het omliggende rioolstelsel. Op het RWA-stelsel in de woonwijk Kraaijenberg is 46.420 m² verharding aangesloten. De aangesloten verharding betreft dakoppervlak, tuinverharding en de openbare verharding. Het zure regenwater wat in de huidige situatie op de verharding valt in Kraaijenberg wordt door middel van het RWA-stelsel versnelt afgevoerd richting de uitstroomput nabij de Kerkdreef/Acaciadreef.

In hoofdstuk 3.2.7 van het rioleringsplan Hertespoor en Torendreef is de overstort RWA-stelsel Kraaijenberg, pompput en de benodigde aanpassingen verder uitgewerkt. Vanuit deze uitstroomput stroomt het zure regenwater van de woonwijk Kraaijenberg rechtstreeks in het oppervlaktewater van het Ulvenhoutse bos.

Toekomstige situatie
Met de ontwikkeling van Hertespoor wordt 4.282 m² verharding aangesloten op het RWA-stelsel. Binnen het plangebied Hertespoor zal middels een waterbergende wegfundering 56,43 m³ worden gebufferd. De waterbergende wegfundering zal niet als infiltrerende wegfundatie worden uitgevoerd, in verband met het grondwaterniveau en de ervaren grondwateroverlast van omwonenden. De wegfundatie zal door middel van een knijpvoorziening lozen op het RWA-stelsel in de Gebuurdreef. Dit RWA-stelsel loost via de Torendreef op de watergang Kerkdreef.

Om de grondwateroverlast niet te laten toenemen is ervoor gekozen om het regenwater niet in het plangebied te infiltreren maar af te voeren en te infiltreren tegen de bosrand van het Ulvenhoutse bos. Het rechtstreeks lozen van het regenwater van de woonwijk Kraaijenberg op het oppervlaktewater van het Ulvenhoutse bos is een bestaand knelpunt. Met de realisatie van het plangebied Hertespoor zal de woonwijk Kraaijenberg worden afgekoppeld als maatregel die bijdraagt aan de instandhoudingsdoelstellingen van het beheersplan.

De overstortput richting het Ulvenhoutse bos waar de woonwijk Kraaijenberg via loost, zal worden aangepast (Rioleringsplan hoofdstuk 3.2.7 en bijlage 2, tekeningnummer 10RT01 en 10RT02). De woonwijk Kraaijenberg zal niet meer rechtstreeks lozen op het oppervlaktewater in het Ulvenhoutse bos. Het regenwater van de woonwijk Kraaijenberg zal eerst worden gebufferd in de watergang Kraaijenberg, waarna het kan overstorten richting de watergang Kerkdreef. Het water in de watergang Kerkdreef kan niet overstorten richting de watergang Kraaijenberg door het verschil in maximaal waterpeil.

Om meer buffercapaciteit in de watergang Kerkdreef te realiseren, is gedurende het watertoetsproces besloten om de watergang te herprofileren. De watergang zal verdiept en verbreed worden (Rioleringsplan Hertespoor, hoofdstuk 3.2.6). De bestaande duikers in de watergang Kerkdreef dienen lager gelegd te worden. Het regenwater kan zich hierdoor sneller verspreiden over de gehele slootbodem voor een betere infiltratie.

In paragraaf 3.2 van het Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout zijn de hierboven omschreven aanpassingen aan het regenwatersysteem getalsmatig verder onderbouwd.

Consequenties aanpassingen regenwaterafvoer
De watergangen Kraaijenberg heeft een bergingscapaciteit van 111,28 m³, dit komt overeen met 2,4 mm (111,28 m³/46.420 m²) voor de woonwijk Kraaijenberg. Na herprofilering van de watergang Kerkdreef heeft deze watergang 491,43 m³ berging. Voor de woonwijk Kraaijenberg is er een berging van 7 mm voorzien conform het beleid van de gemeente Breda en voor het plangebied Hertespoor een berging 78,04 mm.

De overstort richting het Ulvenhoutse bos treedt inwerking als de maximale bergingscapaciteit van beide watergangen 602,71 m³ (111,28 m³ + 491,43 m³) volledig is benut. Er zal pas regenwater richting het Ulvenhoutse bos worden geloosd bij meer dan 13 mm neerslag (+/- T=0,5, eens per half jaar). In tabel 2.1 is inzichtelijk gemaakt hoeveel regenwater er overstort richting het Ulvenhoutse bos bij reguliere buien welke per jaar tot eens per twee jaar voorkomen. Onder de tabel zijn de conclusies getrokken met daarin verwoord de optredende waterstanden.

Tabel 2.1: Afstromend regenwater reguliere buien richting watergang Kerkdreef en Kraaijenberg.

Kenmerken				
Plangebied Hertespoor		4.282 m² aangesloten verharding (waterbezwaar 334,20 m³ (78,04 mm))		
Woonwijk Kraaijenberg		46.420 m² aangesloten verharding (waterbezwaar 324,94 m³ (7 mm))		
Berging Aquaflow (Hertespoor)		56,43 m³ / 4.282 m² = 13,2 mm, bij meer neerslag zal er pas regenwater afstromen richting watergang Kerkdreef		
Berging watergang Kraaijenberg		111,28 m³		
Berging watergang Kerkdreef		491,43 m³		
Afstromend regenwater richting watergang Kerkdreef en Kraaijenberg				
Bui*	**Hertespoor (m³)**	**Kraaijenberg** (m³)**	**Totaal (m³)**	**Conclusie**
L02 (T=0,25) = 10,5 mm	0 (neerslag < 13,2 mm)	487 m³	487 m³	1
L04 (T=0,5) = 14,4 mm	5 m³	668 m³	673 m³	2
L06 (T=1) 16,8 mm	15 m³	780 m³	795 m³	3
L08 (T=2) 19,8 mm	28 m³	919 m³	947 m³	4

* Leidraad Riolering (T= herhalingstijd (jaar))
** In de huidige situatie komen deze totalen van woonwijk Kraaijenberg tot rechtstreekse afstroom in het oppervlaktewater van het Ulvenhoutse bos

Conclusies:

1. Vanuit Hertespoor zal geen regenwater afstromen richting de watergang Kerkdreef. De bergingscapaciteit watergang Kraaijenberg (111,28 m³) zal volledig worden benut. Het waterpeil wat optreedt, bedraagt 4,75 m +N.A.P. (waterpeil 0,75 m). In de watergang Kerkdreef zal volledig het resterende regenwater vanuit Kraaijenberg worden geborgd, namelijk 375,72 m³. De watergang Kerkdreef heeft dan nog een buffercapaciteit van 115,71 m³. In deze watergang zal een peilstijging optreden van circa 23 cm (375,72 m³/491,43 m³* 30 cm);
2. In de watergang Kraaijenberg zal een peilstijging optreden van 4,75 m +N.A.P. en in watergang Kerkdreef 4,57 m +N.A.P.. In totaal zal 70 m³ regenwater overstorten richting het Ulvenhoutse bos;
3. In de watergang Kraaijenberg zal een peilstijging optreden van 4,75 m +N.A.P. en in watergang Kerkdreef 4,57 m +N.A.P.. In totaal zal 192 m³ regenwater overstorten richting het Ulvenhoutse bos;
4. In de watergang Kraaijenberg zal een peilstijging optreden van 4,75 m +N.A.P. en in watergang Kerkdreef 4,57 m +N.A.P.. In totaal zal 344 m³ regenwater overstorten richting het Ulvenhoutse bos.

Het dichtstbijzijnde neerslagstation van het KNMI is Ginneken. Van dit neerslagstation bedraagt de gemiddelde jaarsom 851 mm in de periode 2004-2014. De woonwijk Kraaijenberg is met 46.420 m² aangesloten op het RWA-stelsel. In de huidige situatie wordt er per jaar ca. 39.503 m³ regenwater rechtstreeks geloosd in het oppervlaktewatersysteem van het Ulvenhoutse bos. Hierbij is geen rekening gehouden met aftrekposten, zoals berging op straat, berging in het riool, verdamping en infiltratie. Op basis van tabel 2.1 zou 2 keer per jaar 70 m³, eens per jaar 192 m³ en eens per twee jaar 344 m³ overstorten richting het oppervlaktewatersysteem van het Ulvenhoutse bos. Het regenwater wat in de toekomstige situatie in het oppervlaktewatersysteem van het Ulvenhoutse bos komt bedraagt een fractie van de huidige situatie.

3. Relatie stikstofdepositie

Het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos omvat drie instandhoudingsdoelstellingen, namelijk de habitattypen 'Beuken-eikenbossen met hulst' (H9120), 'Eiken-Haagbeukenbossen' (H9160A) en 'Vochtige alluviale bossen' (H91E0C). Deze instandhoudingsdoelstellingen ontlenen hun kwaliteit aan de aanwezige gradiënt van hoog naar laag, van zuur naar basisch en van droog naar nat. De laatste twee habitattypen zijn daarbij aangewezen op voldoende grondwater dat tot de wortelzone reikt. Het meest complex is het kalkgehalte van het water. De kalkvoorraad in de bodem is gering, maar voldoende om plaatselijk verzuring te voorkomen. De meest opvallende soort in het Ulvenhoutse bos is witte rapunzel. Deze soort is bijna uit Nederland verdwenen (nog vijf locaties), waarvan die in het Ulvenhoutse bos het grootst is. De soort bevindt zich vooral langs de oevers in de alluviale bossen, maar verdwijnt in hoog tempo uit het bos. Ook met de voorjaarflora en andere typische flora is het slecht gesteld. Verdroging, verzuring en verruiging zijn de belangrijkste knelpunten. De kwaliteit van het bos gaat nog steeds achteruit.

De stikstofdepositie blijft de komende decennia, voor de drie bostypen waarvoor de instandhoudingsdoelstellingen gelden, in dit Natura 2000-gebied te hoog. De realisatie van 28 eengezinswoningen zal leiden tot een kleine toename van stikstofdepositie op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos. Om de kleine toename van stikstofdepositie teniet te zullen doen, is gekozen voor een hydrologische maatregel. De hydrologische maatregel betreft het bufferen/infiltreren van het regenwater van de woonwijk Kraaijenberg. Deze maatregel draagt bij aan de instandhoudingsdoelstellingen van het beheersplan voor het Ulvenhoutse bos.

In de huidige situatie wordt het zure regenwater van de woonwijk Kraaijenberg direct geloosd op het oppervlaktewater van het Ulvenhoutse bos. De kalkvoorraad in de bodem is net voldoende om plaatselijke verzuring te voorkomen. Het rechtstreeks lozen van zuur regenwater zorgt ervoor dat het basische milieu extra verzuurd wordt. De meest opvallende soort in het Natura 2000-gebied is de witte rapunzel en groeit vooral langs de oevers in de alluviale bossen. Gezien de groeilocatie van de witte rapunzel langs de oevers heeft het oppervlaktewater grote invloed op de zuurgraad ter hoogte van de wortelzone van de witte rapunzel. Met de twee watergangen Kraaijenberg en Kerkdreef zal er pas regenwater worden geloosd op het oppervlaktewatersysteem van het Ulvenhoutse bos als het meer dan 13 mm regent. Conform de Leidraad Riolering komt dit ongeveer eens per half jaar voor. Het zure regenwater dat infiltreert vanuit beide watergangen zal middels de kalk in de grond meer basisch worden. De infiltratie van regenwater helpt bij om de verdroging (te lage grondwaterstanden) van het Natura 2000-gebied tegen te gaan.

Door de aanleg van de infiltratiesloot worden niet alleen de mogelijke effecten van de nieuwe woningen teniet gedaan, maar eveneens vindt er een kwaliteitsverbetering plaats in de hydrologische situatie door het zoveel mogelijk voorkomen van overstorten vanuit de wijk Kraaijenberg. Door het gebruik van de watergangen Kraaijenberg en Kerkdreef als infiltratiesloot wordt een positieve bijdrage geleverd aan twee van de drie belangrijkste knelpunten van het Ulvenhoutse bos, namelijk verdroging en verzuring.

4. Invloed infiltratiesloot op het bovenstroomse woongebied

In de watergang Kraaijenberg kan met het afkoppelen van de woonwijk Kraaijenberg het waterpeil 0,75 m hoger komen dan nu het geval is. Daardoor kan ook tijdelijk de grondwaterstroming vanuit de achterliggende woonwijk Kraaijenberg naar het bos gehinderd worden. De grondwaterstand in de bovenstrooms gelegen woonwijk kan hierdoor tijdelijk stijgen. Middels een peilbuizenraai is het huidige grondwaterverloop (bijlage 1) in beeld gebracht.

De verandering van de grondwaterstand na een plotselinge peilverhoging ten opzichte van de beginsituatie wordt beschreven door de formule van De Marsily:

$$\frac{h(x)}{h_0} = erfc\left(x\sqrt{\frac{S}{4\,kD\,t}}\right)$$

Verklaring symbolen:

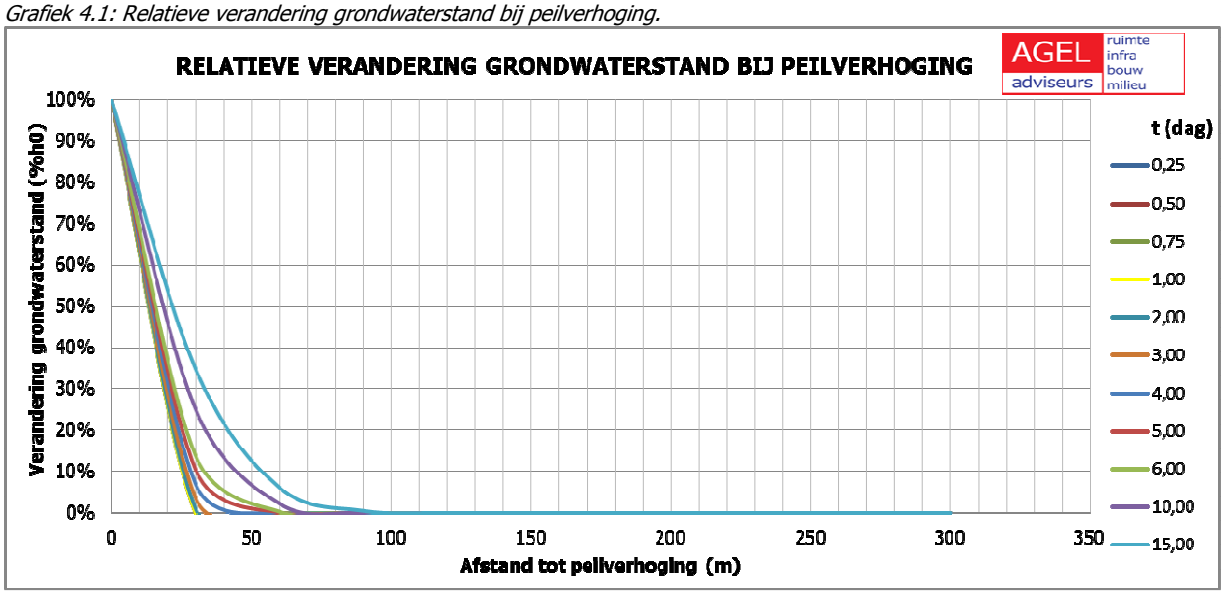
H(x)	:	freatische grondwaterstand (m)
H0	:	verandering in het waterpeil van de waterloop (0,75 m)
x	:	afstand tot de waterloop (m)
t	:	tijd sinds de peilverandering (dagen)
kD	:	doorlaatvermogen van het watervoerend pakket (8,55 m²/dag)
S	:	freatische bergingscoefficient (0,25)

In 2013 is er een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd (Rioleringsplan Hertespoor, bijlage 4) conform de Module C2510 van de Leidraad Riolering. Middels de Hooghoudt methode is een k-waarde bepaald in de verzadigde zone van 0,95 m/dag. De geohydrologische bodemopbouw is gebaseerd op REGIS-data van TNO en omschreven in tabel 4.1. Het eerste watervoerende pakket bestaat voornamelijk uit matig grof tot matig fijn zand en heeft een dikte van 9 m. Het product van de dikte (D in m) en de doorlatendheid van de zandlaag (k in m per dag) levert het doorlaatvermogen. Op basis van het voorgaande wordt een doorlaatvermogen verkregen van 8,55 m²/dag (9 m * 0,95 m/dag).

Tabel 4.1: Regionale bodemopbouw (bron: TNO, DGM V2.2)

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0 - 4	Deklaag	Formatie van Boxtel	Matig grof tot zeer fijn zand
4 - 9	Eerste watervoerende pakket	Formatie van Stramproy	Matig grof tot matig fijn zand
9 - 50	Scheidende laag	Formatie van Peize & Waalre	Matig grof tot uiterst grof zand & sterk zandig tot zwak siltig klei
50 - 78	Tweede watervoerende pakket	Formatie van Maassluis	Matig grof tot matig fijn lemig zand
78 - 120	Scheidende laag	Formatie van Oosterhout	Leem

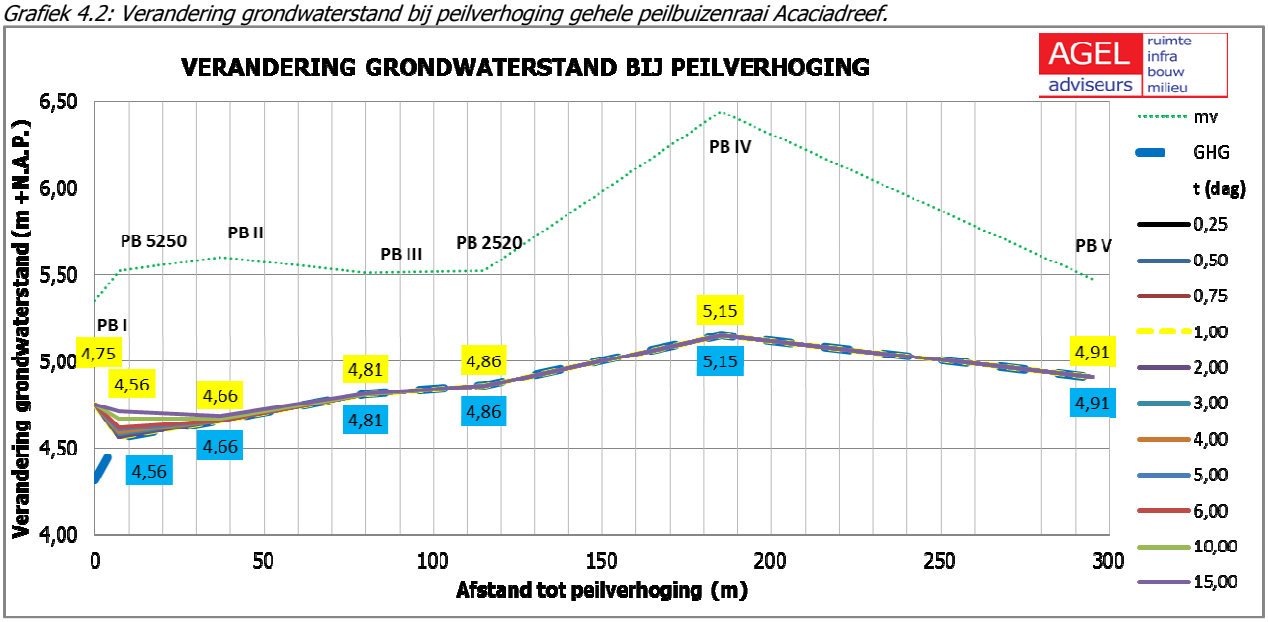
Grafiek 4.1: Relatieve verandering grondwaterstand bij peilverhoging.



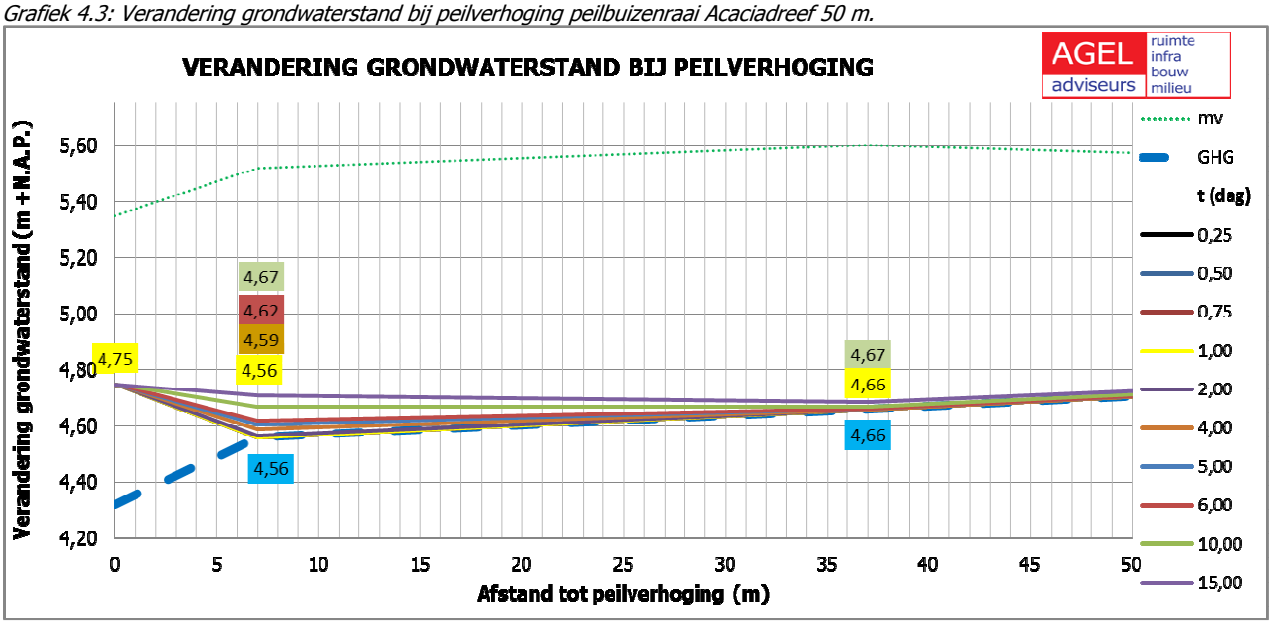
Grafiek 4.1 laat de relatieve verandering zien van de grondwaterstand na een kwart dag tot 15 dagen, berekend met de formule van Ernst. Het maximale waterpeil in de watergang Kraaijenberg bedraagt 0,75 m en kan met de berekende k-waarde binnen één dag zijn geïnfiltreerd. De kans dat het waterpeil 0,75 m voor meerdere dagen achtereen gehaald wordt is minimaal. Om dit te bereiken dient het meerdere dagen harder dan 13 mm (+/- T=0,5) per dag te regen. In de berekening is de tijdsduur tot zelfs 15 dagen meegenomen om in de meest extreme situaties de invloed op het grondwater inzichtelijk te maken.

De invloedafstand van de peilstijging na 1 dag (reguliere bui) bedraagt circa 7 m. In grafiek 4.2 en 4.3 zijn de berekende grondwaterstandverhogingen in m +N.A.P. weergegeven. De groene stippellijn geeft het maaiveldverloop aan bij de peilbuisnummers zoals opgenomen in bijlage 1. Met een blauwe stippellijn is het gemeten grondwaterverloop weergegeven, eveneens is getalsmatig met blauw de grondwaterstand aangegeven. In grafiek 4.3 is verder ingezoomd op de eerste 50 m van de invloedzone vanaf de watergang. Boven de lijn is in kleur getalsmatig aangegeven wat de nieuwe grondwaterstand is indien de peilstijging 1, 4, 6 en 10 dagen aanhoudt. Indien de peilstijging van 0,75 m zes dagen aanhoudt, vindt er op een afstand van circa 7 m van de watergang Kraaijenberg na zes dagen een grondwaterstandverhoging plaats van 6 cm. Op deze afstand bedraagt de grondwaterstandverhoging na 4 dagen 3 cm en na 1 dag 0 cm. Het maaiveldniveau bedraagt op 7 m van de watergang Kraaijenberg 5,52 m +N.A.P.. Om te voldoen aan de ontwateringsnorm van de gemeente Breda (0,60 m –mv) mag het grondwater tot maximaal 4,92 m +N.A.P. (5,52- 0,60) stijgen. Dit grondwaterniveau wordt zelfs na 15 dagen niet gehaald. De invloed van de watergang Kraaijenberg op de grondwaterstand in het bovenstroomse woongebied is zeer minimaal te noemen. In het meest ongunstigste scenario (GHG, peilstijging van 0,75 m gedurende 15 dagen) wordt nog steeds voldaan aan de gestelde ontwateringsnormen.

Grafiek 4.2: Verandering grondwaterstand bij peilverhoging gehele peilbuizenraai Acaciadreef.



Grafiek 4.3: Verandering grondwaterstand bij peilverhoging peilbuizenraai Acaciadreef 50 m.



BIJLAGEN

		kenmerk:	datum:
1.	Peilbuizen en grondwaterstanden Ulvenhout	10RT03	13-04-2015
2.	**Separaat:** rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout	D09	14-04-2015

AGEL
adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

Rioleringsplan

Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout

INZICHT & OVERZICHT

AGEL adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

Rioleringsplan

Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout

Opdrachtgever	:	M29 projectontwikkeling B.V. Lange Bunder 1 4854 MB BAVEL
Projectnummer	:	20110074-03
Status rapport / versie nr.	:	Definitief 09
Datum	:	14 april 2015
Opgesteld door	:	ing. G. Spruijt
Gecontroleerd door	:	ing. G. Moret
Voor akkoord	:	ing. E. van Praat

Paraaf :

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	17-07-2012	Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout	GS	GM
D01	18-07-2012	Aanpassing m.b.t. 3 bomen op blok 9	GS	GM
D02	09-10-2012	Aanpassing n.a.v. overleg 28 september 2012	GS	GM
D03	22-11-2012	Aanpassing n.a.v. overleg 20 november 2012	GS	GM
D04	08-08-2013	Invulling waterbezwaar i.c.m. Kraaijenberg	GS	GM
D05	27-11-2013	Zienswijze watervergunning Hertespoor	GS	GM
D06	14-01-2014	Overleg 05-12-2013	GS	GM
D07	27-01-2014	Overleg 20-01-2014	GS	GM
D08	18-03-2015	Aanvulling n.a.v. reactie gem. Breda	GS	GM
D09	14-04-2015	Aanvulling op het MER Hertespoor te Ulvenhout	GS	GM

Eerland CERTIFICATION NEN-EN ISO 9001

Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

t.(0162) 456481
f.(0162) 435588
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl

INHOUD blz.

1 INLEIDING 3
1.1 Algemeen 3
1.2 Leeswijzer 4
2 UITGANGSSITUATIE 4
2.1 Locatieomschrijving 4
2.1.1 Ligging plangebied 4
2.1.2 Toekomstige ontwikkeling 4
2.1.3 Omliggend riool 5
2.2 Uitgangspunten 6
2.2.1 Regenbui L08 7
2.2.2 Maatgevende grondwaterstanden 7
2.2.3 Benodigde berging T=100 7
3 BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL/WATERSYSTEEM 8
3.1 DWA-stelsel 8
3.2 RWA-stelsel 8
3.2.1 Invloed op grondwater Ulvenhoutse bos 9
3.2.2 Invloed op grondwater directe omgeving (woonwijk Kraaijenberg) 10
3.2.3 Ontwatering plangebied 10
3.2.4 Waterbergende wegfundering 11
3.2.5 RWA-stelsel en uitstroomvoorziening 12
3.2.6 Watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg 13
3.2.7 Aanpassing overstort RWA-stelsel Kraaijenberg 17
4 DIMENSIONERING REGENWATERSTELSEL (RWA) 18
4.1 Controleberekening L08 rioolstelsel 19
4.2 Controleberekening T=100+10% 21
5 DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA) 24
5.1 Ontworpen vuilwaterstelsel 24
5.2 Afvalwater 25
5.3 Dimensionering buizen 25
5.4 Verdere afvoer bestaand gemeentelijk rioolstelsel 26
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 27
6.1 Conclusies 27
6.2 Aanbevelingen 28
7 GERAADPLEEGDE BRONNEN 29

© AGEL adviseurs 2015

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook zonder voorgaande toestemming van AGEL adviseurs, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

BIJLAGEN

1 Opp. Tekening toekomstige situatie
2 Rioleringstekening Hertespoor en Torendreef + details
3 Inhoudsberekening retentievoorziening Hertespoor en Torendreef
4 Doorlatendheidsonderzoek watergang Kerkdreef te Ulvenhout
5 GHG en GHGz bepaling peilbuis Vb02

© AGEL adviseurs 2015

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook zonder voorgaande toestemming van AGEL adviseurs, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Ter hoogte van het Hertespoor en de Torendreef te Ulvenhout is M29 Projectontwikkeling B.V. voornemens een 28-tal nieuwbouwwoningen te realiseren. Hierna te noemen het plangebied. In de huidige situatie omvat het plangebied een groot oppervlak aan onverhard braak liggend terrein en vervult het de functie van speelveld/uitlaatplaats. In opdracht van M29 Projectontwikkeling B.V. heeft AGEL adviseurs een rioleringsplan opgesteld voor het plangebied Hertespoor en Torendreef.

In het plangebied wordt een gescheiden rioolsysteem aangelegd. Het vuilwater uit het gebied wordt via een DWA-streng en rechtstreeks middels huisaansluitingen aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel in het Hertespoor, Gebuurdreef of Torendreef. Voor de benodigde berging/infiltratie (T=100+10% situatie) van het regenwater wordt er gebruik gemaakt van een waterbergende fundering en de bestaande watergang langs de Kerkdreef, in overeenstemming met het waterschap en gemeente.

In dit rioleringsplan worden de DWA- (droogweerafvoer) en RWA- (regenwaterafvoer)stelsel gedimensioneerd en berekend. Deze dimensionering is gebaseerd op:

	kenmerk:	datum:
▪ Leidraad riolering, ontwerpgrondslagen;	B2100	Dec - 2008
▪ Watertoets Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout;	AGEL adviseurs	30-03-2012
▪ Overleg gemeente Breda, Grosfeld van de Velde Architecten en M29 projectontwikkeling;	Gemeentehuis Breda	25-06-2012
▪ Watervergunning ontwikkeling Hertespoor Ulvenhout;	Email Waterschap	25-09-2012
▪ Overleg gemeente Breda, Grosfeld van de Velde Architecten, Staatsbosbeheer, M29 projectontwikkeling, waterschap en AGEL adviseurs;	Gemeentehuis Breda	20-11-2012
▪ Stedenbouwkundig ontwerp;	0820-W400	26-10-2011
▪ Divers telefonisch contact en email;	retentievoorziening	t/m nov 2015
▪ Overleg gemeente Breda, Waterschap Brabantse delta en AGEL adviseurs. In nauw overleg zijn de volgende belangrijkste aandachtspunten besproken en verwerkt in deze rapportage:	Verslag bespreking: mail 15-11-2013	29-10-2013

1. Invloed van de planontwikkeling op het grondwatersysteem (opgenomen in separate memo);
2. De berging voor het plangebied zal gezocht dienen te worden in de watergang Kerkdreef en een waterbergende wegfundering onder de nieuwe weg in het plangebied;
3. Voor de afvoer van het regenwater zal gebruik gemaakt worden van de bestaande RWA-strengen in de Gebuur- en Torendreef;
4. Gezien het stedenbouwkundigontwerp blok 2 met het vuil- en regenwater rechtstreeks aansluiten op het bestaande GEM-stelsel (gemengd stelsel) in de Hertespoor.

1.2 Leeswijzer

Na deze inleiding worden in hoofdstuk 2 de uitgangspunten en de beschrijving van het plangebied beschreven. In hoofdstuk 3 wordt het ontworpen rioolsysteem beschreven, inclusief de invulling van de retentievoorziening. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de dimensionering van het regenwaterstelsel uiteen gezet en worden de resultaten van de berekeningen beschreven. In hoofdstuk 5 komt de droogweerafvoer stelsel aan de orde. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de relevante conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

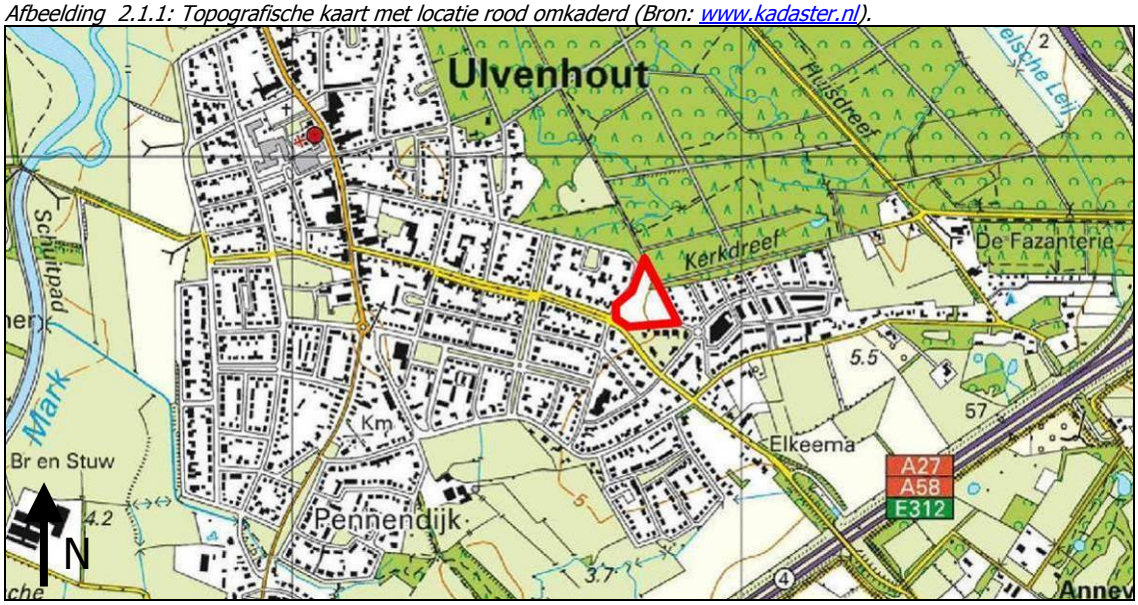
2 UITGANGSSITUATIE

2.1 Locatieomschrijving

2.1.1 Ligging plangebied

De planlocatie is gelegen in de bebouwde kom ten oosten van het centrum van Ulvenhout. De locatie wordt begrensd door de Torendreef, Gebuurdreef, Annevillelaan en het Hertenspoor. Kadastraal is het plangebied bekend als; gemeente Ginneken, sectie D, perceelnr. 3608, 3721, 5365, 5568, 5882.

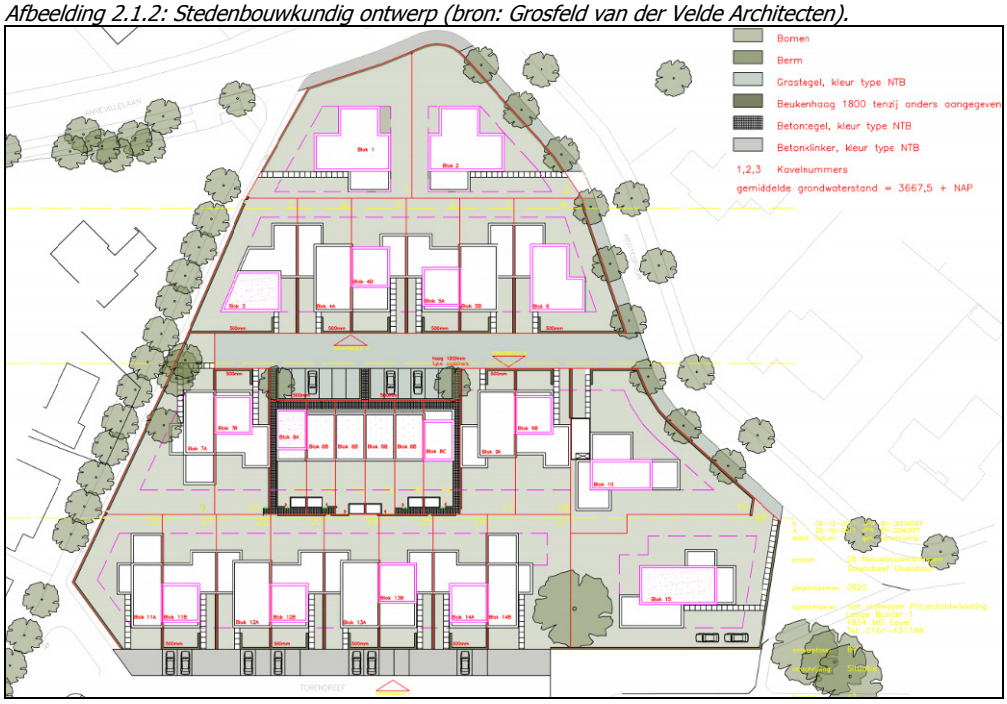
Afbeelding 2.1.1: Topografische kaart met locatie rood omkaderd (Bron: www.kadaster.nl).



2.1.2 Toekomstige ontwikkeling

De planontwikkeling omvat de bouw van een 28-tal nieuwbouwwoningen gelegen aan het Hertespoor en de Torendreef tussen bestaande bebouwing in. Het betreft een 4-tal vrijstaande woningen, 8-tal halfvrijstaande woningen, 10-tal geschakelde villa's, 4-tal starterwoningen en 2-tal eindwoningen. Gebruik wordt gemaakt van een eenvoudige verkeersstructuur, zie ter illustratie afbeelding 2.1.2.

