

Waterparagraaf Rodenburg, Bernheze

Opdrachtgever

BRO
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM15387

Status rapport

Concept

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Postbus 1015
6040 KA ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
(f) 0475 – 321 967
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Dhr. M. Vrolix, bc.		5 augustus 2016
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver		5 augustus 2016

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	4
2. WATERPARAGRAAF	7
2.1 <i>Inleiding</i>	7
2.2 <i>Waterhuishoudkundig stelsel</i>	7
2.3 <i>Andere aspecten</i>	11
3. AFWEGING EN REALISATIE	13
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	15

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Concept toekomstige inrichting plangebied
- 3 Geraadpleegde literatuur

1. INLEIDING

In opdracht van BRO Boxtel heeft Aeres Milieu B.V. een waterparagraaf opgesteld voor bestemmingsplan Rodenburg te Heeswijk-Dinther (gemeente Bernheze). Ter plaatse wordt een nieuwe woonwijk gerealiseerd.

Algemeen

Kadastraal	: sectie C, nrs. 2065, 2889, 3372, 3376, 3378, 3379, 3381, 3809, 4169, 4170, en 5275
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 201.053 / Y = 355.953
Oppervlakte studiegebied	: circa 7 hectare
Peil maaiveld	: circa 7,8-8,4 meter + NAP
Peil grondwater	: circa 7 meter + NAP
Waterschap	: Aa en Maas
Huidig gebruik plangebied	: Agrarisch (gras- en maisland)
Toekomstig gebruik plangebied	: Voorgenomen ontwikkeling woonwijk

Op onderstaande luchtfoto is het plangebied aangegeven. Hiervoor heeft in het verleden een infiltratieonderzoek plaatsgevonden en is een waterparagraaf opgesteld in overleg met het waterschap (zie bijlage 3). Het bestemmingsplan wordt nu ingediend met een concretere indeling. De gemeente heeft recent een regiekaart goedgekeurd voor een toekomstige invulling van de woonwijk (zie hoofdstuk 3).



Afbeelding 1: Luchtfoto met begrenzing onderzoekslocatie [bron: provincie Noord-Brabant]

Aanleiding

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

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herindeling van het plangebied voor de waterhuishouding. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

Onderzoek

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

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

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundige onderzoek is beknopt aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau (zie bijlage 3).

De Europese Commissie verplicht alle lidstaten elke zes jaar over het watersysteem te rapporteren in een beheerplan per stroomgebied, het SGBP. Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap Aa en Maas. Voor waterschap Aa en Maas gaat dit om het SGBP voor het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied. Het tweede SGBP is van kracht van 2016 tot en met 2021. Naast dit beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant (2016 – 2021) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen.

De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen. Voor de periode 2016-2021 is een nieuw Waterbeheerplan (WBP) opgesteld met de te bereiken doelen, hoe te bereiken en met welke partners (gemeenten, ondernemers, natuurverenigingen, de provincie en het Rijk).

In de afgelopen jaren is reeds veel werk verzet (versterking dijken, bijkomende waterberging, natuurlijke ontwikkeling van het watersysteem en optimaliseren/vernieuwen van de waterzuiveringsinstallaties). Het nieuwe WBP is daarmee geen grote koerswijziging. De ontwikkelingen om ons heen, zoals de klimaatverandering en de veranderende economische situatie, vragen wel om nieuwe accenten op voornamelijk waterveiligheid en -kwaliteit. Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Vanaf 1 maart 2015 geldt de nieuwe Keur van de drie Brabantse waterschappen. De regels in de Keur hebben betrekking op het lozen, afvoeren, onttrekken of aanvoeren van grondwater en water uit sloten en andere watergangen. Iedereen die werkzaamheden uitvoert of activiteiten plant in en om waterlopen of dijken, heeft met de Keur te maken en moet een vergunning aanvragen.

De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toenemend verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. Bij plannen met een verhard oppervlak groter dan 10.000 m² is de Beleidsregel van toepassing.

Aanbevelingen voor het ontwerpen van een compensatievoorziening zijn:

- Leg de compensatievoorziening zodanig aan dat deze gemakkelijk te onderhouden is. Hierbij moet gedacht worden aan maaien en schoonmaken. Een flauw talud is ook gemakkelijker te onderhouden.
- Een bovengrondse compensatievoorziening is gemakkelijker (en dus goedkoper) te onderhouden dan een ondergrondse compensatievoorziening en hierdoor ook bedrijfszekerder is. Bij ondergrondse compensatievoorzieningen is het aan te bevelen een voorfiltering / sedimentvang te plaatsen.
- Aanbevolen wordt om een veilige compensatievoorziening te maken. Mensen en dieren moeten niet zo maar in de voorziening kunnen vallen of zich zelf kunnen bezeren. Er mogen geen gevaarlijke constructies gebouwd zijn. Dit houdt onder andere in dat de taluds niet te steil mogen zijn.
- De compenserende voorziening moet er voor zorgen dat de lozing wordt teruggebracht tot de landbouwkundige afvoernorm door voldoende retentie te creëren.
- Door maatwerkoplossingen (aanleg voorziening(en), hergebruik,...) of specifieke gebiedskenmerken (zoals goede infiltratiemogelijkheid, geen overlast van de grondwaterstanden,...), kan de omvang van de benodigde compensatie worden beperkt. Hiervoor dient de uitwerking en het effect te worden aangetoond met een waterhuishoudkundig onderzoek.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem.

Het beleid van de gemeente Bernheze voor wat betreft de waterhuishouding sluit aan op het landelijke en provinciale beleid. Tot dit doel is mede het Gemeentelijk Rioleringsplan alsmede het Gemeentelijk Waterplan opgesteld. In het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) zijn doelstellingen en maatregelen in de waterketen opgenomen, waartoe de gemeente wettelijk verplicht is. In een waterplan worden extra, niet wettelijk verplichte maatregelen opgenomen, die nodig zijn om de gewenste inrichting en functioneren van water in de gemeente Bernheze te kunnen bereiken. De gemeente Bernheze heeft hiertoe een integraal waterplan vastgesteld. Centrale doelstelling van dit waterplan is: "Het ontwikkelen van een integrale visie in de omgang met water in de breedste zin van het woord". Voor de hierna beschreven onderzoekslocatie zijn de informatie en maatregelen vanuit het waterbeheerplan "Werken met water, voor nu en later", het Gemeentelijk Rioleringsplan alsmede het Waterplan gebruikt.

Door middel van een waterparagraaf wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door het bevoegd gezag. Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing/infiltratie of werkzaamheden in de buurt van een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen aangevraagd worden bij het Waterschap (waterwetloket@aaenmaas.nl).

Op planniveau is het voor de uitbreiding met een woonwijk van belang om rekening te houden met de benodigde compensatie voor de uitbreiding van verhard oppervlak $> 10.000 \text{ m}^2$. In de Algemene Regel (Artikel 15: Afvoer hemelwater door verhard oppervlak), behorend bij de vernieuwde Keuren van de drie Brabantse waterschappen, kan de vereiste compensatie voor een specifieke locatie berekend worden. Bij grote projecten is ook het advies van het waterschap vereist.

Voor de afvoer naar het oppervlaktewater of regenwaterstelsel, hanteren de Brabantse waterschappen een afvoerconstructie met een doorlaat van rond 0,04 m waarbij een ledigingstijd van minder dan 4 dagen mogelijk is. Indien er geen oppervlaktewater aanwezig is en er alleen een gemengd of dwa-rioolstelsel aanwezig is, kan alleen lediging plaatsvinden door middel van infiltratie. Maatwerkoplossingen voor de berging (60 mm is het maximum en geldt als vertrekpunt) zijn alleen toegestaan als deze worden berekend en aangetoond volgens de rekenregels van de Brabantse waterschappen. Bij toepassing van bovengrondse infiltratie geldt binnen de gemeente Bernheze een maximale k-waarde van 0,3 m/dag. Het is verplicht om een noodvoorziening op te nemen, waarbij het zichtbaar is als de bergingsvoorziening wordt overbelast of niet meer functioneert. Het water mag dan via maaiveld naar de openbare ruimte afstromen.

2. WATERPARAGRAAF

2.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied 'Rodenburg' te Heeswijk-Dinther. Het terrein is ten noordoosten van de kern van Heeswijk-Dinther gelegen. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

Huidig is het plangebied grotendeels in gebruik als agrarisch akkerland. Het plangebied wordt doorsneden door de Nieuwlandsestraat en de Hommelsedijk. Het gebied kent een licht hoogteverschil. Het maaiveld bevindt zich noord- en zuidelijk op circa 7,8 m + NAP en is centraal oplopend tot circa 8,4 m +NAP. Zie afbeelding 2.



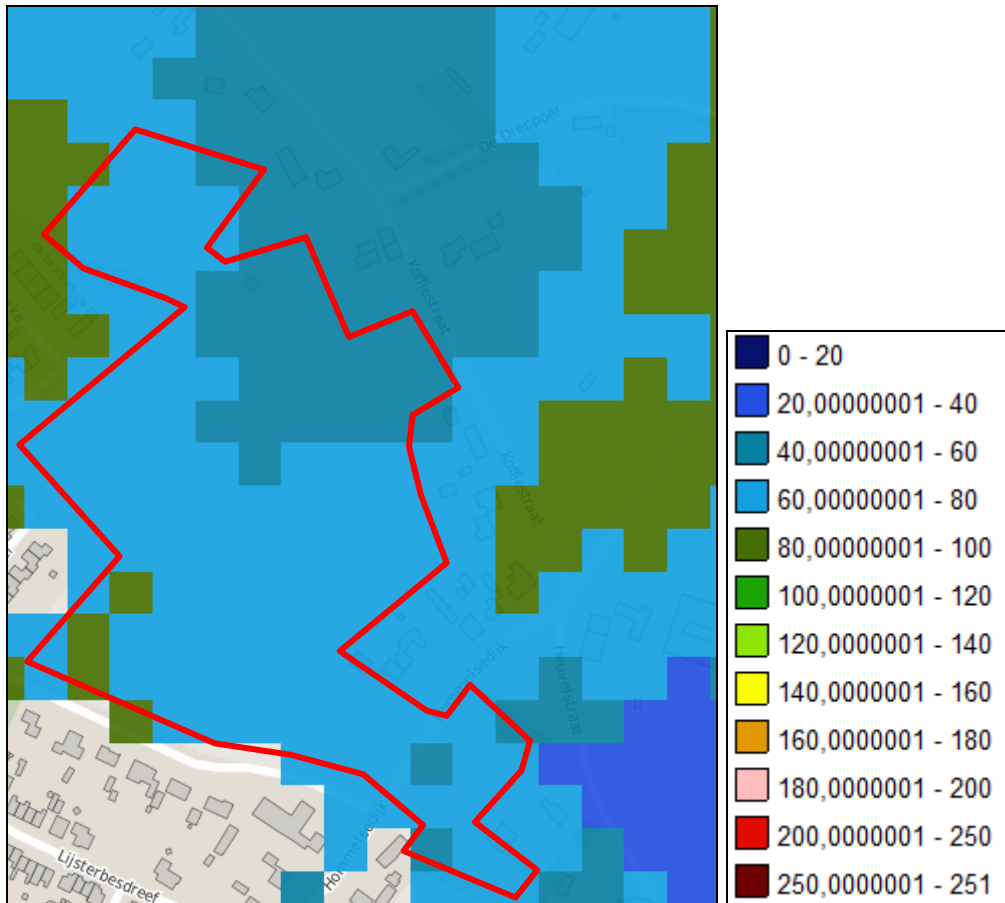
Afbeelding 2: Kaart plangebied met hoogte verschillen (dynamisch) [Bron: AHN Nederland]

2.2 Waterhuishoudkundig stelsel

In het verleden is voor de onderzoekslocatie een infiltratie onderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld. Deze is opgenomen in bijlage 3. Hieronder zijn de belangrijkste aspecten opgenomen/geüpdatet.

Grondwater

Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” en uit recente metingen bevindt zich het grondwaterpeil op circa 1 meter beneden maaiveld. De stroming van het freatische grondwater is globaal noordwestelijk.



Afbeelding 3: Knipsel uit kaart met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) [Bron: Wateratlas Noord-Brabant]

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand is voor het plangebied grotendeels 0,6 tot 0,8 meter beneden maaiveld. Noordelijk is de GHG gelegen op ca. 7,0 m +NAP. Zuidoostelijk is de GHG ca. 7,3 m +NAP. Noordelijk en zuidoostelijk dient dus een lichte ophoging plaats te vinden (ca. 20 cm tot 8 m +NAP). De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand is ca. 1,4 tot 1,6 meter beneden maaiveld. Het peilbeheer zal in de toekomst, waar mogelijk, worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding. (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)).

Conform de doelstellingen voor duurzaam stedelijk waterbeheer in dit gebied dient het actuele grondwaterregime te worden gehandhaafd. Dit is mogelijk door hydrologisch neutraal te bouwen. Bernheze hanteert bij de ontwikkeling van nieuwe (stedelijke) gebieden een algemeen uitgangspunt zoals dat is weergegeven in “Beter Bouw- en Woonrijp Maken”. In het kort komt het erop neer dat voor bebouwing en infrastructuur de GHG groter is dan 80 cm-mv. en voor tuinen en openbaar groen groter dan 50 cm-mv. geadviseerd wordt. Hieraan kan niet overal voldaan worden. Door kruipruimteloos te bouwen, het terrein licht te verhogen kan aan de eis voldaan worden.