Afbeelding 2.1.2: Stedenbouwkundig ontwerp (bron: Grosfeld van der Velde Architecten).



Het totaal op de riolering aangesloten nieuw verhard oppervlak in het plangebied Hertespoor en Torendreef komt uit op 4.282 m². Woning blok 2 van de oppervlakte tekening (stedenbouwkundig ontwerp blok 2) wordt zowel met het regen- als vuilwater rechtstreeks gescheiden aangesloten op het bestaand GEM-stelsel in de Hertespoor.

De verdeling van onder andere het verhard oppervlak in de toekomstige situatie is weergegeven in bijlage 1.

2.1.3 Omliggend riool

In het Hertespoor en Annevillelaan is een gemengd betonnen ø400 mm rioolstelsel gelegen. De putdekselhoogtes ter hoogte van het plangebied variëren tussen 4,58 en 4,72 m +N.A.P.. De b.o.b.'s variëren tussen 2,85 en 3,30 m +N.A.P..

In de Torendreef is een gescheiden rioolstelsel gelegen. De putdekselhoogtes van de ø200 mm DWA-streng varieert hierbij tussen de 5,55 en 5,50 m +N.A.P.. De b.o.b.'s variëren tussen 4,12 en 4,30 m +N.A.P.. De putdekselhoogtes van de RWA-streng ø200 mm varieert tussen 5,57 en 5,56 m +N.A.P.. De b.o.b.'s variëren tussen 4,19 en 4,31 m +N.A.P..

In de Gebuurdreef ligt eveneens een gescheiden stelsel. Daarbij bevindt er tevens een persleiding in de Gebuurdreef, welke aansluit op het gemengde stelsel in de Annevillelaan. Het gescheiden stelsel in de Gebuurdreef bestaat uit 2 pvc strengen ø200 mm waarbij de putdekselhoogtes van het DWA-stelsel variëren tussen de 5,18 en 5,50 m +N.A.P. en de putdekselhoogtes van het RWA-stelsel tussen 5,17 en 5,56 m +N.A.P.. De b.o.b.'s variëren respectievelijk tussen de 4,21 en 3,79 m +N.A.P. en 4,21 en 4,05 m +N.A.P..

2.2 Uitgangspunten

Vanuit de opdrachtgever, gemeente Breda en Waterschap Brabantse Delta worden er eisen gesteld aan het toekomstige rioolsysteem in het plangebied. De uitgangspunten en eisen zijn in tabel 2.2 weergegeven. In de laatste kolom is de bron van het uitgangspunt of de eis vermeld. Tevens zijn de belangrijkste aandachtspunten welke zijn besproken in het overleg van 15 november 2013 meegenomen in het verdere ontwerp van het rioolsysteem, namelijk:

1. Invloed van de planontwikkeling op het grondwatersysteem (opgenomen in separate memo);
2. De berging voor het plangebied zal gezocht dienen te worden in de watergang Kerkdreef en een waterbergende wegfundering onder de nieuwe weg in het plangebied;
3. Voor de afvoer van het regenwater zal gebruik gemaakt worden van de bestaande RWA-strengen in de Gebuur- en Torendreef;
4. Gezien het stedenbouwkundigontwerp zal blok 2 met het vuil- en regenwater rechtstreeks aansluiten op het bestaande GEM-stelsel in de Hertespoor.

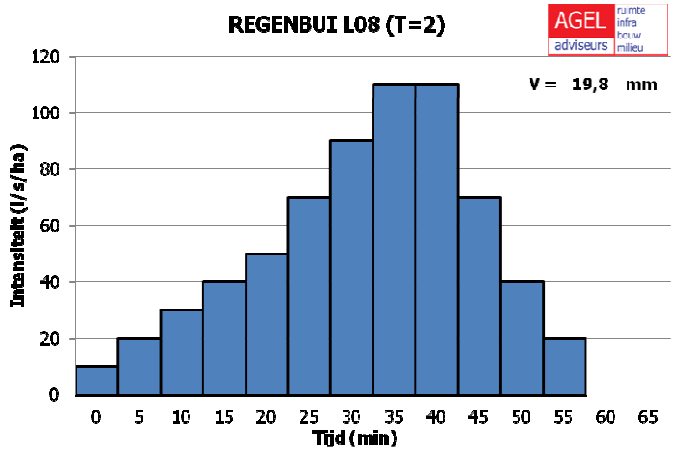
Tabel 2.2: Uitgangspunten dimensionering.

Betrekking op	Eenheid	Waarde	Voorwaarde vanuit
Algemeen	Minimale gronddekking boven leiding	1,20 m	Leidraad Riolering
	Minimale afstand tussen kruisende leidingen	0,10 m	Leidraad Riolering
	Maximale putafstand	75 m	Leidraad Riolering
	Toekomstige hoogte plangebied	Variërend van 5,15 tot 5,65 m +N.A.P. vloerpeil	M29 projectontwikkeling
RWA-stelsel	Soort aansluiting	Watergang Kerkdreef	Watertoetsproces
	Maatgevende grondwaterstanden	GHG 4,56 m +N.A.P. GHGz 4,27 m +N.A.P.	Paragraaf 2.2.2
	Uitstroomhoogte RWA-riool	4,37 m +N.A.P.	AGEL adviseurs
	Minimale buisdiameter Ø	250 mm	Leidraad Riolering
	Materiaal buis	PVC	Revisiegegevens en ontwerp Visietech
	Dikte buiswand	0,0073 m	Leverancier rioolbuizen
	Afschot buis	1:1000	Leidraad Riolering
	Ruwheidswaarde (kn)	0,0004 m	Leidraad Riolering
	Hydraulisch te voldoen aan bui	L08 en T=100	Overleg 25-06-2012
	Minimale waking	0,20 m gedurende L08	Leidraad Riolering
	Inloop regenwater	NWRW 4.3 inloopmodel	Leidraad Riolering
	Verdeling afwaterend oppervlak (*zie bijlage 1*)	- m^2 Dakoppervlak - m^2 Parkeerplaats - m^2 Weg op eigen terrein	AGEL adviseurs
DWA-stelsel	Soort aansluiting	Bestaand gemengd riool ø400 mm en DWA-stelsel ø200 mm	Revisiegegevens en ontwerp Visietech
	Aansluithoogte DWA-stelsel	3,24 m +N.A.P.	Revisiegegevens
	Minimale buisdiameter Ø	200 mm	Leidraad Riolering, revisiegegevens
	Materiaal buis	PVC	Revisiegegevens en ontwerp Visietech
	Dikte buiswand	0,0059 m	Leverancier rioolbuizen
	Afschot buis	1:500	Leidraad Riolering
	Ruwheidswaarde (kn)	0,0004 m	Leidraad Riolering
	Maximale vullingsgraad	50 %	Ontwerpgrondslag
	Woningbezetting per woning	2,5 personen	Leidraad Riolering
	DWA-stroom per persoon	C2100	Leidraad Riolering
	Aantal woningen	28 woningen	Stedenbouwkundig ontwerp

2.2.1 Regenbui L08

Een van de uitgangspunten voor het dimensioneren is dat het RWA-stelsel hydraulisch dient te voldoen aan bui L08. Deze regenbui uit de Leidraad Riolering is in afbeelding 2.2.1 in grafiekvorm weergegeven. De bui L08 dient te worden gehanteerd bij het doorrekenen van het regenwaterstelsel wat betreft het hydraulisch functioneren. Bij bui L08 mag er geen water op straat optreden in het plangebied Hertespoor en Torendreef. Bui L08 heeft een statisch voorkomen van eens per 2 jaar. Bij bui L08 valt er 19,8 mm regen en zit de piek aan het eind van de bui.

Afbeelding 2.2.1: Regenbui L08.



2.2.2 Maatgevende grondwaterstanden

Zowel het waterschap Brabantse Delta als de gemeente Breda monitoren peilbuizen in Ulvenhout. Door het waterschap Brabantse Delta zijn de meest recente meetgegevens beschikbaar gesteld van de peilbuizen Vb01 en Vb02 met een meetperiode van 2008 tot 2014. Peilbuis Vb02 is gezien de ligging ten opzichte van de watergang Kerkdreef en Kraaijenberg en de meetperiode (7 jaar) het meest representatief. De GHG[1] en GHGz bepaald op basis van peilbuis Vb02 vanuit het doorlatendheidonderzoek (bijlage 4) zijn geactualiseerd aan de hand van de meest recente meetgegevens van het waterschap. De meetperiode van peilbuis Vb02 loopt van 13 maart 2008 tot 2 juli 2014. Aan de hand van deze actualisatie (bijlage 5) is er een GHG afgeleid van 4,56 m +N.A.P. en een GHGz van 4,27 m +N.A.P..

.

2.2.3 Benodigde berging T=100

Met betrekking tot hydrologisch neutraal ontwikkelen hebben de drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hun keuren sinds 1 maart geharmoniseerd, genaamd "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabants waterschappen". De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toegenomen verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. De grenswaarden waaraan getoetst wordt zijn; minder dan 2.000 m², tussen de 2.000 m² en 10.000 m² en meer dan 10.000 m².

[1] GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden op de 14e en 28ste gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

Met een verhardingstoename van 4.282 m² vanuit het stedenbouwkundig ontwerp valt de planontwikkeling onder de grenswaarde van 2.000 m² en 10.000 m². Voor een verhardingstoename welke binnen deze grenswaarde valt, geldt de rekenregel uit de Algemene Regel om de retentiecapaciteit te berekenen. In formulevorm luidt deze regel:

Benodigde retentiecapaciteit (in m^3) =
*Toename verhard oppervlak (in m^2) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (T=100)*

De vereiste retentiecapaciteit wordt berekend door het toekomstig verhard oppervlak (m^2) te vermenigvuldigen met een waterschijf van 60 mm. Daaruit volgt de omvang van de vereiste retentiecapaciteit in m^3. De kaart "*Algemene regel afvoer regenwater door verhard oppervlak*" geeft vervolgens aan of voor een specifieke locatie met minder retentiecapaciteit volstaan kan worden. De kaart is gebaseerd op bodemkundige en hydrologische omstandigheden en kent een drietal gevoeligheidsfactoren (1, ½ en ¼). Het plangebied is gelegen in stedelijk gebied en kent een gevoeligheidsfactor van 1.

Voor het plangebied is de volgende rekensom te maken: 4.282 m^2 * 1*0,06 m = **257 m^3 benodigde berging**.

Telefonisch heeft de gemeente Breda aangegeven dat zij voor alle ontwikkeling binnen hun gemeente nog de 'oude' norm 78 mm hanteren met de daarbij behorende regenduurlijnen. Gezien de planontwikkeling is gelegen binnen de gemeente Breda is bij de verdere uitwerking van dit rioleringsplan de norm 78 mm met de daarbij behorende regenduurlijnen leidend.

3 BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL/WATERSYSTEEM

In het plangebied wordt een gescheiden rioolsysteem aangelegd (bijlage 2). Het schetsontwerp van het regenwater- en vuilwaterstelsel is gebasseerd op het stedenbouwkundigontwerp en diverse overlegmomenten met onder andere gemeente Breda. Vanuit het stedenbouwkundig ontwerp is voor het plangebied een vertakt rioolstelsel ontworpen.

3.1 DWA-stelsel

Het vuilwater van het plangebied Hertespoor en Torendreef wordt via een vrijverval riool afgevoerd richting het gemeentelijk gemengd stelsel in het Hertespoor. De woningen met de voordeur aan de Torendreef, Gebuurdreef en Hertespoor worden rechtstreeks met hun vuilwater, doormiddel van huisaansluitingen, aangesloten (ingeboord) op het bestaand gemeentelijk stelsel. In bijlage 2 zijn de huisaansluitingen van het plangebied en het DWA-stelsel weergegeven.

3.2 RWA-stelsel

De weg op eigen terrein in het midden van het plangebied ontsluit op het Hertespoor. Het RWA-stelsel onder deze weg op eigen terrein zal worden uitgevoerd in de vorm van een waterbergende wegfundering. Deze wegfundering zal mede zorgen voor voldoende berging voor de planontwikkeling. De waterbergende wegfundering zal overstorten op de bestaande RWA-streng in de Gebuurdreef. Deze RWA-streng stroomt af richting de inspectieput 8-0505 in de Torendreef. Deze inspectieput dient te worden voorzien van een overstortmuur richting de rotonde Torendreef-Nieuwe Dreef- Berkendreef. De RWA-streng in de Torendreef moet richting

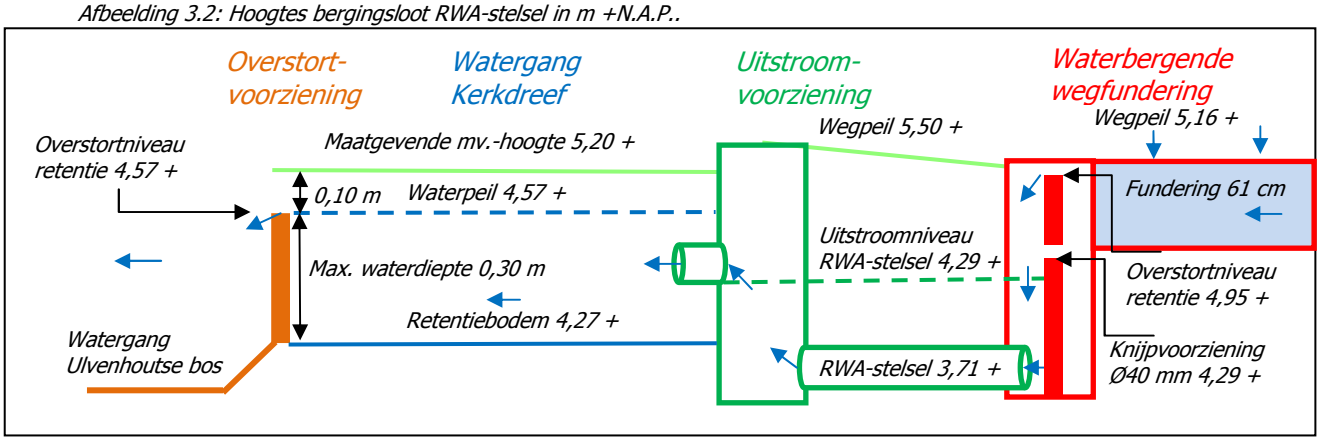
het Ulvenhoutse bos worden verlengd tot aan de watergang evenwijdig langs de Kerkdreef (bijlage 2). De RWA-streng zal hier worden voorzien van een uitstroomvoorziening richting watergang Kerkdreef.

De woningen met de voordeur aan de Torendreef en Gebuurdreef dienen rechtstreeks met hun regenwater doormiddel van huisaansluitingen te worden aangesloten op het (bestaand) RWA-stelsel. De woning van blok 2 van de oppervlakte tekening (stedenbouwkundig ontwerp blok 2) wordt conform het overleg d.d. 15-11-2013 met zijn regenwater rechtstreeks aangesloten op het GEM-stelsel in de Hertespoor.

In de watergangen Kraaijenberg en Kerkdreef (zie bijlage 2) berust nog een waterbezwaar van de woonwijk Kraaijenberg. Om voor de planontwikkeling voldoende berging te kunnen creëren zal de stuwhoogte van beide watergangen moeten worden verhoogd en tevens zal de watergang Kerkdreef moeten worden verbreed. Watergang Kraaijenberg stort over op watergang Kerkdreef, welke weer op zijn beurt kan overstorten op de watergang in het Ulvenhoutse bos.

De hoogtes van de watergang Kerkdreef waar het RWA-stelsel op zal gaan lozen, is in m +N.A.P. in afbeelding 3.2 weergegeven. De onderbouwing van de aangegeven hoogtes zijn verwoord in de navolgende hoofdstukken.

Afbeelding 3.2: Hoogtes bergingsloot RWA-stelsel in m +N.A.P..



Er is gekozen om gebruik te maken van het bestaand RWA-stelsel, omdat anders op een korte afstand twee RWA-strengen parallel aan elkaar lopen. Het aanwezige gemeentelijk RWA-stelsel in de Gebuur- en Torendreef zal vergroot dienen te worden, om voldoende afvoercapaciteit te kunnen garanderen.

3.2.1 Invloed op grondwater Ulvenhoutse bos

De grondwaterstroming loopt van zuid naar noord richting het Natura 2000-gebied "Ulvenhoutse bos", waar het als kalkrijke kwel aan de oppervlakte komt. Vanuit het Natura 2000-gebied stroomt het grondwater richting het Markdal. In de separate memo "*Aanvulling op het MER Hertespoor te Ulvenhout*" is de grondwaterstroming in beeld gebracht. Voor het Ulvenhoutse bos zijn er meerdere vernattingsmaatregelen genomen om de kweldruk te laten afnemen.

Er is gekozen om het regenwater niet in het plangebied maar tegen de bosrand van het Ulvenhoutse bos te bergen, waarna het kan infiltreren. Door het regenwater hier te laten infiltreren en niet versneld af te voeren, zal de totale kweldruk richting het Ulvenhoutse bos niet afnemen. Er zijn in het doorlatendheidsonderzoek geen storende leemlagen tot minimaal 4 m –mv aangetroffen. Het regenwater wat langs de bosrand infiltreert, zal in de ondergrond richting het Ulvenhoutse bos stromen (huidige geohydrologische situatie, grondwaterkaart van Nederland). Waardoor er geen nadelige effecten op het Natura-2000 gebied te verwachten zijn.

3.2.2 Invloed op grondwater directe omgeving (woonwijk Kraaijenberg)

In de bestaande woonwijk Kraaijenberg wordt door de bewoners grondwateroverlast ervaren. Om de grondwateroverlast niet te laten toenemen is ervoor gekozen om het regenwater, zoals eerder vermeld, niet in het plangebied te infiltreren maar af te voeren en te infiltreren tegen de bosrand van het Ulvenhoutse bos. In de separate memo "*Aanvulling op het MER Hertespoor te Ulvenhout*" is invloed van de infiltratiesloot op de woonwijk Kraaijenberg in beeld gebracht

Het maaiveld van de woonwijk Kraaijenberg direct langs de watergang Kraaijenberg ligt op ca. 5,55 m +N.A.P. en het zandpad/fietspad Kerkdreef op ca. 5,20 m +N.A.P.. Het oppervlakte water zal hierdoor te allen tijde natuurlijk afstromen richting het Ulvenhoutse bos, weg van de woonwijk Kraaijenberg. In afbeelding 3.2.6 zijn de relevante hoogtes m.b.t. woonwijk Kraaijenberg, waterberging en grondwater weergegeven.

3.2.3 Ontwatering plangebied

Binnen de planontwikkeling bevinden zich verschillende (gebruiks)functies (zoals o.a. gebouwen, wegen, tuinen en plantsoenen). Deze gebruiksfuncties stellen verschillende eisen (tabel 3.2.3) ten aanzien van de afstand tot de gemiddelde hoogste grondwaterwaterstand (GHG).

Tabel 3.2.3: Ontwateringscriteria voor de verschillende gebruiksfuncties.

Betrekking op	Eenheid	Waarde	Voorwaarde vanuit
Woonfase	Wegen	0,60 m -mv	Overleg 05-12-2013
	Woningen zonder kruipruimte	0,50 m –vloerpeil	Leidraad Riolering
	Woningen met kruipruimte	0,70 m –mv	Leidraad Riolering
	Parkeerplaatsen	0,50 m –mv	Leidraad Riolering
	Plantsoenen en tuinen	0,50 m –mv	Leidraad Riolering

In stedelijk gebied dient de ontwatering zodanig te zijn dat er in de woonfase geen overlast wordt ondervonden van te hoge grondwaterstanden. Dit betekend dat te allen tijde ontwatering gewaarborgd moet zijn. Voldoende ontwatering voor een gebruiksfunctie in stedelijk gebied wordt aangeduid als ontwateringscriterium. Het toepassen van drainage in het plangebied, om een grotere ontwatering te creëren, is in verband met het Natura 2000-gebied (Ulvenhoutse bos) niet mogelijk.

De woningen zullen zonder kruipruimte worden gebouwd, waardoor het ontwateringscriteria (tabel 3.2.3) voor wegen het grootst is, namelijk 0,60 m –mv.. Voor het plangebied is een GHG bepaald van 4,56 m +N.A.P.. Hierdoor is er een minimaal straatpeil benodigd voor de eigen weg van 5,16 m +N.A.P.. Het plangebied loopt in westelijke richting af van ca. 5,60 m +N.A.P. naar 4,70 m +N.A.P.. Om een ontwateringsdiepte van 0,50 m –vloerpeil te halen bedraagt de minimale vloerhoogte 5,05 m +N.A.P. Om aan te kunnen sluiten op het omliggende maaiveld is gekozen voor een minimaal vloerpeil van 5,16 m +N.A.P..

3.2.4 Waterbergende wegfundering

Door de ruimte tot het grondwaterniveau en de aanwezige grondwateroverlast wordt geadviseerd om een bufferende funderingslaag te realiseren onder de weg op eigen terrein. Binnen dit rioleringsplan is een keuze gemaakt in een leverancier van waterbergende wegfundatie om de dimensionering inzichtelijk te maken. Het is echter aan de projectontwikkelaar om in de uitvoeringsfase een keuze te maken in type en merk waterbergende wegfundatie. Het is hierbij van belang dat de waterbergende wegfundatie hydraulisch overeenkomt met de gekozen wegfundatie.

Bij waterbergende wegen wordt de wegfundatie zo opgebouwd dat deze dient als ondergrondseberging. De wegfundatie bestaat bij Aquaflow wegfundatie uit meervoudig gebroken hardsteen 8-32 mm met een grove open structuur. Na verdichting heeft deze wegfundatie een hoge porositeit van 40%. Bij waterberging in de weg zijn twee aspecten belangrijk, namelijk de mobiliteit van water en de draagkracht van de weg. Met dit systeem zijn beide aspecten gewaarborgd. Door de open structuur in de wegfundatie is het water volledig spanningsloos. Het water in de wegfundatie is daardoor mobiel en kan met 150 tot 200 meter/uur wegstromen.

Onder de wegfundatie wordt een waterdichte folie aangebracht zodat er geen infiltratie in de ondergrond plaats kan vinden. Hiervoor is gekozen omdat er al grondwateroverlast wordt ervaren in de woonwijk Kraaijenberg. Door het verplaatsen van de infiltratielocatie van regenwater van het plangebied naar de bosrand, infiltreert er minder regenwater in woonwijk Kraaijenberg. Door een afname van infiltrerend regenwater in het plangebied binnen woonwijk Kraaijenberg en de noordoostelijke grondwaterstroming, is te verwachten dat er qua grondwateroverlast geen verslechtering optreedt ten opzichte van de huidige situatie.

Boven op de wegfundatie komt een vlijlaag, bestaande uit meervoudig gebroken hardsteen 2-6 mm. Deze vlijlaag dient op het werk opgemengd te worden met gewassen splitzand 0-2 mm in een verhouding 5:1. Tussen de wegfundatie en vlijlaag kan een filterdoek aangebracht worden. Met dit filterdoek kunnen zware metalen en koolwaterstoffen worden afgevangen zonder dat deze in de wegfundatie en het overig systeem terecht komen.

Boven de vlijlaag kan elk type bestrating worden aangebracht, zoals waterdoorlatende verharding, gebakken klinkers en asfalt. Wij adviseren om traditionele bestrating zoals klinkers toe te passen, zodat wordt aangesloten op het straatbeeld in de directe omgeving. Met het toepassen van traditionele bestrating hoeft er geen speciaal beheer te worden gehanteerd. Traditionele bestrating is niet geschikt voor waterdoorlatende verharding. Het regenwater zal daarom over de bestrating afstromen richting de Aquaflow WT-kolken. Hiervoor kan elk type straatkolk worden toegepast. De straatkolk is niet aangesloten op een rioolstreng maar op een Permavoid instroomunit (bijlage 2, detail 3). Deze instroomunit is omwikkeld met filterdoek (PF90) waardoor zware metalen en koolwaterstoffen worden afgevangen. Het regenwater zal vanuit de instroomunit in de wegfundatie stromen. Bij het gebruik van traditionele bestrating hoeft daarom geen filterdoek tussen de wegfundatie en vlijlaag te worden aangebracht. In verband met het gemiddelde straatvuil kan er per kolk +/- 80 m² straatvlak worden aangesloten.

Het regenwater van de aangrenzende woningen zal via eenzelfde Permavoid instroomunit (bijlage 2, detail 1) in de wegfundatie terecht komen. Deze hoeft echter niet uitgerust te worden met een filterdoek doordat het dakwater relatief schoon is. Voor de uitstroom van regenwater naar het RWA-stelsel wordt ook een Permavoid unit gebruikt (bijlage 2, detail 2). Deze unit is aangesloten op een overstortvoorziening met knijpvoorziening.

De watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg hebben een bergingstekort van 56,43 m³ (*hfdst. 3.2.6. Watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg*). Om de gehele planontwikkeling te laten voldoen aan het waterbezwaar zal het bergingstekort in de wegfundatie geborgen dienen te worden.

In het stedenbouwkundig ontwerp heeft de nieuwe weg in het plangebied een breedte van 6,5 m. In dit wegprofiel dient naast het RWA-stelsel ruimte te worden gereserveerd voor de nutsvoorziening en DWA-stelsel. Door de helft van de wegbreedte te gebruiken voor de waterbergende wegfundatie (RWA-stelsel), is er nog een breedte beschikbaar van 3,25 m voor de nutsvoorzieningen en DWA-stelsel. Een standaard synfraprofiel heeft een breedte van 1,35 m, waardoor er voor het DWA-stelsel een breedte beschikbaar is van 1,9 m. Voor het RWA-stelsel is er hierdoor een beschikbaar oppervlakte voor het bergingssysteem binnen het plangebied van 230 m². Met een porositeit van 40% is er een bufferende wegfundatie nodig met een dikte van ca. 61 cm (56,43 m³/230 m²/40%*100%).

Het hoog plaatsen van de overstortmuur richting het RWA-stelsel in een inspectieput is praktisch niet uitvoerbaar en verminderd de waking in het stelsel. Om deze redenen wordt geadviseerd om de overstortmuur 0,20 m –wegpeil te plaatsen. De overstortmuur richting het RWA-stelsel in de Gebuurdreef dient met een wegpeil van 5,16 m +N.A.P. op 4,96 m +N.A.P. te komen. Om te voldoen aan de minimaal benodigde bufferende wegfundatie komt de onderzijde van de wegfundatie op 4,35 m +N.A.P. (4,96 m +N.A.P. – 61 cm). Om te zorgen dat het bergend vermogen na een regenbui weer beschikbaar komt, dient er een knijpvoorziening op 4,29 m +N.A.P (bijlage 2, detail 2) te worden aangebracht. Er wordt geadviseerd om de knijpvoorziening niet kleiner uit te voeren dan ø40 mm in verband met mogelijke verstoppingen etc. De minimale diameter ø40 mm voor knijpvoorzieningen is vastgelegd in de Keur van het waterschap Brabantse Delta.

3.2.5 RWA-stelsel en uitstroomvoorziening

De RWA-strengen in de Gebuur- en Torendreef stromen af richting de inspectieput 8-0505 in de Torendreef. Deze RWA-strengen zullen vergroot moeten worden (hfdst. 4) om voldoende afvoercapaciteit te kunnen garanderen. De bestaande woningen langs de Gebuur- en Torendreef zullen blijven afwateren op de RWA-strengen. Om het regenwater vanuit het plangebied naar watergang Kerkdreef te leiden zal de inspectieput 8-0505 worden voorzien van een overstortmuur. Deze overstortmuur, welke kan overstorten op het RWA-stelsel Kraaijenberg, treedt alleen in werking bij een piekbelasting gedurende extreme neerslag. De bestaande RWA-streng in de Torendreef, welke dient te worden vergroot richting het Ulvenhoutse bos, zal worden verlengd tot aan watergang Kerkdreef.

Ter hoogte van watergang Kerkdreef heeft het de voorkeur om het RWA-stelsel onder het voetpad aan te brengen. In deze smalle strook tussen de bomen is het lastig graven en hoe dieper de sleuf hoe meer wortels er beschadigd kunnen worden. Tevens zal een diepe leiding lastig bereikbaar zijn en is in de toekomst moeilijk te beheren. Om de diepte ligging van de RWA-streng onder het voetpad richting het bos te beperken, blijft het RWA-stelsel onder afschot liggen richting inspectieput 8-0505.

De RWA-streng dient in het bos te worden voorzien van een uitstroomvoorziening richting de watergang Kerkdreef. De RWA-uitstroom dient op 4,29 m +N.A.P. te komen, zodat de waterbergende wegfundering doormiddel van de knijpvoorziening kan leegstromen. De slootbodem van de watergang Kerkdreef komt op 4,27 m +N.A.P. (zie navolgend hfdst.). Door de RWA-uitstroom te voorzien van een taludbak met krooshek wordt de instroom van bladvuil nagenoeg voorkomen.

3.2.6 Watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg

Het watertoetsproces is intensief doorlopen in samenwerking met het Waterschap Brabantse Delta, gemeente Breda en Staatsbosbeheer. Vanuit dit proces is besloten om de watergang parallel aan de Kerkdreef tevens in te zetten als retentievoorziening voor de planontwikkeling. De woonwijk Kraaijenberg gebruikt de watergang Kraaijenberg en Kerkdreef als retentievoorziening. Op de watergang Kerkdreef berust nog een gedeelte van het waterbezwaar van de woonwijk Kraaijenberg.

In bijlage 3 is de locatie van de watergang Kerkdreef en Kraaijenberg en de bergingsberekening ervan opgenomen. In tabel 3.2.6.a zijn de gehanteerde uitgangspunten van de berekening vermeld. In afbeelding 3.2.6 (blz 15) is een principe doorsnede van alle relevante maatvoeringen m.b.t. tot de waterberging en de woonwijk Kraaijenberg weergegeven.

Tabel 3.2.6.a: Uitgangspunten berekening bergingscapaciteit watergang Kerkdreef.

Betrekking op	Waarden	Bron
Lengte waterloop (dwarsprofiel 1 t/m 14)	473,00 m	Inmeting watergang
Stuwhoogte: - watergang Kerkdreef - watergang Kraaijenberg	4,57 m +N.A.P. 4,75 m +N.A.P.	Overleg d.d. 13 mei 2013 met Waterschap, gemeente en Staatsbosbeheer
GHGz (GHG zomermaanden)	4,27 m +N.A.P.	Hoofdstuk 2.2.2
Gedoseerde lozing richting Ulvenhoutse bos	0 l/s/ha	Overleg d.d. 13 mei 2013
Maatgevende regenduurlijn T=100+10%	64,9 mm in 360 minuten	Regenduurlijn behorende bij 78 mm berging
K-waarde	1,02 m/dag	Doorlatenheidsonderzoek
Taludhelling waterlopen zand	1:1,5	Keur Waterschap Brabantse Delta
Eis maximale verbreding watergang Kerkdreef	Breedte zandpad minimaal 3 m naast fietspad Kerkdreef	Email ecoloog gem. Breda, d.d. 19-07-2013

GHGz

Tijdens het gevoerde overleg d.d. 20-11-2012 is besloten om de retentie niet boven de GHG, maar boven de GHGzomermaanden (GHGz) te plaatsen. De gemiddelde hoeveelheid neerslag van maand tot maand verschilt niet opvallend. De duur van de neerslag is echter in de zomermaanden (april /september) veel korten dan in de winter (oktober/ maart). In de wintermaanden kan langdurig (mot)regen vallen, waarbij de hoeveelheid per uur gering is, maar over een langer tijdvak flinke hoeveelheden oplevert. In de zomer heeft de neerslag een sterk buiig karakter dat wordt veroorzaakt door de hoger temperatuur en grotere instabiliteit van de atmosfeer. Tijdens de buien kan in korte tijd veel neerslag vallen. De intensiteit van de neerslag is dus afhankelijk van het seizoen. In de zomermaanden is de kans op hevige neerslag het grootst en dus is de meeste waterberging benodigd. Door in de zomermaanden zoveel mogelijk regenwater te bergen en te laten infiltreren, wordt er zo een optimaal mogelijke situatie gecreëerd voor infiltratie van zoveel mogelijke regenwater, richting het Ulvenhoutse bos (Natura 2000-gebied). Bij een retentie boven de GHG kan er minder regenwater worden geborgen voor infiltratie en zal er meer regenwater afgevoerd moeten worden. In de berekening is uitgegaan van de minst gunstigste situatie waarbij de GHGz (zomermaanden) tot aan de watergangbodem Kerkdreef staat. Infiltratie vindt dan alleen plaats via de taluds van de watergang Kerkdreef en niet via de watergangbodem.

Maatgevende regenduurlijn

De watergang Kerkdreef en Kraaijenberg worden niet voorzien van een knijpvoorziening, de landelijke afvoer bedraagt daarom 0 l/s/ha. De knijpvoorziening richting het Ulvenhoutse bos wordt achterwege gelaten, zodat al het regenwater moet infiltreren. Door de infiltratie van regenwater wordt het regenwater niet rechtstreeks in het Natura 2000-gebied geloosd. De infiltratiewaarde vanuit het infiltratieonderzoek bedraagt 1,02 m/dag. Conform de Leidraad

Riolering C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, dient er een veiligheidsfactor 2/3 op de k-waarde te worden ingebouwd. Deze veiligheidsfactor wordt voorgeschreven in verband met de afname van de infiltratiecapaciteit door vervuiling in de loop der jaren. De k-waarde voor de hydraulische berekening komt hiermee uit op 0,34 m/dag (1,02 /3). Per ha watergangbodemoppervlak infiltreert er 39,3 l/s/ha (10.000 m² * 0,34 m/dag). Gedurende het tijdsbestek van de (oude) regenduurlijnen van het waterschap infiltreert er een aanzienlijk deel van het regenwater in de ondergrond (39,3 l/s/ha). Hoe langer de regenduurlijn des te meer regenwater kan er infiltreren in de ondergrond. Om te bepalen bij welke regenduurlijn de meeste berging benodigd is, dient de 39,3 l/s/ha te worden ingevoerd als landelijke afvoer. Hiermee blijkt dat in deze situatie de regenduurlijn van 6 uur waarbij er 64,9 mm neerslag valt maatgevend is.

Tabel 3.2.6.b: Maatgevende regenduurlijn.

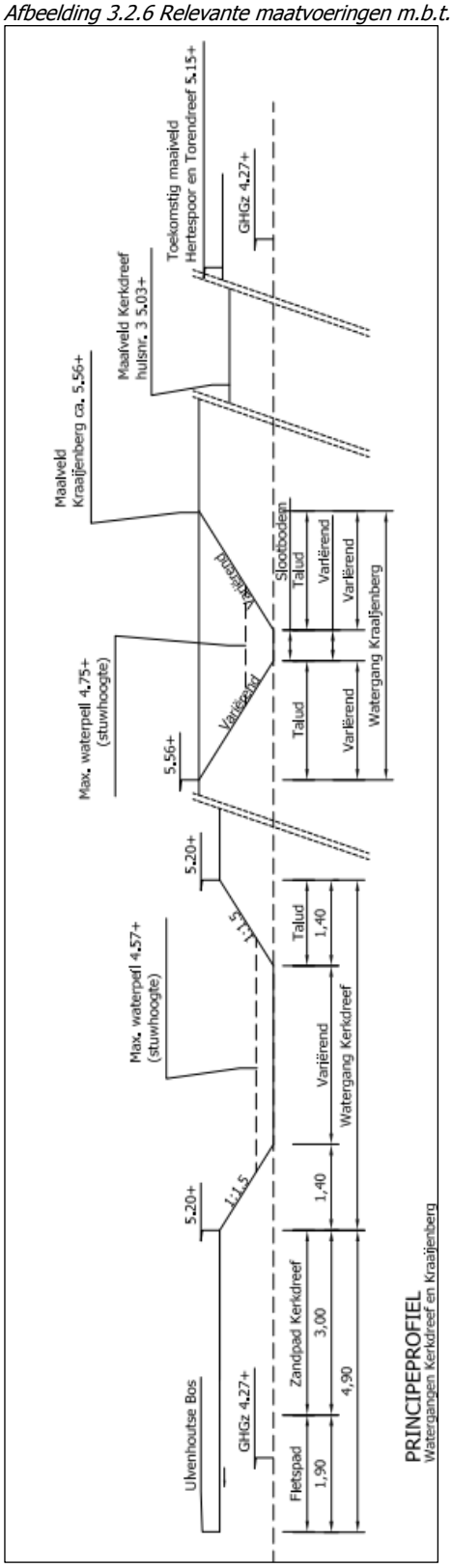
Landelijke afvoer		39,30	l/s/ha
	1 maal per 100 jaar + 10%		
Minuten	**Neerslag***	**Afvoer**	**Benodigde berging**
Maximale			**-19,99**
	mm	mm	mm
360	64,9	84,89	-19,99
480	68,2	113,18	-44,98
720	74,8	169,78	-94,98
1440	86,9	339,55	-252,65
2880	101,2	679,10	-577,90
5760	119,9	1358,21	-1238,31
10080	139,7	2376,86	-2237,16
14400	157,3	3395,52	-3238,22
**1 Bron: Regenduurlijnen Waterschap Brabantse Delta (07-07-2009)*			

Gedurende het watertoetsproces is besloten om de watergang Kerkdreef te herprofileren. De watergang zal verdiept worden tot op de GHGz van 4,27 m +N.A.P. en worden verbreed. Het aangrenzende zandpad dient een breedte van 3 meter te krijgen vanaf het fietspad tot aan de insteek watergang Kerkdreef. Ter hoogte van dwarsprofiel 3 wordt de watergang niet verbreed omdat in de huidige situatie tegen het talud een volgroeide eik staat. In het talud van de watergang Kerkdreef aan de bosschage-kant mogen geen graafwerkzaamheden worden verricht, waardoor er in het talud geen boomwortels worden beschadigd.

De bestaande duikers in de watergang Kerkdreef dienen lager gelegd te worden. Een eis in de watervergunning is dat de binnenonderkant van de duiker (bob) 0,05 m beneden de vaste bodem van het oppervlaktewaterlichaam moet worden gelegd. De beton ø300 mm duikers in de watergang Kerkdreef dienen met een watergangbodem van 4,27 m +N.A.P. op 4,22 m +N.A.P. te komen.

Het regenwater kan zich hierdoor sneller verspreiden over de gehele slootbodem voor een betere infiltratie. Met de verbreding heeft de watergang Kerkdreef een bergingscapaciteit van 491,43 m³, zie bijlage 3.

Afbeelding 3.2.6 Relevante maatvoeringen m.b.t. retentievoorziening.



De stuwhoogte voor watergang Kraaijenberg zal moeten worden verhoogd van 3,98 m +N.A.P. naar 4,75 m +N.A.P. om extra berging te creëren. De hoogtes van de naastgelegen erfgrenzen van de woonwijk Kraaijenberg variëren hoofdzakelijk tussen van 5,52 en 5,56 m +N.A.P.. De laagst gemeten erfgrens ligt op een hoogte van 5,42 m +N.A.P., dit is 67 cm boven de nieuwe stuwhoogte van de watergang Kraaijenberg. De ontwateringseis voor stedelijk bebouwd gebied bedraagt 0,70 m –mv.. Met de nieuwe stuwhoogte komt de ontwatering van de woningen naast de watergang Kraaijenberg niet in het geding.

Er is overwogen om de watergang Kraaijenberg te voorzien van een knijpvoorziening. Bij het toepassen van een knijpvoorziening kan de watergang Kraaijenberg leeglopen richting de watergang Kerkdreef, zodat deze weer snel beschikbaar is. Er is echter gekozen voor een duurzame invulling waarbij er zoveel mogelijk regenwater wordt geïnfiltreerd, of te wel voor het niet toepassen van een knijpvoorziening. Het regenwater wat infiltreert zal met de grondwaterstroming in richting het Ulvenhoutse bos wegstromen, weg van de zuidelijk gelegen woningen van de woonwijk Kraaijenberg. Het is niet de verwachting dat de verhoging van de stuwhoogte naar 4,75 m +N.A.P. leidt tot overlast, gezien de richting van de grondwaterstroming en het hoogteverschil tussen de nieuwe stuwhoogte en de aangrenzende woonpercelen. In de separate memo "*Aanvulling op het MER Hertespoor te Ulvenhout*" is de invloed van de watergang Kraaijenberg verder uitgewerkt.

In de watergang Kraaijenberg zal geen herprofilering plaats vinden. Na het verhogen van de stuw (4,75 m +N.A.P.) heeft de watergang een bergingscapaciteit van 111,28 m³, zie bijlage 3. Beide watergangen hebben na de stuwverhoging en de herprofilering in totaal een bergingscapaciteit van 602,71 m³ (491,43 m³ + 111,28 m³).

<u>Waterbezwaar</u>
In Kraaijenberg is er 46.420 m² verharding op het RWA-stelsel aangesloten. Conform het beleid van de gemeente Breda dient voor deze verharding 7 mm berging (324,94 m³) te worden gerealiseerd. Het totaal op de riolering aangesloten nieuw verhard oppervlak in het plangebied Hertespoor en Torendreef komt uit op 4.282 m². Dit is exclusief de verharding van de bestaande woningen langs de Gebuur- en Torendreef en de woning van blok 2. In de toekomstige situatie, zou het waterbezwaar (benodigde berging) in een T=100+10%-situatie uitkomen op 334,20 m³ (78,04 mm * 4.282 m²). Hierdoor hebben beide watergangen een bergingstekort van 56,43 m³ (602,71 m³- 324,94 m³ - 334,20 m³). De wegfundatie (Aquaflow, hfdst. 3.2.2) dient het resterende waterbezwaar van 56,43 m³ te kunnen bergen.

3.2.7 Aanpassing overstort RWA-stelsel Kraaijenberg

Ter hoogte van de Acaciadreef is een pompput aanwezig (bijlage 2, 10RT01) voor het rioolstelsel van de Kraaijenberg. Zowel het RWA- als DWA-stelsel stromen af naar deze pompput. Vanuit deze pompput wordt het vuilwater doormiddel van een persleiding (H90) verpompt naar de Annevillelaan, waar deze wordt geïnjecteerd op het GEM-stelsel.

Het RWA-stelsel stroomt onder vrijverval af richting de inspectieput 8-0542. Vanuit deze inspectieput kan het regenwater onder vrijverval afwateren richting de pompput (8-0457) en de inspectieput (8-0710), welke onderdeel uitmaakt van de duiker in de watergang Kerkdreef. Met de pompput (8-0457) kan de First-flush worden geloosd op het DWA-stelsel, deze staat echter uitgeschakeld. Vanuit de pompput (8-0457) dient de overstortleiding richting de watergang Kraaijenberg te worden hersteld. De uitstroom van deze overstortleiding dient nog nader te worden uitgewerkt. Van de pompput richting de watergang Kraaijenberg is een overstortdrempel op 4,28 m +N.A.P. aanwezig, deze blijft behouden.

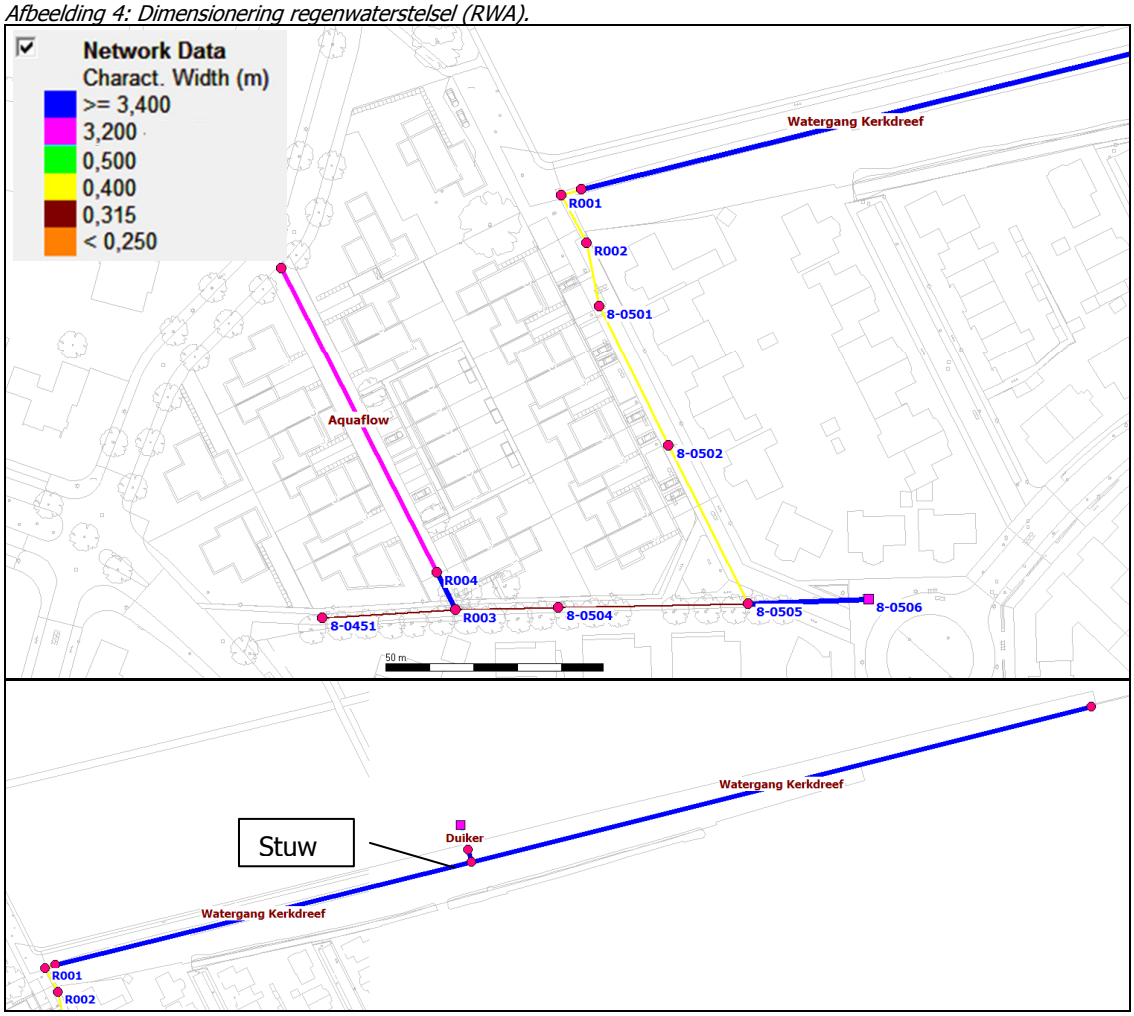
In de put 8-0710 (bijlage 2, 10RT01 & 10RT02) zijn twee overstortmuren aanwezig. De hoogste overstormuur op 4,25 m +N.A.P. is voor de overstort van het RWA-stelsel Kraaijenberg op de duikerverbinding van de watergang Kerkdreef. Deze overstortmuur zal verhoogd dienen te worden van 4,25 m +N.A.P. naar 4,75 m +N.A.P.. De afdekplaat van de put 8-0710 zal hiervoor omhoog gebracht dienen te worden (zie bijlage 2) van 4,60 m +N.A.P. naar 5,10 m +N.A.P. doormiddel van het opstorten van de putrand. Het bestaande maaiveld rondom de put zal hierdoor met ca. 24 cm opgehoogd dienen te worden. Mede door het verhogen van de overstortmuur kan er meer regenwater worden geborgen in de watergang Kraaijenberg.
De tweede overstortmuur in de put 8-0710 op 3,97 m +N.A.P. is voor de overstort vanuit de duikerverbinding watergang Kerkdreef naar het Ulvenhoutse bos. Deze overstortmuur zal verhoogd moeten worden naar 4,57 m +N.A.P..

Van de watergang Kraaijenberg ligt er duiker (30-2882 3-2881) op 3,98 m +N.A.P. richting de watergang Kerkdreef. De duiker dient aan de kant van de watergang Kraaijenberg te worden voorzien van een overstortput (bijlage 2, 10RT02). De overstorthoogte van deze overstortput dient ook op 4,75 m +N.A.P. te komen.

4 DIMENSIONERING REGENWATERSTELSEL (RWA)

Het RWA-rioleringsstelsel is gedimensioneerd met bui L08 en een T=100+10%-situatie. Op basis van het schetsontwerp is het RWA-stelsel gedimensioneerd. Hierbij is rekening gehouden met de meest economische verantwoordelijk riooldiameter. Aan de hand van enkele rekensessies is in afbeelding 4 het gedimensioneerde regenwaterstelsel (RWA) voor Hertespoor en Torendreef weergegeven. De waterbergende wegfundering is bij de modelering opgenomen als zijnde een rechthoekige rioolbuis welke qua berging overeenkomt met de ontworpen funderingsdikte. Het afstromend verhard oppervlak van de bestaande woningen aan de Gebuur- en Torendreef op het RWA-stelsel ter plaatse zijn meegenomen in de hydraulische berekening. De watergang Kerkdreef is in de modelering opgenomen als zijnde een watergang met infiltratiecapaciteit.

Afbeelding 4: Dimensionering regenwaterstelsel (RWA).



In de hydraulische berekening is het aangesloten verhard oppervlak van Kraaijenberg niet meegenomen, omdat er een interne overstortmuur (8-0505) geplaatst zal worden.

Om het RWA-stelsel te laten voldoen aan de gestelde eisen zoals opgenomen in tabel 2.2 dient het bestaande RWA-stelsel te worden vergroot van ø200 naar ø315 mm. Vanaf inspectieput 8-0505 tot er met de uitstroomput dient het RWA-stelsel te worden uitgevoerd met een riooldiameter ø400 mm. De drempelhoogte van de interne overstortmuur in inspectieput 8-0505 richting 8-0506 dient op 4,75 m +N.A.P.. te komen.

Met de berekende riooldiameters zijn de rekenresultaten zoals waking en 'water op straat'-situatie met de verschillende buien beschreven. In eerste instantie is er gerekend met bui L08 en vervolgens met een T=100 situatie.

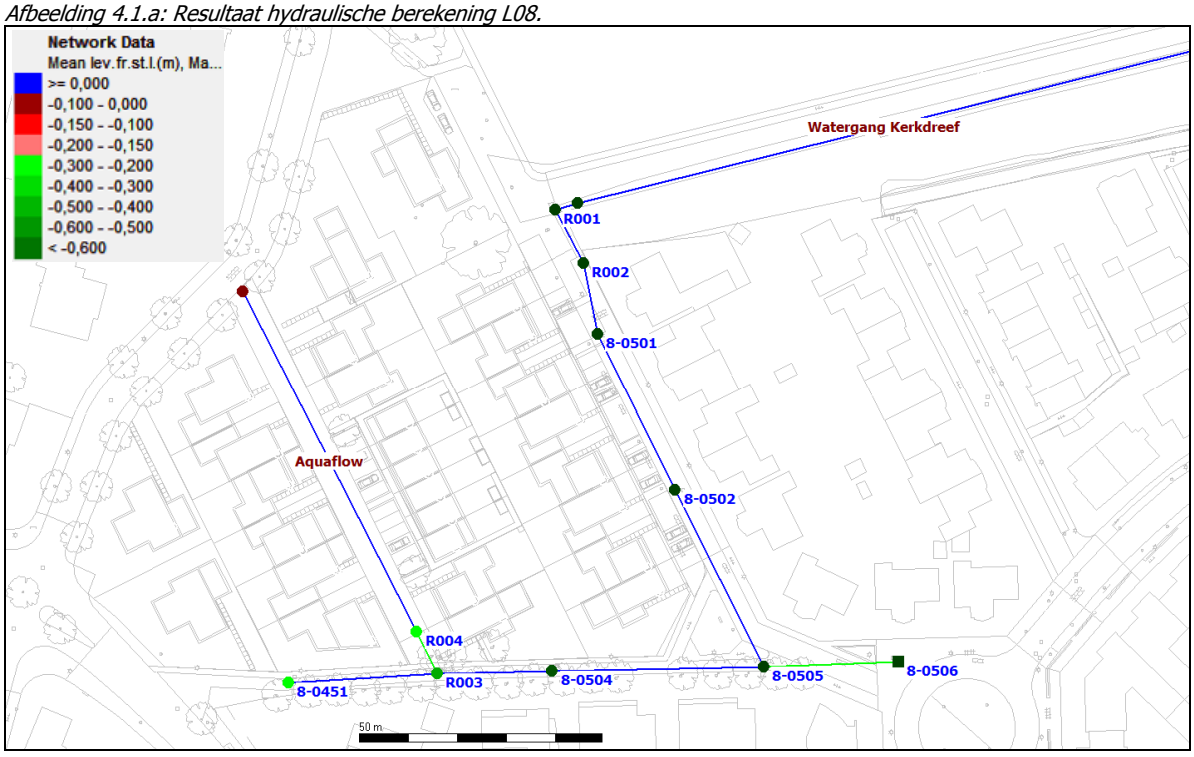
In bijlage 2 van deze rapportage is de rioleringstekening van Hertespoor en Torendreef opgenomen.

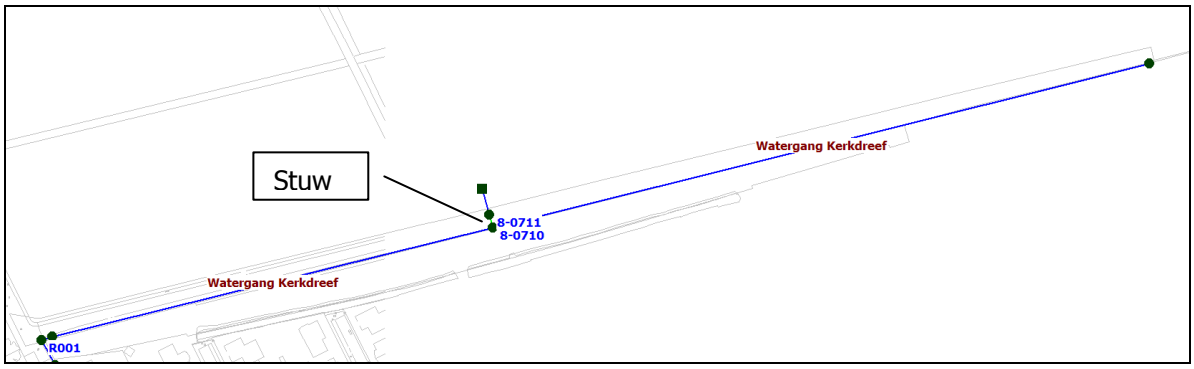
4.1 Controleberekening L08 rioolstelsel

Het hemelwaterstelsel is met behulp van het Sobek-Urban, Delft Hydraulics Software pakket doorgerekend.

In afbeelding 4.1.a is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (5,16 – 5,50 m +N.A.P.). Gerekend is met een bui L08 (t=2) uit de Leidraad Riolering, waarbij er geen 'water op straat'-situatie mag optreden. Voor een RWA-stelsel bedraagt de minimale gestelde waking 20 cm. Bij deze bui valt in totaal ca. 205 m³, waarbij het RWA-stelsel bij aanvang van de modelering is gevuld tot het uitstroomniveau van 4,29 m +N.A.P. (uitstroomput R001).

Afbeelding 4.1.a: Resultaat hydraulische berekening L08.

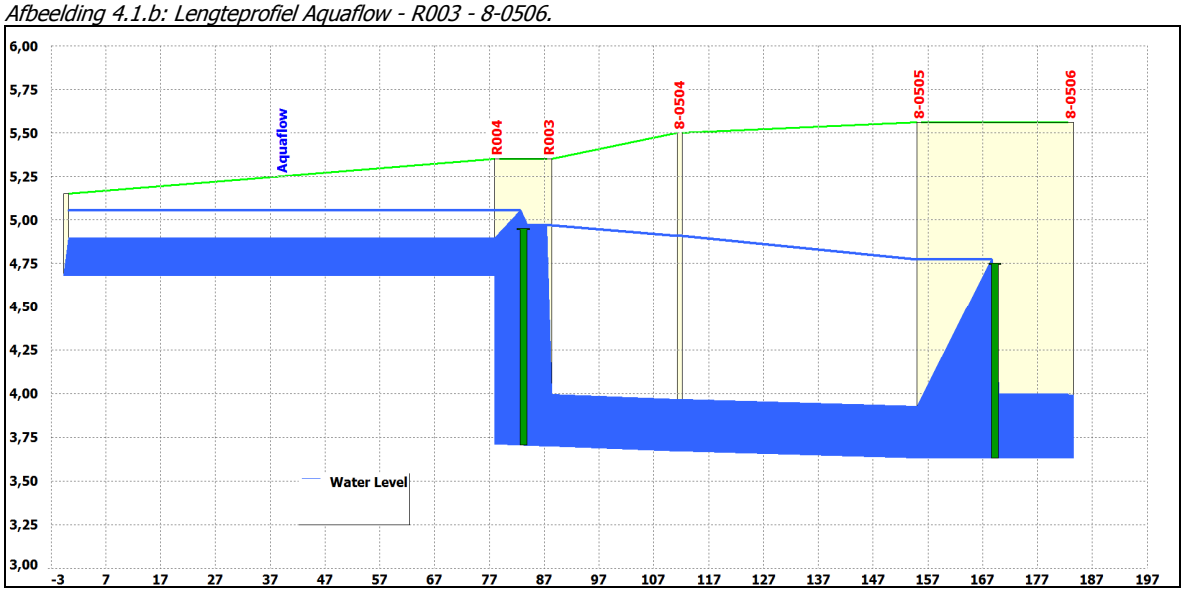




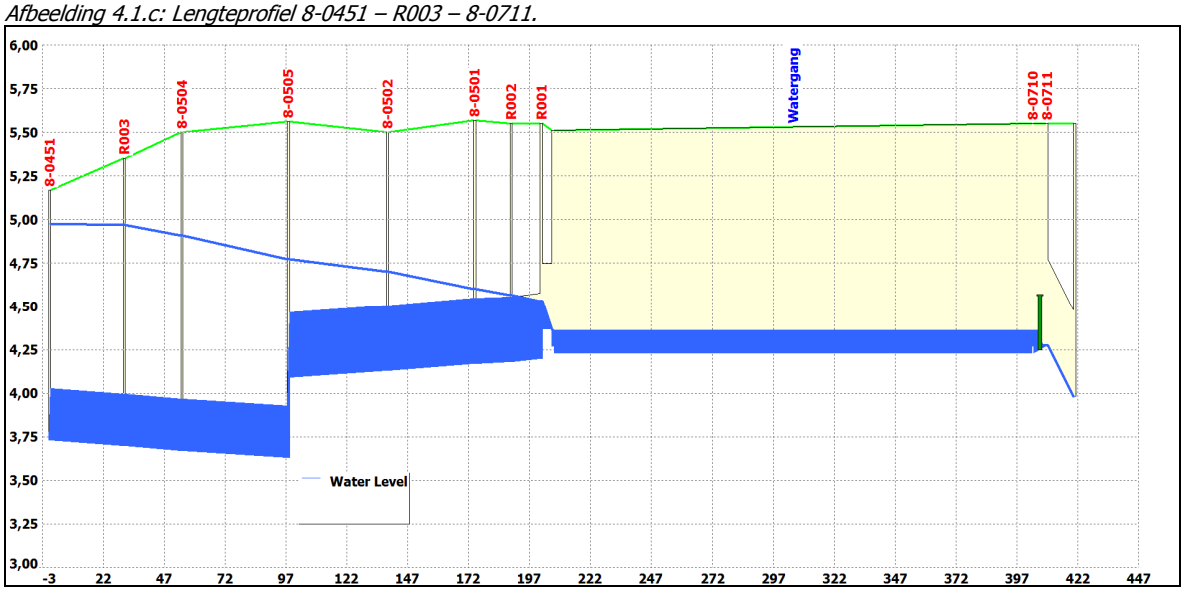
De kleuren geven de waking in de inspectieputten vanaf het maaiveld in meters weer. Alle inspectieputten met een groene kleur hebben gedurende bui L08 minimaal 20 cm waking met uitzondering van het Aquaflow-pakket. Uit deze berekening blijkt dat gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes in het RWA-stelsel weergegeven gedurende bui L08. De blauwe lijn geeft de maximale drukhoogte in het RWA-stelsel weer.

Afbeelding 4.1.b: Lengteprofiel Aquaflow - R003 - 8-0506.



Afbeelding 4.1.c: Lengteprofiel 8-0451 – R003 – 8-0711.

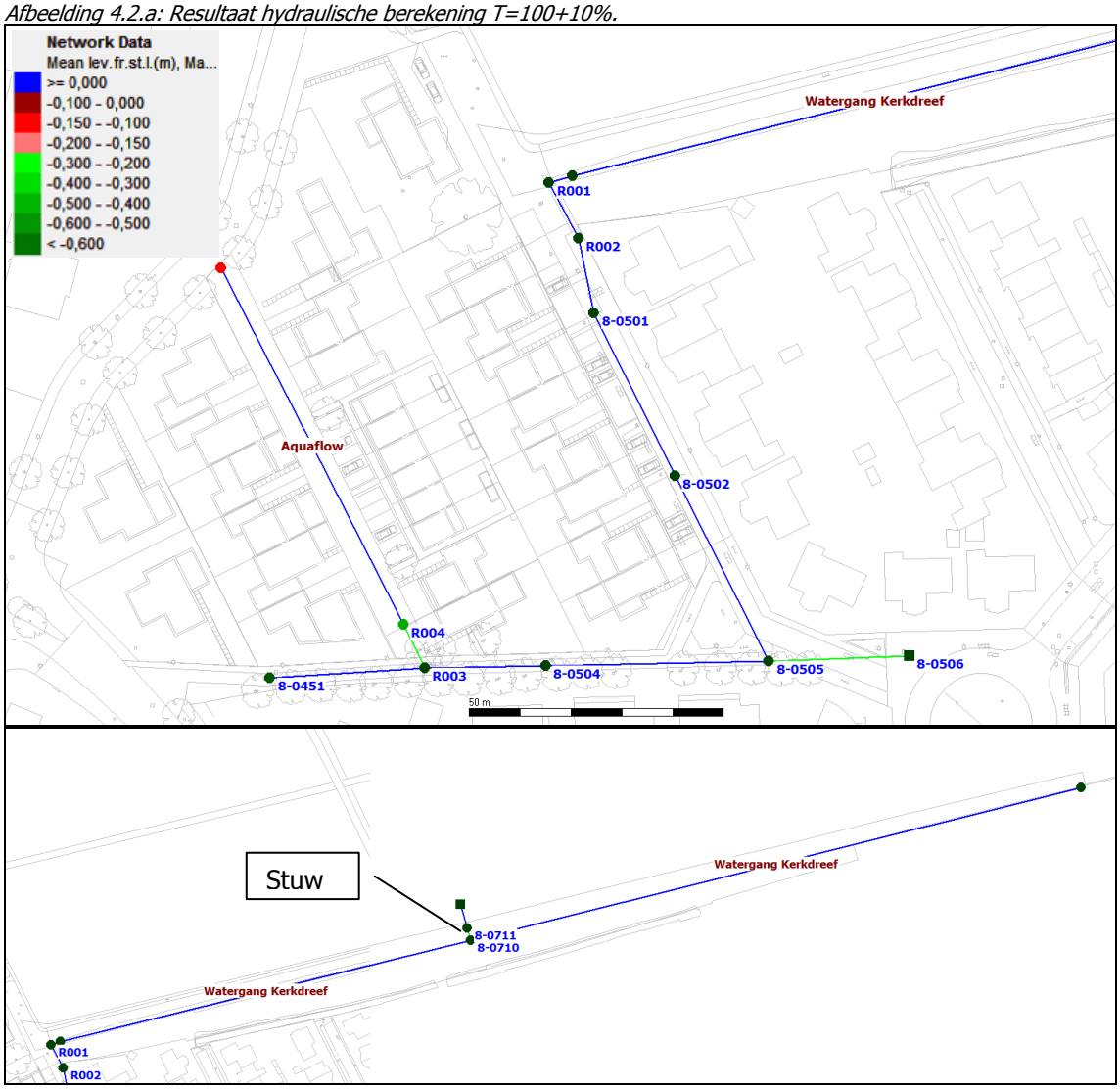


In de voorgaande figuren wordt bevestigd dat bij bui L08 (t=2) geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de waking in het stelsel bij alle inspectieputten minimaal 20 cm bedraagt. De interne overstortmuur in inspectieput 8-0505 richting 8-0506 op 4,75 m +N.A.P. treedt gedurende een bui L08 in werking. In de bestaande inspectieput 8-0451 in de Gebuurdreef kan er nog een peilstijging optreden van maximaal 20 cm voordat er een 'water op straat'-situatie optreedt. Alleen de "waking" in het Aquaflow bedraagt ca. 10 cm, dit heeft maken met de drempelhoogte van 4,96 m +N.A.P. voor voldoende bufferend vermogen.

4.2 Controleberekening T=100+10%

In afbeelding 4.2.a is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (5,16 – 5,50 m +N.A.P.). Gerekend is met een T=100+10%-gebeurtenis die door de gemeente Breda wordt voorgeschreven. Bij deze gebeurtenis valt er na 2 dagen in totaal 101,2 mm neerslag en is er een berging benodigd van 78,04 mm. Bij een T=100+10%-gebeurtenis mag er geen 'water op straat'-situatie optreden. Bij deze bui valt in totaal ca. 1.050 m³, waarbij het RWA-stelsel bij aanvang van de modelering is gevuld tot het uitstroomniveau van 4,29 m +N.A.P. (uitstroomput R001).

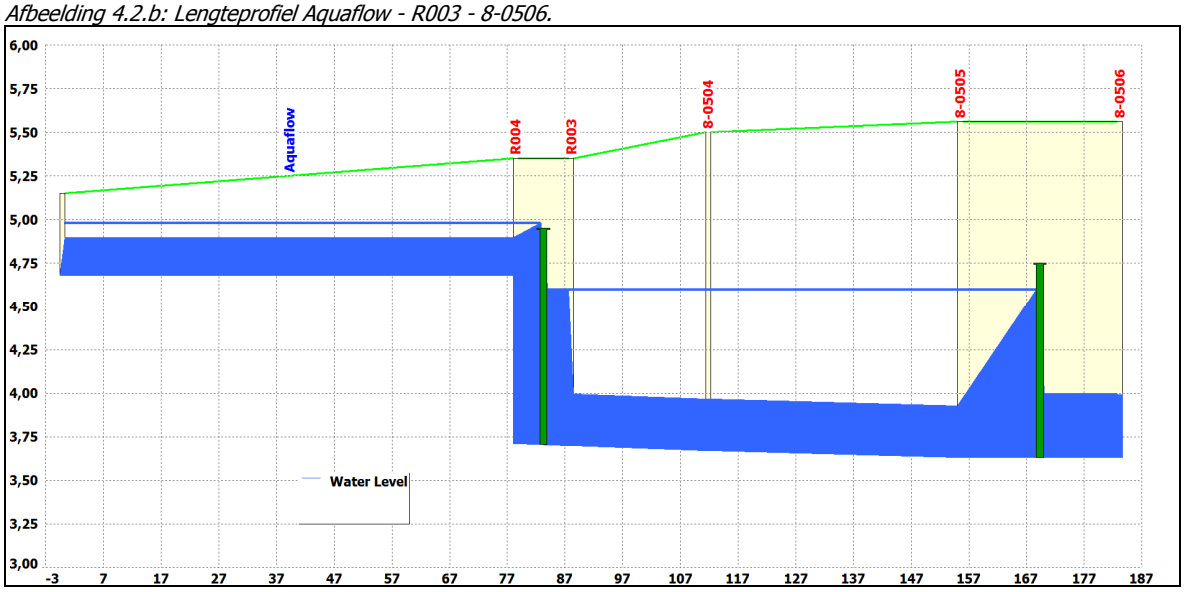
Afbeelding 4.2.a: Resultaat hydraulische berekening T=100+10%.



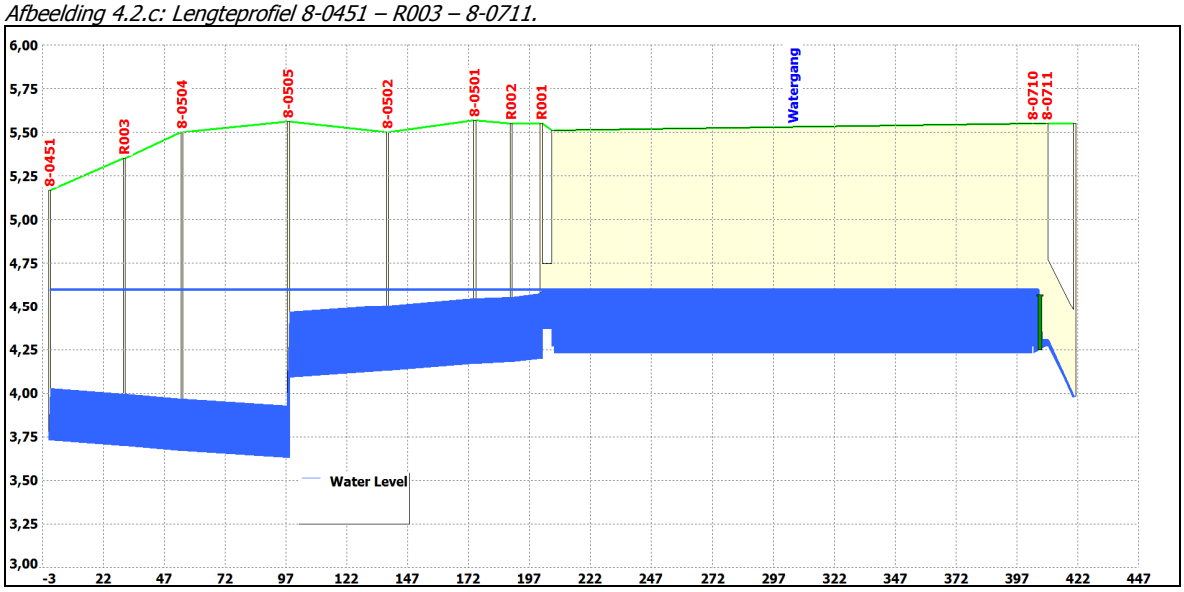
De kleuren geven de waking in de inspectieputten vanaf het maaiveld in m weer vanuit de rekenresultaten. De putten met een groene kleur hebben gedurende de T=100+10%-gebeurtenis minimaal 20 cm waking met uitzondering van het Aquaflow-pakket. Nergens treedt er een 'water op straat'-situatie op gedurende een T=100+10%-gebeurtenis.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes in het RWA-stelsel weergegeven gedurende een T=100+10%-gebeurtenis van 2 dagen waarbij 101,2 mm neerslag valt. De blauwe lijn geeft de maximale drukhoogte in het RWA-stelsel weer.

Afbeelding 4.2.b: Lengteprofiel Aquaflow - R003 - 8-0506.



Afbeelding 4.2.c: Lengteprofiel 8-0451 – R003 – 8-0711.



In de laatste twee figuren wordt bevestigd dat bij een T=100+10%-gebeurtenis er geen 'water op straat'-situatie optreedt. De interne overstortmuur in inspectieput 8-0505 richting 8-0506 op 4,75 m +N.A.P. treedt niet in werking. De overstort richting het Ulvenhoutse bos treedt wel in werking. Dit komt omdat de bestaande woningen aan de Gebuur- en Torendreef zijn meegenomen in de hydraulische berekening. Voor deze woningen is 7 mm berging gereserveerd en er valt ca. 78 mm.

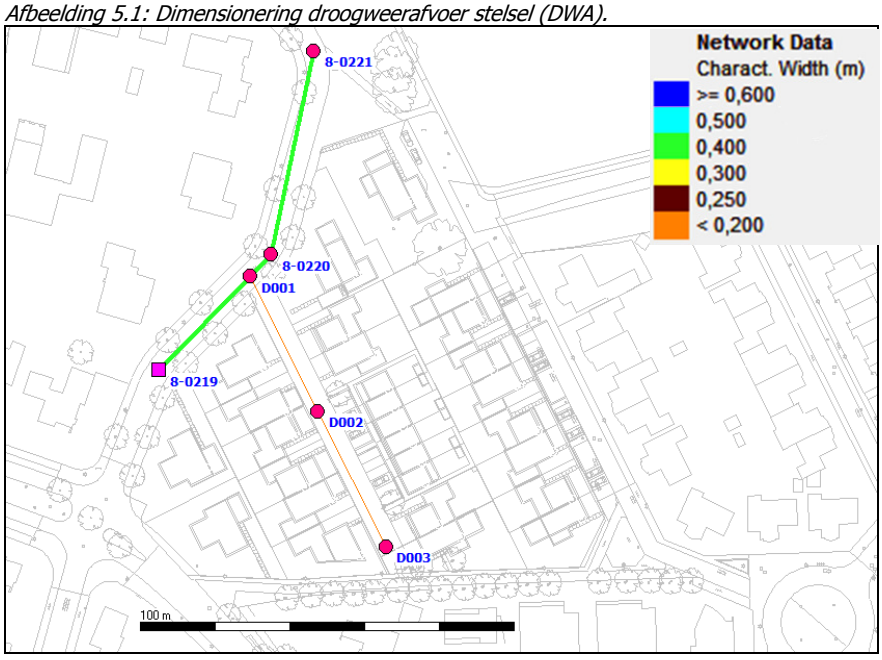
5 DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)

Het vuilwaterstelsel (DWA) wordt gedimensioneerd op basis van de uitgangspunten in hoofdstuk 2 en het schetsontwerp rioolstelsel.

5.1 Ontworpen vuilwaterstelsel

In afbeelding 5.1 is het gedimensioneerde droogweerafvoer stelsel (DWA) weergegeven. Het vuilwater van het plangebied Hertespoor en Torendreef wordt via een vrijverval riool afgevoerd richting het gemeentelijk gemengd betonnen stelsel in het Hertespoor. Dit vrijverval riool heeft de minimale diameter van 200 mm conform de Leidraad Riolering. De woningen met de voordeur aan de Torendreef, Gebuurdreef en Hertespoor worden rechtstreeks met hun vuilwater doormiddel van huisaansluitingen aangesloten op het bestaand gemeentelijk stelsel. In de Torendreef en Gebuurdreef ligt elk een DWA-streng die beide afstromen richting het pompgemaal nabij de Acaciadreef. De twee woningen aan het Hertespoor worden aangesloten op het gemeentelijk gemengd stelsel in het Hertespoor. De woningen die met hun huisaansluiting rechtstreeks worden aangesloten op het gemeentelijk stelsel zijn derhalve niet meegenomen in de modellering van Hertespoor en Torendreef.