Zuidoostelijk dient het terrein ca. 20 cm opgehoogd te worden. In verband met de beoogde aansluiting op het rioolstelsel aan de Rodenburgseweg wordt de noordelijke hoek van de onderzoekslocatie ca. 0,4 meter opgehoogd. Verdere ophoging maakt de aansluiting op de aangrenzende gronden lastiger.

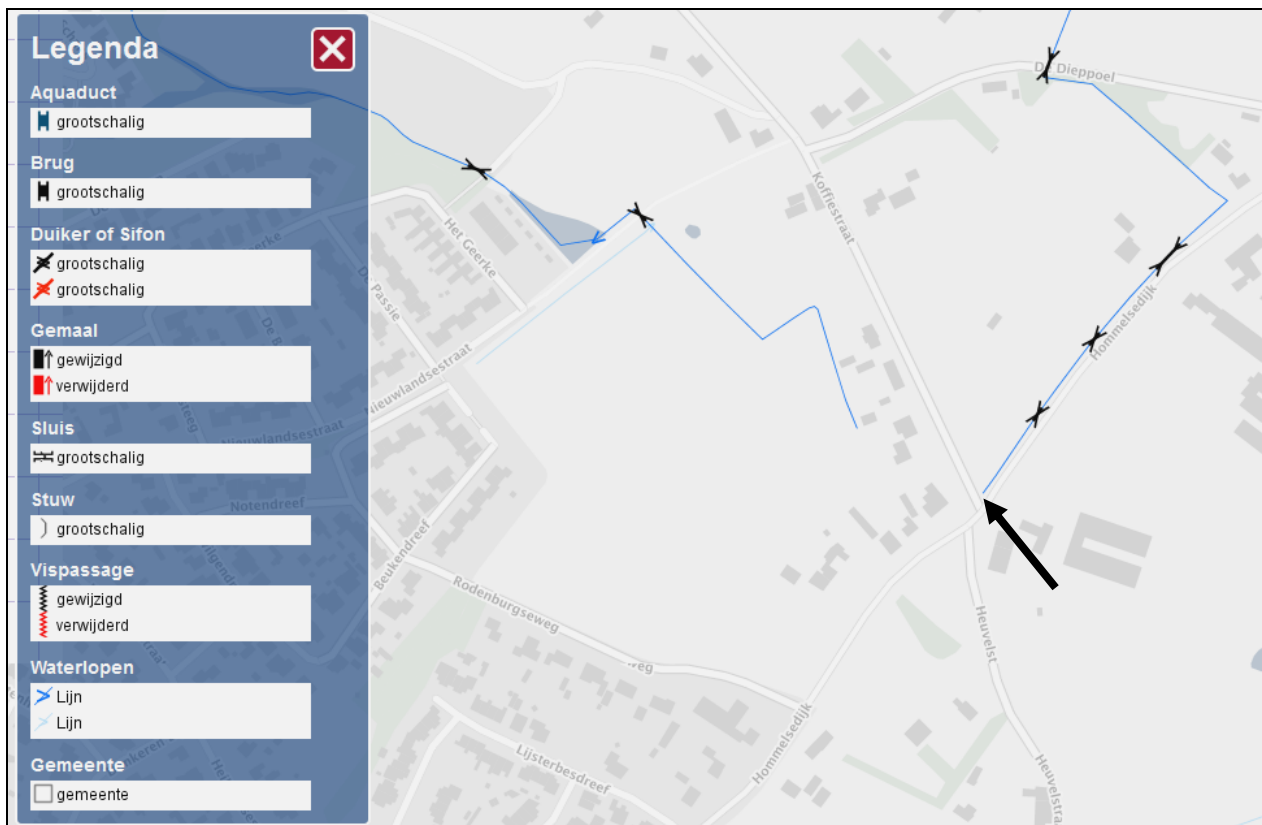
Voor zover bekend bevindt zich in de directe omgeving van het plangebied geen (geval van een) ernstige grondwaterverontreiniging. Binnen en in de directe omgeving van het plangebied zijn bij de provincie Noord-Brabant en het Waterschap Aa en Maas geen grootschalige grondwateronttrekkingen bekend. Het plangebied bevindt zich niet in een beschermings- of attentiegebied behorend bij een waterwinplaats. Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. Het risico op grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn. Een eventuele waterverontreiniging kan ontstaan door drukke verkeersbewegingen of een calamiteit.

Wanneer een bronnering nodig is voor het aanleggen van woningen of andere voorzieningen, moet in het kader van de Waterwet hiervoor een vergunning/melding worden aangevraagd bij het waterwetloket (waterwetloket@aaenmaas.nl).

Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is oppervlaktewater aanwezig. Westelijk langs de Nieuwelandsestraat is een B-watergang aanwezig welke in beheer is van de gemeente Bernheze. Door het plangebied loopt een A-watergang (De Nieuweloop) welke in beheer is van het Waterschap. Deze leggerwatergang is afhankelijk van het bovenstrooms peil van een stuw in de Leigraaf. Het zomerpeil van deze stuw is 7,10+NAP. Het winterpeil is doorgaans 20cm lager. Door middel van een duiker stroomt de A-watergang af in westelijke richting. Noordelijk van de Nieuwelandsestraat is een retentievijver aanwezig waarop de westelijk gelegen woonwijk is aangesloten.

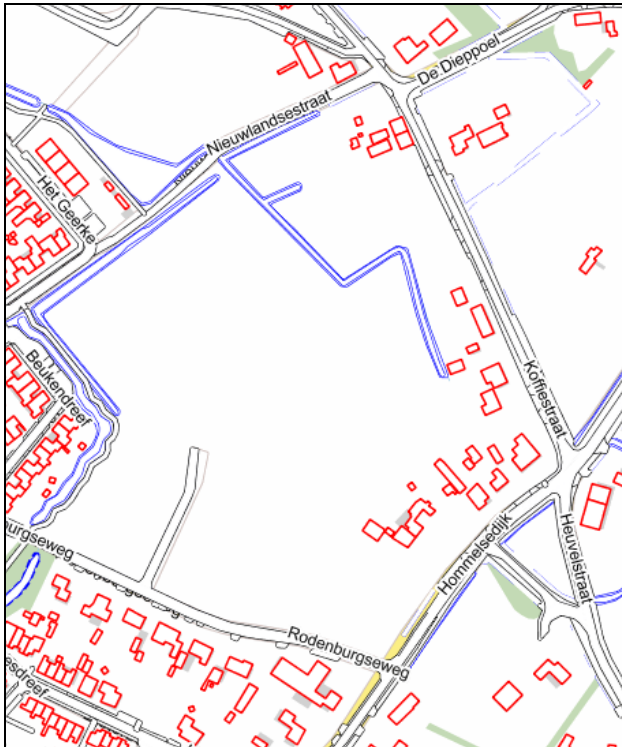
De westelijke watergang diende in het verleden voor de afvoer van overtollig water uit de kern Heeswijk-Dinther. Stroomafwaarts heeft in het verleden een riooloverstort gelegen, die reeds geheel gesaneerd is. Op de hoek van de Koffiestraat en de Hommelsedijk is nog een riooloverstortvoorziening aanwezig (zwarte pijl). Er wordt bekeken of deze gesaneerd kan worden.



Afbeelding 4: knipsel legger [Waterschap Aa en Maas]

De Nieuweloop voorziet in de zomer Heilaren-Noord van water. De gemeente heeft een duiker aangelegd, om toekomstig de Abdij van Berne van water te kunnen voorzien (via Heilaren-noord). Deze watervoorziening is nog niet gerealiseerd, maar gemeente en Waterschap zijn hiermee aan het werk. Een aandachtspunt is dat binnen het plangebied van Heilaren-noord er veel algengroei is door stilstaand water. De waterpartijen zijn te breed aangelegd waardoor machinaal onderhoud moeilijk is en er veel stilstaand water is. Hierop dient bij de inrichting van dit plan gelet te worden.

Zuidelijk in het plangebied zijn tevens enkele droogvallende sloten aanwezig, voornamelijk aan weerszijden van de Hommelsedijk (zie afbeelding 5). Deze kunnen zonder vergunning gedempt worden maar als hierop afwatering plaatsvindt dient dit mogelijk te blijven of dit een andere oplossing hiervoor gevonden worden.



Afbeelding 5: knipsel ondergrond [PDOK viewer]

Vrijwel alle handelingen in het oppervlaktewatersysteem zijn vergunningsplichtig. Hierbij ook extra aandacht voor de leggerwatergang, de Nieuweloop. Op deze watergang is de Keur van toepassing (inclusief een zone van 5 meter aan weerszijden). Zonder ontheffing op deze Keur zijn werkzaamheden aan/op waterstaatkundige werken en watergangen niet toegestaan. Uitgangspunt is het zoveel mogelijk integreren van deze watergangen in het toekomstige watersysteem.

Hemelwater

De neerslag wordt in de huidige situatie grotendeels op traditionele manier afgevoerd via inzijging, verdamping en afstroming van het plangebied. Het gebied is centraal het hoogst gelegen. Het water dat niet infiltreert, stroomt in noordwestelijke of oostelijke af naar het bestaande oppervlaktewater.

Ten zuidwesten in het plangebied (nabij de Rodenburgseweg) is een tijdelijke weg met gescheiden rioolstelsel aangelegd in verband met enkele Ruimte voor Ruimte woningen. Bij regenval wordt het afgekoppelde hemelwater naar het onder de weg gelegen infiltratie-transportriool (IT-riool) geleid. Dit riool heeft een dubbele functie. In eerste instantie zal het water vanuit het riool infiltreren in de ondergrond. Bij een hevige bui zal het riool het teveel aan water transporteren richting de westelijk gelegen watergang. Hier zal het water zichtbaar aan het oppervlak komen en via de bodem en taluds van de watergang infiltreren in de grond.

Om te zorgen dat de maximale capaciteit van het IT-riool wordt benut en er niet onbedoeld grondwater door het riool wordt onttrokken, wordt er op het einde van de rioolstreng een put geplaatst met een overstortdrempel, die wordt ingesteld boven het hoogste grondwaterniveau. Om te voorkomen dat het hemelwater vanuit de watergang wordt afgevoerd in plaats van ter plaatse infiltreert, is voorgesteld de duiker ter hoogte van de Nieuwlandsestraat af te sluiten en een regelbare knijpconstructie te realiseren. Ter plaatse van de Nieuwlandsestraat is de watergang verbonden door middel van een duiker (ø 400 mm) met de watergang langs de Nieuwlandsestraat. Deze mondt vervolgens uit in de retentievoorziening ten westen van de Nieuwlandsestraat. De uitwerking en nadere detaillering van het systeem is te vinden in het 'Advies waterhuishouding en bouwrijp maken' (221063.ehv.220.R001, 29-10-2008) [Bron: Ruimtelijke onderbouwing Bernheze - Rodenburg; prjnr. 221063; d.d. november 2008 door Grontmij].

Voor het volledige plangebied wordt een gelijkaardig duurzaam watersysteem toegepast. Hiervoor is op 2 mei 2016 een basisrioleringsplan opgesteld door Heijmans (zie ook bijlage 3). De bestaande waterpartij aan de noordzijde van de Nieuwlandseweg wordt niet in het bergingsverhaal betrokken omdat hierop reeds de bestaande wijk is aangesloten.

Op grond van de metingen van de doorlatendheid van de bodem in 2011 (zie bijlage 3) is geconcludeerd dat de ondergrond binnen het plangebied geschikt is voor het infiltreren van neerslag. In de nieuwe situatie zal de neerslag dan ook worden afgekoppeld van verharde oppervlakken en via infiltratievoorzieningen in de bodem worden geïnfiltreerd.

De aanvoer van afgekoppelde neerslag zal niet leiden tot verslechtering van de kwaliteit van het ontvangende grondwater, mits de milieuhygiënische maatregelen in acht worden genomen.

Afvalwater

In de openbare wegen rond het plangebied ligt een vrijvervalrioolstelsel. Het afvalwater wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Dinther (voor Heeswijk-Dinther en Vorstenbosch).

Voor het plangebied is recent een basisrioleringsplan opgesteld in overleg met de gemeente (zie bijlage 3). De afvoer van 'schoon' hemelwater en 'vuil' huishoudelijk water zal via een gescheiden systeem plaatsvinden. Voor het noordelijke gedeelte wordt een minigemaal aangelegd. Het afvalwater dat binnen het plangebied geproduceerd zal worden, zal via een nieuw te realiseren DWA rioolstelsel binnen het plangebied worden afgevoerd en worden aangesloten op de bestaande stelsel in de Rodenburgseweg.

De capaciteit is voldoende om, na realisatie van het voorgenomen plan, zonder problemen het aangevoerde afvalwater te kunnen verwerken, temeer omdat al het hemelwater binnen het plangebied volledig zal worden afgekoppeld.