Afbeelding 5.1: Dimensionering droogweerafvoer stelsel (DWA).



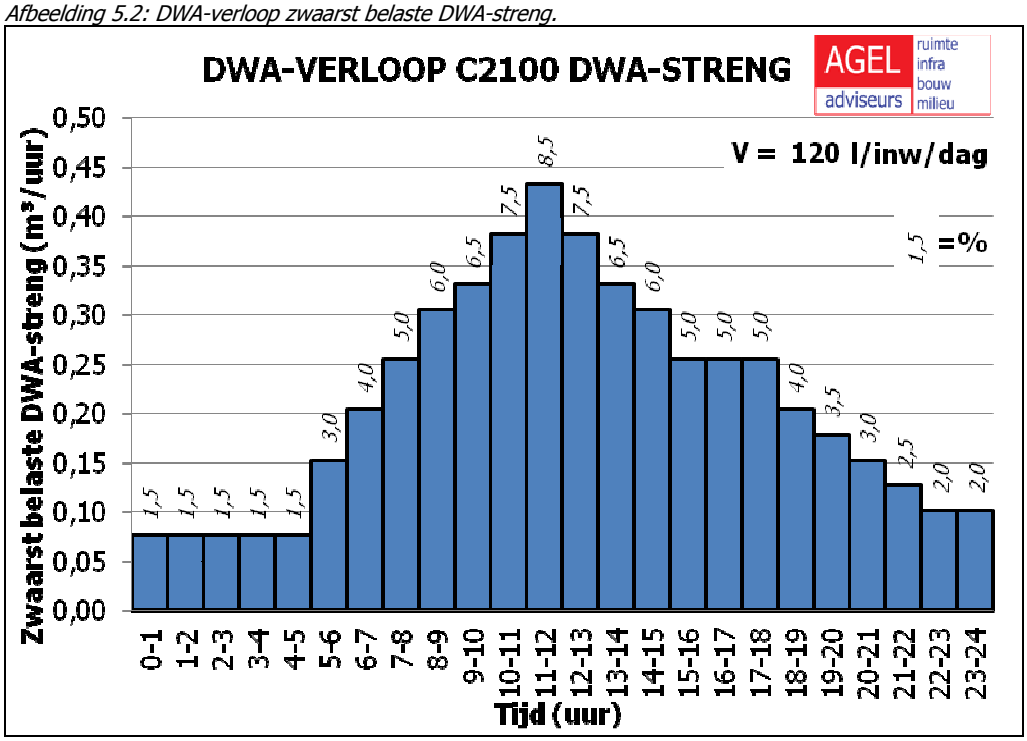
In bijlage 2 van deze rapportage is de rioleringstekening van Hertespoor en Torendreef opgenomen.

5.2 Afvalwater

In het gebied worden 28 woningen gerealiseerd, waarvan er 17 op het DWA-stelsel in het plangebied worden aangesloten en 11 doormiddel van huisaansluitingen op het gemeentelijk stelsel. Conform Leidraad Riolering heeft elke woning een bezetting van 2,5 inwoner die elk een DWA-verloop C2100 leveren. Dit houdt in dat elke inwoner per dag in totaal 120 liter afvalwater produceert. Het DWA-verloop over een dag is niet constant. Dit DWA-verloop is procentueel uitgedrukt in de onderstaande grafiek (5.2) per tijdsvak.

De DWA-streng die op het gemeentelijk gemend stelsel in de Hertespoor wordt aangesloten is de zwaarst belaste leiding. Het DWA-verloop in deze streng is weergegeven in de blauwe staven van onderstaande grafiek (5.2) in m³/uur. De piek van de zwaarst belaste leiding bedraagt 0,43 m³/uur.

Afbeelding 5.2: DWA-verloop zwaarst belaste DWA-streng.



5.3 Dimensionering buizen

Om te controleren of de DWA-streng van D002 richting inspectieput D001 voldoet aan de eis van maximaal 50% vulling bij de optredende stroomsnelheid, het verhang en het berekende debiet is op basis van de strenggegevens een berekening uitgevoerd.

In de tabel (5.3) is uitgerekend wat het optredende evenwichtsdebiet bedraagt in de betreffende streng bij een vulling van 50%. Om praktische redenen is gerekend met een diameter van 200 mm doordat een binnendiameter van 188,2 mm geen relevante invloed heeft op de afvoercapaciteit.

Tabel 5.3: Berekening debiet en stroomsnelheid.

Gegevens buis	**Waarde**	**Eenheid**	
Diameter	0,200	m	
Vulling	50%		
Nat oppervlak (A_v)	0,016	m²	
Natte omtrek (P_v)	0,314	m	
Hydraulische straal (R_h)	0,050	m	A_v/P_v
Berekening afvoer bij gegeven profiel, waterdiepte en helling (Formule van Chezy met C berekend uit k_m)			
	Waarde	**Eenheid**	**Oorsprong**
Verhang (S)	0,002		
k-manning (k_m)	90,909	$m^{1/3}s^{-1}$	
C_{chezy} (C_h)	55,178	$m^{0,5}/s$	$k_m*R_h^{1/6}$
Stroomsnelheid (V_o)	0,552	m/sec	Q/A
Debiet (*Chezy*) (Q)	0,009	m³/sec	$C_h*A*(R_h*S)^{0,5}$
Debiet (q)	8,667	l/sec	Q*1000
Debiet (Q)	31,203	m³/uur	

De DWA-streng vanaf D002 richting inspectieput D001 heeft een afvoercapaciteit van 31 m^3/uur bij een buisvulling van 50%. Het berekende maximum debiet (hoofdstuk 5.2) in deze DWA-streng bedraagt 0,43 m^3/uur, op basis waarvan geconcludeerd wordt dat een buis met een diameter van 200 mm hier voldoet.

Bovenstaande berekeningen onderbouwen de toepassing van een riooldiameter ø200 mm conform de Leidraad Riolering.

5.4 Verdere afvoer bestaand gemeentelijk rioolstelsel

Voor het plangebied is de afwaterproductie bepaald en zijn de DWA-strengen in het plangebied gedimensioneerd op deze productie. In dit rioleringsplan is de capaciteit en de werking van het bestaand gemeentelijk stelsel niet meegenomen. In dit rioleringsplan is verondersteld dat er geen calamiteiten zijn in het bestaand gemeentelijk stelsel en dat de toename in afvalwaterproductie zonder problemen plaats kan vinden.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De belangrijkste conclusies en aanbevelingen uit deze rapportage zijn hieronder genoemd.

6.1 Conclusies

Aan de hand van de berekeningen voor het regenwaterstelsel (RWA) kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Het totaal op de riolering aangesloten nieuw verhard oppervlak in het plangebied Hertespoor en Torendreef komt uit op 4.282 m². Woning blok 2 (165 m²) van de oppervlakte tekening (stedenbouwkundig ontwerp blok 2) wordt zowel met het regen- als vuilwater gescheiden rechtstreeks aangesloten op het GEM-stelsel in de Hertespoor;
- De weg op eigen terrein in het midden van het plangebied zal worden uitgevoerd met een waterbergende wegfundering. Onder de wegfundatie wordt een waterdichte folie aangebracht zodat er geen infiltratie in de ondergrond plaats kan vinden. De waterbergende wegfundatie kan met een dikte van ca. 61 cm 56,43 m³ bergen. De overstortmuur richting het RWA-stelsel in de Gebuurdreef komt op 4,96 m +N.A.P. met een knijpvoorziening ø40 mm;
- De bestaande RWA-strengen in de Gebuur- en Torendreef zullen vergroot moeten worden van ø200 naar ø315 en ø400 mm om voldoende afvoercapaciteit te kunnen garanderen. De bestaande woningen langs de Gebuur- en Torendreef blijven afwateren op de RWA-stengen. Inspectieput 8-0505 wordt voorzien van een overstortmuur, zodat het regenwater vanuit het plangebied naar watergang Kerkdreef wordt begeleid. Om de diepte ligging van de RWA-streng richting het bos te beperken, blijft het stelsel onder afschot liggen richting de inspectieput 8-0505. De RWA-streng dient te worden voorzien van een uitstroomvoorziening op 4,29 m +N.A.P. richting watergang Kerkdreef. Door de RWA-uitstroom te voorzien van een taludbak met krooshek wordt de instroom van bladvuil nagenoeg voorkomen;
- Op de watergang Kerkdreef en Kraaijenberg berust al een waterbezwaar van de woonwijk Kraaijenberg. Om in watergang Kerkdreef meer bergingscapaciteit te creëren zal deze verbreed dienen te worden en de stuwhoogte richting het Ulvenhoutse bos zal worden verhoogd naar 4,57 m +N.A.P.. De stuwhoogte van de watergang Kraaijenberg zal eveneens verhoogd moeten worden naar 4,75 m +N.A.P.. Tevens wordt de watergang voorzien van een knijpvoorziening richting watergang Kerkdreef. Beide watergangen hebben na de stuwverhoging en de herprofilering van watergang Kerkdreef in totaal een bergingscapaciteit van 602,71 m³;
- Het waterbezwaar van Kraaijenberg bedraagt 324,94 m³ en van Hertespoor en Torendreef 334,20 m³. Beide watergangen hebben een bergingstekort van 56,43 m³ (602,71 m³-324,94 m³ - 334,20 m³). De waterbergende wegfundatie kan het bergingstekort van 56,43 m³ bergen, waardoor er voor de planontwikkeling voldoende bergingscapaciteit wordt gerealiseerd;
- Om het RWA-stelsel te laten voldoen aan de gestelde eisen dient het bestaande RWA-stelsel in de Gebuur- en Torendreef te worden vergroot van ø200 naar ø315 mm. Vanaf inspectieput 8-0505 tot er met de uitstroomput moet het RWA-stelsel worden uitgevoerd met een riooldiameter ø400 mm. De drempelhoogte van de interne overstortmuur in inspectieput 8-0505 richting 8-0506 dient op 4,75 m +N.A.P. te komen. Het RWA-stelsel blijft gevuld tot het uitstroomniveau van 4,29 m +N.A.P.;

- Uit de rekenresultaten blijkt dat gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de waking in het stelsel bij alle inspectieputten minimaal 20 cm bedraagt. De interne overstortmuur in inspectieput 8-0505 richting 8-0506 op 4,75 m +N.A.P. treedt gedurende een bui L08 in werking. In de bestaande inspectieput 8-0451 in de Gebuurdreef kan er nog een peilstijging optreden van maximaal 20 cm voordat er een 'water op straat'-situatie optreedt. Alleen de "waking" in het Aquaflow bedraagt ca. 20 cm, dit heeft maken met de drempelhoogte van 4,96 m +N.A.P. voor voldoende bufferend vermogen;
- Uit de rekenresultaten blijkt dat gedurende een T=100+10%-gebeurtenis er geen 'water op straat'-situatie optreedt. De interne overstortmuur in inspectieput 8-0505 richting 8-0506 op 4,75 m +N.A.P. treedt niet in werking. De overstort richting het Ulvenhoutse bos treedt wel in werking. Dit komt omdat de bestaande woningen aan de Gebuur- en Torendreef zijn meegenomen in de hydraulische berekening. Voor deze woningen is 7 mm berging gereserveerd en er valt ca. 78 mm.

Aan de hand van de berekeningen voor het droogweerafvoer stelsel (DWA) kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
- De 11 woningen met de voordeur aan de Torendreef, Gebuurdreef en Hertespoor worden rechtstreeks met hun vuilwater doormiddel van huisaansluitingen aangesloten op het bestaand gemeentelijk rioolstelsel;
- De theoretische aanvoer van afvalwater van de 17 op het DWA-stelsel aangesloten woningen bedraagt 0,43 m³/uur conform DWA-verloop C2100;
- Een droogweerafvoer stelsel met diameter van 200 mm voldoet voor dit plangebied;
- In dit rioleringsplan is verondersteld dat er geen calamiteiten zijn in het bestaand gemeentelijk stelsel en dat de toename in afvalwaterproductie zonder problemen aangesloten kan worden.

6.2 Aanbevelingen

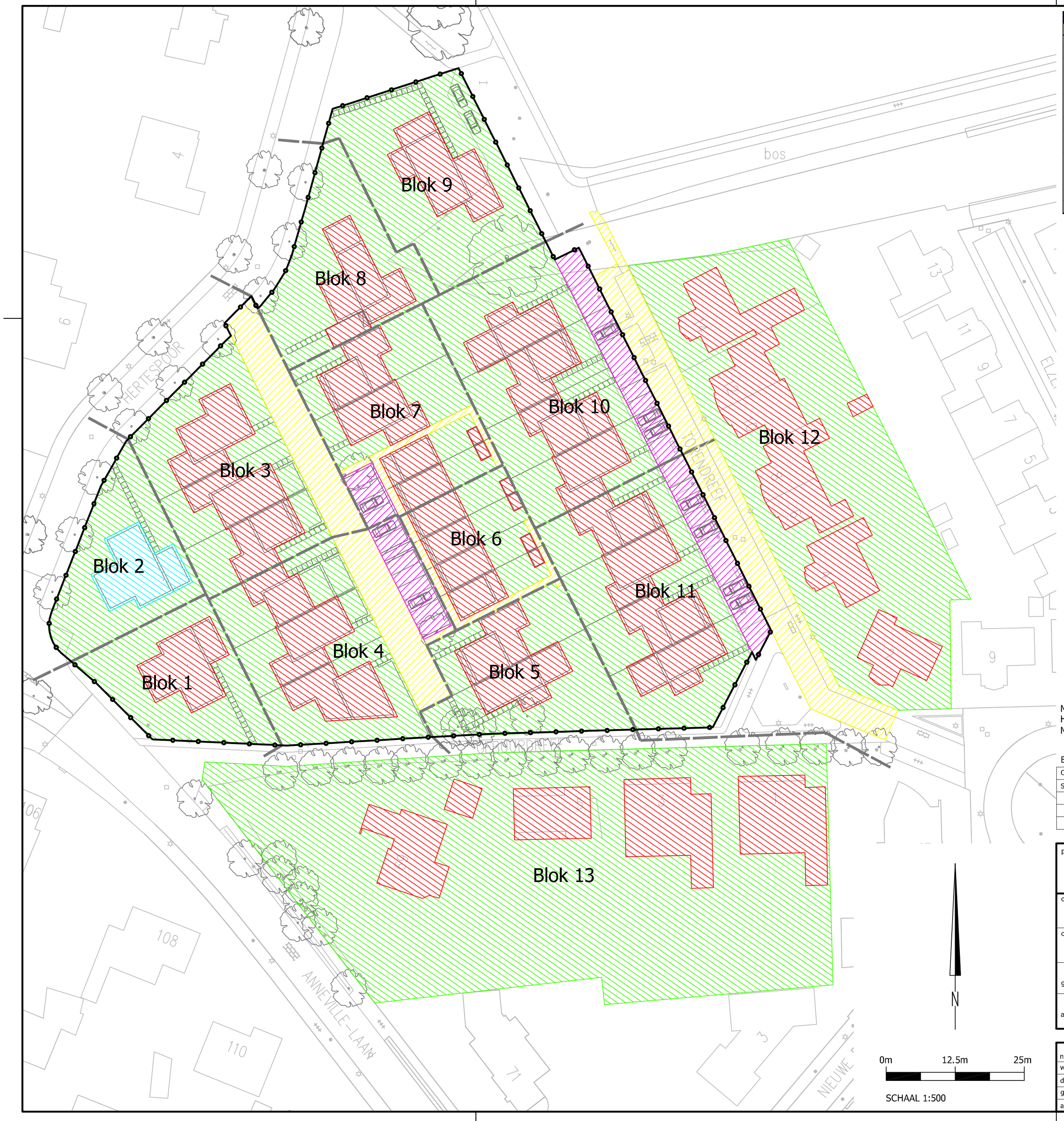
Op basis van deze rapportage worden de onderstaande aanbevelingen gedaan:
- Om het DWA-stelsel zoveel mogelijk zelfreinigend te laten zijn is naast een goed verhang eveneens een glad systeem van belang. Naast het toepassen van kunststof rioolstrengen heeft het toepassen van kunststofputten hier de voorkeur;
- Het inspectieprogramma voor het beheer en onderhoud van een gevuld RWA-stelsel is hetzelfde als een droog RWA-stelsel. De richtlijnen van Rioned geven een gemiddelde inspectiefrequentie van eenmaal per tien jaar aan, deze kunnen worden aangehouden. Tijdens de visuele inspectie met een rijdende camera dient het riool droog te zijn. De omvang van het ontworpen RWA-stelsel is zodanig dat er geen rioolstrengen afgesloten hoeven te worden voor het droogpompen. Het water uit het RWA-stelsel kan bij het leegpompen rechtstreeks geloosd worden op de retentie;
- Voor de realisatie van het gedimensioneerde rioolstelsel adviseert AGEL adviseurs om een bemalingadvies op te stellen met daarin onderbemaling, vergunning voor bemaling, keuze onttrekkingsysteem bemaling, verplichte kosten en heffing ten behoeven van bemaling. AGEL adviseurs kan hierbij uw partner zijn.

7 GERAADPLEEGDE BRONNEN

- Leidraad Riolering, Riolering op bedrijventerreinen B1100, RIONED 2008;
- Leidraad Riolering, Riolering op bedrijventerreinen B2100, RIONED 2008;
- Leidraad Riolering, Grondwateronderzoek C2500, RIONED 2010;
- Handboek Rioleringstechniek, Hydraulische berekeningen, OVPB 2010;
- Module 2: Ontwerp cursusboek, Basisopleiding Riolering, Wateropleidingen 2009;
- Keur, Waterschap Brabantse Delta 2009;
- Watertoets Hertenspoor en Torendreef te Ulvenhout D03, AGEL adviseurs 30-03-2012;
- http://www.pandd.demon.nl/numwis/cirkelsect.htm, [Geraadpleegd op 16-07-2012];
- http://www.wiswijzer.nl/pagina.asp?nummer=276, [Geraadpleegd op 16-07-2012];
- http://www.lmnoeng.com/manningn.htm, [Geraadpleegd op 16-07-2012];
- http://www.idcomm.com/personal/kc/cylinder.html, [Geraadpleegd op 16-07-2012];
- http://www.wisfaq.nl, [Geraadpleegd op 16-07-2012].

BIJLAGE 1

OPP. TEKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE



	Dakoppervlak		Openbare verharding		Tuin		Parkeerplaats	
	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid
Blok 1	165	m²	0	m²	404	m²	0	m²
Blok 2	165	m²	0	m²	408	m²	0	m²
Blok 3	388	m²	294	m²	530	m²	0	m²
Blok 4	350	m²	232	m²	524	m²	135	m²
Blok 5	232	m²	2	m²	468	m²	0	m²
Blok 6	234	m²	71	m²	177	m²	0	m²
Blok 7	348	m²	62	m²	404	m²	62	m²
Blok 8	202	m²	0	m²	452	m²	0	m²
Blok 9	202	m²	0	m²	692	m²	0	m²
Blok 10	460	m²	0	m²	678	m²	204	m²
Blok 11	458	m²	0	m²	614	m²	182	m²
Blok 12	791	m²	647	m²	1628	m²	0	m²
Blok 13	793	m²	0	m²	3527	m²	0	m²
Totaal	4788	m²	1307	m²	10505	m²	583	m²

LEGENDA

- Dakoppervlak op RWA-stelsel
- Dakoppervlak op GEM-stelsel
- Tuinen particulier
- Parkeerplaats
- Prive toegangsweg/ openbare verharding
- Grens afwaterend oppervlak
- Werkgrens

Blok 2 Afwaterend oppervlak op desbetreffende RWA-streng van de rioleringstekening (*niet gelijk aan bouwblokken stedenbouwkundig ontwerp*)

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON

Onderdeel	Afkomstig	Tekeningnummer	Datum
Stedenbouwkundig ontwerp	Grosfeld van der Velde architecten	0820-W400	26-10-2011

N

0m 12.5m 25m

SCHAAL 1:500

DEFINITIEF

project: Hertespoor en Torendreef
te Ulvenhout

opdrachtgever: M29 projectontwikkeling B.V.
werknr.: 20110074-03

onderdeel: Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef
Opp. tekening toekomstige situatie
blad: 10OT01

get. ing. G. Spruijt par.
datum 17-07-2012
formaat A2

akk. ing. G. Moret par.
schaal 1:500

nr.	A	B	C	D	E	F
wijziging	Blok 8 & 9	Blok 12 +13				
datum	22-11-2012	07-11-2013				
get.	GS	GS				
akk.	GM	GM				

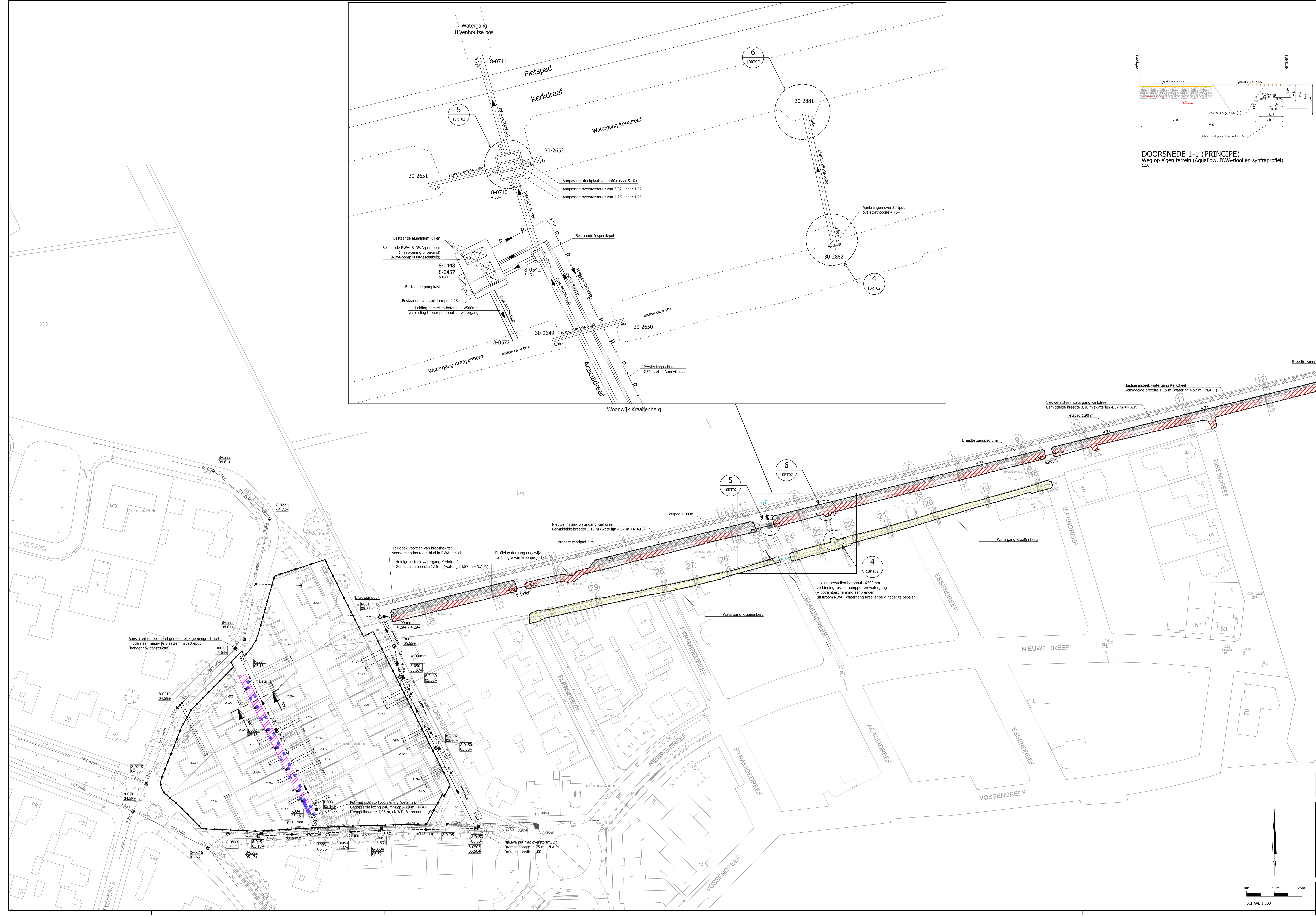
AGEL adviseurs
ruimte infra bouw milieu
hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Eerland CERTIFICATION NEN-EN-ISO 9001

filenaam: O:\Projecten\20110074-03 Hertenspoor en Torendreef te Ulvenhout\I07\w10\g ontwerp\VO\20110074-03 2013-11-07 10OT01.dwg

BIJLAGE 2

RIOLERINGSTEKENING HERTESPOOR EN TORENDREEF + DETAILS



DOORSNEDE 1-1 (PRINCIPE)
Weg op eigen terrein (Aquaflow, DWA-riool en synfraprofiel)
1:50

LEGENDA

Algemeen

●—●	Werkgrens

Aanbrengen riolering

R001 05.81+ 0.10+	RWA-inspectieput beton inw. 800x800mm met putnummer en putdekselhoogte
D001 04.64+ 0.10+	DWA-inspectieput beton inw. 800x800mm met putnummer en putdekselhoogte
8-0501 xx.xx+ 0.10+	Bestaande GEMENGDE-inspectieput met putnummer en putdekselhoogte
	RWA-riolering PVC ø250 -315 mm verhang 1:1.000
	DWA-riolering PVC ø200 mm verhang 1:500
	Bestaand RWA-riolering øP200
	Bestaand DWA-riolering øP200
	Bestaand Persleiding øH90
5.65+	Vloerpeil nieuwbouw (afkomstig van Grosfeld van der Velde architecten)
	Huisaansluiting PVCø125 inclusief eindkap en inlaatstuk dekking 0,80m bij perceelsgrens
✕	Inlaat in bestaande riolering
	Uitstroombak met terugslagklep, type nader te bepalen
▨	Watergang Kerkdreef (insteek - insteek)
▩	Verbreding watergang Kerkdreef
▨	Watergang Kraaijenberg (insteek - insteek)
▨	Aquaflow bergingssysteem
▦	Permavoid unit Aquaflow
SK	Aquaflow WT-kolk
4.27	Bodemhoogte watergang Kerkdreef

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON

Onderdeel	Afkomstig	Tekeningnummer	Datum
Stedenbouwkundig ontwerp	Grosfeld van der Velde architecten	0820-W400	26-10-2011
Inmeting	AGEL adviseurs	20110074-6120	26-03-2012

project	Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout		
opdrachtgever	M29 projectontwikkeling B.V.	werknr.	20110074-03
onderdeel	Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef Rioleringstekening Hertespoor en Torendreef	blad	10RT01
get.	ing. G. Spruijt	datum	18-07-2012
		formaat	A0v
akk.	ing. G. Moret	schaal	1:20-1:100 1:500

nr.	F	G	H	I	J	K
wijziging	Zienswijze	Detail putten				
datum	18-03'15	14-04'15				
get.	GS	MN				
akk.	GM	GS				

DEFINITIEF

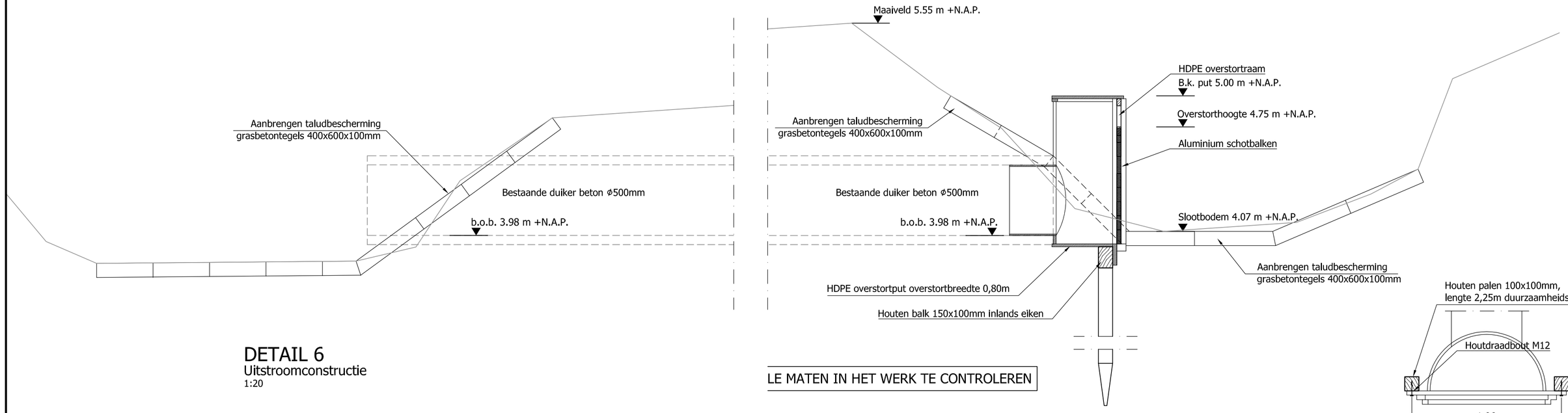
AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout

telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Eerland certification
NEN-EN ISO 9001

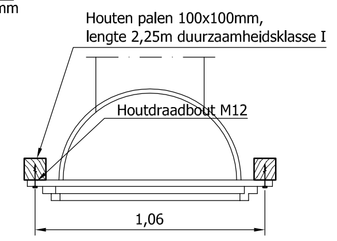
filenaam: O:\Projecten\20110074-03 Hertenspoor en Torendreef te Ulvenhout\07\w10\g ontwerp\VO\20110074-03 2015-04-1410RT01-02.dwg



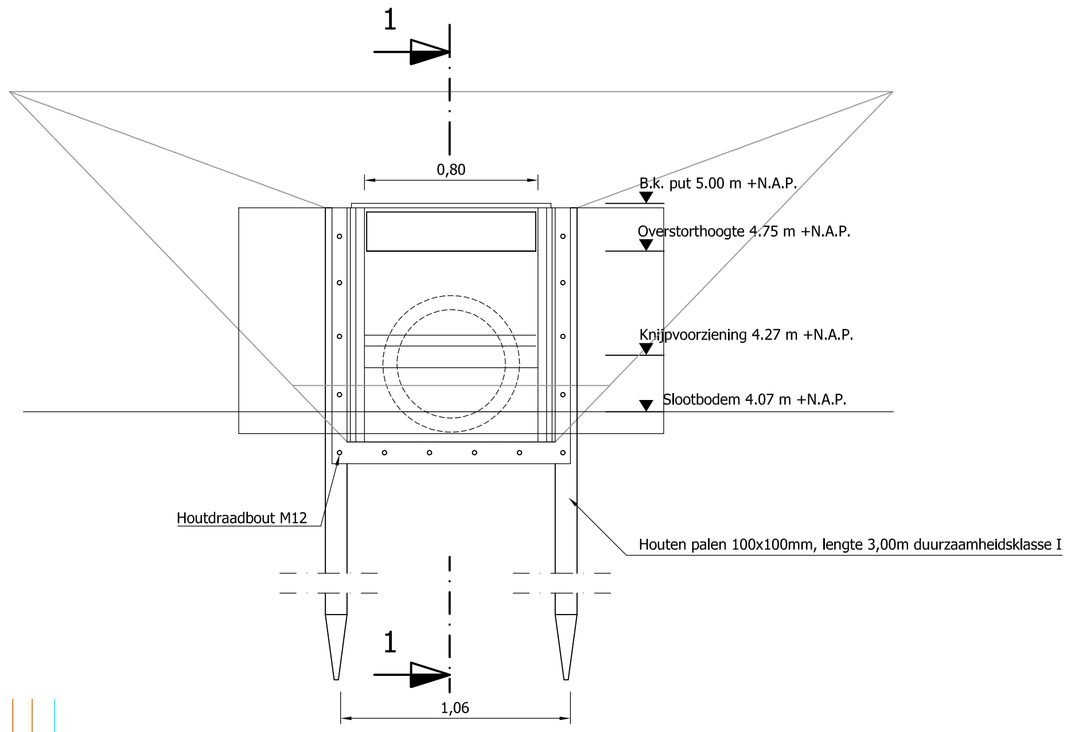
DETAIL 6
Uitstroomconstructie
1:20

LE MATEN IN HET WERK TE CONTROLEREN

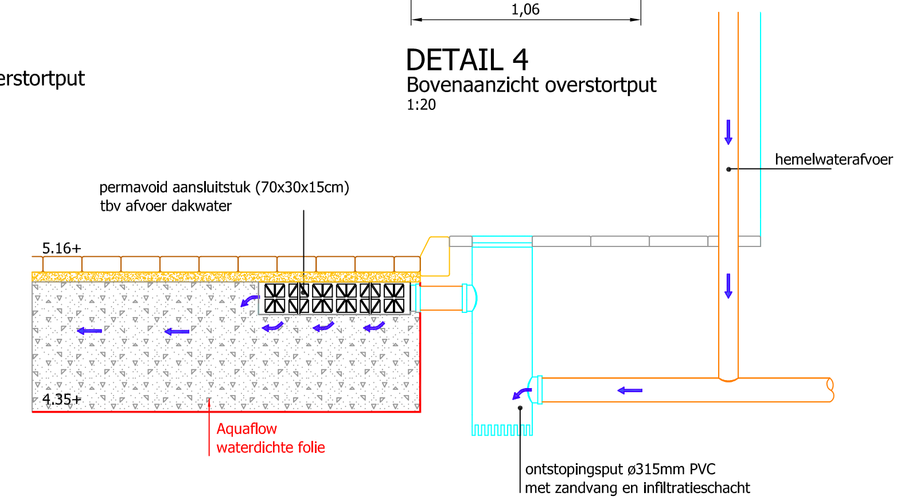
DETAIL 4
Doorsnede 1-1 overstortput
1:20



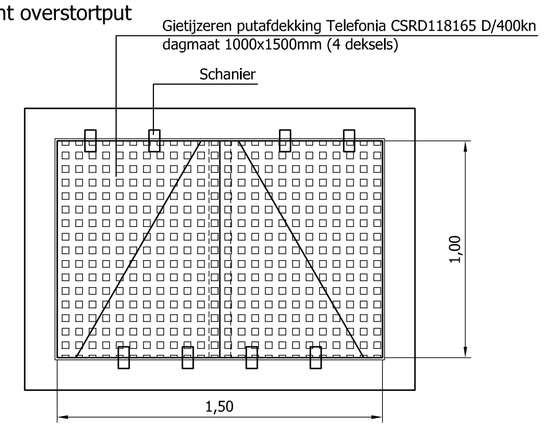
DETAIL 4
Bovenaanzicht overstortput
1:20



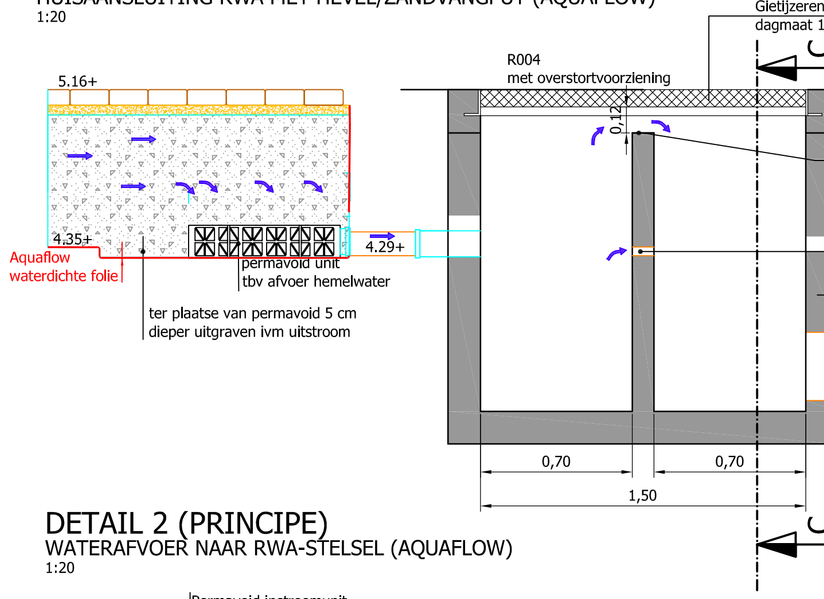
DETAIL 4
Vooraanzicht overstortput
1:20

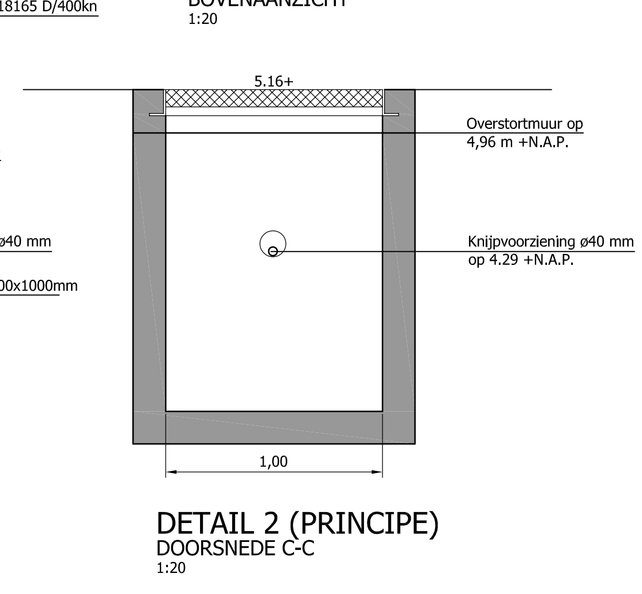


DETAIL 1 (PRINCIPE)
HUISAANSLUITING RWA MET HEVEL/ZANDVANGPUT (AQUAFLOW)
1:20



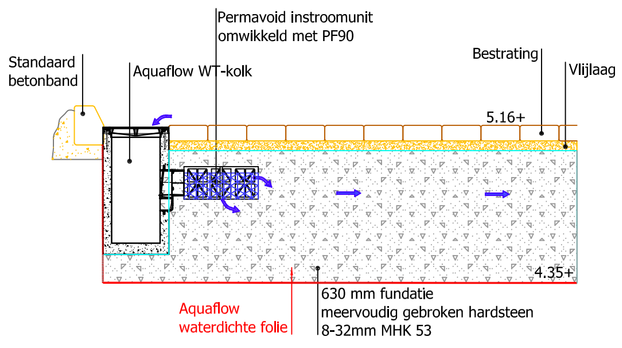
DETAIL 2 (PRINCIPE)
BOVENAANZICHT
1:20



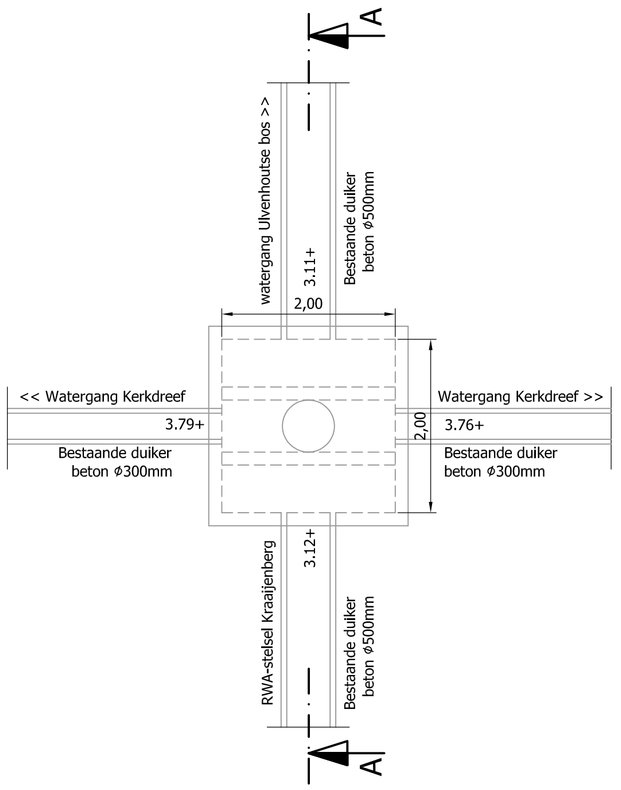


DETAIL 2 (PRINCIPE)
WATERAFVOER NAAR RWA-STELSEL (AQUAFLOW)
1:20

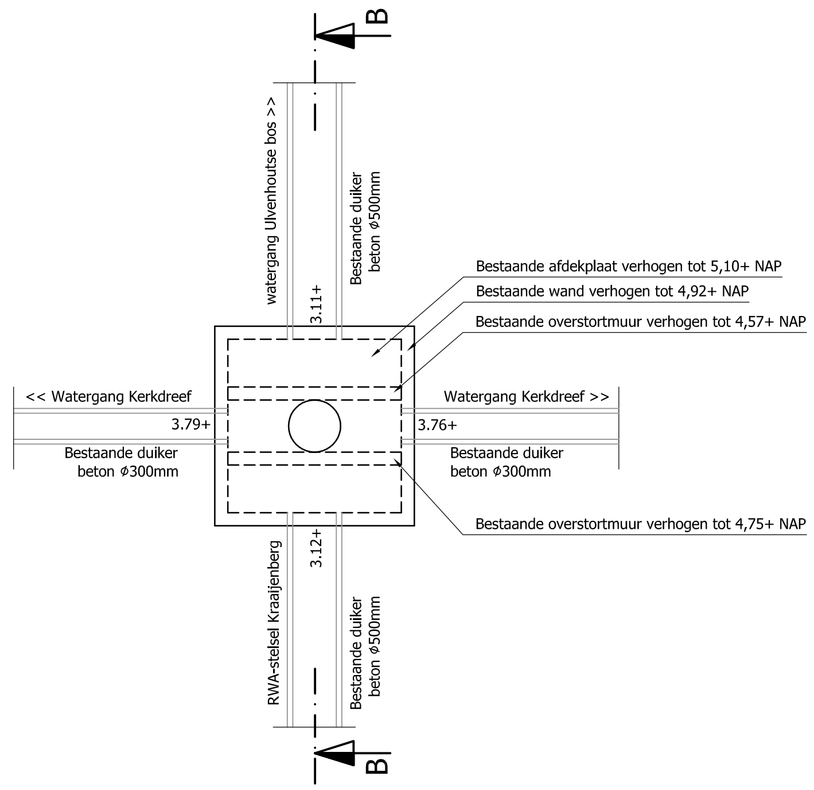
DETAIL 2 (PRINCIPE)
DOORSNEDE C-C
1:20



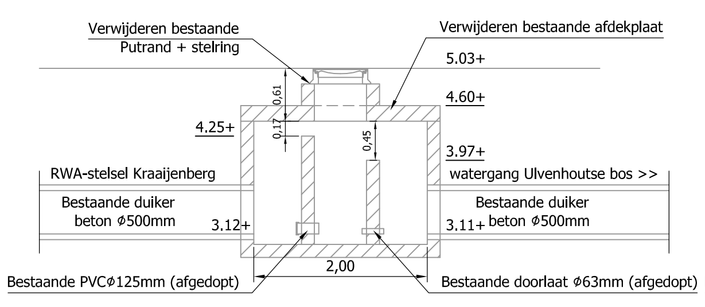
DETAIL 3 (PRINCIPE)
INSTROOM VANAF BESTRATING NAAR BERGINGSSYSTEEM (AQUAFLOW)
1:20



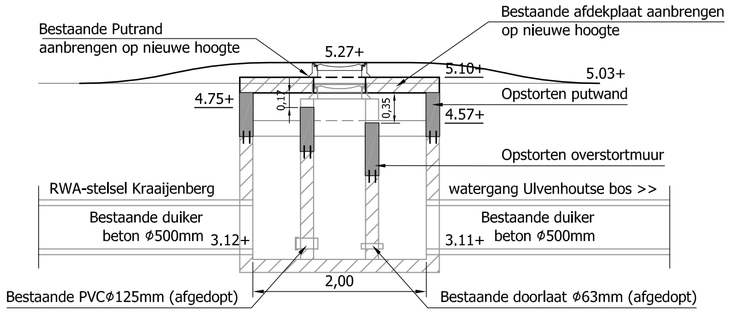
DETAIL 5 (PUT 8-0710 bestaande overstortput)
BOVENAANZICHT
1:50



DETAIL 5 (PUT 8-0710 aangepaste overstortput)
BOVENAANZICHT
1:50



DETAIL 5 (PUT 8-0710 bestaande overstortput)
DOORSNEDE A-A
1:50



DETAIL 5 (PUT 8-0710 aangepaste overstortput)
DOORSNEDE B-B
1:50

ALLE MATEN IN HET WERK TE CONTROLEREN

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON

Onderdeel	Afkomstig	Tekeningnummer	Datum
Stedenbouwkundig ontwerp	Grosfeld van der Velde architecten	0820-W400	26-10-2011
Inmeting	AGEL adviseurs	20110074-6120	26-03-2012

DEFINITIEF

project
Hertespoor en Torendreef
te Ulvenhout

opdrachtgever	M29 projectontwikkeling B.V.	werknr.	20110074-03
onderdeel	Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef Details riolering	blad	10RT02
		datum	24-01-2014
get.	M. vd Nouweland	par.	formaat A1
akk.	Ing. G. Moret	par.	schaal 1:20 en 1:50

nr.	A	B	C	D	E	F
wijziging	Zienswijze					
datum	18-03-2015					
get.	GS					
akk.	GM					

AGEL adviseurs
ruimte infra bouw milieu
hoevesteln 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

filenaam: O:\Projecten\20110074-03 Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout\07dwg\10rg ontwerp\VOV\20110074-03 2015-03-18 10RT01-07.dwg

BIJLAGE 3

INHOUDSBEREKENING RETENTIEVOORZIENING HERTESPOOR EN TORENDREEF

b.o.b.-hoogte duiker 4,71 m +N.A.P.

Breedte fietspad 1.90 m

Breedte zandpad 3 m

Huidige insteek
watergang Kerkdreef

Nieuwe insteek
watergang Kerkdref

Breedte fietspad 1.90 m

Breedte zandpad 3 m

b.o.b.-hoogte duiker 4,57 m +N.A.P.

Breedte fietspad 1.90 m

Nieuwe insteek
watergang Kerkdref

Breedte zandpad 3 m

Profiel watergang ongewijzigd
ter hoogte van kroonprojectie

Huidige insteek
watergang Kerkdreef

Overstorthoogte 3,98 m +N.A.P.
verhogen naar 4,75 m +N.A.P.

EIKENDREEF

PYRAMIDEDREEF

ELZENDREEF

ACACIADREEF

bos

Legenda

- Inmeting
- Digitaal LKI kadaster
- Verkant met pld
- duiker
- water
- talud
- taludlijn / cultuurgrens
- raster
- heg / haag
- raster/haag
- hek/poort
- schutting
- waterpeilhoogte
- boom
- stamdiameter - kroondiameter (cm's)

- Watergang Kraaljenberg
- Watergang Kerkdreef
- Verbreding watergang Kerkdreef
- Nieuwe Insteek watergang Kerkdreef

N

Maten in meters
Buisdiameters in mm's
Coördinaten t.o.v. RD
Hoogtematen t.o.v. N.A.P.

project	Hertespoor - Torendreef te Ulvenhout
opdrachtgever	M29 Projectontwikkeling B.V.
wetnr.	20110074-03
onderdeel	Inmeting watergangen Kerkdreef en Kraaljenberg Detailmeting afwatering & Inhoudsbepaling
blad	6140
get.	Ing. G. Spruijt
par.	
datum	21-05-2013
akk.	Ing. G. Moret
par.	
formaat	A0
schaal	1:250

rel.	A	B	C	D	E	F
wijz/gtgrp	Nieuw profiel	Waterberg.	Verbr. boom	Overleg		
datum	10-06-2013	02-08-2013	12-11-2013	14-01-2014		
get./par.	GS	GS	GS	GS		
akk./par.	GM	GM	GM	GM		

AGEL adviseurs
hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Eerland infrastructuur
NEN-EN-ISO 9001

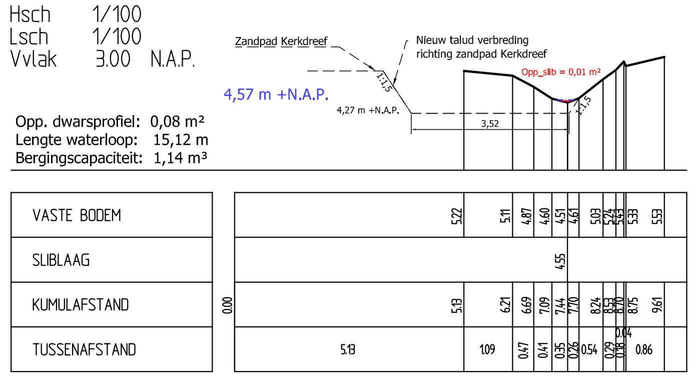
Auteursrecht bij Agel adviseurs bv. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Agel adviseurs bv.

Watergang Kerkdreef

DWARSPROFIEL 1

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

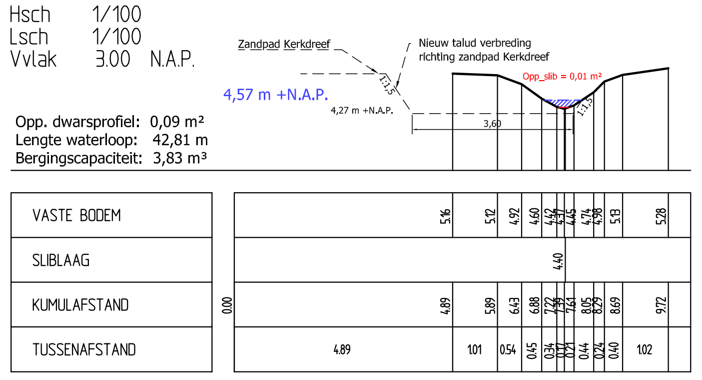
Opp. dwarsprofiel: 0,08 m²
Lengte waterloop: 15,12 m
Bergingscapaciteit: 1,14 m³



DWARSPROFIEL 2

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

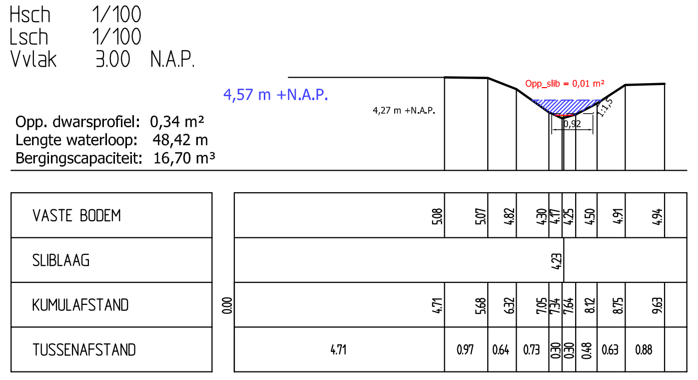
Opp. dwarsprofiel: 0,09 m²
Lengte waterloop: 42,81 m
Bergingscapaciteit: 3,83 m³



DWARSPROFIEL 3

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

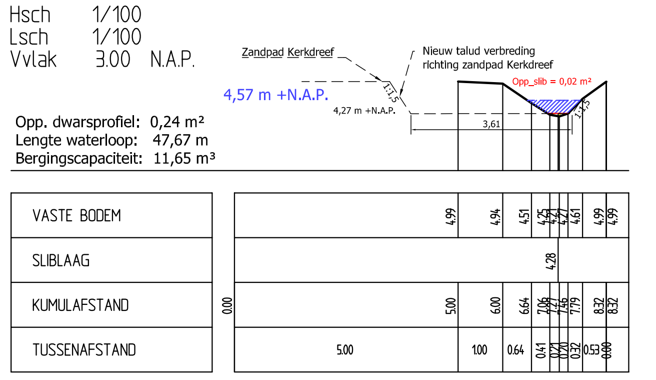
Opp. dwarsprofiel: 0,34 m²
Lengte waterloop: 48,42 m
Bergingscapaciteit: 16,70 m³



DWARSPROFIEL 4

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

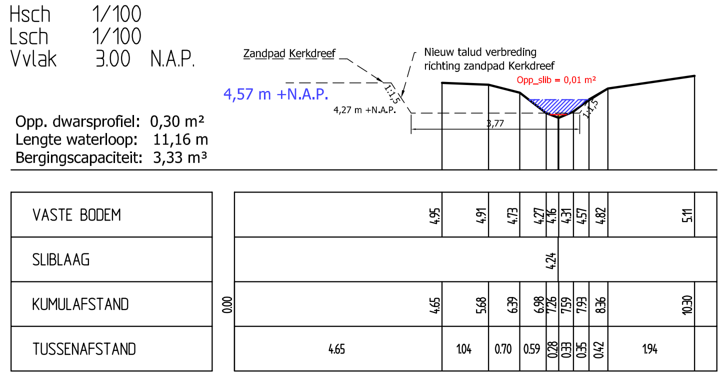
Opp. dwarsprofiel: 0,24 m²
Lengte waterloop: 47,67 m
Bergingscapaciteit: 11,65 m³



DWARSPROFIEL 5

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

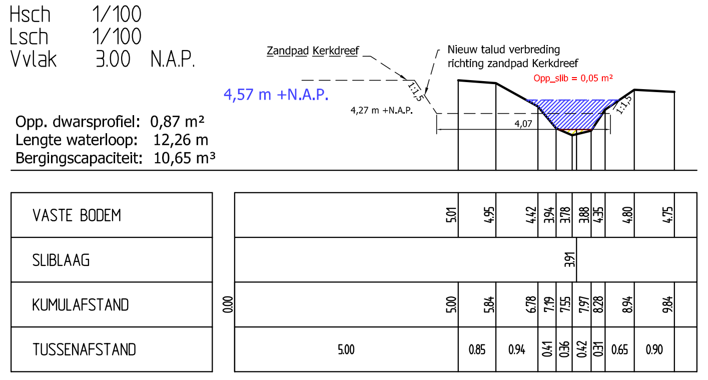
Opp. dwarsprofiel: 0,30 m²
Lengte waterloop: 11,16 m
Bergingscapaciteit: 3,33 m³



DWARSPROFIEL 6

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

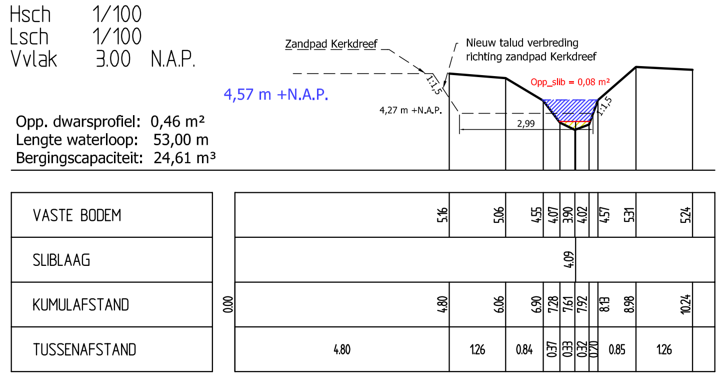
Opp. dwarsprofiel: 0,87 m²
Lengte waterloop: 12,26 m
Bergingscapaciteit: 10,65 m³



DWARSPROFIEL 7

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

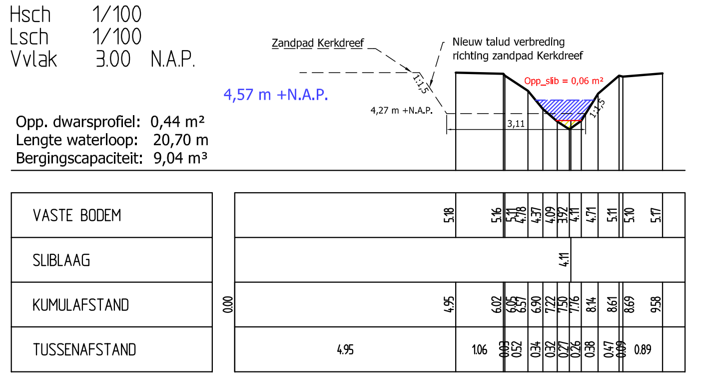
Opp. dwarsprofiel: 0,46 m²
Lengte waterloop: 53,00 m
Bergingscapaciteit: 24,61 m³



DWARSPROFIEL 8

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

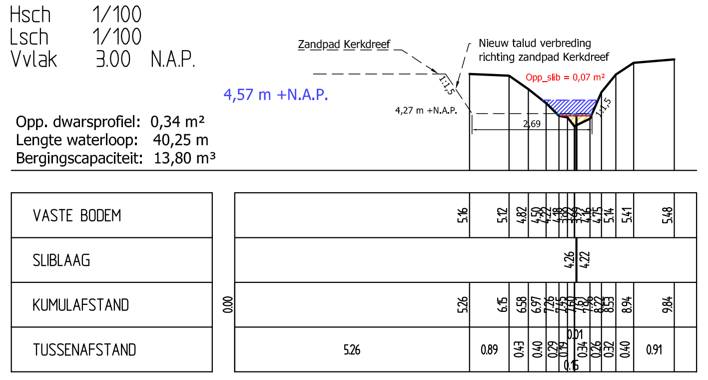
Opp. dwarsprofiel: 0,44 m²
Lengte waterloop: 20,70 m
Bergingscapaciteit: 9,04 m³



DWARSPROFIEL 9

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

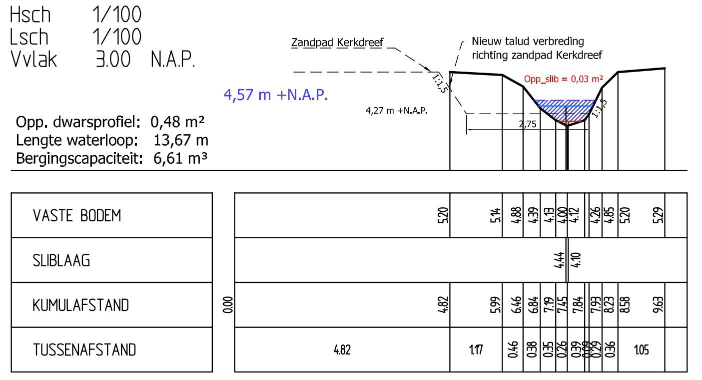
Opp. dwarsprofiel: 0,34 m²
Lengte waterloop: 40,25 m
Bergingscapaciteit: 13,80 m³



DWARSPROFIEL 10

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

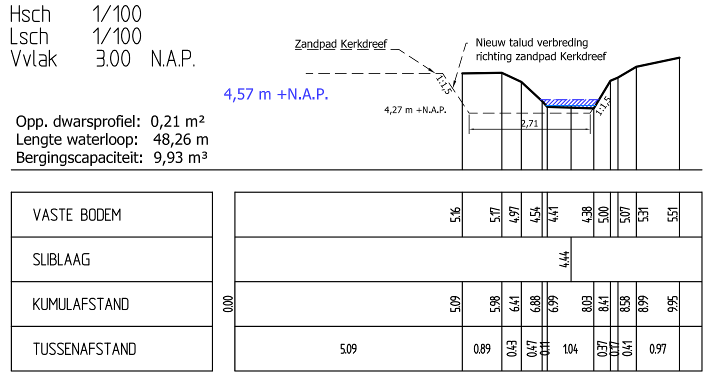
Opp. dwarsprofiel: 0,48 m²
Lengte waterloop: 13,67 m
Bergingscapaciteit: 6,61 m³



DWARSPROFIEL 11

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

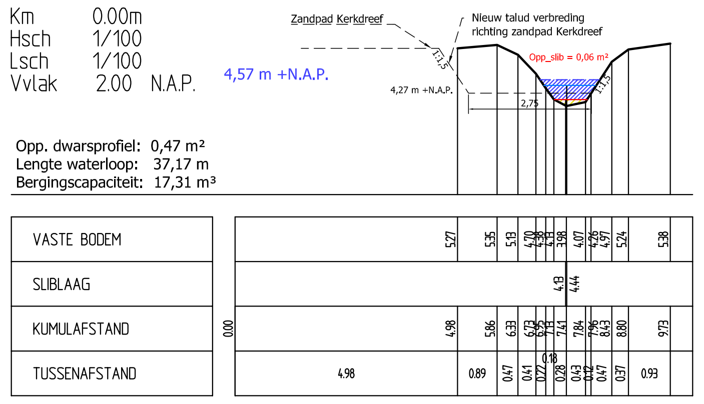
Opp. dwarsprofiel: 0,21 m²
Lengte waterloop: 48,26 m
Bergingscapaciteit: 9,93 m³



DWARSPROFIEL 12

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 2.00 N.A.P.

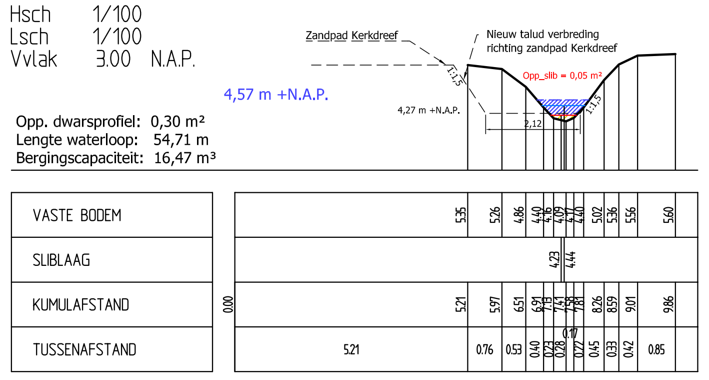
Opp. dwarsprofiel: 0,47 m²
Lengte waterloop: 37,17 m
Bergingscapaciteit: 17,31 m³



DWARSPROFIEL 13

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

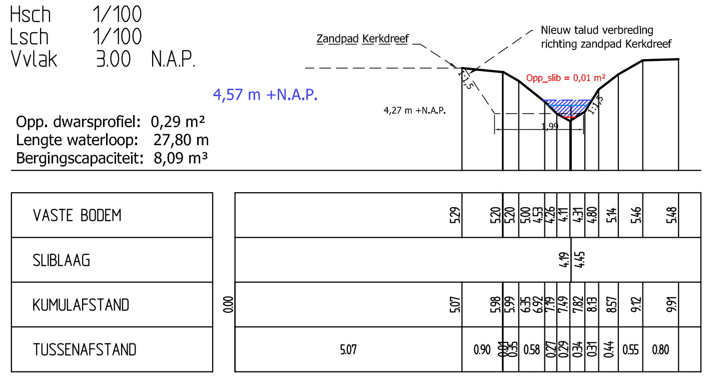
Opp. dwarsprofiel: 0,30 m²
Lengte waterloop: 54,71 m
Bergingscapaciteit: 16,47 m³



DWARSPROFIEL 14

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

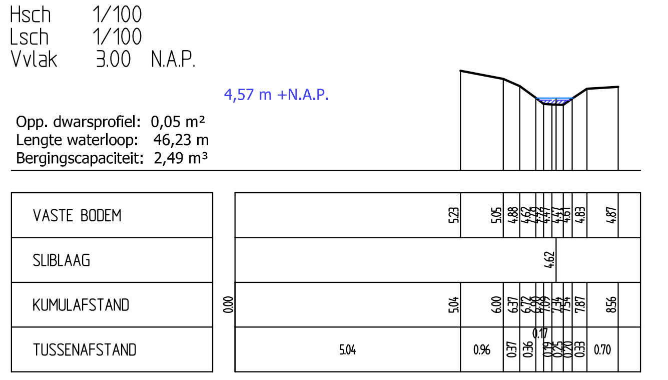
Opp. dwarsprofiel: 0,29 m²
Lengte waterloop: 27,80 m
Bergingscapaciteit: 8,09 m³



DWARSPROFIEL 15

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

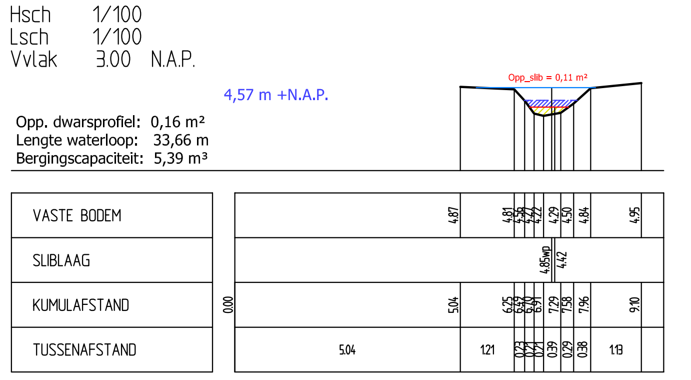
Opp. dwarsprofiel: 0,05 m²
Lengte waterloop: 46,23 m
Bergingscapaciteit: 2,49 m³



DWARSPROFIEL 16

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

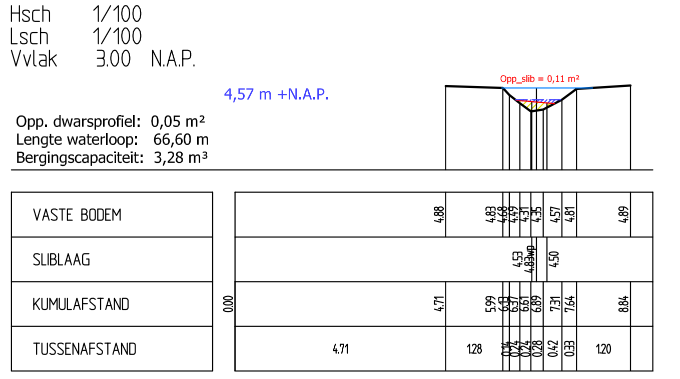
Opp. dwarsprofiel: 0,16 m²
Lengte waterloop: 33,66 m
Bergingscapaciteit: 5,39 m³



DWARSPROFIEL 17

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

Opp. dwarsprofiel: 0,05 m²
Lengte waterloop: 66,60 m
Bergingscapaciteit: 3,28 m³



Stuwhoogte 3,97 m +N.A.P. verhogen naar 4,57 m +N.A.P.
Bergingscapaciteit watergang profielt 1 t/m 2 : 4,97 m³
Bergingscapaciteit watergang profielt 3 t/m 5 : 31,68 m³
Bergingscapaciteit watergang profielt 6 t/m 9 : 58,10 m³
Bergingscapaciteit watergang profielt 10 t/m 13: 50,32 m³
Bergingscapaciteit watergang profielt 14 : 8,09 m³
Bergingscapaciteit watergang profielt 15 : 2,49 m³
Bergingscapaciteit watergang profielt 16 t/m 17 : 8,67 m³

Totale bergingscapaciteit watergang profiel 1 t/m 14: 153,16 m³

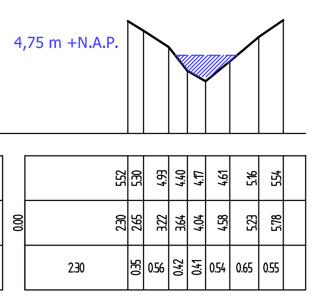
╌ Nieuw profiel watergang Kerkdreef

Watergang Kraaijenberg

DWARSPROFIEL 18

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

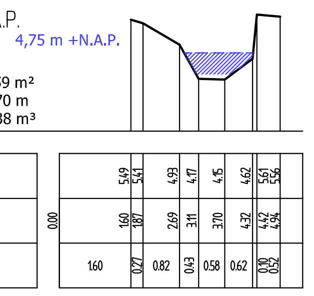
Opp. dwarsprofiel: 0,43 m²
Lengte waterloop: 6,89 m
Bergingscapaciteit: 2,95 m³



DWARSPROFIEL 19

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

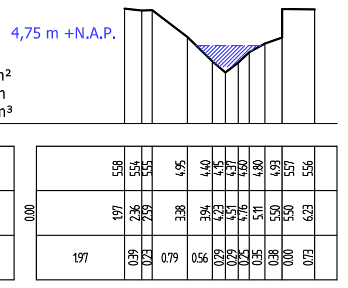
Opp. dwarsprofiel: 0,59 m²
Lengte waterloop: 22,70 m
Bergingscapaciteit: 13,38 m³



DWARSPROFIEL 20

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

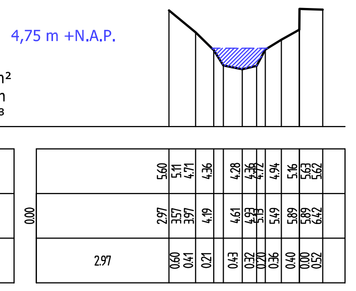
Opp. dwarsprofiel: 0,41 m²
Lengte waterloop: 26,05 m
Bergingscapaciteit: 10,63 m³



DWARSPROFIEL 21

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

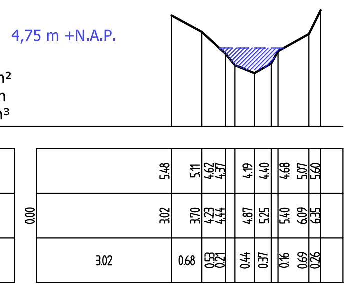
Opp. dwarsprofiel: 0,41 m²
Lengte waterloop: 21,76 m
Bergingscapaciteit: 8,91 m³



DWARSPROFIEL 22

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

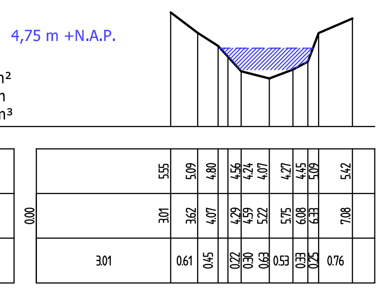
Opp. dwarsprofiel: 0,46 m²
Lengte waterloop: 16,04 m
Bergingscapaciteit: 7,43 m³



DWARSPROFIEL 23

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

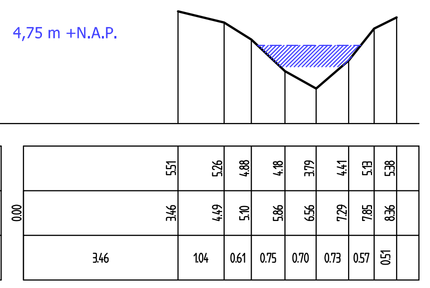
Opp. dwarsprofiel: 0,82 m²
Lengte waterloop: 14,38 m
Bergingscapaciteit: 11,83 m³



DWARSPROFIEL 24

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

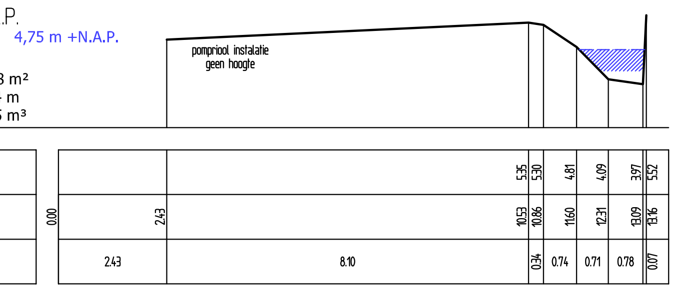
Opp. dwarsprofiel: 0,89 m²
Lengte waterloop: 14,75 m
Bergingscapaciteit: 13,14 m³



DWARSPROFIEL 25

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

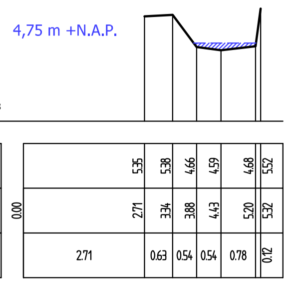
Opp. dwarsprofiel: 0,58 m²
Lengte waterloop: 7,44 m
Bergingscapaciteit: 4,35 m³



DWARSPROFIEL 26

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

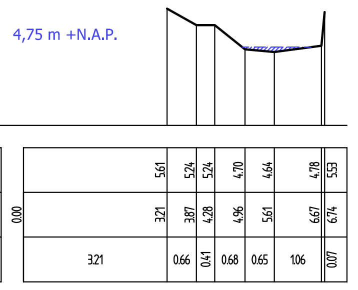
Opp. dwarsprofiel: 0,16 m²
Lengte waterloop: 16,97 m
Bergingscapaciteit: 2,77 m³



DWARSPROFIEL 27

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

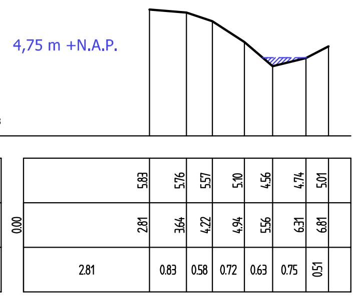
Opp. dwarsprofiel: 0,10 m²
Lengte waterloop: 15,37 m
Bergingscapaciteit: 1,51 m³



DWARSPROFIEL 28

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

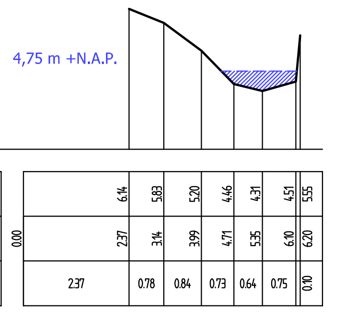
Opp. dwarsprofiel: 0,09 m²
Lengte waterloop: 14,52 m
Bergingscapaciteit: 1,38 m³



DWARSPROFIEL 29

Km 0.00m
Hsch 1/100
Lsch 1/100
Vvlak 3.00 N.A.P.