2.3 Andere aspecten

Verdroging

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

Ecosystemen

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied. Het gebied kent geen ecologische functie en er zijn geen ecologische ambities.

Bodem

Recent is een actualiserend vooronderzoek uitgevoerd voor de onderzoekslocatie door Aeres Milieu. De resultaten van onderhavig actualiserend vooronderzoek in combinatie met de onderzoeksresultaten uit het in 2011 uitgevoerde verkennend bodemonderzoek geven voor de rest van de onderzoekslocatie een voldoende beeld van de bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie.

Conclusie

Uit het bovenstaande blijkt dat de bestemmingswijziging geen directe knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten. Er zijn wel aandachtspunten die aandacht vergen (te denken aan de benodigde watervergunning, te realiseren waterberging, eventuele wijzigingen aan het oppervlaktewater,...).

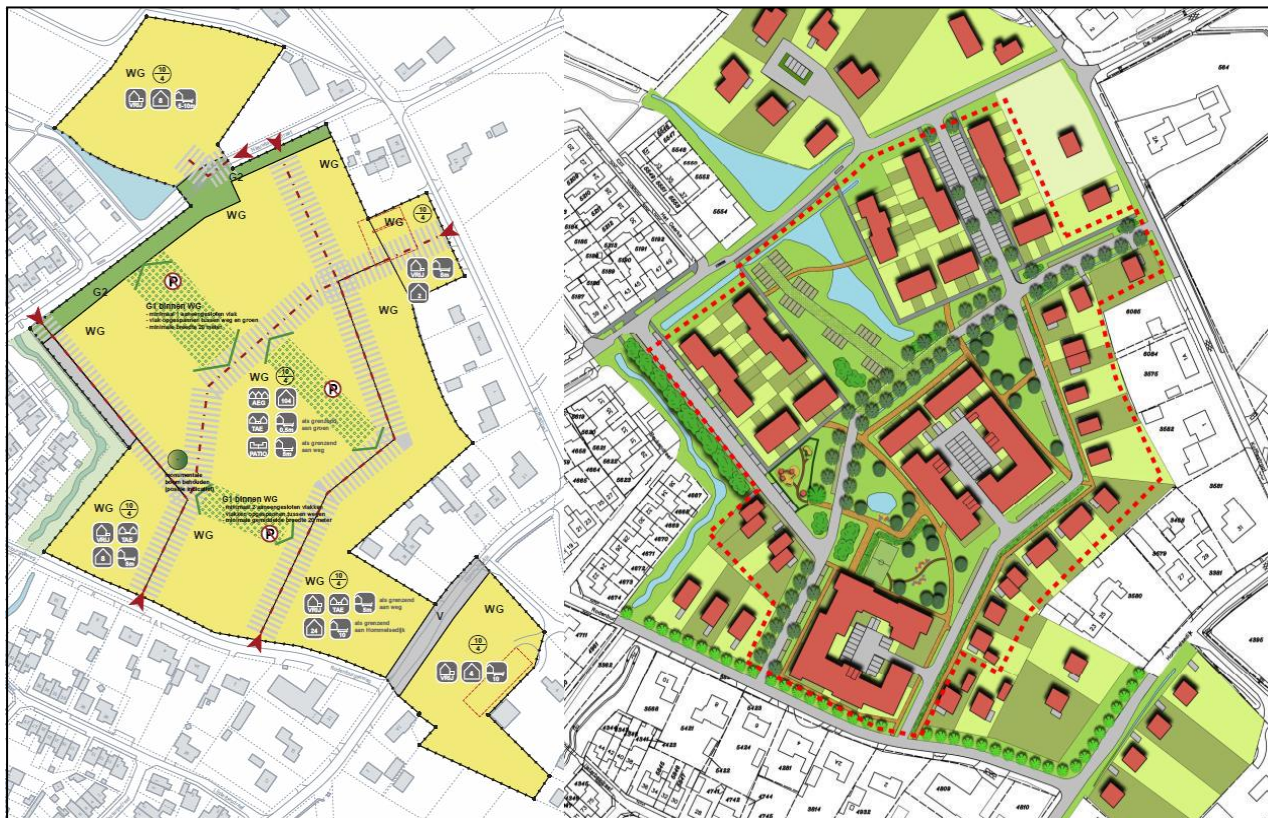
Voor grote plannen (groter is dan 10.000 m²) is altijd een waterhuishoudkundig onderzoek door de initiatiefnemer noodzakelijk en dient het waterschap vroegtijdig te worden betrokken. Voor deze locaties gelden de Beleidsregels afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak uit de Keur evenals de bijbehorende uitgangspunten.

De inhoud van het plan, de inpassing in het waterhuishoudkundige systeem en de toe te passen methoden dienen in overleg met het waterschap te worden vastgesteld. Specifiek voor dit plan is deze rapportage een actualisatie/aanpassing op de in 2012 opgestelde waterparagraaf (zie bijlage 3).

Het inrichten van een infiltratie- en/of bergingsvoorziening is, zover bekend, mogelijk. Een voorziening dient wel voldoende gedimensioneerd te zijn om aan de gestelde eisen te voldoen.

3. AFWEGING EN REALISATIE

In het plan Rodenburg realiseert de gemeente 130 tot 150 woningen op een oppervlakte van ca. 7 hectare. Voor het plangebied is een regiekaart opgesteld (linkse afbeelding). Rechts is een schetsontwerp van de toekomstige woonwijk opgenomen.



Afbeelding 6 en 7: uitsnede Regiekaart en schetsontwerp [opdrachtgever]

Van het gebied binnen de rode stippellijn wordt de waterberging centraal binnen het plan geregeld. De woningen buiten de rode stippellijn moeten de benodigde berging op eigen terrein realiseren.

Binnen het plangebied is behoudens de bestaande wegen momenteel geen verharding aanwezig. Deze zijn niet meegenomen in het verhard oppervlak. In tabel 1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven. Binnen de rode stippellijn wordt in de nieuwe situatie het verhard ca. 2,183 ha. Voor de hoeveelheid verhard oppervlak op eigen terrein is uitgegaan van 50% van het dakoppervlak. Dit oppervlak is niet apart gespecificeerd, maar bij het dakvlak opgeteld. Voor het dakoppervlak van de overige woningen is gemiddeld 300 m² per woning aangehouden (inclusief oprit). Van het gebied zijn de volgende (toekomstige, dus nog niet definitieve) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
Dak oppervlakte, totaal, circa	0	21.830 (centraal) 6.300 (overig)
Overig verharde oppervlakte (parkeren en overige verhardingen), circa	460 (tijdelijke weg)	Meegenomen in centraal oppervlak
Verharde oppervlakte, circa	460	28.130

Tabel 1: Toe- of afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat binnen het plangebied het verhard oppervlak na realisatie van de woonwijk met circa 28.130 m² toeneemt. De neerslag die hierop valt, moet worden verzameld en geïnfiltreerd. Voor de bergingsbehoefte is uitgegaan van 60 mm conform het waterschapsbeleid. Voor het centraal gebied is er een bergingsopgave van 1.310 m³. Per woning is de benodigde waterberging dan ca. 18 m³.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan en zal worden voldaan (zie hoofdstuk 4). Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergingsvoorzieningen goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan.

Hergebruik voor het besproeien van de tuin is een haalbare en gemakkelijk toepasbaar bij de woningen. Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieu hygiënisch opzicht niet aangeraden. Ook het toepassen van vegetatiedaken geeft een verminderde en vertraagde afvoer van afgekoppelde neerslag maar vraagt een hogere investeringskost.

De centrale waterpartij heeft op de stedenbouwkundige schets op insteekniveau een oppervlak van circa 1.080 m². Rekening houdend met een talud van 1:3, een GHG van 7,1 m +NAP en het laagste maaiveldniveau van 7,8 m +NAP heeft de vijver een bergingscapaciteit van circa 575 m³. Er is voldoende ruimte om de bergingscapaciteit van de vijver te vergroten naar 1100 m³ (benodigde oppervlak op insteekniveau ca. 1.875 m²). De overige 210 m³ berging kan zuidelijker worden geborgen in de nieuwe wadi/watergang (taluds 1:3, h ≥ 0,5 m = minimaal 1,25 m³/m) en/of het verbreden van de bestaande watergangen (ca. 0,65 m³/m).

Voor de overige woningen buiten de rode stippellijn dient op eigen terrein een voorziening aangelegd te worden. Dit kan een wadi zijn of IT-riool/kratten. Voor alle typen infiltratievoorzieningen geldt dat deze boven de GHG gerealiseerd moeten worden zodat de berging beschikbaar is voor buien en geen ontwatering van het gebied te veroorzaken. De overloop van een voorziening mag op het gemeentelijk RWA-stelsel worden aangesloten. Voor de woningen zuidwestelijk kan middels een IT-riool met overloop op de westelijke watergang afstromen. Dit is in het verleden al berekend. De zuidelijke woningen kunnen afwateren naar de bestaande C-watergang. Door deze te verbreden/verdiepen kan hierin de benodigde waterberging eenvoudig gerealiseerd worden.

Door het verhard oppervlak af te koppelen en ter plaatse te verwerken, wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld. Bij de definitieve stedenbouwkundige uitwerking dient een herberekening plaats te vinden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken. Bij de huidige stedenbouwkundige opzet zijn er enkele aandachtspunten.

Van de bestaande watergangen wordt ca. 125 meter gedempt (ca. 100 meter A-watergang). De te dempen hoeveelheid watergang dient gecompenseerd te worden. De afvoerfunctie kan en zal worden overgenomen door de te realiseren centrale vijver. De bestaande A-watergang achter de woningen Koffiestraat 1a en 1b moet blijven afvoeren en wordt derhalve aan het systeem gekoppeld. In het schetsontwerp is echter geen koppeling zichtbaar. Langs de weg moet hiervoor ruimte voorzien worden (al dan niet ondergronds middels een IT-leiding).

Binnen het plangebied is noordelijk de GHG gelegen op ca. 7,0 m +NAP. Zuidoostelijk is de GHG ca. 7,3 m +NAP. Noordelijk en zuidoostelijk dient dus een lichte ophoging plaats te vinden (ca. 20 cm tot 8 m +NAP). In verband met de beoogde aansluiting op het rioolstelsel aan de Rodenburgseweg wordt de noordelijke hoek van de onderzoekslocatie ca. 40 cm opgehoogd. Verdere ophoging maakt de aansluiting op de aangrenzende gronden lastiger. Door een vloerpeil van enkele decimeters boven het wegniveau aan te houden, is geen wateroverlast binnen de woonwijk te verwachten.

Deze aandachtspunten vormen geen belemmering op het bestemmingplanvoornemen. De definitieve invulling dient in overleg met de gemeente en het waterschap opgesteld te worden. Bij het stedenbouwkundig ontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstroming van het hemelwater.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Voor werkzaamheden in en nabij A-watergangen is een watervergunning noodzakelijk. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij andere ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing / infiltratie of werkzaamheden in de buurt van een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen worden aangevraagd bij het Waterschap (waterwetloket@aaenmaas.nl).

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Toe te passen duurzame materialen:

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

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

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

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

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Geadviseerd wordt alternatieve middelen te gebruiken. Indien dit niet mogelijk is, wordt geadviseerd om chemische bestrijdingsmiddelen alleen doelgericht toe te passen.