Opp. dwarsprofiel: 0,54 m²
Lengte waterloop: 61,68 m
Bergingscapaciteit: 33,00 m³



Stuwhoogte 4,75 m +N.A.P.=
Gemiddelde bodemdiepte 4,25 m +N.A.P., berging 0,50 m waterschijf
Totale bergingscapaciteit watergang: 111,28 m³

project
Hertespoor - Torendreef
te Ulvenhout

opdrachtgever
M29 Projectontwikkeling B.V.

werknr.
20110074-03

onderdeel
Inmeting watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg
Detailmeting afwatering & inhoudsbepaling

blad
6141

get.
ing. G. Spruijt

par.

datum
21-05-2013

akk.
ing. G. Moret

par.

formaat A0
schaal 1:100

nr.	A	B	C	D	E	F
wijziging	Nieuw profiel	Waterberg.	Verbr. boom	Overleg	Overleg	
datum	10-06-2013	02-08-2013	12-11-2013	14-01-2014	24-01-2014	
get./par.	GS	GS	GS	GS	GS	
akk./par.	GM	GM	GM	GM	GM	

AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Eerland certification
NEN-EN ISO 9001

bestandsnaam: O:\Projecten\20110074-03 Hertenspoor en Torendreef te Ulvenhout\i07\w10\f dim. en product\Buffering watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg\20110074-03 6140 2014-01-24 Inhoudsbepaling watergangen Kerkdreef en Kraaijenberg.dwg

Bergingscapaciteit Kerkdreef

Gegevens watergang Kerkdreef	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Gebiedskenmerken			
Regenduurlijn T=100+10%	64,9	mm	
(u)	6	uur	
Landelijke afvoernorm behorende bij regenduurlijn	0,00	l/s/ha	Let op te hanteren factor
Aangesloten verhard oppervlak (O)	0	m²	incl bestrating Hertespoor
Te verwerken regenwater (Q)	0,0	m³	(O*(u/1000)) + aanwezige berging 0 m³ + bergingstekort 0 m³ (Kraaijenberg)
Gemeten infiltratiecapaciteit (k)	1,02	m/dag	
Veiligheidsfactor (v)	3		Leidraad riolering
K-waarde slootbodem (k_{bodem})	0,5	m/dag	Leidraad riolering
K-waarde voor berekening (k_{ber})	0,34	m/dag	(Als(k/v>K_{bodem};K_{bodem};k/v))
Kenmerken watergang Kerkdreef			
Afmetingen: - Max waterpeil (M)	0,30	m	
- Bodemlengte (L)	473,00	m	
- Gemiddelde bodembreedte (B)	2,8871	m	Zandpad 3 meter, geen verbreding bij dwarsprofiel 3 ivm boom!!!
of bodemoppervlak (i)	1365,62	m²	
- Bodemomtrek (L_o)	951,77	m	
Talud (T) 1:	1,5		
Berekening			
Bergingscapaciteit: - Bodem (B^b)	409,69	m³	(Q/N)
- Talud (B^t)	64,24	m³	
- Totaal (B^t)	473,93	m³	
Infiltratiecapaciteit watergang (k^w)	70,01	m³/dag	(0,4*L_o*(√(T*M²)+(M²)*k_{ber}))
	17,50	m³/regenduur	
Geknepen afvoer (a)	0,00	m³/u	
	0,00	m³/regenduur	
Getal voor doelzoeken	491,43	m³	(Q-B^t-k^w-a)

BIJLAGE 4

DOORLATENHEIDSONDERZOEK WATERGANG KERKDREEF TE ULVENHOUT

AGEL
adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

Doorlatendheidsonderzoek

watergang Kerkdreef te Ulvenhout

INZICHT & OVERZICHT

AGEL adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

Doorlatendheidsonderzoek

Watergang Kerkdreef te Ulvenhout

Opdrachtgever	:	M29 projectontwikkeling B.V.
		Lange Bunder 1
		4854 MB BAVEL
Projectnummer	:	20110074-03
Status rapport / versie nr.	:	Definitief 01
Datum	:	21 mei 2013
Opgesteld door	:	ing. G. Spruijt
Gecontroleerd door	:	ing. G. Moret
Voor akkoord	:	ing. G. Moret

Paraaf :

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	21-05-2013	Doorlatendheidsonderzoek watergang Kerkdreef te Ulvenhout	GS	GM

Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

t.(0162) 456481
f.(0162) 435588
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl

INHOUD blz.

1 INLEIDING 2
2 BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK 2
2.1 Algemeen 2
2.2 Bepaling bodemopbouw 2
2.3 Bepaling grondwaterstand 4
2.4 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode 5
2.5 Zeefkromme 5
3 CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK 6

BIJLAGEN

1. Boringlocaties
2. Boorstaten
3. Peilbuis meetgegevens waterschap Brabantse Delta
4. Constant-head
5. Hooghoudt
6. SCG Zeefkromme

© AGEL adviseurs 2013

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook zonder voorgaande toestemming van AGEL adviseurs, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

1 INLEIDING

Ter hoogte van het Hertespoor en de Torendreef te Ulvenhout is M29 projectontwikkeling B.V. voornemens een 28-tal nieuwbouwwoningen te realiseren. De voorgenomen planontwikkeling heeft een dermate verhardingstoename dat er een retentie eis is vanuit het waterschap. Mogelijk kan de watergang langs de Kerkdreef (bijlage 1) worden ingezet als retentievoorziening. Bij de berekening van de bufferingscapaciteit van de watergang mag gerekend worden met de infiltratiewaarde.

Middels het doorlatendheidsonderzoek wordt inzicht verkregen in de infiltratiecapaciteit , het grondwaterpeil en de bodemgesteldheid van het plangebied. M29 projectontwikkeling B.V. heeft AGEL adviseurs opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een doorlatenheidsonderzoek.

2 BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK

2.1 Algemeen

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het plangebied mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie conform Module C2510 van Leidraad Riolering. Voor een representatief beeld bepaald de omvang van het plangebied de onderzoeksopzet. Het plangebied beslaat een oppervlakte van ca. 1.300 m², waardoor er een onderzoeksopzet benodigd is van:

- Vijftal boringen tot 1,0 m –grondwaterstand en één boring tot 4,0 m -m.v.;
- Vier doorlatendheidsmetingen waarvan drie onverzadigd (‘constant-head’ methode) en één verzadigd (Hooghoudt proef);
- Eén korrelverdelingsanalyse.

Voor de precieze ligging van bovengenoemd praktijkproeven/boringen binnen het plangebied wordt verwezen naar bijlage 1. Op basis van de uitgevoerde praktijkproeven worden de volgende aspecten bepaald:

1. De bodemopbouw met behulp van boorkernen;
2. De grondwatersituatie;
3. De infiltratiecapaciteit in de onverzadigde en verzadigde zone.

2.2 Bepaling bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er binnen het plangebied boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 4,00 m –mv. de uitkomende grond is vervolgens visueel geanalyseerd. In bijlage 2 zijn de boorstaten van de uitgevoerde boringen toegevoegd en in bijlage 1 de boringlocaties. De bodemopbouw voor rondom de watergang kan als volgt worden omschreven, onderscheid wordt gemaakt in de verschillende boringen.

Boring 01.
- Van het maaiveld tot 0,20 m –m.v. bestaat de bodem voornamelijk uit donkerbruin, matig fijn, zwak siltig zand;
- Vanaf 0,20 m –m.v. tot 0,70 m –m.v. bestaat de bodem uit oranjegeel, matig fijn, matig siltig zand;
- Vanaf 0,70 m –m.v. tot 0,98 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit grijsgeel, matig fijn, matig siltig zand.

Boring 02.
- Van het maaiveld tot 0,50 m –m.v. bestaat de bodem uit gemengd 50-50 geelbruin-zwartgrijs, matig fijn, zwak siltig zand;
- Vanaf 0,50 m -m.v. tot 0,80 m –m.v. bestaat de bodem uit geelbruin, matig siltig, matig fijn zand;
- Vanaf 0,80 m –m.v. tot 1,12 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit geelgrijs, matig siltig, matig fijn zand.

Boring 03.
- Van het maaiveld tot 0,40 m –m.v. bestaat de bodem uit geelbruin, zwak siltig, matig fijn, zwak humeus zand ;
- Vanaf 0,40 m –m.v. tot 0,60 m –m.v. bestaat de bodem uit geelbruin, zwak siltig, matig fijn zand;
- Vanaf 0,60 m –m.v. tot 1,02 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit geelgrijs, matig siltig, matig fijn zand.

Boring *04 (peilbuis).*
- Van het maaiveld tot 0,40 m –m.v. bestaat de bodem voornamelijk uit bruingrijs, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus zand met wortel resten;
- Vanaf 0,40 m –m.v. tot 0,50 m –m.v. bestaat de bodem uit bruinwit, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus zand met wortel resten;
- Vanaf 0,50 m –m.v. tot 1,20 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit witgeel, matig fijn, zwak siltig zand;
- Vanaf 1,20 m –m.v. tot 1,40 m –m.v. bestaat de bodem uit grijsgeel, matig fijn, matig siltig zand met brokken leem;
- Vanaf 1,40 m –m.v. tot 2,00 m – m.v. bestaat de bodem uit witgrijs, matig fijn, matig siltig zand;
- Vanaf 2,00 m –m.v. tot 4,00 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit witgrijs, matig fijn, zwak siltig zand.

Boring 05.
- Van het maaiveld tot 0,40 m –m.v. bestaat de bodem voornamelijk uit donkerbruin, matig fijn, zwak siltig zand;
- Vanaf 0,40 m –m.v. tot 0,70 m –m.v. bestaat de bodem uit oranjegeel, matig fijn, matig siltig zand;
- Vanaf 0,70 m –m.v. tot 1,15 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit grijsgeel, matig fijn, matig siltig zand.

Boring 06.
- Van het maaiveld tot 0,40 m –m.v. bestaat de bodem uit geelbruin, matig siltig, matig fijn, zwak humeus zand ;
- Vanaf 0,40 m –m.v. tot 0,65 m –m.v. bestaat de bodem uit geelbruin, zwak siltig, matig fijn zand;
- Vanaf 0,60 m –m.v. tot 1,02 m –m.v. is de bodem opgebouwd uit geelgrijs, matig fijn, matig siltig zand.

2.3 Bepaling grondwaterstand

Uit de wateratlas provincie Noord-Brabant blijkt de grondwatertrap VI (GHG: 60-80, GLG: >120) te zijn. Deze waarde is verkregen door een regionaal watermodel die gekalibreerd en gevalideerd is op basis van onder andere TNO-gegevens.

De dichtstbijzijnde TNO-peilbuis betreft B50B0545, welke is gelegen in het UlvenhoutseBos. Door het waterschap zijn er peilbuisgegevens beschikbaar gesteld tot een afstand van ca. 30 meter ten zuiden van de watergang Kerkdreef. Gezien de hydrologische omstandigheden en de afstand tot de watergang heeft het de voorkeur om de peilbuisgegevens van het Waterschap Brabantse Delta te gebruiken.

De dichtstbijzijnde peilbuis van het waterschap betreft peilbuisnummer Vb02, 5250 met een meetperiode van 13 maart 2008 tot 21 maart 2013 en is onder andere in bijlage 3 toegevoegd als zijnde een grafiek. Hieruit valt op dat de betreffende peilbuis in de zomermaanden bij een grondwaterstand lager dan 3,90 m +N.A.P. droog valt. Voor peilbuis vB02 is een GHG[1] met een meetperiode van 5 jaar bepaald van 4,55 m +N.A.P..

Voor peilbuis Vb02 is tevens de GHG voor in de zomermaanden bepaald (GHGz).
De gemiddelde hoeveelheid neerslag van maand tot maand verschilt niet opvallend. De duur van de neerslag is echter in de zomermaanden (april /september) veel korten dan in de winter (oktober/ maart). In de wintermaanden kan langdurig (mot)regen vallen, waarbij de hoeveelheid per uur gering is, maar over een langer tijdvak flinke hoeveelheden oplevert. In de zomer heeft de neerslag een sterk buiig karakter dat wordt veroorzaakt door de hoger temperatuur en grotere instabiliteit van de atmosfeer. Tijdens de buien kan in korte tijd veel neerslag vallen. De intensiteit van de neerslag is dus afhankelijk van het seizoen. In de zomermaanden is de kans op hevige neerslag het grootst en dus is de meeste waterberging benodigd. Om deze reden is er een GHGz bepaald van 4,27 m +N.A.P., zodat de watergang Kerkdreef eventueel verdiept kan worden tot op dit niveau.

Vanuit het veldonderzoek (d.d. 07-05-2013) is er een grondwaterstand waargenomen van 1,40 m –m.v. in boring 04. Met een maaiveld op de boorlocatie 04 van ca. 4,85 m +N.A.P. komt de waargenomen grondwaterstand op 3,45 m +N.A.P.. De waargenomen grondwaterstand betreft geen GHG-situatie omdat een dergelijke situatie normaliter in het begin van het kalenderjaar voorkomt.

[1] GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden op de 14^{e} en 28ste gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

De waargenomen grondwaterstanden vanuit het veldonderzoek ondersteunen de meetgegevens van peilbuis Vb02, 5250. Een GHG van 4,55 m +N.A.P. is voor de watergang Kerkdreef een realistisch en de meest representatieve waarde. Voor de watergang Kerkdreef is een GHGz (zomermaanden: april t/m september) bepaald van 4,27 m +N.A.P..

2.4 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode

Om de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zone) te bepalen zijn op d.d. 07 mei 2013 met het K-Sat meetinstrument een drietal in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", en kan tot een diepte van 2.00 m-mv. worden uitgevoerd.

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek is een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarnaar de hoeveelheid water is gemeten die per tijdseenheid nodig was om de waterkolom op een constante hoogte te houden. De meting is doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant was. Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover is de verzadigde doorlaatfactor bepaald (zie bijlage 4).

Daarnaast is er op d.d. 07 mei 2013 één pompproef conform de methode van Hooghoudt in de onverzadigde zone uitgevoerd. Hiervoor wordt een peilbuis geplaatst onder de grondwaterstand waar vervolgens grondwater aan wordt onttrokken. Vervolgens wordt bijgehouden hoe lang het duurt voordat de originele grondwaterstand zich binnen de peilbuis herstelt.

Onderstaand worden de verkregen waarden middels beide methoden (constant-head: boorlocatie 01 t/m 03, Hooghoudt: boorlocatie 04) in tabelvorm weergegeven. Voor een weergave van de berekeningsmethodiek wordt verwezen naar bijlage 4 & 5.

Tabel 1: Overzicht k-waarden.

Infiltratielocatie	k-waarde (m/24h)	Infiltratiediepte
Constant-head		
Boorlocatie 01	1,04	1,02 m –mv.
Boorlocatie 02	1,26	1,06 m –mv.
Boorlocatie 03	0,84	1,02 m –mv.
Hooghoudt		
Peilbuis watergang Kerkdreef	0,95	3,05 m –mv.

De gemeten k-waarde vanuit de Constant-head en Hooghoudt methode ondersteunen elkaar. De gemiddelde gemeten k-waarde komt uit op 1,02 m/dag.

2.5 Zeefkromme

Op 07 mei is er van boring 01 t/m 03, 05 en 06 in het plangebied een mengmonster genomen ten behoeve van een SCG zeefkromme bepaling. Onderstaand zijn de resultaten van de SCG zeefkromme bepaling weergegeven (zie bijlage 6).

Tabel 2: Resultaten SCG Zeefkromme.

Boring	Diepte	k-waarde
MM01	0,90 m –mv. tot 1,10 m –mv.	2,9 m/dag

3 CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

Op basis van het bodem,- en infiltratieonderzoek kan worden geconcludeerd dat infiltratie van regenwater tot de mogelijkheden behoort. Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat goed infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,0 m/dag. Bij boring 4 vanuit het bodemonderzoek zijn er in de laag 1,20 tot 1,40 m –m.v. brokken leem aangetroffen. In de overige boringen tot ca. 1,10 m – mv. zijn geen waterstorende lagen aangetroffen.

Vanuit het infiltratieonderzoek komt een k-waarde van 1,02 m/dag, de resultaten van de zeefkromme komen hoger uit. De gemeten doorlatendheid geeft altijd een beter inzicht dan de berekende doorlatendheid op basis van de korrelverdeling. Een zeefkromme is een onafhankelijke, goed beschreven, herhaalbare methode om inzicht in de samenstelling van het bodemmateriaal te krijgen. Een korrelverdelingsanalyse (zeefkromme) houdt geen rekening met de gelaagdheid (leem) en lokale opbouw van de bodem. Juist deze gelaagdheid is erg belangrijk bij de stroming in de bodem. Daarnaast verdwijnt de pakking bij het zeven. Vanuit de zeefkromme is een k-waarde bepaald van 2,9 m/dag. Een zeefkromme houdt geen rekening met de lokale bodemomstandigheden, zoals de aangetroffen leembrokken in boring 04. Hierdoor geeft de gemeten k-waarde van 1,02 m/dag voor de watergang Kerkdreef, waarbij rekening is gehouden met de gelaagdheid van de bodem, het meest representatieve beeld.

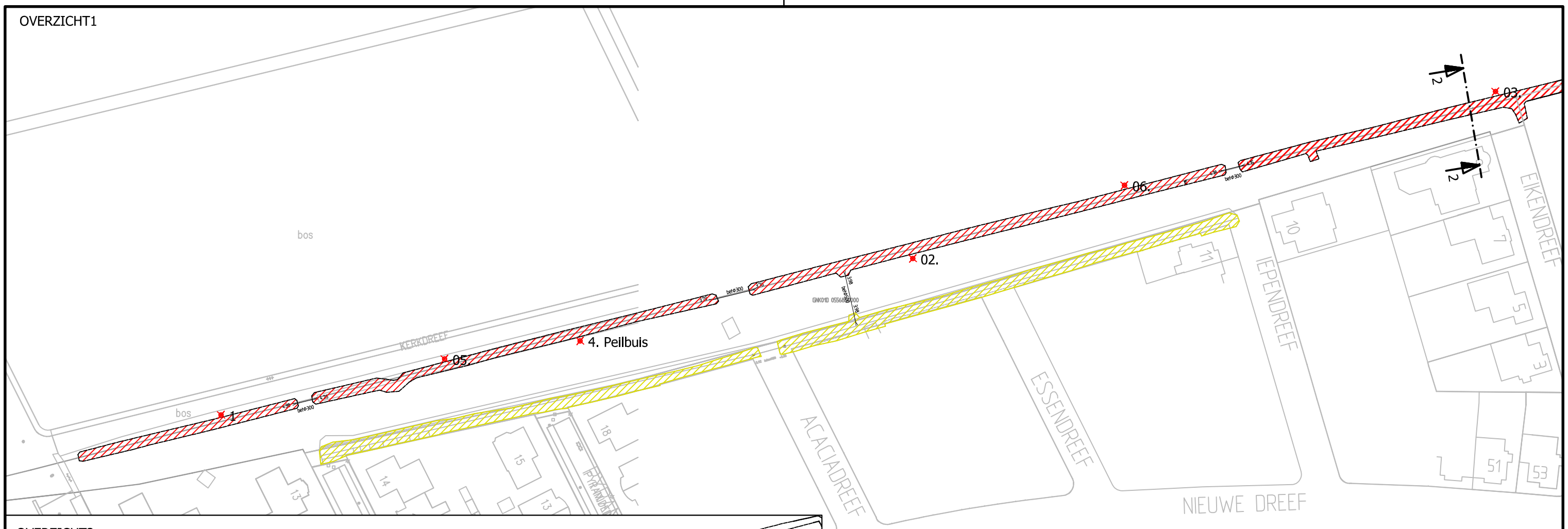
Conform de Leidraad Riolering C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, dient er een veiligheidsfactor 2/3 op de k-waarde te worden ingebouwd, met een maximale k-waarde van 1 tot 1,5 m/dag. Dit in verband met het effect van vervuiling op de infiltratiecapaciteit. Bij het toepassen van de veiligheidsfactor wordt er voor het plangebied gekomen op een k-waarde van 0,51 m/dag, indien de watergang wordt onderhouden. Bij het hydraulisch doorrekenen van de watergang met infiltratie dient een k-waarde van 0,51 m/dag te worden aangehouden.

De hoogste grondwaterstand vanuit het veldonderzoek en de meetgegevens van het waterschap is bepaald op 4,55 m +N.A.P. Met een GHGz (zomermaanden: april t/m september) van 4,27 m +N.A.P. kan de watergang Kerkdreef eventueel verdiept worden tot dit niveau om zo meer berging te realiseren in de zomermaanden.

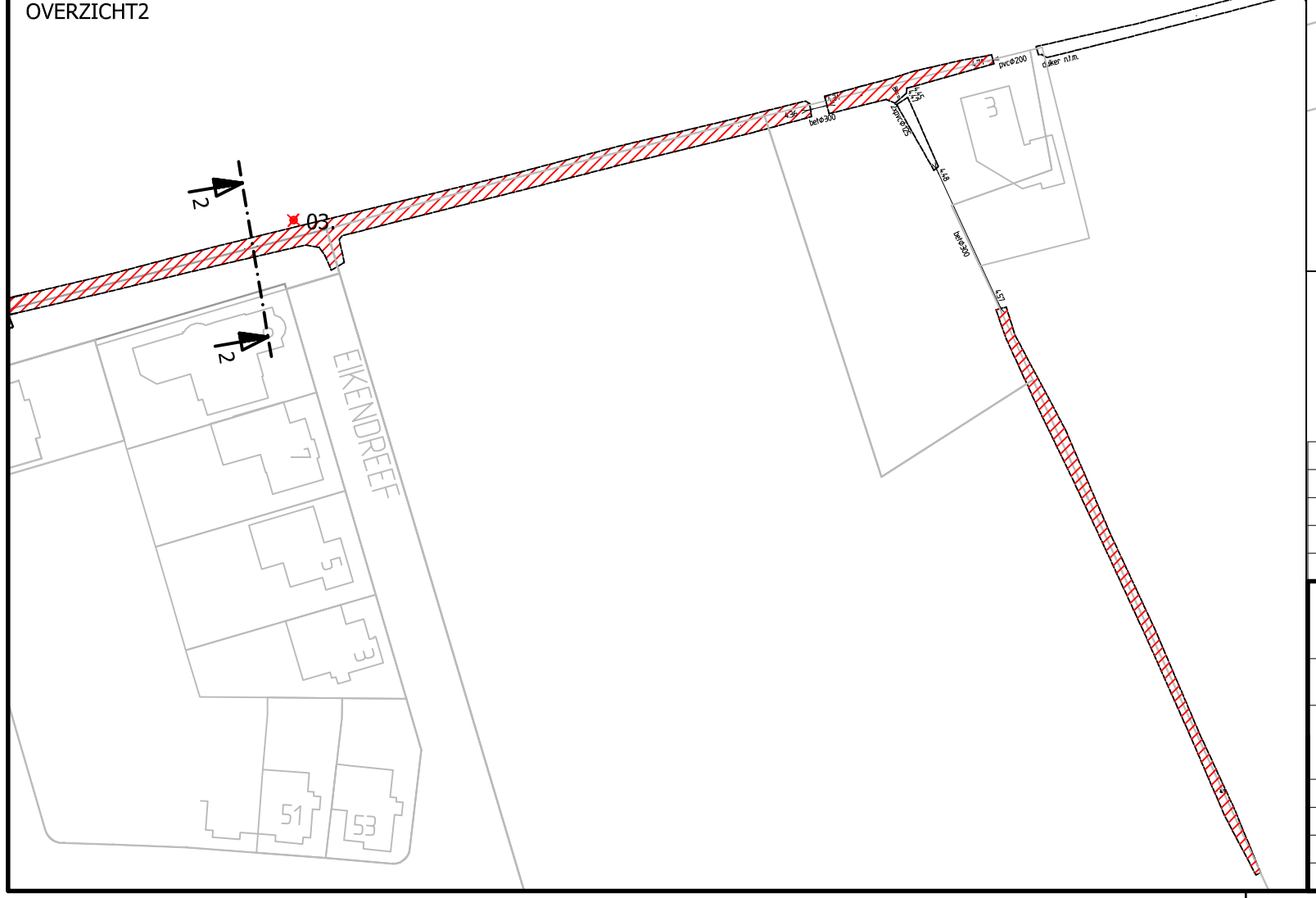
BIJLAGE 1

BORINGLOCATIES

OVERZICHT1



OVERZICHT2



1 boring/ infiltratie locaties
watergang Kerkdreef
watergang tegen Kraaijenberg

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON

Onderdeel	Afkomstig	Tekeningnummer	Datum
Ondergrond	AGEL adviseurs	6140-1	07-12-2012

project	WATERGANG KERKDREEF TE ULVENHOUT				
opdrachtgever	M29 projectontwikkeling B.V.	werknr.	20110074-03		
onderdeel	Doorlatendheidsonderzoek Boringslocaties	blad	10OT01		
		datum	21-05-2013		
formaat	A3	wijziging	A	B	C
schaal	1:1000	datum			
get./par.	ing. G. Spruijt	get./par			
akk./par.	ing. G,. Moret	akk./par			

AGEL adviseurs
ruimte infra bouw milieu
hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
Eerland CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

bestandsnaam: O:\Projecten\20110074-03 Hertenspoor en Torendreef te Ulvenhout\07\w10\{ dim. en product\Doorlatendheidonderzoek\20110074-03 2013-05-21 10OT01 Watergang Kerkdreef.dwg

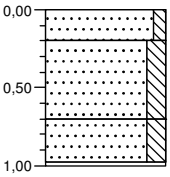
BIJLAGE 2

BOORSTATEN

Boring: 01

Datum: 7-5-2013

Maten t.o.v. m-maaiveld

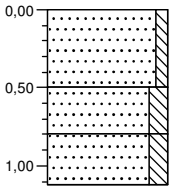


0,00	bosgrond
-0,20	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, oranjegeel, Edelmanboor
-0,70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor
-0,98	

Boring: 02

Datum: 7-5-2013

Maten t.o.v. m-maaiveld

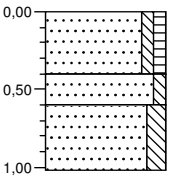


0,00	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbruin, Edelmanboor, Vergraven kleur zwartgrijs
-0,50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbruin, Edelmanboor
-0,80	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs, Edelmanboor
-1,12	

Boring: 03

Datum: 7-5-2013

Maten t.o.v. m-maaiveld

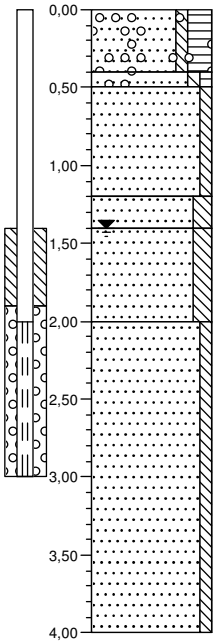


0,00	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, geelbruin, Edelmanboor
-0,40	
-0,60	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbruin, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs, Edelmanboor
-1,02	

Boring: 04

Datum: 7-5-2013

Maten t.o.v. m-maaiveld

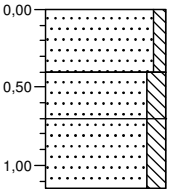


0,00	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, resten wortels, bruingrijs, Edelmanboor
-0,40	
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, bruinwit, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, witgeel, Edelmanboor
-1,20	
-1,40	Zand, matig fijn, matig siltig, brokken leem, grijsgeel, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, witgrijs, Zuigerboor
-2,00	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, witgrijs, Zuigerboor
-4,00	

Boring: 05

Datum: 7-5-2013

Maten t.o.v. m-maaiveld

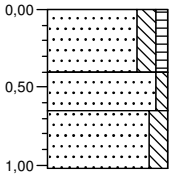


0,00	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,40	
	Zand, matig fijn, matig siltig, oranjegeel, Edelmanboor
-0,70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel, Edelmanboor
-1,15	

Boring: 06

Datum: 7-5-2013

Maten t.o.v. m-maaiveld



0,00	bosgrond
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geelbruin, Edelmanboor
-0,40	
-0,65	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbruin, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs, Edelmanboor
-1,02	

Projectnaam: Hertenspoor
Projectcode: 20110074-03
Boormeester:

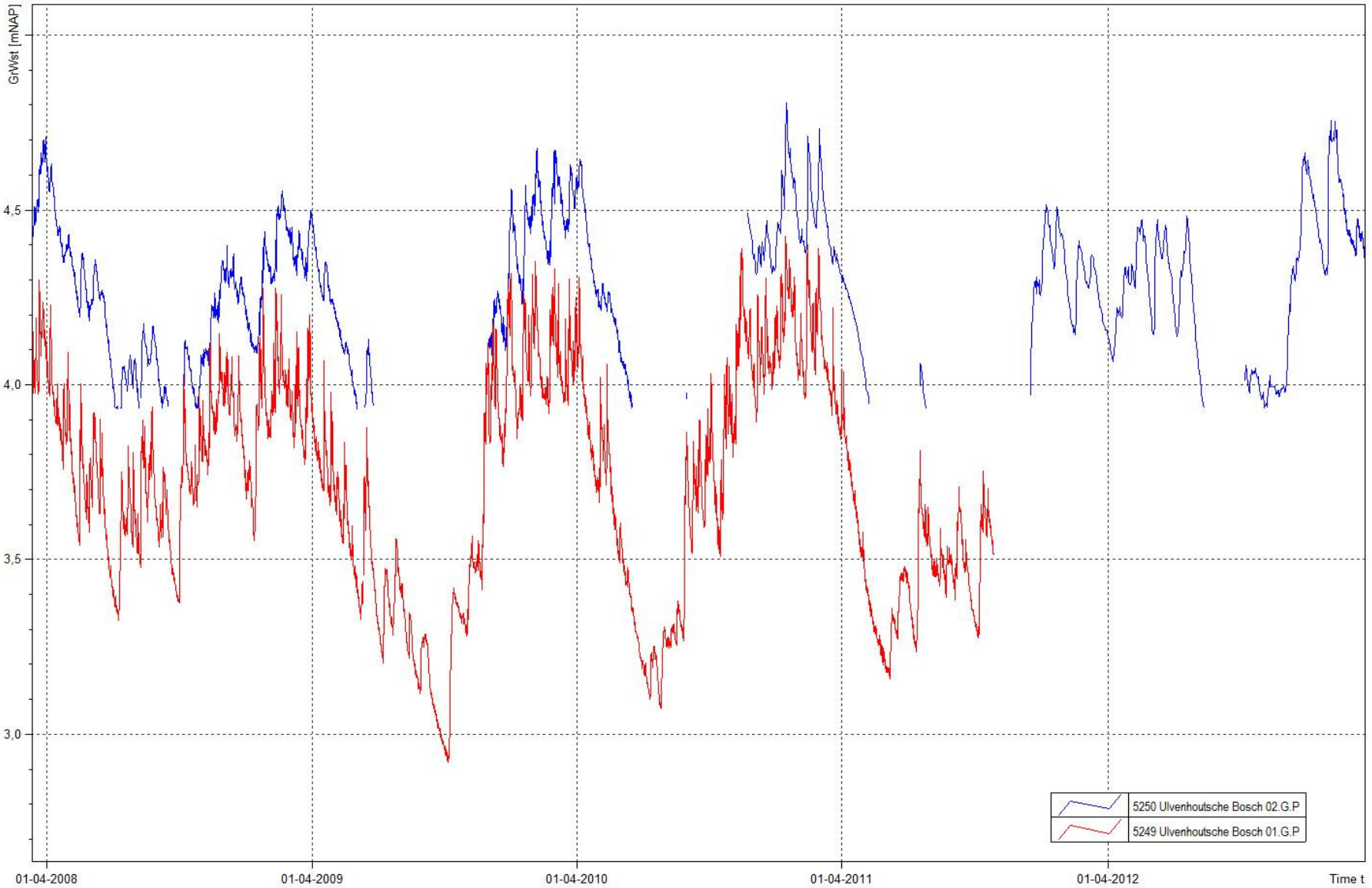
2001, 2002

'Getekend volgens NEN 5104'

BIJLAGE 3

PEILBUIS MEETGEGEVENS WATERSCHAP BRABANTSE DELTA

Grafiek grondwater Ulvenhoutsche Bosch gegeven Waterschap Brabantse Delta

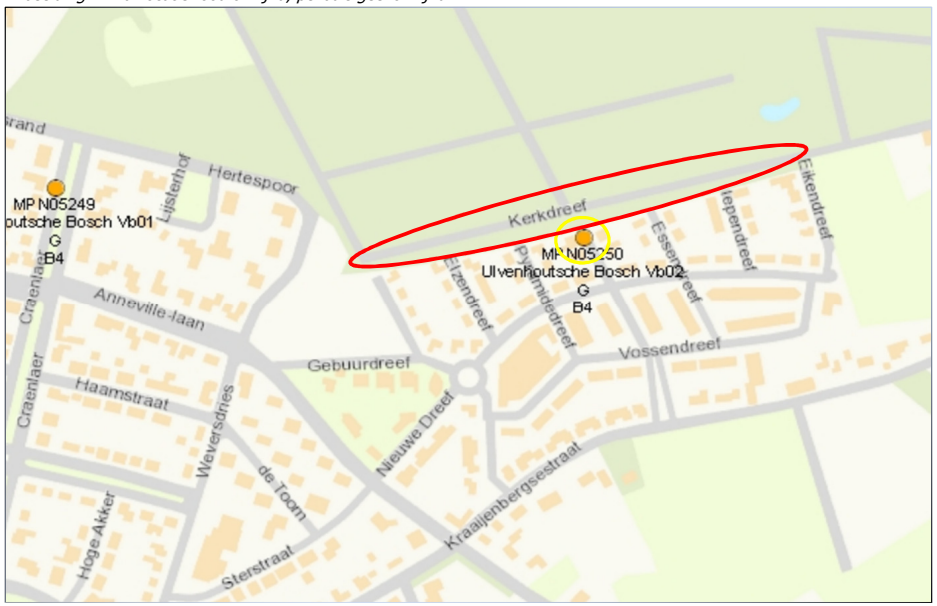


Titel:	Watergang Kerkdreef te Ulvenhout (GHG)		
Gebruikersnaam:			
Periode aangevraagd:		tot:	
Gegevens beschikbaar:	31-3-2008	tot:	31-3-2013
Datum:	17-5-2013		
Referentie:	NAP		

Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coordinaat	Y-coordinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
Ulvenhoutsche Bosch Vb02		5250	115003	395737	5,42		31-3-2008	31-3-2013				3,9

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
Vb02, 5250		28-mrt-08	0,734	4,686
Vb02, 5250		14-mrt-08	0,91	4,51
Vb02, 5250		14-apr-08	0,954	4,466
HG3 2008:			**0,87**	**4,55**
Vb02, 5250		14-feb-09	0,931	4,489
Vb02, 5250		28-mrt-09	0,949	4,471
Vb02, 5250		28-feb-09	0,979	4,441
HG3 2009:			**0,95**	**4,47**
Vb02, 5250		28-feb-10	0,754	4,666
Vb02, 5250		28-mrt-10	0,906	4,514
Vb02, 5250		28-jan-10	0,94	4,48
HG3 2010:			**0,87**	**4,55**
Vb02, 5250		14-jan-11	0,614	4,806
Vb02, 5250		28-feb-11	0,688	4,732
Vb02, 5250		14-feb-11	0,75	4,67
HG3 2011:			**0,68**	**4,74**
Vb02, 5250		28-dec-12	0,789	4,631
Vb02, 5250		14-mei-12	0,974	4,446
Vb02, 5250		28-jan-12	0,991	4,429
HG3 2012:			**0,92**	**4,50**
Vb02, 5250		14-feb-13	0,832	4,588
Vb02, 5250		14-jan-13	0,951	4,469
Vb02, 5250		28-feb-13	0,977	4,443
HG3 2013:			**0,92**	**4,50**

Afbeelding 1: Planlocatie rood omlijnd, peilbuis geel omlijnd.



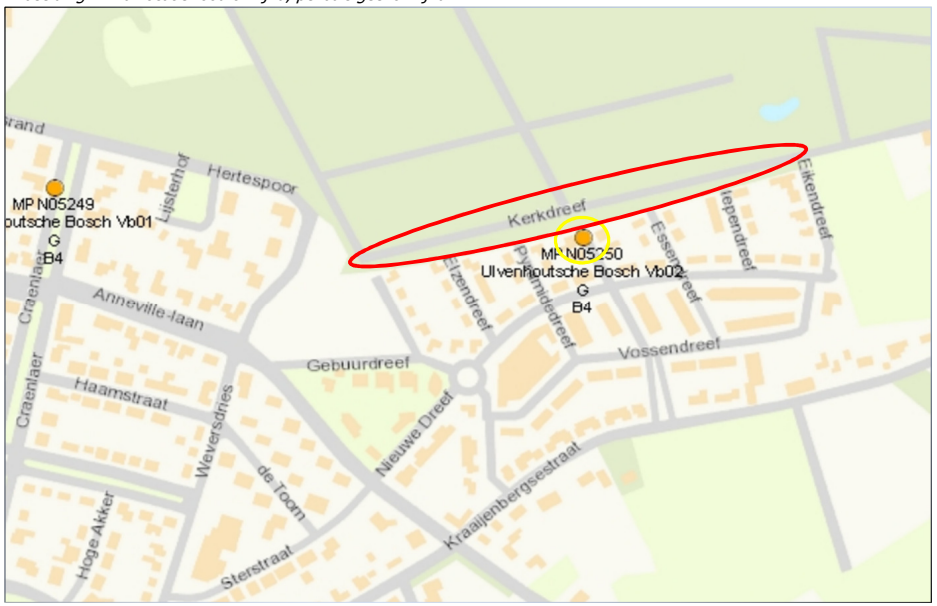
HG3	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
HG3 2008:	0,87	4,55
HG3 2009:	0,95	4,47
HG3 2010:	0,87	4,55
HG3 2011:	0,68	4,74
HG3 2012:	0,92	4,50
HG3 2013:	0,92	4,50
Gemiddelde HG3 over een periode van 6 jaar (GHG):	**0,87**	**4,55**

Titel:	Watergang Kerkdreef te Ulvenhout (GHGzomermaanden)*		
Gebruikersnaam:			
Periode aangevraagd:		tot:	
Gegevens beschikbaar:	31-3-2008	tot:	31-3-2013
Datum:	17-5-2013		
Referentie:	NAP		

Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coordinaat	Y-coordinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
Ulvenhoutsche Bosch Vb02		5250	115003	395737	5,42		31-3-2008	31-3-2013				3,9

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
Vb02, 5250		14-4-2008	0,954	4,466
Vb02, 5250		28-4-2008	1,019	4,401
Vb02, 5250		14-6-2008	1,156	4,264
HG3z 2008:			**1,04**	**4,38**
Vb02, 5250		14-4-2009	1,153	4,267
Vb02, 5250		28-4-2009	1,175	4,245
Vb02, 5250		14-5-2009	1,319	4,101
HG3z 2009:			**1,22**	**4,20**
Vb02, 5250		14-4-2010	0,964	4,456
Vb02, 5250		28-4-2010	1,149	4,271
Vb02, 5250		14-5-2010	1,155	4,265
HG3z 2010:			**1,09**	**4,33**
Vb02, 5250		14-4-2011	1,187	4,233
Vb02, 5250		28-4-2011	1,339	4,081
Vb02, 5250		14-5-2011	1,52	3,9
HG3z 2011:			**1,35**	**4,07**
Vb02, 5250		14-5-2012	0,974	4,446
Vb02, 5250		14-6-2012	1,058	4,362
Vb02, 5250		14-7-2012	1,063	4,357
HG3z 2012:			**1,03**	**4,39**

Afbeelding 1: Planlocatie rood omlijnd, peilbuis geel omlijnd.