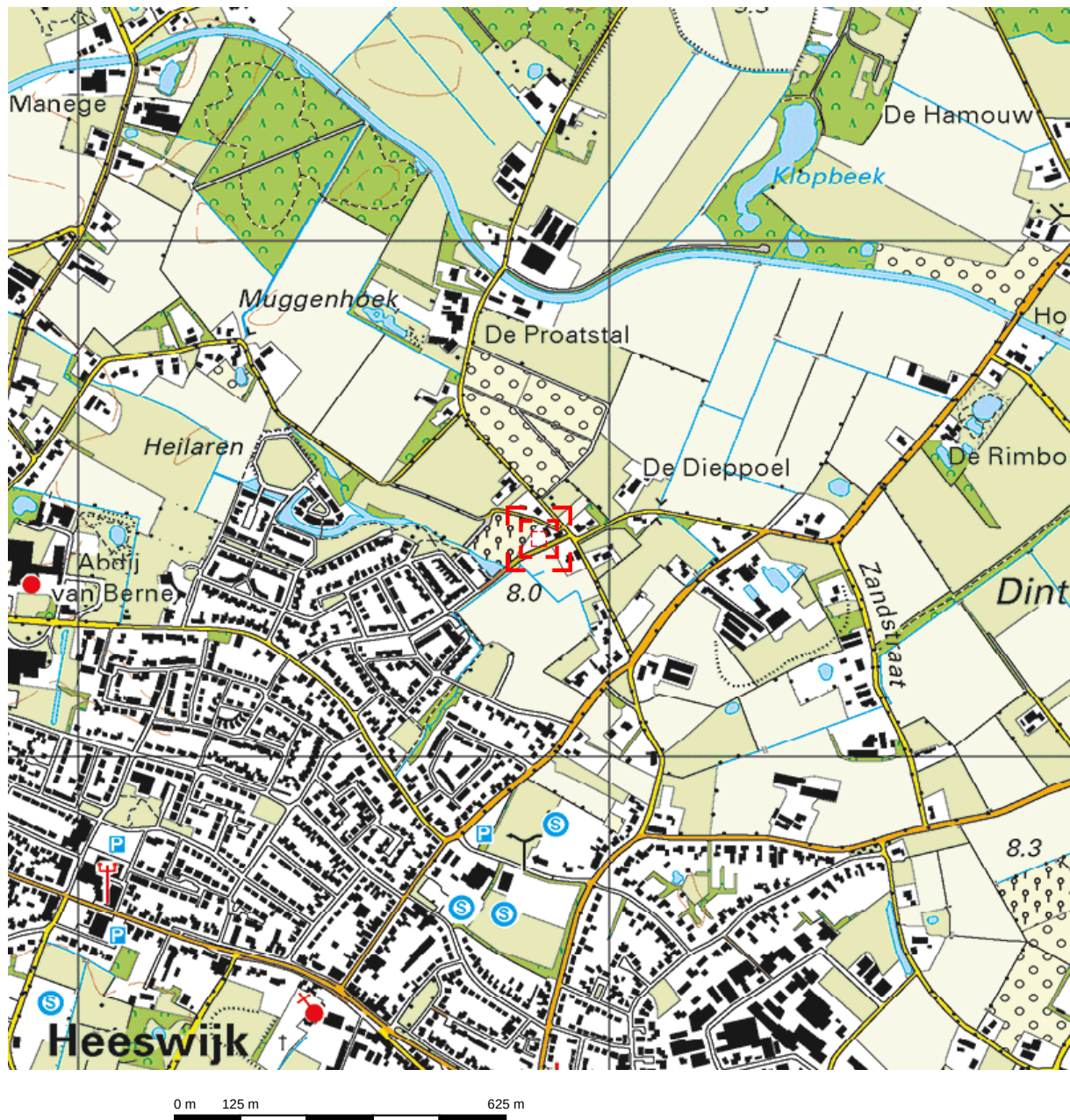
Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder gewenst, aangezien zout met het hemelwater afstroomt naar een infiltratievoorziening en de bodem ter plaatse kan verontreinigen. Aangezien het een druk betreden/bereden weg betreft, staat de veiligheid voorop. Indien toepassing van zout benodigd is, wordt geadviseerd dit zo effectief mogelijk te doen.

Communicatie

Het is belangrijk om de (aanstaande) eigenaar/gebruiker(s) te informeren ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen, geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en liefst geen of zo effectief mogelijk zout te gebruiken bij gladheidsbestrijding etc.. De eigenaar van het perceel is verantwoordelijk voor eventuele voorzieningen en eventuele schade die ontstaat door wateroverlast vanuit zijn terrein.

BIJLAGE 1

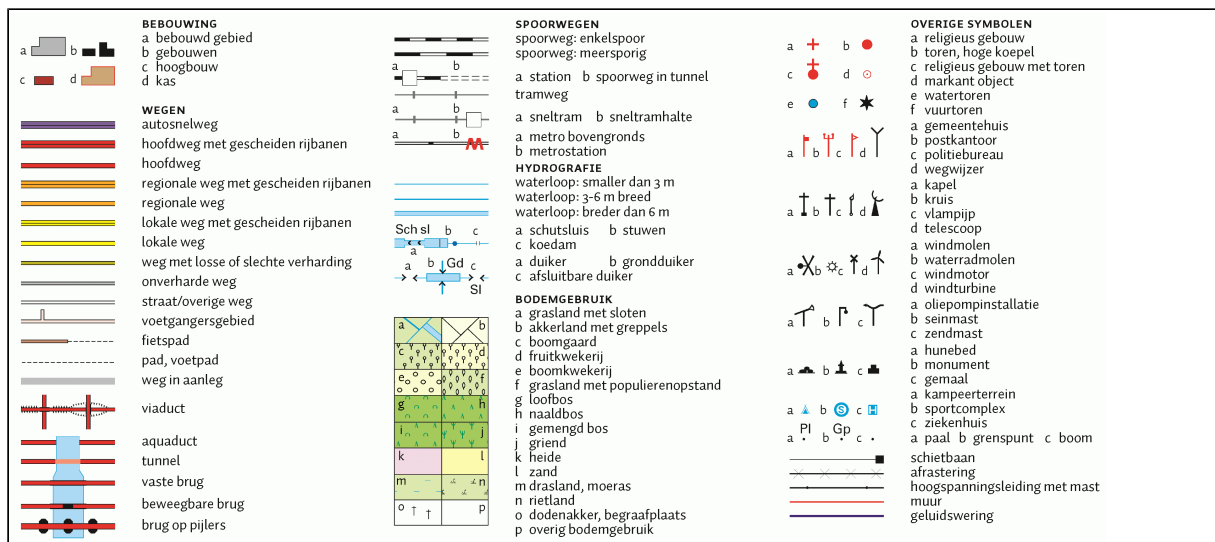
Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie

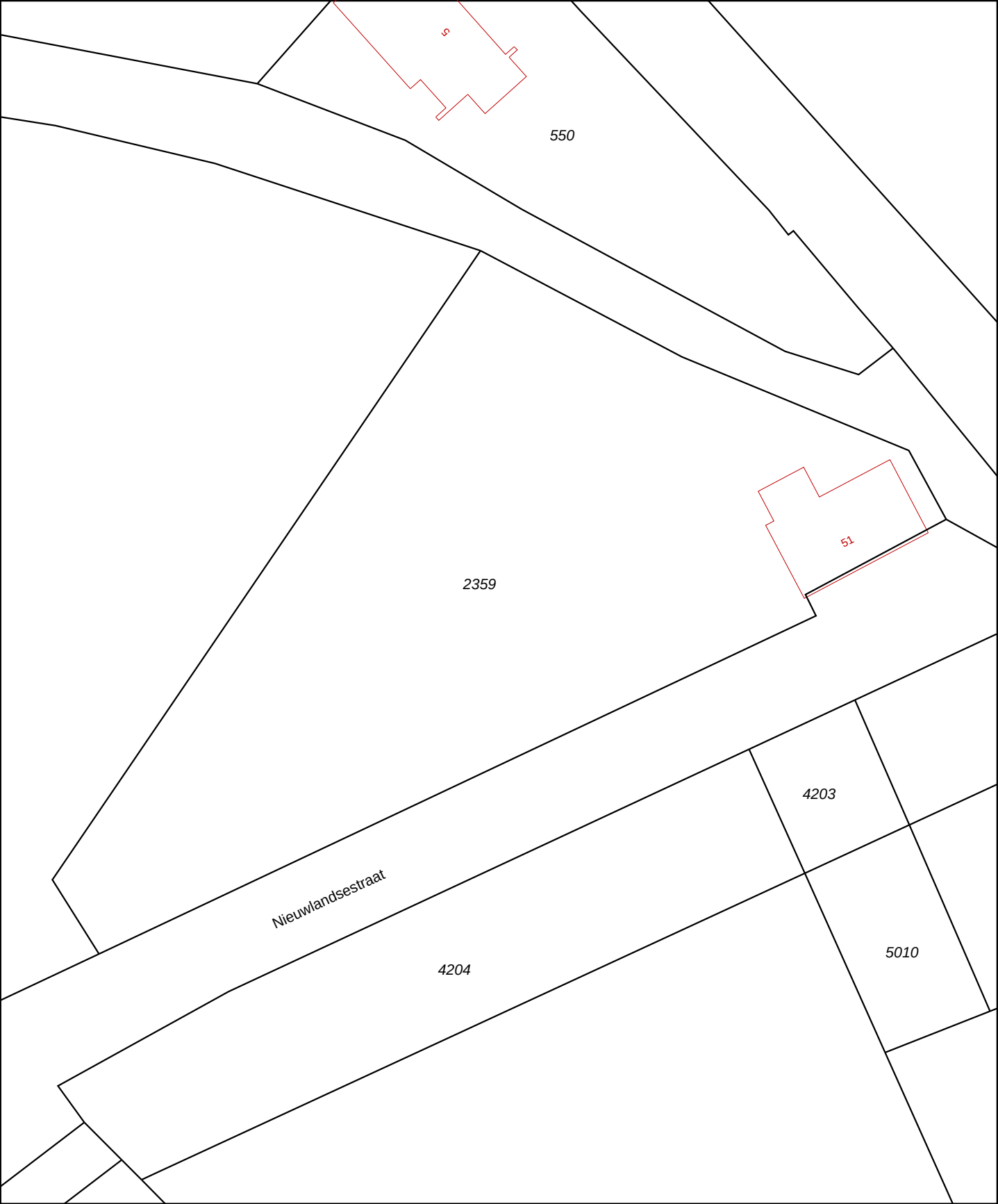


Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object HEESWIJK-DINTHER C 2359
Nieuwlandsestraat 1, 5473 RT HEESWIJK-DINTHER
CC-BY Kadaster.