HG3	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
HG3z 2008:	1,04	4,38
HG3z 2009:	1,22	4,20
HG3z 2010:	1,09	4,33
HG3z 2011:	1,35	4,07
HG3z 2012:	1,03	4,39
Gemiddelde HG3z over een periode van 5 jaar (GHGz):	**1,15**	**4,27**

BIJLAGE 4

CONSTANT-HEAD

K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: **M29 projectontwikkeling B.V.**
Project: **20110074-03**
Boorgatnummer: **1**
Datum: **7-mei-13**

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
102,0	77,0	25,0		37,5		

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
102,0	46,0	41,0	0	20	20	5,0		525,0	1575,0	94500
102,0	41,0	39,0	20	40	20	2,0		210,0	630,0	37800
102,0	39,0	38,0	40	60	20	1,0		105,0	315,0	18900
102,0	38,0	37,0	60	80	20	1,0		105,0	315,0	18900
102,0	37,0	36,0	80	100	20	1,0		105,0	315,0	18900
102,0	35,0	34,5	100	120	20	0,5		52,5	157,5	9450
102,0	34,5	34,0	120	140	20	0,5		52,5	157,5	9450
102,0	34,0	33,5	140	160	20	0,5		52,5	157,5	9450

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

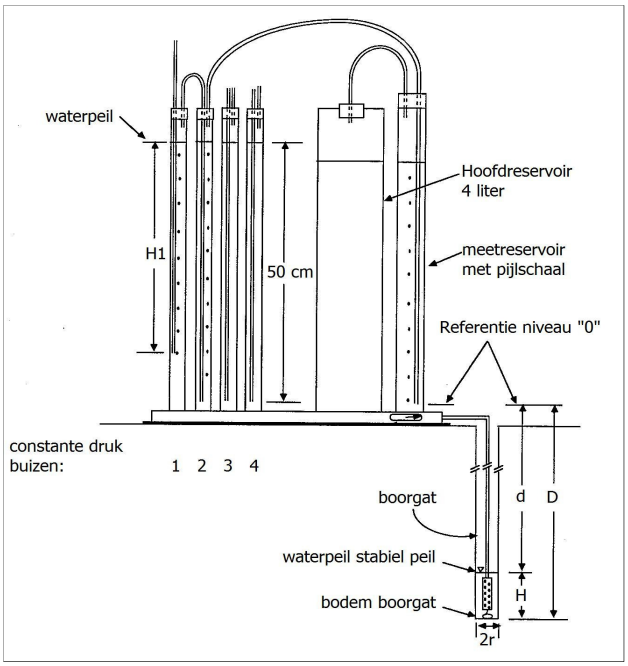
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP l/cm²	H cm	H/r cm/cm
0,000457	25,00	7,14

volume Q cm³/h	Ksat A *Q cm/h	K-waarde m/d
9450	4,32	1,04

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: **M29 projectontwikkeling B.V.**
Project: **20110074-03**
Boorgatnummer: **2**
Datum: **7-mei-13**

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
106,0	84,0	22,0		37,5		

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
106,0	35,0	28,0	0	20	20	7,0		735,0	2205,0	132300
106,0	28,0	26,0	20	40	20	2,0		210,0	630,0	37800
106,0	26,0	25,5	40	60	20	0,5		52,5	157,5	9450
106,0	25,5	25,0	60	80	20	0,5		52,5	157,5	9450
106,0	25,0	24,5	80	100	20	0,5		52,5	157,5	9450
106,0	24,5	24,0	100	120	20	0,5		52,5	157,5	9450
106,0	24,0	23,5	120	140	20	0,5		52,5	157,5	9450

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

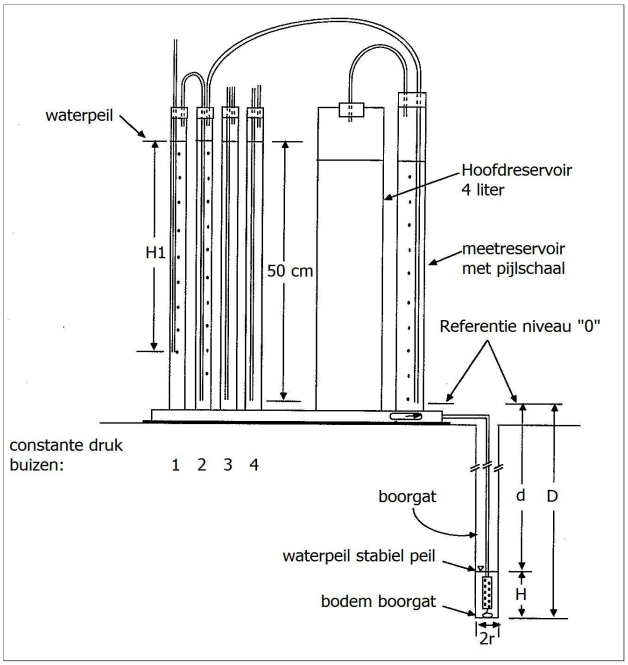
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP l/cm²	H cm	H/r cm/cm
0,000554	22,00	6,29

volume Q cm³/h	Ksat A *Q cm/h	K-waarde m/d
9450	5,23	1,26

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: **M29 projectontwikkeling B.V.**
Project: **20110074-03**
Boorgatnummer: **3**
Datum: **7-mei-13**

			Waarde afhankelijk van de onderzochtte diepte:			
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
102,0	84,0	18,0		37,5		

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
102,0	41,0	38,5	0	40	40	2,5		262,5	393,8	23625
102,0	38,5	38,0	40	80	40	0,5		52,5	78,8	4725
102,0	38,0	37,0	80	120	40	1,0		105,0	157,5	9450
102,0	37,0	36,5	120	160	40	0,5		52,5	78,8	4725
102,0	36,5	36,0	160	200	40	0,5		52,5	78,8	4725
102,0	36,0	35,5	200	240	40	0,5		52,5	78,8	4725
102,0	35,5	35,0	240	280	40	0,5		52,5	78,8	4725

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltreerd.
De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

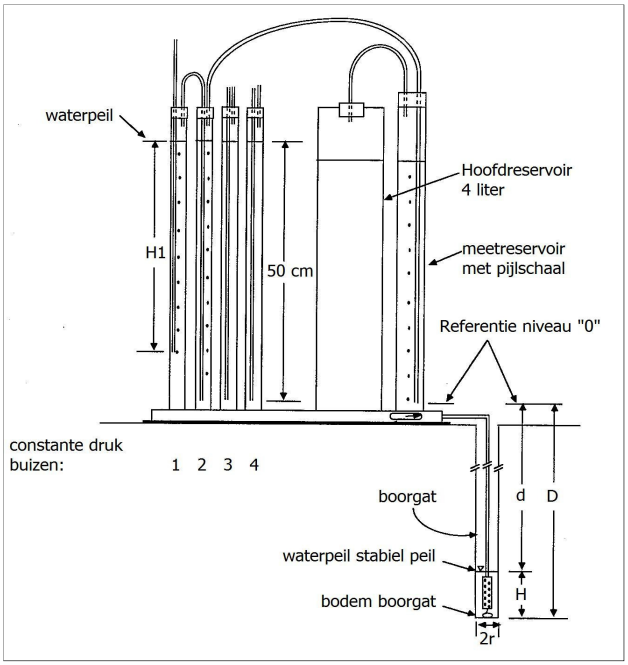
$$A = \frac{\mathrm{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

Ksat = A * Q

A CCHP l/cm²	H cm	H/r cm/cm
0,000745	18,00	5,14

volume Q cm³/h	Ksat A *Q cm/h	K-waarde m/d
4725	3,52	0,84

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



BIJLAGE 5

HOOGHOUDT

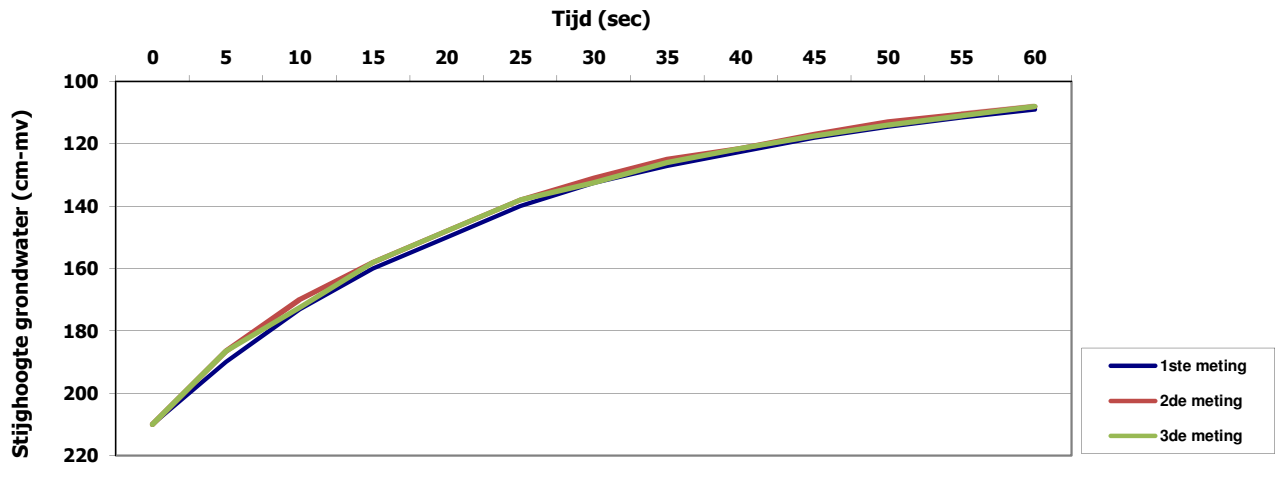
Boorgatmethode (Hooghoudt)

Opdrachtgever:	M29 projectontwikkeling B.V.
Project:	20110074-03
Boorgatnummer:	Peilbuis Retentie sloot
Datum:	7-mei-13

	t0	y0	tn	yn	y	Δt	Δy	K
1ste meting	0	209,05	60	108,1	158,55	60	101	**0,94**
2de meting	0	209,05	60	107,1	158,05	60	102	**0,95**
3de meting	0	209,05	60	107,1	158,05	60	102	**0,95**
							Gemiddelde	**0,95** m/d

	1ste meting		2de meting		3de meting	
	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)
Eerste waarde	0	210	0	210	0	210
Tijd (sec)						
0	0	210	0	210	0	210
5	5	190	5	186,5	5	186,5
10	10	173	10	170	10	172,5
15	15	160	15	158	15	158
20	20	150	20	148	20	148
25	25	140	25	138	25	138
30	30	132,5	30	131	30	132,5
35	35	127	35	125	35	126
40	40	122,5	40	121,5	40	121,5
45	45	118	45	117	45	117,5
50	50	114,5	50	113	50	114
55	55	111,5	55	110,5	55	111
60	60	109	60	108	60	108
Laatste waarde	60	109	60	108	60	108

k	=	waterdoorlatendheid (m/dag)		
r	=	straal (halve diameter) boorgat (cm)	3,5	cm
H	=	Diepte boorgat	305	cm -mv.
	=	diepte boorgat onder grondwaterspiegel (cm)	304,05	cm
y	=	afstand van de gemiddelde stijghoogte tot aan grondwaterspiegel (cm)		cm
Δy	=	grondwaterstijging tijdens het geselecteerde tijdstraject, Y0-Yn (cm)		
Δt	=	geselecteerde tijdstraject op basis van uniforme stijgsnelheid t0-tn (sec)		
G	=	grondwaterstand	0,95	cm -mv.



BIJLAGE 6

SCG ZEEFKROMME

Resultaten doorlatendheidsberekeningen SCG-zeefkromme

Opdrachtgever: M29 projectontwikkeling B.V.
Contactpersoon: de heer J.A.C. van Hofwegen Projectcode: 20110074-03
Projectomschrijving: Watergang Kerkdreef te Ulvenhout Datum berekening: 21-mei-13

fractie	**<2 µm**	**<16 µm**	**<32 µm**	**<50 µm**	**<63 µm**	**<125 µm**	**<250 µm**	**<500 µm**	**<1 mm**	**<2 mm**	*doorlatendheid (m/dag)*			***doorlatendheid***	***std***
monster	**0,002**	**0,016**	**0,032**	**0,05**	**0,063**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	Kozeny-Carman (1927)	Hazen	Krumbein and Monk (1943)	m/dag	
MM01	4,2	5,8	6,2	7,4	8,9	32,2	82,3	98,6	99,8	100,0	3,7	4,4	0,5	*2,9*	*2,04*

BIJLAGE 5

GHG EN GHGz BEPALING PEILBUIS Vb02

Titel:	Watergang Kerkdreef te Ulvenhout (GHG)		
Gebruikersnaam:			
Periode aangevraagd:		tot:	
Gegevens beschikbaar:	13-3-2008	tot:	2-7-2014
Datum:	16-3-2015		
Referentie:	NAP		

AGEL adviseurs
ruimte
infra
bouw
milieu

Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coordinaat	Y-coordinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
Ulvenhoutsche Bosch Vb02		5250	115003	395737	5,56		13-3-2008	2-7-2014			5,42	3,9

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
Vb02, 5250		28-mrt-08	0,874	4,686
Vb02, 5250		14-mrt-08	1,05	4,51
Vb02, 5250		14-apr-08	1,094	4,466
HG3 2008:			**1,01**	**4,55**
Vb02, 5250		14-feb-09	1,071	4,489
Vb02, 5250		28-mrt-09	1,089	4,471
Vb02, 5250		28-feb-09	1,119	4,441
HG3 2009:			**1,09**	**4,47**
Vb02, 5250		28-feb-10	0,894	4,666
Vb02, 5250		28-mrt-10	1,046	4,514
Vb02, 5250		28-jan-10	1,08	4,48
HG3 2010:			**1,01**	**4,55**
Vb02, 5250		14-jan-11	0,754	4,806
Vb02, 5250		28-feb-11	0,828	4,732
Vb02, 5250		14-feb-11	0,89	4,67
HG3 2011:			**0,82**	**4,74**
Vb02, 5250		28-dec-12	0,929	4,631
Vb02, 5250		14-mei-12	1,114	4,446
Vb02, 5250		28-jan-12	1,131	4,429
HG3 2012:			**1,06**	**4,50**
Vb02, 5250		14-feb-13	0,972	4,588
Vb02, 5250		14-jan-13	1,091	4,469
Vb02, 5250		28-feb-13	1,117	4,443
HG3 2013:			**1,06**	**4,50**
Vb02, 5250		14-feb-14	0,92	4,64
Vb02, 5250		28-jan-14	0,952	4,608
Vb02, 5250		28-feb-14	0,981	4,579
HG3 2014:			**0,95**	**4,61**

Afbeelding 1: Planlocatie rood omlijnd, peilbuis geel omlijnd.



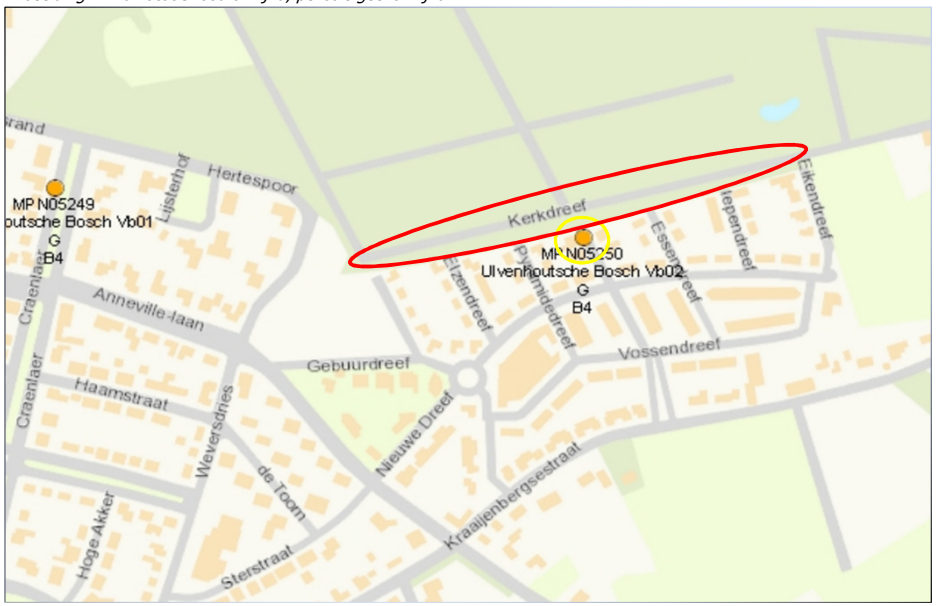
HG3	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
HG3 2008:	1,01	4,55
HG3 2009:	1,09	4,47
HG3 2010:	1,01	4,55
HG3 2011:	0,82	4,74
HG3 2012:	1,06	4,50
HG3 2013:	1,06	4,50
HG3 2014:	0,95	4,61
Gemiddelde HG3 over een periode van 6 jaar (GHG):	**1,00**	**4,56**

Titel:	Watergang Kerkdreef te Ulvenhout (GHGzomermaanden)*		
Gebruikersnaam:			
Periode aangevraagd:		tot:	
Gegevens beschikbaar:	13-3-2008	tot:	2-7-2014
Datum:	16-3-2015		
Referentie:	NAP		

Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coordinaat	Y-coordinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
Ulvenhoutsche Bosch Vb02		5250	115003	395737	5,56		13-3-2008	2-7-2014			5,42	3,9

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
Vb02, 5250		14-apr-08	1,094	4,466
Vb02, 5250		28-apr-08	1,159	4,401
Vb02, 5250		14-jun-08	1,296	4,264
HG3z 2008:			**1,18**	**4,38**
Vb02, 5250		14-apr-09	1,293	4,267
Vb02, 5250		28-apr-09	1,315	4,245
Vb02, 5250		14-mei-09	1,459	4,101
HG3z 2009:			**1,36**	**4,20**
Vb02, 5250		14-apr-10	1,104	4,456
Vb02, 5250		28-apr-10	1,289	4,271
Vb02, 5250		14-mei-10	1,295	4,265
HG3z 2010:			**1,23**	**4,33**
Vb02, 5250		14-apr-11	1,327	4,233
Vb02, 5250		28-apr-11	1,479	4,081
Vb02, 5250		14-mei-11	1,66	3,9
HG3z 2011:			**1,49**	**4,07**
Vb02, 5250		14-mei-12	1,114	4,446
Vb02, 5250		14-jun-12	1,198	4,362
Vb02, 5250		14-jul-12	1,203	4,357
HG3z 2012:			**1,17**	**4,39**
Vb02, 5250		28-mei-13	1,128	4,432
Vb02, 5250		14-apr-13	1,255	4,305
Vb02, 5250		28-apr-13	1,401	4,159
HG3 2013:			**1,26**	**4,30**
Vb02, 5250		14-apr-14	1,257	4,303
Vb02, 5250		14-jun-14	1,317	4,243
Vb02, 5250		28-mei-14	1,347	4,213
HG3 2014:			**1,31**	**4,25**

Afbeelding 1: Planlocatie rood omlijnd, peilbuis geel omlijnd.



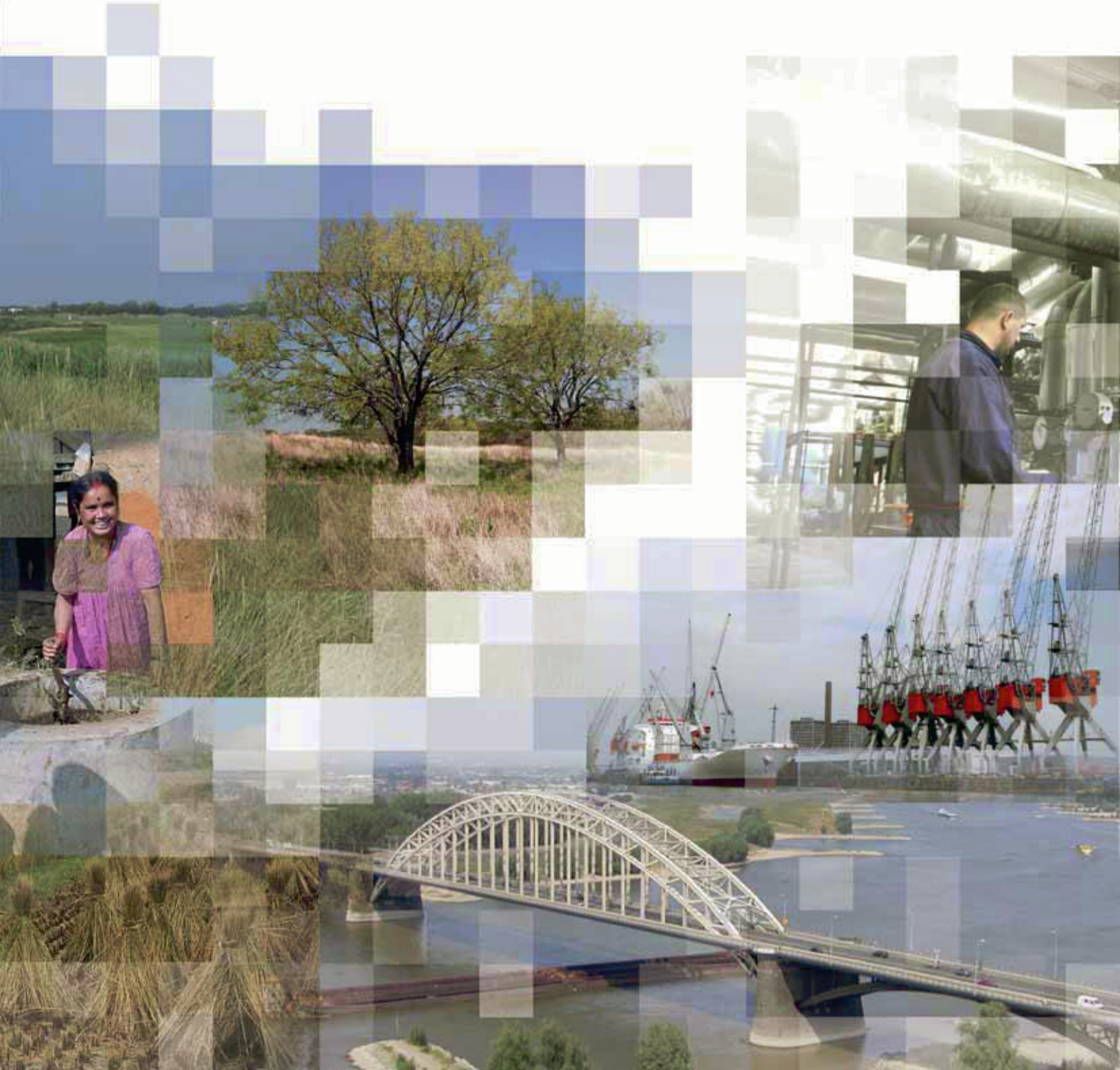
HG3	Stand (m t.o.v. MV)	Stand (m +N.A.P.)
HG3z 2008:	1,18	4,38
HG3z 2009:	1,36	4,20
HG3z 2010:	1,23	4,33
HG3z 2011:	1,49	4,07
HG3z 2012:	1,17	4,39
HG3 2013:	1,26	4,30
HG3 2014:	1,31	4,25
Gemiddelde HG3z over een periode van 5 jaar (GHGz):	**1,29**	**4,27**

Commissie voor de
milieueffectrapportage

Bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport en de aanvulling daarop

28 mei 2015 2015 / rapportnummer 3014-20



1. Oordeel over het MER en de aanvulling daarop

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Breda wil 28 eengezinswoningen aan de rand van de dorpskern Ulvenhout (ten zuidoosten van Breda) bouwen. Hiervoor wordt een bestemmingsplan Ulvenhout Hertespoor opgesteld. De woningen grenzen aan het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos. Omdat significante gevolgen op het Natura 2000-gebied niet zijn uit te sluiten is een Passende beoordeling en een plan-milieueffectrapport (MER) opgesteld om de milieugevolgen voor de besluitvorming in beeld te brengen. De gemeenteraad van Breda is bevoegd gezag.

In dit advies spreekt de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna 'de Commissie'[1]) zich uit over de juistheid en de volledigheid van het MER en de aanvulling daarop.

De Commissie signaleerde bij de toetsing van het MER een tekortkoming. De tekortkoming betrof de grondwaterstromingen en -kwaliteit. Hierdoor bleef het onduidelijk in hoeverre de voorgestelde hydrologische maatregelen een verbetering of een verslechtering betekenen voor de aangrenzende kwetsbare natuur.

In een aanvulling op het MER heeft de gemeente Breda een antwoord gegeven op de vragen van de Commissie. Hieruit blijkt hoe het huidige grondwatersysteem functioneert en dat de regenwaterafvoer vanuit Kraaijenberg en Hertespoor in de toekomstige situatie met de infiltratiesloot een verbetering geeft van de waterkwaliteit richting het Ulvenhoutse Bos. Aangezien daarmee minder regenwater richting het Ulvenhoutse Bos stroomt kunnen de voorgestelde hydrologische maatregelen ook gezien worden als mitigatie voor de kleine toename van stikstofdepositie als gevolg van het plan.

Daarbij is ook inzichtelijk gemaakt dat de invloed van de infiltratiesloot reikt tot in het bovenstroomse woongebied en tot periodieke grondwaterstandsstijging leidt, maar dat deze periodieke stijging niet tot overschrijding leidt van de ontwateringsnorm van de gemeente Breda.

Daarmee is de Commissie van oordeel dat het MER en de aanvulling daarop tezamen de essentiële informatie geven om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming over het bestemmingsplan voor de 28 woningen in Ulvenhout.

[1] De samenstelling van de werkgroep van de Commissie m.e.r., haar werkwijze en verdere projectgegevens vindt u in bijlage 1 bij dit advies of op www.commissiemer.nl .

2. Toelichting op het oordeel

In dit hoofdstuk licht de Commissie haar oordeel toe.

2.1 MER

Relatie grondwater en natuur

De woningbouwlocatie grenst aan het Ulvenhoutse Bos. In het MER en de Gebiedsanalyse van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos wordt gewezen op de delicate samenhang tussen de hydrologische situatie en de instandhoudingsdoelstellingen. De drie instandhoudingsdoelstellingen, de habitattypen 'Beuken-eikenbossen met hulst' (H9120), 'Eiken-Haagbeukenbossen' (H9160A) en 'Vochtige alluviale bossen' (H91E0C) ontlenen hun kwaliteit aan de aanwezige gradiënt van hoog naar laag, van zuur naar basisch en van droog naar nat. De laatste twee habitattypen zijn daarbij aangewezen op voldoende grondwater dat tot de wortelzone reikt. Het meest complex is het kalkgehalte van dit water. De kalkvoorraad in de bodem is gering, maar voldoende om plaatselijk verzuring te voorkomen. De meest opvallende soort in het Ulvenhoutse Bos is witte rapunzel. Deze soort is bijna uit Nederland verdwenen (nog vijf locaties), waarvan die in het Ulvenhoutse Bos het grootst is. De soort bevindt zich vooral langs de oevers in de alluviale bossen, maar verdwijnt in hoog tempo uit het bos. Ook met de voorjaarsflora en andere typische flora is het slecht gesteld. Verdroging, verzuring en verruiging zijn de belangrijkste knelpunten. Daardoor gaat de kwaliteit van het bos nog steeds achteruit. Terwijl juist verbetering en uitbreiding het doel is.

Stikstofdepositie

De stikstofdepositie blijft de komende decennia, voor de drie bostypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden, in dit Natura 2000-gebied te hoog. Volgens het MER gaat het bestemmingsplan daarbovenop jaarlijks zorgen voor een toename van enkele tienden van molen stikstof per hectare op de drie bostypen. De Commissie deelt de mening van de MER-opstellers dat ondanks de kleine toename het verstandig is om dit negatieve effect op de natuurlijke kenmerken van het N2000-gebied Ulvenhoutse Bos te mitigeren.

In de recent, in het kader van het Programma Aanpak Stikstof, uitgebrachte gebiedsanalyse van het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos wordt een aantal maatregelen beschouwd als herstelmaatregelen. Daartoe behoren verwijdering van ongewenste kruiden, struiken en bomen en vernattingsmaatregelen als slechten van oeverwallen, verondiepen en dempen van waterlopen en greppels. Men hoopt daarmee weer meer licht in het bos te krijgen, minder verzuring en basenrijke kwel in de wortelzone. Indien het plan mitigatie noodzakelijk maakt als gevolg van een significante toename van stikstofdepositie in het Ulvenhoutse Bos kan men dus kiezen tussen het verwijderen van organisch materiaal enerzijds en hydrologische maatregelen anderzijds.

Infiltratiesloot

De Commissie begrijpt uit het MER dat voor een hydrologische oplossing is gekozen. De in het plan voorgestelde verbreding van de infiltratiesloot wordt als een mitigerende maatregel voor de extra stikstofdepositie opgevat. Het achterliggende idee is dat door een verbreding van de infiltratiesloot ter plaatse van de Kerkdreef en de Kraaijenberg een vernatting op kan treden in het Ulvenhoutse Bos.

Volgens het MER zal de verbreding van de infiltratiesloot en daarmee de verhoogde infiltratie van schoon regenwater in het Ulvenhoutse Bos een positief effect hebben op de natuurkwaliteit in het bos. De Commissie kan echter niet uit het MER en bijlagen opmaken of men zich daarbij voldoende rekenschap heeft gegeven van de vereiste delicate samenhang tussen waterkwaliteit en -kwantiteit. Daardoor blijft het vooralsnog onduidelijk of deze verbrede sloot een verbetering of een verslechtering voor de instandhoudingsdoelstellingen in het bos betekent.

In een gesprek heeft de gemeente Breda toegelicht dat de infiltratiesloot tevens een bestaand knelpunt met betrekking tot de overstort vanuit de wijk Kraaijenberg aanpakt. Door de aanleg van de infiltratiesloot zouden niet alleen de mogelijke effecten van de nieuwe woningen worden gemitigeerd, maar zou tevens een kwaliteitsverbetering optreden in de hydrologische situatie door het voorkomen van overstorten vanuit de wijk Kraaijberg. De Commissie acht dit plausibel. Als onderbouwing hiervoor zou de huidige situatie van de overstorten in beeld moeten worden gebracht met de gevolgen voor de waterkwaliteit richting het Ulvenhoutse Bos.

Woonwijk

De infiltratiesloot kan tevens een tijdelijke verhoging in de aangrenzende woonwijk veroorzaken. In de infiltratiesloot kan het waterpeil 0,75 m hoger komen dan nu het geval is in de Kerkdreef. Daardoor zal ook tijdelijk de grondwaterstroming vanuit de achterliggende woonwijk naar het bos gehinderd worden waardoor de grondwaterstand in de bovenstrooms gelegen woonwijk stijgt. Dit aspect is niet in beeld gebracht. Onduidelijk is wat de grondwaterstandsverhoging is in de wijk Kraaijenberg en of deze aan de gemeentelijke normen voldoet.

De Commissie adviseerde in een aanvulling op het MER, voorafgaand aan de besluitvorming inzichtelijk te maken:

- Hoe het huidige grondwatersysteem functioneert. Hiervoor is het nodig dat er een beeld is van de grondwaterstanden in het gebied (de woningbouwlocatie, de aangrenzende woonwijken en in het Ulvenhoutse Bos) en de stromingsrichtingen van het grondwater. Beschrijf de wijze van regenwaterafvoer vanuit Kraaijenberg en Hertespoor in de huidige situatie en in de toekomstige situatie met de infiltratiesloot. Geef aan welke consequenties dit heeft voor de waterkwaliteit en de piekbelasting van het watersysteem in het Ulvenhoutse Bos.
- In hoeverre met de voorgestelde hydrologische maatregelen sprake is van mitigatie voor de toename van stikstofdepositie als gevolg van het plan.
- Breng in beeld tot hoever de invloed van de infiltratiesloot reikt in het bovenstroomse woongebied en tot welke periodieke grondwaterstandsstijging dit leidt.

2.2 Aanvulling

In een aanvulling op het MER heeft de gemeente Breda een antwoord gegeven op de vragen van de Commissie. Hieruit blijkt dat het huidige grondwatersysteem functioneert. Duidelijk is gemaakt dat het huidige knelpunt van de regenwater overstort van de woonwijk Kraaijenberg kan worden aangepakt het behulp van de infiltratiesloot die wordt aangelegd om het regenwater van de nieuwe woonwijk Hertespoor op te vangen. Daarmee zal de regenwaterafvoer vanuit Kraaijenberg en Hertespoor in de toekomstige situatie met de infiltratiesloot een verbetering geven van de waterkwaliteit richting het Ulvenhoutse Bos.

In de huidige situatie vindt er regelmatig een overstort van regenwater vanuit de woonwijk Kraaijenberg plaats richting het Ulvenhoutse Bos. In de aanvulling is duidelijk gemaakt dat met de aanleg van de infiltratiesloot de overstort van regenwater richting het Ulvenhoutse Bos zal verminderen. Daarmee kan de voorgestelde hydrologische maatregelen ook gezien worden als mitigatie voor de kleine toename van stikstofdepositie als gevolg van het plan.

Om de grondwaterstijging in de bestaande woonwijk Kraaijenberg beter in beeld te brengen zijn extra peilbuizen geplaatst. Uit de gegeven uit deze peilbuizen en de aansluitende berekeningen volgt dat de invloed van de infiltratiesloot reikt tot in het bovenstroomse woongebied en tot periodieke grondwaterstandsstijging leidt. Deze periodieke stijging is echter niet zodanig groot dat ze leiden tot overschrijding van de ontwateringsnorm van de gemeente Breda.

3. Aanbevelingen voor het vervolgtraject

De Commissie wil met onderstaande aanbevelingen een bijdrage leveren aan de kwaliteit van de verdere besluitvorming. De opmerkingen in dit hoofdstuk hebben geen betrekking op essentiële tekortkomingen.

Monitoring grondwater

Een leemte in kennis zijn de grondwaterstanden en het grondwaterstandsverloop in het totale gebied. De Commissie adviseert, voorafgaand aan de realisatie van de woonlocatie, een monitoringsnetwerk in te richten zodat zowel het verloop van de grondwaterstanden in de aangrenzende woongebieden als in het Ulvenhoutse Bos goed in beeld is. Dit helpt ook bij eventuele discussies achteraf, mochten er bewoners zijn die menen schade te ondervinden als gevolg van grondwateroverlast door de realisatie van het woongebied Hertespoor. Daarbij wordt tevens aanbevolen om een aantal peilbuizen zo in te richten dat er tevens monsters kunnen worden genomen ten behoeve van waterkwaliteitsanalyses.

BIJLAGE 1: Projectgegevens toetsing MER

Initiatiefnemer: College van burgemeester en wethouders van de gemeente Breda

Bevoegd gezag: Gemeenteraad van de gemeente Breda

Besluit: vaststellen of wijzigen van bestemmingsplan

Categorie Besluit m.e.r.: plan-m.e.r. vanwege passende beoordeling

Activiteit: bouw van 28 eengezinswoningen aan de rand van de dorpskern Ulvenhout (ten zuidoosten van Breda)

Bijzonderheden: Het MER is onduidelijk over de effecten van de nieuwe woonwijk op het watersysteem. Daardoor is onduidelijk of de woningen niet ook negatieve effecten hebben op het Ulvenhoutse Bos. De Commissie adviseerde het rapport op dit punt aan te passen. In een aanvulling op het MER heeft de gemeente Breda een antwoord gegeven op de vragen van de Commissie. Hieruit blijkt hoe het huidige grondwatersysteem functioneert en dat de regenwaterafvoer vanuit Kraaijenberg en Hertespoor in de toekomstige situatie met de infiltratiesloot een verbetering geeft van de waterkwaliteit richting het Ulvenhoutse Bos.