12345

25

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 18 december 2015

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:500

Kadastrale gemeente

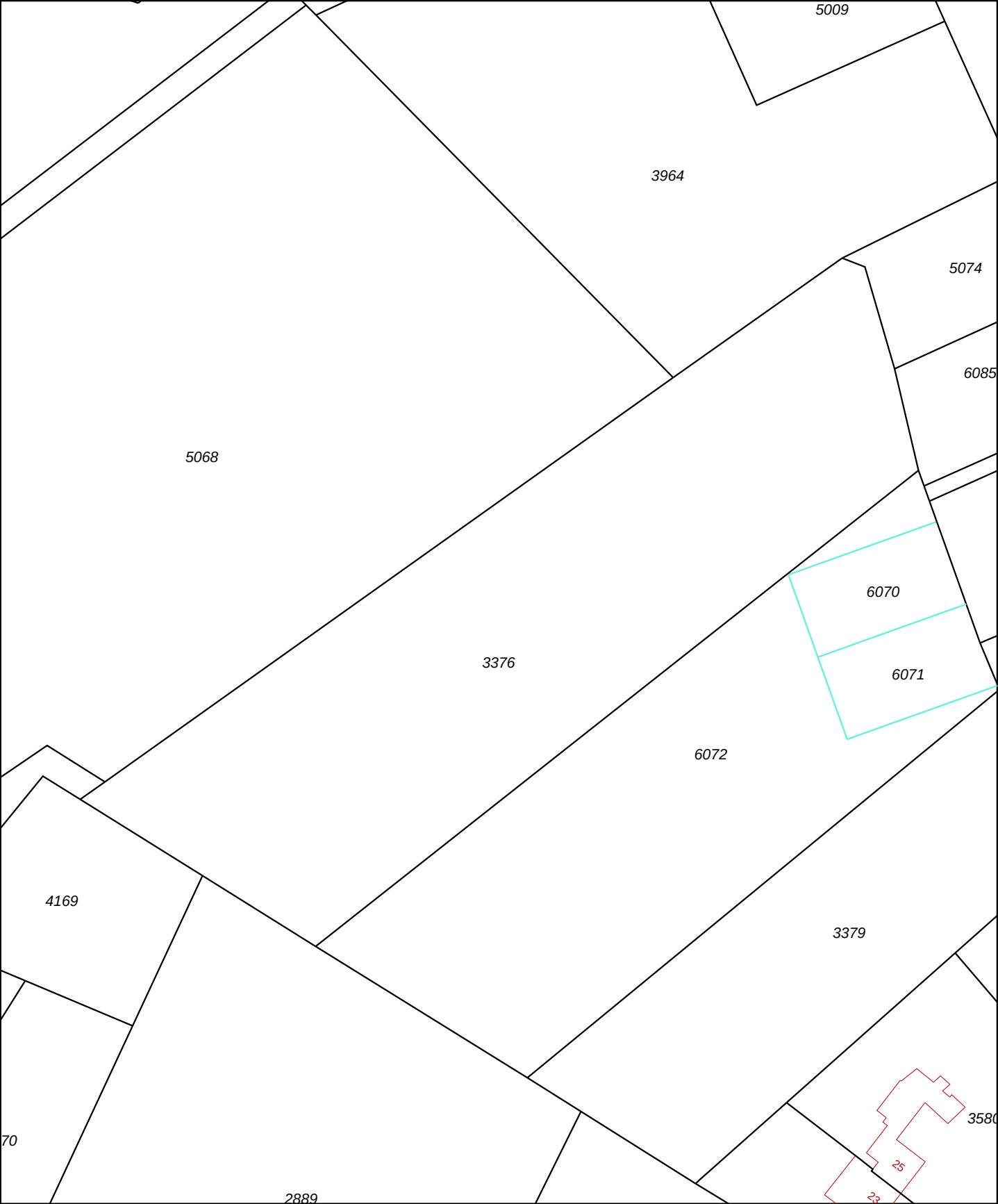
Heeswijk-Dinther

Perceel

2359

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

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



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 28 juni 2016

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:1000

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

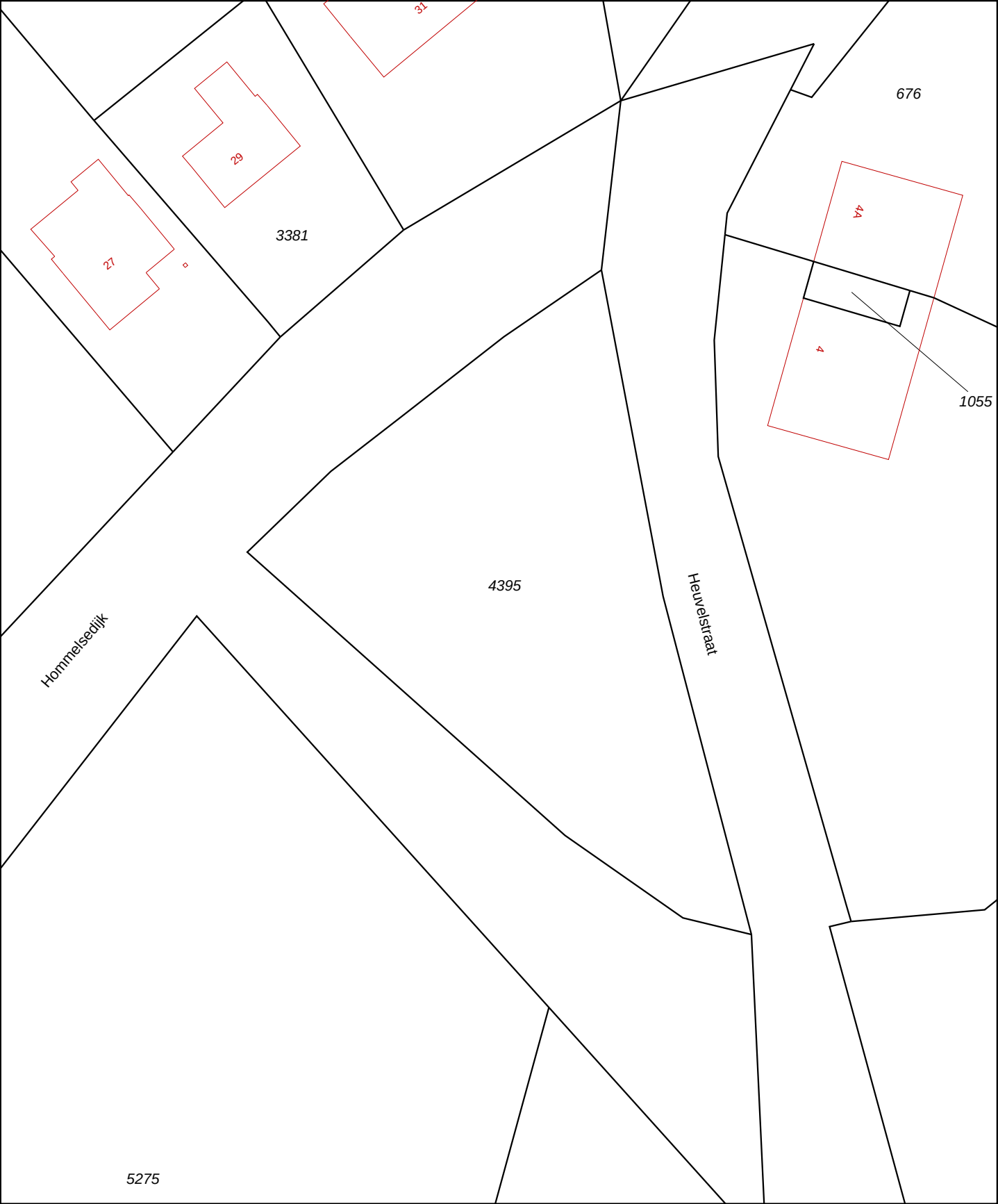
HEESWIJK-DINTHER

C

3376

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

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



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 18 december 2015

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:500

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

HEESWIJK-DINTHER

C

4395

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

BIJLAGE 2

Concept toekomstige inrichting plangebied



legenda

- plangrens

woongebied (WG)

groengebied (G)

verkeer (V)

bestaande bebouwing

bestaande watergang
- as van de rijbaan

max. te verplaatsen as van de rijbaan

entree gebied

te slopen bebouwing

te behouden boom
- nok- / goothoogte

typologie: vrijstaande woningen

typologie: twee aan een gesloten

typologie: aaneengesloten

typologie: patiowoningen

maximaal aantal woningen in bouwvlak

afstand rooilijn - perceelsgrens
- Groen in woongebied

geen parkeren in groen

Memo

Datum	2 mei 2016	Van	S.M.H.G. Rijken
Onderwerp	BRP Rodenburg	E-mail	srijken@heijmans.nl
Ons kenmerk	2413003-MEM-BRP-011	Bijlage(n)	2

Aan Wil van de Ven, gemeente Bernheze

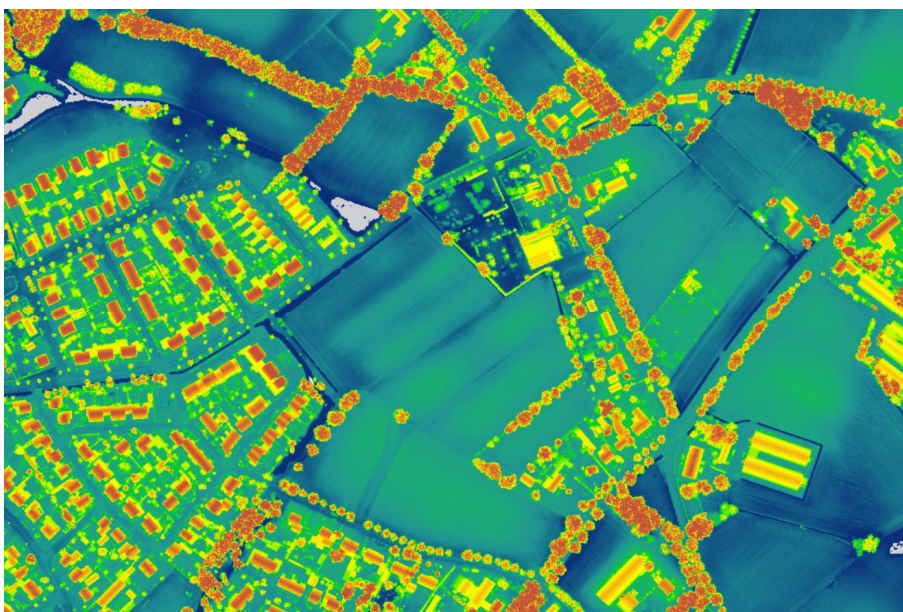
Kopie aan Harold Soffner, gemeente Bernheze

Inleiding

Voor het bestemmingsplan Rodenburg hebben wij een basisrioleringsplan (BRP) opgezet. Het BRP is gebaseerd op het stedenbouwkundige ontwerp van 21-01-2016. Van dit nieuwbouwplan is nog geen watertoets doorlopen.

Hoogteligging

Voor de hoogteligging van het plan is zoveel mogelijk het hoogteverloop gevolgd. Het bestaande maaiveld ligt tussen 7,8 en 8,4 m+ NAP.

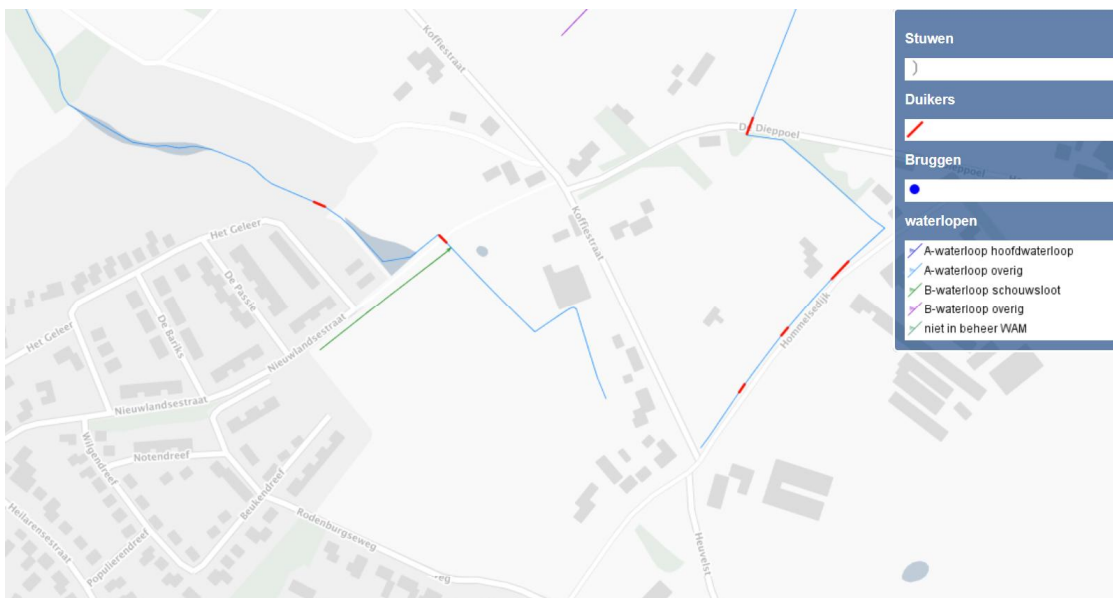


Figuur: uitsnede AHN2 (bron: ahn.maps.arcgis.com)

Omdat de noordzijde van het plan op een hoogte van circa 7,8 m+ NAP ligt en de beoogde aansluiting van het rioolstelsel aan de Rodenburgseweg is gepland is er voor gekozen om deze hoek met circa 0,4 m op te hogen. Het nieuwe maaiveld sluit hiermee beter aan op de rest van het plan, terwijl de dwa-riolering onder vrij verval kan worden aangesloten op het bestaande rioolstelsel aan de Rodenburgseweg.

Waterhuishouding

Binnen het plan zijn zowel een A- als een B-watergang aanwezig. Het uitgangspunt is om deze watergangen zoveel mogelijk te integreren in het plan en het nieuwe watersysteem daarop aan te sluiten.



Figuur: uitsnede legger waterlopen en kunstwerken (bron: geoinformatie.aaenmaas.nl)

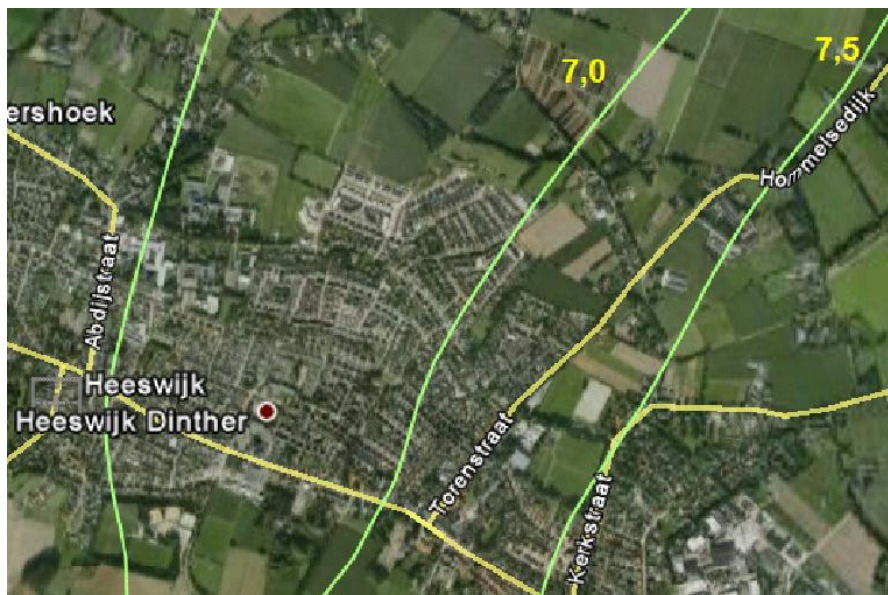
De waterafvoer van het plangebied vindt in de bestaande situatie plaats in de noordwestelijke richting via een duiker rond 400 mm onder de Nieuwlandseweg, waarna het water via Heilaren-noord uiteindelijk in de Leigraaf uitkomt.

Van de bestaande watergangen wordt circa 125 m¹ gedempt, waarvan 100 m¹ A-watergang. De afvoerfunctie van de te dempen A-watergang kan worden overgenomen door de centrale vijver. Het is gebruikelijk dat de te dempen watergangen worden gecompenseerd.

Er heeft nog geen overleg met het waterschap plaatsgevonden.

Grondwater

De grondwaterstand ligt overal voldoende laag om niet op te hoeven hogen om voldoende drooglegging te hebben. De GHG ter plaatse van de Nieuwlandseweg ligt op circa 7,0 m+ en bij de Hommelsedijk ligt hij op circa 7,3 m+.



Figuur: uitsnede isohypsenkaart GHG

Waterberging

Omdat het watertoets proces nog niet is doorlopen is binnen dit BRP gekeken naar de bergingsbehoefte om aan het principe van hydrologisch neutraal bouwen te kunnen voldoen.

De bestaande waterpartij aan de noordzijde van de Nieuwlandseweg wordt niet in het bergingsverhaal betrokken, omdat deze al is toegekend aan ander verhard oppervlak.



Figuur: weergave gebied met centrale waterberging.

Van het gebied binnen de rode stippellijn (112 woningen) is de waterberging binnen het plan geregeld. De 18 woningen buiten de rode stippellijn moeten de berging zelf op eigen terrein regelen.