Procedurele gegevens:
kennisgeving MER in de Staatscourant van: 11 februari 2015
ter inzage legging MER: 12 februari tot en met 25 maart 2015
aanvraag toetsingsadvies bij de Commissie m.e.r.: 12 februari 2015
voorlopig toetsingsadvies uitgebracht: 24 april 2015
toetsingsadvies uitgebracht: 28 mei 2015

Samenstelling van de werkgroep:
Per project stelt de Commissie een werkgroep samen bestaande uit enkele deskundigen, een voorzitter en een werkgroepsecretaris. Bij dit project bestaat de werkgroep uit:
drs. B.F.M. Beerlage (werkgroepsecretaris)
drs. S.R.J. Jansen
ir. Th. G.J. Witjes
mr. C.Th. Smit (voorzitter)

Werkwijze Commissie bij toetsing:
Tijdens de toetsing gaat de Commissie na of het MER voldoende juiste informatie bevat om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen in het besluit. De Commissie gaat bij het toetsen uit van de wettelijke eisen voor de inhoud van een MER, zoals aangegeven in artikel 7.7 dan wel 7.23 van de Wet milieubeheer, en van eventuele documenten over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Indien informatie ontbreekt, onvolledig of onjuist is, beoordeelt de Commissie of zij dit een essentiële tekortkoming vindt. Daarvan is sprake als aanvullende informatie in de ogen van de Commissie kan leiden tot andere afwegingen. In die gevallen adviseert de Commissie de ontbrekende informatie alsnog beschikbaar te stellen, vóór het besluit wordt genomen. Opmerkingen over niet-essentiële tekortkomingen in het

MER worden in het toetsingsadvies opgenomen voor zover ze kunnen worden verwerkt tot duidelijke aanbevelingen voor het bevoegde gezag. De Commissie richt zich in het advies dus op hoofdzaken die van belang zijn voor de besluitvorming en gaat niet in op onjuistheden of onvolkomenheden van ondergeschikt belang.
Omdat de Commissie niet is geraadpleegd bij de voorbereiding op het MER heeft ze een locatiebezoek afgelegd om zich goed op de hoogte te stellen van de situatie.
Zie voor meer informatie over de werkwijze van de Commissie *www.commissiemer.nl* op de pagina *Commissie m.e.r.*

Betrokken documenten:
De Commissie heeft de volgende documenten betrokken bij haar advies:

- MER en Passende beoordeling Bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor, ARCADIS 6 februari 2015;
- Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef Ulvenhout, AGEL adviseurs, 18 maart 2015;
- Aanvulling op het MER planontwikkeling Hertespoor te Ulvenhout, AGEL adviseurs, 1 mei 2015;
- Rioleringsplan Hertespoor en Torendreef te Ulvenhout, AGEL adviseurs, 14 april 2015.

De Commissie heeft geen zienswijzen of adviezen via bevoegd gezag ontvangen.

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport Bestemmingsplan Ulvenhout, Hertespoor en de aanvulling daarop

ISBN: 978-90-421-4092-9

Commissie voor de
milieueffectrapportage

Arthur van Schendelstraat 800 Utrecht
T 030 - 234 76 66
F 030 - 233 12 95
E mer@eia.nl
W www.commissiemer.nl





Staro
NATUUR EN BUITENGEBIED

Quickscan flora en fauna

Hertespoor e.o. te Ulvenhout

Rapportnummer 15-0016

www.staroobv.nl

Quickscan flora en fauna

Hertespoor e.o. te Ulvenhout

februari 2015

Rapportnummer: 15-0016

In opdracht van: Gemeente Breda

Uitgevoerd door: Staro Natuur en Buitengebied
Lodderdijk 38a
5421 XB Gemert
tel. 0492-450161
fax. 0492-450162
www.staroby.nl

Inhoud

1 Inleiding **4**
1.1 Aanleiding 4
1.2 Doel 4
1.3 Zorgplicht 4
1.4 Leeswijzer 5

2 Plangebied **6**
2.1 Ligging en beschrijving plangebied 6
2.2 Voorgenomen plannen 8

3 Methode **9**

4 Natuurwaarden **10**
4.1 Beschermde soorten 10
4.1.1 Flora 10
4.1.2 Vlinders en libellen 10
4.1.3 Mieren en kevers 11
4.1.4 Vissen 11
4.1.5 Reptielen en amfibieën 12
4.1.6 Vogels 13
4.1.7 Zoogdieren 14

5 Conclusies **16**

Geraadpleegde bronnen **18**

Bijlage 1 Wet- en regelgeving

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Initiatiefnemer heeft het voornemen woningen te bouwen in het plangebied Hertespoor en omgeving te Ulvenhout. Ten behoeve van de planologische procedures is het noodzakelijk te onderzoeken welke natuurwaarden actueel op de locatie aanwezig zijn en op welke wijze voorgenomen plan hierop effect heeft. Dit om te voorkomen dat in strijd met de natuurwetgeving gehandeld zal worden.

In 2011 is voor het plangebied een quickscan flora en fauna uitgevoerd. Dit rapport beschrijft een update van de vorige quickscan. Voor deze update is een literatuuronderzoek en een veldonderzoek uitgevoerd.
Er is inmiddels een passende beoordeling uitgevoerd in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. In deze update wordt daarom de gebiedsbescherming buiten beschouwing gelaten.

1.2 Doel

Doel van het onderliggende onderzoek is te bepalen of de wijzigingen binnen het plangebied mogelijk leiden tot overtreding van de natuurwetgeving. Voor soortbescherming is hierbij de Flora- en faunawet van belang. Gebiedsbescherming is vastgelegd in de Natuurbeschermingswet 1998 (o.a. Natura 2000) en de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In deze update wordt gebiedsbescherming buiten beschouwing gelaten. In bijlage 1 wordt deze wet- en regelgeving uitgebreid beschreven.

Het in deze rapportage beschreven onderzoek heeft tot doel het vaststellen van de (mogelijke) aanwezigheid van beschermde soorten die zijn opgenomen in de tabellen van beschermde flora en fauna in het kader van de Flora- en faunawet. Tevens heeft het onderzoek tot doel vast te stellen op welke wijze en in welke mate de voorgenomen ontwikkeling invloed kan hebben op het eventueel voorkomen van beschermde soorten. Op basis van dit onderzoek kan worden vastgesteld welke maatregelen getroffen en vervolgstappen genomen dienen te worden om te voorkomen dat in strijd met de natuurwetgeving zal worden gehandeld. Aanvullend zal worden bepaald of voorgenomen ontwikkelingen effect hebben op de beschermde natuurwaarden van nabijgelegen natuurgebieden.

1.3 Zorgplicht

Voor alle in het wild levende planten en dieren, ook niet beschermde soorten, kent de Flora- en faunawet een zorgplicht. Deze zorgplicht (artikel 2 Flora- en faunawet) houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. Dit betekent dat handelingen (of het nalaten hiervan) waarvan men weet, of redelijkerwijs kan vermoeden, dat ze nadelig zijn voor planten en/of dieren, niet mogen worden uitgevoerd.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van het plangebied en de voorgenomen ontwikkelingen. In hoofdstuk 3 wordt de gebruikte onderzoeksmethode besproken. De mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten en gebieden en de effecten van de geplande ingrepen op aanwezige beschermde natuurwaarden worden beschreven in hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk wordt tevens ingegaan op de mogelijke noodzaak tot het treffen van mitigerende en compenserende maatregelen. In het laatste hoofdstuk zijn de conclusies uiteengezet.

2 Plangebied

2.1 Ligging en beschrijving plangebied

Het plangebied is gelegen aan de oostzijde van Ulvenhout, tussen het bos en de bestaande bebouwing, zie figuur 1. De west, zuid en oost grenzen worden gevormd door de verharde wegen Hertespoor, Gebuurdreef en Torendreef. Het Ulvenhoutsche Bosch vormt de grens aan de noordzijde.

Het plangebied betreft een onverhard terrein. Er is geen bebouwing of permanent oppervlaktewater aanwezig, nog zijn er hekken op het terrein. Door het gebied lopen een aantal onverharde paadjes. Het overgrote deel van het gebied is begroeid met een ruige kruidenvegetatie. Aan de zuidwestrand staan enkele bomen en struiken in een groepje. De bosrand aan de noordzijde schuift langzaam in zuidelijke richting; er staan hier reeds enkele (jonge) bomen in het plangebied. De kruidenvegetatie bestaat uit soorten als distel, grassen, smalle weegbree, ganzevoet, bijvoet, boterbloem, robertskruid, hazepootje, rode klaver, brem, zuring, wikke en braam. Hier en daar zijn plassen regenwater aanwezig. Langs de Gebuurdreef staat een rij zomereiken, net buiten het plangebied. Een enkele eik staat aan deze kant wel in het plangebied.

De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1 en de globale begrenzing van het plangebied in figuur 2. Op pagina 7 en 8 is een foto-impressie van het gebied opgenomen.



Figuur 1. Ligging plangebied (rode stip)



Figuur 2. Begrenzing van het plangebied (rood omlijnd) (bron: Google Earth)



Foto 1. Zicht vanaf noordzijde



Foto 2. Ruige kruidenvegetatie in het plangebied



Foto 3. Bosrand



Foto 4. Zuidzijde plangebied, Gebuurdreef



Foto 5. Struiken aan zuidwest rand plangebied



Foto 6. Zicht vanaf zuidzijde

2.2 Voorgenomen plannen

In de toekomst zal er in het plangebied woningbouw plaatsvinden. Er ligt een plan voor de bouw van circa. een 20tal woningen, zie figuur 3. Ten behoeve van deze woningbouw zal de huidige situatie volledig worden gewijzigd. De opgaande beplanting in het noorden en in de zuidwesthoek kunnen niet behouden blijven. De zomereik aan de zuidrand kan wel behouden blijven.



Figuur 3. Toekomstige situatie

3 Methode

In het kader van deze quickscan heeft een bronnenonderzoek plaatsgevonden waarbij gekeken is naar gebiedsgerichte bescherming en mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten in het plangebied. Er is voor het soortenonderzoek gebruikgemaakt van gegevens van de websites Vlindernet.nl, Libellennet.nl, Waarneming.nl en Telmee.nl en diverse verspreidingsatlassen en gegevens van de NDFF. De gegevens over vleermuizen, amfibieën, reptielen, vissen, vlinders en libellen zijn onder andere uit dergelijke atlassen afkomstig.

Daarnaast heeft een veldbezoek plaatsgevonden waarbij alle op de locatie aanwezige biotopen zijn opgenomen. De aanwezigheid van deze biotopen vormt de basis voor de mogelijkheid tot het voorkomen van beschermde soorten. Naast de biotopen zijn directe en indirecte aanwijzingen opgenomen die duiden op het voorkomen van beschermde soorten. Dergelijke aanwijzingen zijn bijvoorbeeld het fysiek aantreffen van exemplaren van soorten en het aantreffen van holen, uitwerpselen, prooiresten, vraat-, loop- en veegsporen. Deze waarnemingen zijn bij de beoordeling betrokken. De aanwezige biotopen zijn vergeleken met de habitateisen van beschermde planten- en diersoorten. Op basis van deze vergelijking is beoordeeld welke van deze soorten in het plangebied kunnen voorkomen. Een eenmalig veldbezoek is nadrukkelijk geen volledige inventarisatie. Dat betekent dat op basis van een eenmalig veldbezoek het voorkomen van soorten niet per definitie is uit te sluiten.
De bevindingen van het veldbezoek en het literatuuronderzoek zijn vervolgens gebundeld in deze rapportage.

Het veldbezoek dat voor dit onderzoek is uitgevoerd, heeft plaatsgevonden op 6 januari 2015 in de middag onder de volgende weersomstandigheden: bewolkt, windstil en circa 3 ˚C.

4 Natuurwaarden

4.1 Beschermde soorten

Deze paragraaf beschrijft het mogelijk voorkomen van beschermde soorten in het plangebied.

4.1.1 Flora

Uit gegevens van de NDFF blijkt dat binnen een kilometer van het plangebied de volgende beschermde plantensoorten voorkomen: daslook, kleine zonnedauw, ronde zonnedauw, waterdrieblad en wilde kievitsbloem (alle FFtabel 2).
Uit de bevindingen van het veldbezoek blijkt dat in het plangebied verschillende soorten kruidachtigen voorkomen. Geschikte biotopen voor bovenstaande beschermde plantensoorten ontbreken. In potentie is het gebied door het gebruik en de ligging geschikt voor het voorkomen van een klein aantal beschermde plantensoorten van FFlijst 1 (brede wespenorchis). Tijdens het veldbezoek zijn geen exemplaren van deze soort waargenomen, gezien de tijd van het jaar kan daar echter geen conclusie aan worden verbonden.

<u>Effectbeoordeling</u>
Mogelijk komt de beschermde soort brede wespenorchis (FFtabel 1) voor in het onderzoeksgebied. Bij herinrichting van het gebied vindt mogelijk vernietiging van groeiplaatsen van deze soort plaats.

<u>Mitigerende maatregelen</u>
Voor soorten van FFtabel 1 geldt een algehele vrijstelling bij ruimtelijke ingrepen. Het is niet noodzakelijk mitigerende maatregelen te nemen voor soorten van FFtabel 1. Wanneer echter groeiplaatsen van de brede wespenorchis bekend zijn verdient het aanbeveling deze waar mogelijk te ontzien bij de herinrichting.

<u>Conclusie</u>
Mogelijk komt de beschermde plantensoort brede wespenorchis (FFtabel 1) voor in het plangebied. Met de herinrichting van het gebied verdwijnen mogelijk groeiplaatsen van deze soort. Het is niet noodzakelijk mitigerende maatregelen te nemen voor soorten van FFtabel 1.

4.1.2 Vlinders en libellen

Uit gegevens van NDFF en de website Vlindernet.nl blijkt dat in de omgeving van het plangebied de beschermde dagvlindersoorten heideblauwtje (FFtabel 3) voorkomt.
Het habitat van het heideblauwtje bestaat uit droge en natte heidevelden. Uit het veldbezoek blijkt dat in het plangebied geschikt habitat voor het

heideblauwtje ontbreekt. Het voorkomen van deze soort binnen het plangebied is zodoende redelijkerwijs uit te sluiten.
Volgens gegevens van de NDFF komt op een afstand van nul tot een kilometer van het plangebied de beschermde dagvlindersoort tweekleurig hooibeestje (FFtabel 3) voor. Echter volgens de website Vlindernet.nl is deze soort in 1988 voor het laatst waargenomen in Nederland. Het habitat van deze vlindersoort bestaat uit warme, droge, schrale en open graslanden. Het plangebied voldoet hier ten dele aan. Gezien de ingesloten ligging binnen een woonwijk met zijn intensieve menselijke gebruik, is het hoogst onwaarschijnlijk dat het tweekleurig hooibeestje het plangebied als standplaats heeft.
Het is zeer aannemelijk dat algemene, niet beschermde (dag)vlindersoorten in het plangebied voorkomen.

Uit het bronnenonderzoek is gebleken dat er geen beschermde soorten libellen voorkomen in de omgeving van het plangebied. In het plangebied is geen voortplantingsbiotoop (oppervlaktewater) aanwezig voor (beschermde) libellen. Incidenteel kunnen algemene, niet beschermde soorten libellen overvliegen of foerageren in het plangebied.

Conclusie
Er komen geen beschermde soorten dagvlinders of libellen voor in het plangebied. Mogelijk wordt het plangebied wel gebruikt door algemene, niet beschermde soorten vlinders of libellen.

4.1.3 Mieren en kevers

Beschermde soorten mieren en houtkevers zijn afhankelijk van bijzondere habitattypen als oude (naald)bossen. Deze habitattypen zijn niet aanwezig in het plangebied.
Beschermde waterkevers zijn afhankelijk van grote, permanent stilstaande wateren. In het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het voorkomen van beschermde waterkevers in het plangebied kan daarom worden uitgesloten.

Conclusie
Er komen geen beschermde soorten mieren en kevers voor in het plangebied.

4.1.4 Vissen

In het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Hierdoor kan worden uitgesloten dat er beschermde vissen voorkomen in het plangebied.

Conclusie
Er komen geen beschermde vissen voor in het plangebied.

4.1.5 Reptielen en amfibieën

Uit gegevens van RAVON en NDFF blijkt dat in de omgeving van het plangebied (tot vijf kilometer) de volgende beschermde amfibieënsoorten voorkomen: kleine watersalamander, gewone pad, bruine kikker, bastaardkikker (alle FFtabel 1), Alpenwatersalamander (FFtabel 2), vinpootsalamander, poelkikker en heikikker (alle FFtabel 3).

Uit het veldbezoek blijkt dat in het plangebied geen permanent oppervlaktewater aanwezig is. Het plangebied is derhalve voor amfibieën ongeschikt om te dienen als voortplantingslocatie en is alleen geschikt als landbiotoop. Van de genoemde soorten is het gebied minder tot niet geschikt voor vinpootsalamander, poelkikker, heikikker en bastaardkikker (directe nabijheid van geschikt water ontbreekt). Het voorkomen van deze soorten in het plangebied is redelijkerwijs uit te sluiten. De andere soorten kunnen in meer of mindere mate aanwezig zijn in het plangebied en kunnen hier foerageren en verblijven (ook overwinteren).

Uit bovengenoemde bronnen blijkt dat in de omgeving van het plangebied de beschermde reptielsoort levendbarende hagedis (FFtabel 2) voorkomt. Levendbarende hagedis vindt voornamelijk leefgebied in heidegebieden, hoogvenen en open bossen. De ingesloten ligging binnen een woonwijk met zijn intensieve menselijke gebruik maakt het gebied voor deze soort minder aantrekkelijk. Het voorkomen van deze soort binnen het plangebied is daarom redelijkerwijs uit te sluiten.

<u>Effectbeoordeling</u>
Mogelijk wordt het plangebied door een aantal soorten amfibieën van FFtabel 1 en de Alpenwatersalamander (FFtabel 2) benut als landbiotoop (jachtgebied en verblijfsplaats, incl. overwintering). Bij herinrichting van het plangebied vindt (gedeeltelijke) vernietiging van het landbiotoop plaats.

<u>Mitigerende maatregelen</u>
Voor soorten van FFtabel 1 geldt een algehele vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen. Het is voor deze soorten niet nodig mitigerende maatregelen te nemen.
De mogelijk in het gebied voorkomende Alpenwatersalamander (FFtabel 2) is een niet kritische soort die geen specifieke eisen stelt aan zijn landbiotoop, feitelijk kan hij overal in het plangebied voorkomen. Werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden in het voortplantingsseizoen (half februari-eind mei) van deze salamander. Door het ontbreken van permanent water zijn er in deze periode naar verwachting geen individuen in het onderzoeksgebied aanwezig (deze bevinden zich dan in of direct nabij de voortplantingswateren). Indien gebruik gemaakt wordt van een goedgekeurde gedragscode (bijvoorbeeld Gedragscode Bouwend Nederland), is het niet noodzakelijk een ontheffing aan te vragen van de Flora- en faunawet.

<u>Conclusie</u>
Mogelijk benut een aantal soorten amfibieën van FFtabel 1 en de Alpenwatersalamander (FFtabel 2) het plangebied als landbiotoop. Bij

herinrichting van het plangebied vindt (gedeeltelijke) vernietiging van het landbiotoop plaats. Voor de soorten van FFtabel 1 is het niet nodig mitigerende maatregelen te nemen. Ten aanzien van de Alpenwatersalamander dienen de werkzaamheden te worden uitgevoerd in de periode half februari – half mei. Als gebruikt wordt gemaakt van een goedgekeurde gedragscode, is het aanvragen van een ontheffing van de Flora- en faunawet niet nodig.
Het voorkomen van beschermde soorten reptielen is redelijkerwijs uit te sluiten.

4.1.6 Vogels

Uit de bevindingen van het veldbezoek blijkt dat het gehele onderzoeksgebied voor een aantal vogelsoorten geschikt is als foerageergebied. Met name kunnen bos- en struweelvogels en cultuurvolgende vogelsoorten gebruik maken van het gebied als foerageergebied. Voor alle vogelsoorten geldt dat het onderzoeksgebied onderdeel uitmaakt van een groter foerageergebied. Voor weide- en watervogels is het gebied, gezien de ligging en het gebruik, minder geschikt als foerageergebied.
De opgaande beplanting, en mogelijk ook rustige delen van de kruidenvegetatie, zijn voor vogels geschikt als broedgelegenheid. Voor dagactieve roofvogels, uilen en holenbroeders geldt dat er geen geschikte broedgelegenheden in het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Mogelijk biedt het Ulvenhoutsche Bosch aan deze soorten wel onderdak. Tijdens het veldbezoek zijn geen vogels of nesten hiervan aangetroffen.

<u>Effectbeoordeling</u>
Mogelijk benut een aantal vogelsoorten (FFtabel vogels) het gebied als foerageergebied. In de toekomst vindt een functiewijziging plaats waardoor het gebied voor een aantal vogelsoorten minder geschikt wordt als foerageergebied. In de directe omgeving is echter voldoende gelijksoortig foerageergebied aanwezig, de effecten zijn derhalve te verwaarlozen. Met betrekking tot broedgelegenheden geldt dat deze mogelijk aanwezig zijn in de opgaande beplanting en de kruidenvegetatie (braam). Bij verwijdering van de beplanting vindt mogelijk verstoring van broedgelegenheden plaats en worden mogelijk aanwezige nesten vernietigd.

<u>Mitigerende maatregelen</u>
Voor de algemeen voorkomende vogelsoorten geldt dat, indien exemplaren aan het broeden zijn, het eventueel verwijderen van begroeiing niet kan plaatsvinden zonder deze dieren te verstoren. Door struiken en bomen buiten het broedseizoen van vogels te verwijderen/snoeien, wordt voorkomen dat er negatieve effecten zullen optreden ten aanzien van algemeen voorkomende vogelsoorten. Het broedseizoen loopt globaal van half maart tot en met half juli.

<u>Conclusie</u>
Mogelijk wordt het onderzoeksgebied door een aantal algemene vogelsoorten (FFtabel vogels) benut als onderdeel van hun leefgebied (foerageren en

broeden). Indien bomen en struiken buiten het broedseizoen worden gekapt, kunnen negatieve effecten worden voorkomen.

4.1.7 Zoogdieren

Vleermuizen

Uit de Atlas van de Nederlandse vleermuizen (1997), Korsten en Regelink (2010) en gegevens van de NDFF blijkt dat de soorten baardvleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, franjestaart, tweekleurige vleermuis, gewone grootoorvleermuis, grijze grootoorvleermuis, watervleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger (alle FFtabel 3) voorkomen in de omgeving van het onderzoeksgebied. Uit het Ulvenhoutsche Bosch zijn waarnemingen van de eerste twee genoemde soorten bekend uit 2009 (bron: www.waarneming.nl). Voor een aantal van de genoemde vleermuizen is het onderzoeksgebied alleen geschikt als foerageergebied. De aanwezige beplanting is voor vleermuizen niet geschikt om te dienen als verblijfsplaats door het ontbreken van holtes of scheuren en loshangende bast aan bomen.

Overige zoogdieren

Uit het bronnenonderzoek blijkt dat in de omgeving (0-1 km) van het plangebied eekhoorn (FFtabel 2) voorkomt. Op een grotere afstand (1-5 km) is het voorkomen van steenmarter (FFtabel 2) bekend.
Bevindingen van het veldbezoek tonen aan dat het onderzoeksgebied voor een aantal grondgebonden zoogdieren (FFlijst 1) geschikt is als, onderdeel van hun, leefgebied. Tijdens het bezoek zijn molshopen en muizenholen waargenomen in het gebied. Behalve voor mol en muis is het gebied ook geschikt voor egel, konijn, wezel en hermelijn. Overige zoogdieren als eekhoorn, steenmarter, vos en ree komen (mogelijk) voor in het Ulvenhoutsche Bosch. Het is redelijkerwijs uit te sluiten dat deze soorten het onderzoeksgebied benutten. De ingesloten ligging binnen een woonwijk met zijn intensieve menselijke gebruik maakt het gebied voor deze soorten minder aantrekkelijk.

Effectbeoordeling

Mogelijk benut een aantal grondgebonden zoogdieren van FFtabel 1 het plangebied als (onderdeel van hun) leefgebied. Bij herinrichting van het plangebied vindt vernietiging van dit leefgebied plaats.

Met betrekking tot vleermuizen geldt dat het gebied zowel in de huidige als nieuwe situatie door vleermuizen benut zal worden als foerageergebied. Reeds in de huidige situatie is het gebied met name geschikt als foerageergebied voor soorten die voorkomen in een stedelijke omgeving omdat het gebied aan drie zijden is omringd door bestaande bebouwing. Deze soorten zullen het gebied ook in de nieuwe situatie kunnen benutten. In de huidige situatie zijn geen vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zodat effecten daarop kunnen worden uitgesloten.

Mitigerende maatregelen

Voor soorten van FFtabel 1 geldt een algehele vrijstelling voor ruimtelijke ingrepen. Het is derhalve niet noodzakelijk mitigerende maatregelen te nemen voor zoogdiersoorten van FFtabel 1.

Ten aanzien van vleermuizen (FFtabel 3) geldt dat er geen effecten optreden ten aanzien van mogelijk aanwezige foerageergebieden. Om migratie van vleermuizen tussen het stedelijk gebied en omliggend buitengebied te versterken is het aan te bevelen om langs de wegen bomenlanen te realiseren die doorlopen tot aan de bosrand. Door vleermuisvriendelijk te bouwen kunnen de nieuwe gebouwen door vleermuizen gebruikt gaan worden als verblijfplaats.

Conclusie

Het onderzoeksgebied vormt leefgebied voor een aantal algemene soorten grondgebonden zoogdieren van FFtabel 1. Met de herinrichting van het gebied vindt (gedeeltelijke) vernietiging plaats van dit leefgebied. Het is niet noodzakelijk mitigerende maatregelen te nemen voor soorten van FFtabel 1.

Voor vleermuizen (FFtabel 3) is het gebied alleen geschikt als foerageergebied. Doordat het gebied ook in de nieuwe situatie door vleermuizen gebruikt kan worden om te foerageren, treden geen negatieve effecten op ten aanzien van deze functie.

5 Conclusies

In het plangebied komen mogelijk verschillende beschermde soorten voor die vermeld staan in de tabellen van de Flora- en faunawet, zie tabel 1 op de volgende pagina.

Soorten van FFtabel 1
Mogelijk wordt het plangebied gebruikt door enkele grondgebonden zoogdieren en amfibieën die zijn opgenomen in FFtabel 1. Daarnaast komt mogelijk de beschermde plantensoort brede wespenorchis van FFtabel 1 voor. De voorgenomen plannen hebben tot gevolg dat mogelijk (een deel) van het leefgebied van de zoogdieren en amfibieën en de groeiplaats van de brede wespenorchis wordt vernietigd. Voor soorten van FFtabel 1 geldt een algehele vrijstelling voor ruimtelijke ingrepen. Het is zodoende niet noodzakelijk mitigerende maatregelen te nemen voor de soorten van FFtabel 1.

Soorten van FFtabel 2
Mogelijk wordt het plangebied gebruikt als landhabitat door Alpenwatersalamander. Ten aanzien van de Alpenwatersalamander dienen de werkzaamheden te worden uitgevoerd in de periode half februari – half mei. Als gebruikt wordt gemaakt van een goedgekeurde gedragscode, is het aanvragen van een ontheffing van de Flora- en faunawet niet nodig.

Soorten van FFtabel 3
Het plangebied kan deel uitmaken van het foerageergebied van vleermuizen. De voorgenomen plannen hebben geen effect op mogelijk aanwezige foeragerende vleermuizen. Er zijn in het plangebied geen mogelijkheden voor verblijfplaatsen van vleermuizen.

Soorten van FFtabel vogels
Het plangebied is geschikt als foerageer- en broedgebied voor algemene vogelsoorten (FFtabel vogels). Als het eventueel verwijderen van bomen en struiken buiten het broedseizoen plaatsvindt, wordt voorkomen dat er negatieve effecten optreden ten aanzien van algemeen voorkomende vogelsoorten.
Er zijn geen jaarrond beschermde nesten van vogels aangetroffen in het plangebied.

Tabel 1. Overzicht mogelijk aanwezige en aangetroffen beschermde soorten

Soort(groep)	**Bescherming**	**Functie plangebied**	**Mogelijk effect**	**Ontheffing nodig**	**Maatregelen**
Amfibieën	FFtabel 1	Landhabitat	Ja	Nee	-
Grondgebonden zoogdieren	FFtabel 1	Leefgebied	Ja	Nee	-
Brede wespenorchis	FFtabel 1	Groeiplaats	Ja	Nee	-
Alpenwatersalamander	FFtabel 2	Landhabitat	Ja	Nee, mits gebruik wordt gemaakt van een goedgekeurde gedragscode	Werkzaamheden uitvoeren in de periode half februari-half mei
Vogels (niet jaarrond beschermd)	Vogels	Foerageer- en broedgebied	Nee	Nee, op voorwaarde uitvoeren maatregelen	Verwijderen van begroeiing buiten het broedseizoen
Vleermuizen	FFtabel 3	Foerageergebied	Nee	Nee	-

Geraadpleegde bronnen

Literatuur

+ Bos F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff, De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Nederlandse Fauna 7. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
+ Creemers R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (redactie). 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland, Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey Nederland, Leiden.
+ Korsten, E. en Regelink J.R. Herkennen van potentiële vleermuiswaarden: in het kader van quickscans en andere ecologisch vooronderzoek. Zoogdiervereniging- rapport 2010.44. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
+ Limpens, H., K. Mostert, W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen, onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
+ Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Brochure: Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten, 22 februari 2005.
+ Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, 2002. De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Internet

+ EHS: http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan, 16 januari 2015
+ Natura 2000-gebieden: http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek2.aspx, 16 januari 2015
+ www.eis-nederland.nl
+ www.libellennet.nl
+ www.ravon.nl
+ www.soortenbank.nl
+ www.telmee.nl
+ www.vlindernet.nl
+ www.waarneming.nl
+ www.zoogdiervereniging.nl
+ © NDFF - quickscanhulp.nl 16-01-2015 14:42:00

Bijlage 1 Wet- en regelgeving

Flora- en faunawet
De Flora- en faunawet beschermt soorten, niet individuele planten of dieren, om te voorkomen dat het voortbestaan van de soort in gevaar komt. Alle soorten hebben een eigen rol in het ecosysteem en dragen bij aan de biodiversiteit.

Doelstelling van de Flora- en faunawet is de bescherming en het behoud van in het wild levende planten- en diersoorten. Het uitgangspunt van de wet is het ‘Nee, tenzij’ principe. Dit betekent dat geen schade mag worden gedaan aan beschermde dieren of planten, tenzij dit uitdrukkelijk is toegestaan. Heel vaak gaan activiteiten en de bescherming van soorten prima samen. Soms is het optreden van schade aan beschermde dieren en planten echter onvermijdelijk. In die situaties is het nodig om vooraf te bekijken of hiervoor een vrijstelling geldt, of dat een ontheffing moet worden aangevraagd.

In de Flora- en faunawet geldt een verbod op activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten. De wet spreekt niet van (ruimtelijke) plannen. Op basis van de onderzoeksplicht (Wro) en de plicht tot het vaststellen van een uitvoerbaar plan dient bij het maken van bestemmingsplannen beoordeelt te worden of er belemmeringen aanwezig zijn voor verlening van een eventuele ontheffing voor de activiteiten in het plan.

Voor ruimtelijke ontwikkelingen is in sommige gevallen een vrijstelling van de verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet van toepassing. Bij de vrijstellingsregeling zijn twee criteria belangrijk: de zeldzaamheid van de aangetroffen soort en de ingrijpendheid van de werkzaamheden. Hoe zeldzamer de soort en hoe ingrijpender de activiteit, hoe strikter de regeling:

+ voor de soorten van FFtabel 1 is geen ontheffing nodig;
+ voor de soorten van FFtabel 2 geldt dat moet worden gewerkt volgens een door de minister goedgekeurde gedragscode. Indien er geen goedgekeurde gedragscode voorhanden is, zijn ook de soorten uit FFtabel 2 ontheffingsplichtig;
+ voor soorten van FFtabel 3 moet altijd ontheffing worden aangevraagd. Deze bescherming geldt ook voor hun vaste rust- en verblijfplaatsen.

De zorgplicht uit artikel 2 blijft echter altijd van toepassing op alle in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving.

Natuurbeschermingswet 1998 (bron: Rijksoverheid)

De Natuurbeschermingswet regelt de bescherming van gebieden die als staats- of beschermd natuurmonument zijn aangewezen. Deze juridische status geeft extra bescherming aan bijzonder waardevolle en kwetsbare natuurgebieden. Het belangrijkste onderdeel van de wet is dat er een aparte vergunning nodig is voor activiteiten die mogelijk schadelijk zijn voor het natuurmonument. Het maakt daarbij niet uit waar die activiteiten plaatsvinden, dat kan zowel binnen als buiten het natuurgebied zijn (de zogenaamde 'externe werking'). Op dit moment is ongeveer 300.000 ha natuurgebied aangewezen als staats- of beschermd natuurmonument.
In 2005 is de gewijzigde Natuurbeschermingswet (Nb) 1998 in werking getreden. Daarmee voldoet Nederland aan de eisen van de Europese natuurwetgeving. De wet biedt een beschermingskader voor de flora en fauna binnen de aangewezen beschermde gebieden, de zogenaamde Natura 2000-

gebieden. Hieronder vallen de speciale beschermingszones volgens de Vogel- en Habitatrichtlijn, gebieden die deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), beschermde natuurmonumenten en staatsnatuurmonumenten.

De wet bepaalt dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van de habitats kunnen verslechteren of die een verstorend effect kunnen hebben op de soorten, niet mogen plaatsvinden zonder vergunning. Ook plannen moeten getoetst worden op hun gevolgen voor de Natura 2000-gebieden. Dit gebeurt met de habitattoets. De habitattoets is vastgelegd in de Natuurbeschermingswet 1998.

De habitattoets bestaat uit drie onderdelen:
+ oriëntatiefase (en vooroverleg);
+ verslechterings- en verstoringstoets;
+ passende beoordeling.

De oriëntatiefase maakt geen deel uit van de in de wet geregelde procedures. In de praktijk is deze stap nodig. Gezamenlijk met het bevoegd gezag wordt bepaald of goedkeuring van het plan nodig is en welke verdere procedure doorlopen moet worden. Afhankelijk van de kans en omvang van de effecten op een Natura 2000-gebied bestaat de vervolgprocedure uit het uitvoeren van een verslechterings- en verstoringstoets, een passende beoordeling of geen enkele toetsing.

Indien er geen kans is op negatieve effecten op een Natura 2000-gebied is geen goedkeuring vanwege de Natuurbeschermingswet nodig.
Als uit de oriëntatiefase is gebleken dat er kans is op significant negatieve effecten voor het Natura 2000-gebied, dient een passende beoordeling te worden uitgevoerd. Indien uit de passende beoordeling blijkt dat er kans is op een significant negatief effect moet aan de volgende criteria worden voldaan:
+ er zijn geen alternatieve oplossingen voor het project die minder of geen negatieve effecten hebben voor het Natura 2000-(deel)gebied;
+ er is sprake van dwingende redenen van groot openbaar belang;
+ er is voorzien in compenserende maatregelen.

Alléén als aan deze voorwaarden wordt voldaan, kan goedkeuring worden verleend.

Indien uit de oriëntatiefase is gebleken dat er een kans is op (niet-significante) negatieve effecten, dient een verslechterings- en verstoringstoets te worden uitgevoerd. Met dit onderzoek wordt bepaald:
+ of deze kans reëel is en
+ of de verslechtering of verstoring aanvaardbaar is.

Ecologische hoofdstructuur (bron: Rijksoverheid)

Natuurgebieden in Nederland zijn erg versnipperd. De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) heeft als doel om natuurgebieden te vergroten en met elkaar te verbinden. Door verbindingen tussen natuurgebieden te maken, kunnen planten en dieren zich makkelijker verspreiden over meer gebieden. Hierdoor zijn deze gebieden beter bestand tegen negatieve milieu-invloeden. In grotere natuurgebieden kunnen bovendien meer soorten planten en dieren leven.

Het doel van het afwegingskader Ecologische Hoofdstructuur is om de EHS als netwerk van natuurgebieden te beschermen tegen negatieve effecten van ruimtelijke ingrepen. Dat betekent niet

dat ontwikkelingen zoals woningbouw en bedrijvigheid, verboden zijn. Door het doorlopen van het afwegingskader wordt vastgesteld of, en zo ja, onder welke voorwaarden een ontwikkeling in de Ecologische Hoofdstructuur kan worden toegelaten.

De bescherming van de Ecologische Hoofdstructuur vindt plaats door het nee-tenzij-regime uit de Nota Ruimte. Dit houdt in dat ruimtelijke ingrepen in de EHS met een negatief effect op de EHS in principe niet zijn toegestaan. Onder voorwaarden kan hiervan worden afgeweken.
De beleidsmatige basis voor het afwegingskader voor de Ecologische Hoofdstructuur is de Nota Ruimte. Daarnaast hebben Rijk en provincies een beleidskader Spelregels EHS opgesteld. Het beleidskader geeft een uitwerking, verduidelijking en aanscherping van de verschillende onderdelen van het afwegingskader. De provincies laten de inhoud van de Spelregels EHS doorwerken in het provinciaal ruimtelijk beleid.
De bescherming van de EHS gebeurt via de regelgeving van de ruimtelijke ordening. Het beschermingsregime is onder de Wro door het Rijk vastgelegd in de AMvB Ruimte en werkt via provinciale verordeningen door in gemeentelijke bestemmingsplannen.