Binnen het plangebied is momenteel geen verharding aanwezig. In de nieuwe situatie wordt het verhard oppervlak (binnen het beschouwde gebied) 2,183 ha. Dit is dus ook de toename van het verhard oppervlak, waarover de bergingsbehoefte moet worden berekend.

Voor de hoeveelheid verhard oppervlak op eigen terrein is uitgegaan van 50% van het dakoppervlak. Dit oppervlak is niet apart gespecificeerd, maar bij het dakvlak opgeteld.

Voor de bergingsbehoefte is uitgegaan van 60 mm conform het waterschapsbeleid. Op basis van 2,183 ha verhard oppervlak en 60 mm neerslag is er een bergingsopgave van 1310 m³.

De centrale waterpartij heeft op de stedenbouwkundige schets op insteekniveau een oppervlak van circa 1080 m². Rekening houdend met een talud van 1:3, een GHG van 7,1 m+ en het laagste maaiveldniveau (aan de Nieuwlandseweg) van 7,8 m+ heeft de vijver een bergingscapaciteit van circa 575 m³. Er is voldoende ruimte om de bergingscapaciteit van de vijver te vergroten naar 1100 m³. Het benodigde oppervlak op insteekniveau wordt dan 1875 m².

De overige 210 m³ berging kan worden geborgen in de 90 m³ nieuwe wadi/watergang (taluds 1:3, h ≥ 0,5 m, waterlijn b ≥ 1,0 m -> 1,25 m³/m¹) en 160 m³ te verruimen bestaande watergangen (0,65 m³/m¹ extra).

Een aantal woningen zijn op een straat met een wadi/watergang georiënteerd (zwart gestippelde begrenzing).



Figuur: woningen met rwa-afvoer rechtstreeks op wadi/watergang

Stelselontwerp

Voor het ontwerp van de rioolstelsels zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Dwa-riolen rond 250 mm
- Afschot dwa-riolen, begin 1:350, rest 1:500
- Rwa-riolen minimaal rond 315 mm
- Afschot rwa-riolen 1:750
- Gronddekking riolen 1,10 m
- Dekking tussen kruisende riolen 0,20 m

Er is bewust gekozen om van het gebruikelijk afschot voor beginstrengen van dwa-riolen (1:250) af te wijken om te voorkomen dat het plan te veel moet worden opgehoogd.

Doordat de bergingsvijver redelijk centraal in het plan ligt, is met de gekozen stelselopzet de maximale rwa-rioldiameter beperkt gebleven tot rond 400 mm. Binnen het plan blijft het water ook bij Bui 10 onder straatniveau.

Bijlage 1: schetsontwerp dwa- en rwa-riolering

Bijlage 2: rekenresultaten bui 08

Scale 1:1000

50m Infoworks model 7.0.11

Stelsel opzet
BP Rodenburg Heeswijk-Dinther
S.Rijken 29-04-2016

rwa-riool alleen voor
openbare ruimte + overstort woningen

mini
gemaal

bestaande
sluut

bestaande
waterpartij

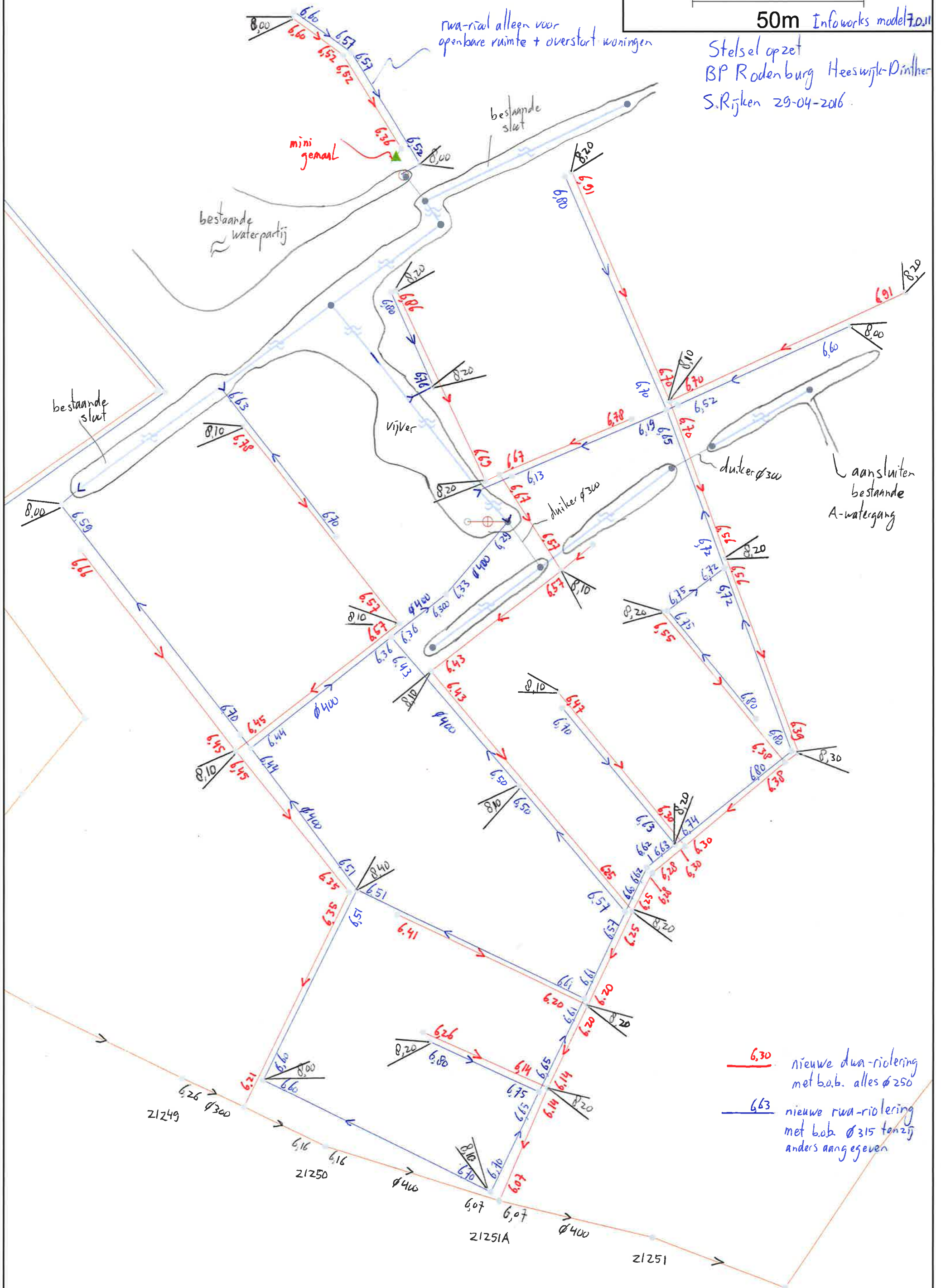
bestaande
sluut

Vijver

duiker $\varnothing 300$

aansluiten
bestaande
A-watergang

6.30 nieuwe dwa-riolering
met b.a.b. alles $\varnothing 250$
6.63 nieuwe rwa-riolering
met b.a.b. $\varnothing 315$ tenzij
anders aangegeven



Opdrachtgever: gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving: BRP Rodenburg
 Projectnummer: 2412003
 Auteur/Verificatie: Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum: 02-05-2016
 Bestandsnaam: S:\HIBREIJNB\Proj\bernheze\2413003\adviezen\water\Rodenburg HD\bijlage invoer afvoerend oppervlak (7.0.11).xls

Afvoerend oppervlak

dakoppervlak is incl. opslag voor particuliere verharding

type Leidraad Riolering		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
putnummer	totaal opp.	gesloten verharding			open verharding			dak			onverhard		
		hellend	vlak	vlak u	hellend	vlak	vlak u	hellend	vlak	vlak u	hellend	vlak	vlak u
Totaal	2.183	0.000	0.000	0.000	0.000	1.300	0.000	0.885	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RB-H-sloot05	0.048					0.031		0.017					
RB-H-sloot06	0.007					0.007							
RB-H-sloot07	0.006					0.006							
RB-H-sloot08	0.041					0.020		0.021					
RB-H-sloot09	0.056					0.024		0.032					
RB-H-vijver01	0.069					0.069							
RB-H-vijver02	0.065					0.065							
RB-H001	0.034					0.019		0.014					
RB-H002	0.056					0.032		0.024					
RB-H003	0.076					0.045		0.032					
RB-H004	0.030					0.030							
RB-H005	0.042					0.042							
RB-H006	0.013					0.013							
RB-H008	0.008							0.008					
RB-H009	0.014							0.014					
RB-H010	0.015							0.015					
RB-H011	0.000												
RB-H012	0.164					0.054		0.110					
RB-H013	0.049					0.035		0.015					
RB-H014	0.070					0.033		0.037					
RB-H015	0.095					0.050		0.045					
RB-H016	0.113					0.070		0.043					
RB-H017	0.109					0.050		0.059					
RB-H018	0.074					0.053		0.021					
RB-H019	0.034					0.002		0.032					
RB-H020	0.063					0.063							
RB-H021	0.132					0.089		0.043					
RB-H022	0.121					0.085		0.036					
RB-H023	0.059					0.033		0.026					
RB-H024	0.046					0.008		0.038					
RB-H025	0.023					0.006		0.017					
RB-H026	0.174					0.091		0.083					
RB-H027	0.149					0.106		0.043					
RB-H028	0.016					0.004		0.012					
RB-H029	0.017					0.015		0.002					
RB-H030	0.095					0.050		0.046					

Opdrachtgever gemeente Bernheze
Opdrachtschrijving BRP Rodenburg
Projectnummer 2413003
Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 02-05-2016
Bestandsnaam S:\HIBREIJN\B\Proj\bernheze\2413003\adviezen\water\Rodenburg HD\bijlage resultaten bui 08 (7.0.11).xls

Leidingresultaten bij bui 08 (T=2)

rwa-riolen en duikers, excl. watergangen

beginknoop	eindknoop	leiding			bodemhoogte		leiding verhang 1 : x	straatpeil		afvoer ¹		spiegelpeil		spiegel verhang 1 : x	waking ²	
		lengte	breedte	hoogte	[m+ NAP]			[m+ NAP]		debiet	snelheid	[m+ NAP]			[m]	
		[m]	[mm]	[mm]	begin	eind		begin	eind	[m³/s]	[m/s]	begin	eind		begin	eind
RB-H-sloot02	RB-H-sloot10	9.0	400	400	6.09	6.14	180	7.90	8.00	0.000	0.001	7.35	7.35	∞	0.55	0.65
RB-H-sloot06	RB-H-sloot07	13.4	300	300	7.10	7.10	∞	8.10	8.10	0.005	0.066	7.67	7.67	∞	0.43	0.43
RB-H-vijver01	RB-H-sloot09	16.2	300	300	6.90	6.90	∞	8.20	8.10	-0.014	-0.195	7.35	7.35	∞	0.85	0.75
RB-H001	RB-H002	73.7	300	300	6.70	6.60	740	8.10	8.00	0.010	0.132	7.44	7.43	∞	0.66	0.57
RB-H002	RB-H022	61.7	300	300	6.60	6.51	690	8.00	8.40	0.016	0.206	7.43	7.41	2940	0.57	0.99
RB-H003	RB-H014	28.0	300	300	6.61	6.57	700	8.20	8.20	0.009	0.113	7.43	7.43	∞	0.77	0.77
RB-H004	RB-H005	20.4	300	300	6.60	6.57	680	8.00	8.00	0.003	0.153	6.68	6.67	2270	1.32	1.33
RB-H005	RB-H006	38.2	300	300	6.57	6.52	760	8.00	8.00	0.007	0.468	6.67	6.60	580	1.33	1.40
RB-H006	RB-H007	6.2	300	300	6.52	6.50	310	8.00	8.00	0.009	0.671	6.60	-	-	1.40	-
RB-H008	RB-H010	15.0	300	300	6.50	6.50	∞	8.20	8.20	0.001	0.011	7.35	7.35	∞	0.85	0.85
RB-H009	RB-H011	8.3	300	300	6.50	6.50	∞	8.20	8.10	0.004	0.050	7.35	7.35	∞	0.85	0.75
RB-H010	RB-H009	14.9	300	300	6.50	6.50	∞	8.20	8.20	0.002	0.031	7.35	7.35	∞	0.85	0.85
RB-H012	RB-H013	35.0	300	300	6.50	6.50	∞	8.20	8.20	0.018	0.228	7.46	7.44	2330	0.74	0.76
RB-H013	RB-H003	30.1	300	300	6.65	6.61	750	8.20	8.20	0.016	0.209	7.44	7.43	3010	0.76	0.77
RB-H013	RB-H001	32.3	300	300	6.65	6.70	650	8.20	8.10	0.007	0.087	7.44	7.44	∞	0.76	0.66
RB-H014	RB-H015	14.4	300	300	6.60	6.62	720	8.20	8.20	-0.009	-0.123	7.43	7.43	∞	0.77	0.77
RB-H014	RB-H016	47.7	300	300	6.57	6.50	680	8.20	8.10	0.025	0.330	7.43	7.39	1190	0.77	0.71
RB-H015	RB-H035	10.5	300	300	6.62	6.63	1050	8.20	8.20	0.001	0.011	7.43	7.43	∞	0.77	0.77
RB-H016	RB-H032	57.1	400	400	6.50	6.44	950	8.10	8.10	0.037	0.276	7.39	7.37	2600	0.71	0.73
RB-H017	RB-H018	56.6	300	300	6.80	6.72	710	8.30	8.20	0.012	0.155	7.43	7.42	∞	0.87	0.78
RB-H019	RB-H020	6.8	300	300	6.58	6.59	680	7.90	8.00	-0.032	-0.417	7.35	7.35	∞	0.55	0.65
RB-H020	RB-H033	84.8	300	300	6.59	6.70	770	8.00	8.10	-0.025	-0.334	7.35	7.38	2830	0.65	0.72
RB-H021	RB-H022	51.5	400	400	6.44	6.51	740	8.10	8.40	-0.044	-0.325	7.38	7.41	1910	0.72	0.99
RB-H021	RB-H032	52.1	400	400	6.44	6.36	650	8.10	8.10	0.032	0.236	7.38	7.37	3470	0.72	0.73
RB-H022	RB-H003	73.3	300	300	6.51	6.61	730	8.40	8.20	-0.015	-0.199	7.41	7.43	3190	0.99	0.77
RB-H023	RB-H-vijver01	27.6	400	400	6.33	6.29	690	8.10	8.20	0.075	0.556	7.35	7.35	∞	0.75	0.85
RB-H024	RB-H025	55.1	300	300	6.70	6.63	790	8.10	7.90	0.005	0.065	7.35	7.35	∞	0.75	0.55
RB-H026	RB-H027	73.8	300	300	6.80	6.70	740	8.20	8.10	0.018	0.243	7.40	7.37	2310	0.80	0.73
RB-H027	RB-H018	48.7	300	300	6.65	6.72	700	8.10	8.20	-0.029	-0.387	7.37	7.42	900	0.73	0.78
RB-H027	RB-H036	49.1	400	400	6.19	6.13	820	8.10	8.10	0.065	0.474	7.37	7.35	2730	0.73	0.75
RB-H027	RB-H037	3.6	300	300	6.19	6.20	360	8.10	8.10	-0.002	-0.023	7.37	7.37	∞	0.73	0.73
RB-H030	RB-H018	20.7	300	300	6.75	6.72	690	8.20	8.20	0.010	0.130	7.43	7.42	∞	0.77	0.78
RB-H031	RB-H030	40.5	300	300	6.80	6.75	810	8.30	8.20	0.000	-0.004	7.43	7.43	∞	0.88	0.77
RB-H032	RB-H023	20.4	400	400	6.36	6.33	680	8.10	8.10	0.069	0.510	7.37	7.35	1070	0.73	0.75
RB-H033	RB-H021	5.0	300	300	6.90	6.90	∞	8.10	8.10	-0.025	-0.341	7.38	7.38	1250	0.72	0.72
RB-H034	RB-H035	51.4	300	300	6.70	6.63	730	8.10	8.20	0.000	-0.004	7.43	7.43	∞	0.67	0.77
RB-H035	RB-H017	43.5	300	300	6.74	6.80	730	8.20	8.30	0.001	0.008	7.43	7.43	∞	0.77	0.87
RB-H036	RB-H028	10.4	400	400	6.07	6.05	520	8.10	8.20	0.064	0.471	7.35	7.35	∞	0.75	0.85
RB-H037	RB-H029	55.4	300	300	6.52	6.60	690	8.10	8.00	-0.002	-0.023	7.37	7.37	∞	0.73	0.63
												-	-	-		

*1: negatieve waarde betekent tegengestelde stroomrichting

*2: negatieve waarde betekent water op straat

BIJLAGE 3

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wettelijke kaders

- Verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan, 2015-2019, Gemeente Bernheze;
- Gemeentelijk waterplan, Gemeente Bernheze;
- Waterbeheerplan 2016-2021, Waterschap Aa en Maas;
- Keur, Waterschap Aa en Maas, maart 2015;
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant (2016-2021);
- Handreiking watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat;
- Waterbeleid voor de 21^e eeuw, Commissie Waterbeheer 21^e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003, actualisatie 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, Rijksoverheid;
- Het Nationaal Waterplan, Rijksoverheid.

Aanvullende informatie

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulanten, 2006;
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;
- Wateratlas provincie Noord-Brabant
- aangeleverde informatie omgeving door de gemeente Bernheze
- infiltratie onderzoek en waterparagraaf Aeres Milieu AM11303 d.d. 02-2012 (zie hieronder)
- memo BRP Rodenburg d.d. 2-5-2016 (zie hieronder)

Internet

<http://www.bernheze.nl>
<http://www.aaenmaas.nl>
<http://www.brabant.nl/>

**Infiltratieonderzoek/Waterparagraaf
Plangebied Rodenburg
Heeswijk-Dinther
AM11303**

Opdrachtgever

BRO
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM11303
Aeres Milieu ID nr. AM11303a

Status rapport

Concept 1

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Zuidhoven 9M
6042 PB ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
(f) 0475 – 321 967
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
bc. M. Vrolix		28 februari 2012
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
ing. B. Buizer		28 februari 2012

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	9
2.1 <i>Inleiding</i>	9
2.2 <i>Opzet</i>	11
2.3 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	11
2.4 <i>Samenvatting en conclusies</i>	13
3. WATERPARAGRAAF	14
3.1 <i>Inleiding</i>	14
3.2 <i>Watersystemen</i>	15
3.3 <i>Andere aspecten</i>	18
4. AFWEGING EN REALISATIE	19
5. RANDVOORWAARDEN	23

Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
2	Situatietekening met meetpunten
3	Boorprofielen
4	Foto's plangebied
5	Toets Hydrologische Neutraal Ontwikkelen(HNO)
6	Tekening van de toekomstige situatie (<i>Pro Memorie</i>)
7	Geraadpleegde literatuur

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: BRO
Projectnummer	: AM11303
Soort onderzoek	: Infiltratieonderzoek en opstellen waterparagraaf
Plangebied	: Rodenburg, Heeswijk-Dinther
Gemeente	: Bernheze
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 161.840 / Y = 407.190
Oppervlakte studiegebied	: circa 6 ha
Kadastrale registratie	: sectie C nrs. 2065, 2889, 3372, 3376, 3378 (ged.), 3809, 1964, 4169, 4170, 4204, 5067, 5068, 5074 en 5275.
Peil maaiveld	: van circa 7,7 tot 8,5 m + NAP
Peil grondwater	: circa 7,1 m + NAP
Waterschap	: Aa en Maas
Huidig bestemmingsplan	: De Kommen van Bernheze en Buitengebied Bernheze
Huidig gebruik plangebied	: agrarisch akkerland, een tuincentrum en een varkensstal
Toekomstig gebruik plangebied	: Wonen met tuin

Conclusies en aanbevelingen

Infiltratieonderzoek

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het indicatief infiltratieonderzoek:

De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden voor matig fijn, zwak tot matig siltig zand. Het plangebied kent een gelaagde bodemopbouw welke in zekere zin stagnerend werkt op de verticale grondwaterstroming. De bodem bestaat tot circa 3,0 m-mv overwegend uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Plaatselijk (vooral ten noorden en in het midden van het plangebied) is nabij 2 m-mv een matig tot sterk siltige zandlaag aangetroffen.

Op grond van de testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodemdoorlatendheid binnen het studiegebied grotendeels geschikt is voor oppervlakte infiltratie van neerslag.

Als veiligheidsmarge, gezien de variërende gelaagdheid, dient de berekende infiltratiesnelheid voor voorzieningen best gehalveerd te worden. Algemeen kan met een infiltratiesnelheid van circa 0,6 meter per dag gerekend worden. Ten zuidoosten van de Nieuwlandsestraat (in de omgeving van meetpunten B2, 3 en 13) en ten noordoosten van de stal aan de Heuvelstraat (nabij meetpunt 15) kan met een matige infiltratiesnelheid van circa 0,25 meter per dag gerekend worden. Een infiltratievoorziening te realiseren nabij meetpunt 9 wordt afgeraden.

Waterparagraaf

Uit deze rapportage blijkt dat realisatie van het project een *knelpunt* oplevert wat betreft de ontwateringsdiepte ten behoeve het duurzaam bouwen. Met een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) van grotendeels 0,6 tot 0,8 meter beneden maaiveld kan niet overal voldaan worden aan de gestelde "droogleggingsnorm" van 0,8 meter beneden maaiveld.

Bernheze hanteert bij de ontwikkeling van nieuwe (stedelijke) gebieden een algemeen uitgangspunt zoals dat is weergegeven in "Beter Bouw- en Woonrijp Maken". In het kort komt het erop neer dat voor bebouwing en infrastructuur de GHG groter is dan 0,8 m-mv. en voor tuinen en openbaar groen groter dan 0,5 m-mv. geadviseerd wordt. Door kruipruimteloos te bouwen, het terrein licht te verhogen (circa 0,1m) of robuuste ontwateringsmiddelen (bv. drainage in uitzonderlijke situaties) toe te passen (in overleg met het Waterschap en de gemeente) kan aan deze eis worden voldaan.

In de nieuwe situatie zal de neerslag worden afgekoppeld van verharde oppervlakken en via voorzieningen in de bodem worden geïnfiltreerd of worden geborgen. De hoeveelheid hemelwater kan via een (vertraagde) overstort op het oppervlaktewatersysteem geloosd worden, al dan niet via het infiltratiesysteem.

Een aantal mogelijkheden om met afgekoppelde neerslag om te gaan zijn:

1. De neerslag wordt op eigen terrein in de bodem gebracht.
2. Een gezamenlijke voorziening (IT-riool) wordt aangelegd in de straat, een zogenaamd regenwaterriool.
3. Neerslag stroomt (al dan niet vertraagd) over het oppervlak af naar bijvoorbeeld een 'wadi'.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap Aa en Maas (zie bijlage 6) blijkt dat als circa 43.900m² verharding wordt afgekoppeld en naar een infiltratievoorziening wordt geleid en voor een normaal nat jaar een hoeveelheid neerslag van 242 m³ geborgen dient te worden.

De berging voor een bui van T=10+10% bedraagt 485 m³ en bij een berging van 970 m³ (bui T=100+10%) is geen wateroverlast op het eigen terrein, op straat of bij derden te verwachten.

De noodzakelijke berging voor een bui van T=100 mag op straat geborgen worden. Hierdoor wordt de ruimte voor de berging niet zo groot. Het plangebied is voldoende groot om het afgekoppelde hemelwater hierbinnen te bergen en te infiltreren. Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergingsvoorzieningen goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. Aan de randvoorwaarden (zie hoofdstuk 5) dient voldaan te worden.

Voor alle type infiltratievoorzieningen geldt dat deze boven de GHG gerealiseerd moeten worden. Ondergrondse voorzieningen adviseren wij alleen toe te passen bij een GHG dieper dan 0,8 m beneden maaiveld. Aan deze norm kan niet voldaan worden. Een versnelde afvoer naar het oppervlaktewatersysteem is niet toegestaan.

Op de voorziening(en) dient een bovengrondse noodoverloop met een maximale afvoercapaciteit van 0,67 l/s/ha. worden geïnstalleerd om excessieve neerslag af te kunnen voeren op nabijgelegen watergangen.

De definitieve combinatie van oplossingen wordt in de stedenbouwkundige uitwerking vastgesteld, waarbij het uitgangspunt is al het water in het plangebied op te vangen. Bij deze uitwerking wordt in nauw overleg met het waterschap bepaald hoe de voorziening(en) word(t)(en) gerealiseerd. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

Als aanvullende maatregel kan het verzamelen en hergebruiken van hemelwater voor nuttige toepassingen overwogen worden. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik als toilettenspoeling en als gietwater. Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige voorzieningen als scholen, kantoorgebouwen ed. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd.

De volgende afwegingen moeten worden gemaakt bij de verdere uitwerking:

- Individuele of gemeenschappelijke voorziening?
- Benodigde berging precies bepalen (afhankelijk van de plaatsing van de woningen / verhard oppervlak)
- Is ruimte voor berging en infiltratie in de tuin gewenst in verband met de functie?
- bovengrondse of ondergrondse infiltratievoorzieningen en/of een combinatie ervan?

Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Voorts wordt altijd de voorkeur gegeven aan het infiltreren in de tuin. Dit kan door af te koppelen en rechtstreeks in de tuin te infiltreren.

Deze waterparagraaf wordt ter controle aangeleverd aan het bevoegd gezag. Op basis hiervan wordt beslist of het bestemmingsplan voldoet aan de eisen.

Oppervlaktewateren vallen onder de Keur van het Waterschap. Op grond van de Keur is het onder andere verboden om handelingen te verrichten waardoor het onderhoud, aanvoer, afvoer en/of berging van water kan worden belemmerd, zonder een ontheffing van het waterschap. Op de grond van de Keur Oppervlaktewateren van het waterschap, die van toepassing is op legger- en schouwwatergangen, geldt een keurzone van 5 meter respectievelijk 1 meter uit de insteek van de watergang, waarbinnen een aantal verbods- en gebodsbepalingen geldt. Voor werken en werkzaamheden in strijd met de verbodsbepalingen is ontheffing van de Keur vereist.

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu B.V. een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied Rodenburg te Heeswijk-Dinther.

Zie bijlage 1 voor een topografische overzichtskaart en de kadastrale situatie. Op onderstaande luchtfoto is de globale grens van het studiegebied aangegeven. De gele omkadering geeft globaal de te handhaven bebouwing weer.



Luchtfoto overzicht plangebied [bron: Bing Maps]

Aanleiding

Om samen de waterproblematiek aan te pakken binnen Europa is ook in Nederland een waterbeleid opgesteld. Het Europees beleid is geïmplementeerd in de diverse overheidsinstanties; van rijks-, provinciaal-, waterschaps-, tot gemeentelijk beleid. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water (22 december 2004) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om in de periode 2009 - 2015 te komen tot een duurzaam waterbeheer.

Naast het beleidskader is in het Provinciaal Waterplan Noord-Brabant (2010 – 2015) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Nederland is ingericht in verschillende gebieden waarbinnen een waterschap werkt om zo een veilig en goed bewoonbaar land met een gezond, duurzaam watersysteem te creëren.

De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en van de openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen uit te halen.

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

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

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" (afgeleid van de trits "vasthouden – bergen – afvoeren") doorlopen. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door het bevoegd gezag getoetst en gekeurd.

Doel

Het doel van deze rapportage is ten behoeve van de watertoets een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen (her)inrichting van het plangebied voor de waterhuishouding.

Onderzoek

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

In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De wateradviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving. Zie hiervoor ook Bijlage 7.

De onderzoekslocatie valt binnen het beheersgebied van Waterschap Aa en Maas. Het Waterschap is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en -kwaliteit in het onderhavige gebied. In de beleidsnota 'Uitgangspunten Watertoets Aa en Maas' van 2007 zijn de principes beschreven die richtinggevend zijn bij de waterschapadvisering over ruimtelijke plannen

Hierbij staan de volgende principes centraal:

- + wateroverlastvrij bestemmen;
- + hydrologisch neutraal ontwikkelen;
- + voorkomen van vervuiling;
- + gescheiden houden van schoon en vuil water;
- + doorlopen van de afwegingsstappen: "hergebruik-infiltratie-buffering-afvoer";
- + meervoudig ruimtegebruik (efficiëntere omgaan met de beschikbare ruimte);
- + water als kans (creatief ontwerpen);
- + Waterschapsbelangen respecteren (bestaande functies niet hinderen en vrije ruimte voorzien).

Waterschap Aa en Maas en De Dommel hebben hiertoe gezamenlijk in de notitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk' (11 juli 2006) een definitie, randvoorwaarden en uitgangspunten gegeven voor Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen. Om dit te implementeren in het watertoetsproces en de verschillende aspecten toetsbaar te maken, is het "Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen" ontwikkeld. Doel van het toetsinstrumentarium is het bepalen van onder andere de benodigde hemelwaterinfiltratie en -berging ten behoeve van het hydrologisch neutraal ontwikkelen van een (nieuw) projectgebied. Dit is vastgelegd in de beleidsnota 'Uitwerking uitgangspunten watertoets, toetsingscriteria voor het duurzaam omgaan met regenwater' (Aa en Maas d.d. 6-11-2007), waarbij naast bebouwing ook perceelsverharding tot het verhard oppervlak wordt gerekend.

De benodigde retentie mag in beginsel niet plaatsvinden in oppervlaktewaterlichamen die dienstig zijn aan de waterhuishouding (bv. bermsloten, schouwsloten, leggerwaterlopen). Dit mag als de afwatering van naburige percelen niet gehinderd wordt of een aanslag doet op de buffer- en afvoercapaciteit voor een groter gebied. Het waterschap beoordeelt de mogelijkheid tot berging in een oppervlaktewaterlichaam in relatie met deze andere belangen in het kader van de vergunningverlening.

Concreet betekent dit dat er binnen de grenzen van het plangebied voor gezorgd moet worden dat:

- + de hemelwaterafvoer niet toeneemt (geen toename van de afvoercoëfficiënt);
- + de waterstanden in het open water niet toenemen;
- + de grondwateraanvulling gelijk blijft (voor een gemiddeld nat jaar);
- + de waterstanden in de infiltratievoorziening en de open waterberging voldoen aan de eisen voor de gemiddelde situatie en de T=10-situatie en aan het advies voor de T=100-situatie.
- + de milieukundige bodemkwaliteit geen belemmeringen vormt voor de infiltratie van hemelwater;
- + wateroverlast ter plaatse van de toekomstige bebouwing voorkomen wordt door o.a. een drempelhoogte van enkele decimeters boven maaiveld (geen instroom van water in pand);
- + de toekomstige bewoners en/of gebruikers van de locatie best geïnlicht worden over de wijze waarop omgegaan wordt met hemelwater, waardoor onnodige vervuiling kan worden tegengaan.

De inzameling en het transport van afvalwater is een wettelijk vastgelegde gemeentelijke taak. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van gemeente Bernheze. In het Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan is weergegeven hoe de gemeente haar rioleringstaak de komende planperiode vorm wil geven.

De gemeente Bernheze koppelt hemelwater met beleid af. Vanuit het beperken van de vuilemissie en het waterplan is er een streven om, daar waar mogelijk, afvoerend verhard oppervlak af te koppelen. Hierdoor wordt de belasting op de riolering verminderd en voorkomen dat relatief 'schoon' hemelwater naar de zuivering wordt afgevoerd.

Op particulier terrein is primair de eigenaar verantwoordelijk voor de afvoer van het afgekoppeld regenwater, bij voorkeur in de bodem (infiltratie) of naar oppervlaktewater. Bij een (groter) plangebied wordt meestal binnen het plangebied een gezamenlijke voorziening/oplossing uitgewerkt.

Bij nieuwbouw wordt standaard een gescheiden rioolstelsel aangelegd (geen aankoppeling van hemelwater). Het hemelwater wordt, waar mogelijk, vast gehouden in het plangebied om te kunnen (her)gebruiken, eventueel in combinatie met (geleidelijke) afvoer naar het oppervlaktewater. Tijdens hevige neerslag moet het hemelwater zodanig worden afgevoerd, dat te allen tijde ernstige hinder en wateroverlast nabij de bebouwing wordt voorkomen.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de bodemsamenstelling en de (on)mogelijkheden voor infiltratie van neerslag. In de hoofdstukken 3 vindt u de waterparagraaf beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de afwegingen en realisatie verwoord. In hoofdstuk 5 tenslotte zijn de randvoorwaarden samengevat.

2. INFILTRATIE

2.1 Inleiding

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

De infiltratiesnelheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal, de geometrie van de poriëkanalen en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen. Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden.

De bodemopbouw van de onderzoekslocatie wordt schematisch weergegeven in tabel 2.1 voor het gebied Rodenburgseweg en omgeving (noordoostelijk van Heeswijk-Dinther).

Diepte [m-mv]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 – ±24	Formatie van Boxtel met o.a. Laagpakket van Liempde	Zeer fijn tot matig grof, zwak siltig zand, doorsneden met leemlaag	Deklaag
±24 – ±38	formatie van Beegden o.a. laagpakket van Rosmalen	Klei- en leemlaag met matig grof zand	1 ^e watervoerend pakket

Tabel 2.1: Geo(hydro)logische indeling [bron: Dinoloket]

Bovenstaande tabel geeft een gelaagde bodemopbouw weer (matig fijn zand in de deklaag versus grover zand in het eerste watervoerende pakket) en een uitgestrekte aanwezigheid van beperkt waterdoorlatende leemhoudende zandafzettingen met een geringe dikte. Deze gelaagde bodemopbouw werkt in zekere zin stagnerend op de verticale grondwaterstroming. De bodem bestaat tot circa 3,0 m-mv overwegend uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Lokaal (in het bijzonder ten noorden en in het midden van het plangebied) is nabij 2 m-mv een matig tot sterk siltige zandlaag aangetroffen.

Het plangebied is volgens de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant een infiltratiegebied. In dit gebied zakt het hemelwater in de bodem en stroomt eventueel gedeeltelijk 'ondiep' (via de bodem) af naar een watergang. Voor het plangebied wordt onderzocht of infiltratiesnelheid voldoende is om tot infiltratie over te gaan en om de benodigde berging te kunnen vaststellen.

In de literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van zand en vergelijkbare sedimenten. Deze waarden zijn afkomstig uit de landbouw en uit de hydrogeologie. In de tabellen 2.2 en 2.3 worden de gevonden waarden samengevat.

Bodem	Snelheid - Wateropname [m/d]	
	Goed	Slecht
Zeer grove zanden	0,6	0,3
Grove zanden, fijne zanden en lemige zanden	0,38	0,24
Zandig leem en fijnzandige leem	0,29	0,19
Zeer fijnzandige leem, siltige leem	0,24	0,17
Klei leem, matig fijne textuur	0,19	0,14
Klei, siltige klei, zandige klei met fijne textuur	0,12	0,05

Tabel 2.2: Waarden voor de doorlatendheid van diverse sedimenten, uit de landbouwliteratuur

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

Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 10 – 100 groter dan de verticale.

Materiaal	k-waarde [m/d]
Klei	$0,01 - 10^{-8}$
Klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
Silt, löss	$1 - 10^{-4}$
Silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
Fijn zand	2 – 0,02
Middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
Grof zand	400 – 0,09

Tabel 2.3: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur

Uit de literatuurwaarden kan worden vastgesteld dat een grote spreiding bestaat in de opgegeven waarden voor zeer fijn zand (maximum ca. 2 m/d, minimum minder dan 0,001 m/d). In veel gevallen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van fijn zand en vergelijkbare afzettingen rond en onder de gehanteerde minimumnorm van 0,43 m/d.

Uit de beschikbare boorgegevens, verzameld tijdens deze studie en uit rapporten van enkele uitgevoerde bodemonderzoeken op de locatie, blijkt dat de bodem (<2,5 m–mv.) hoofdzakelijk bestaat uit matig tot zeer fijn zand, zwak tot matig siltig. [bron: vbo Rodenburgseweg (ong.); Geofox Lexmond d.d. januari 2008; rapnr. 20072917/WWIJ / vbo Koffiestraat; RMB d.d. 16 april 2010; rapnr. 75021216 / vbo plangebied Rodenburg; Aeres Milieu d.d. feb/maart 2012; rapnr. AM11303]

De stroming van het freatisch grondwater is volgens Dino-loket in noordwestelijke richting, en bevindt zich op circa 1 meter beneden maaiveld (informatie uit Wateratlas en eerder uitgevoerde bodemonderzoeken). Op basis hiervan is gekozen voor onderstaande onderzoeksopzet.

Laboratoriummetingen met betrekking tot de doorlatendheid (zeefkromme-analyses, Darcy tests) zijn minder geschikt, daar deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan de veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. Zeker gezien de grootte van het onderzoeksgebied, met een variabele bodemopbouw en kijkend naar het toekomstig terreingebruik, zullen laboratoriummetingen onbetrouwbare resultaten opleveren.

Om een beeld te krijgen van de doorlatendheid van de bodem binnen het plangebied, zijn infiltratiemetingen verricht.

2.2 Opzet

Om de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn veldmetingen uitgevoerd. Door dit onderzoek wordt inzicht verkregen in een aantal bodemaspecten op de onderzoekslocatie zoals:

- bodemgesteldheid;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terreininrichting en -gebruik.

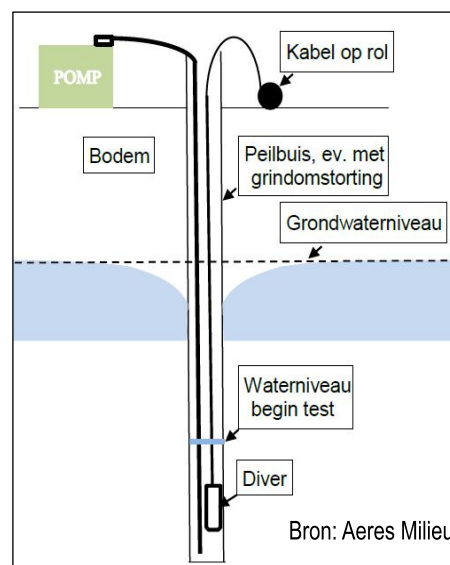
Door de verzamelde gegevens te combineren met een meting waarbij wordt bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de globale doorlatendheid (k_d – waarde) van de bodem op de onderzoekslocatie.

Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door bodem processen zoals vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het resultaat tot gevolg heeft. Bij het dimensioneren van een eventuele infiltratievoorziening moet hiermee rekening worden gehouden. Omdat de metingen in het bodemtraject dieper dan 1,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

Bij een grondwaterstand van circa 1 meter beneden maaiveld binnen het plangebied is de infiltratie bepaald door middel van een 'slugtest', ook bekend als de Hooghoudt boorgatmethode. Deze test meet de verzadigde doorlatendheid van de ondergrond.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Na een stabilisatieperiode wordt in een zeer kort tijdsbestek een hoeveelheid water uit het filter onttrokken. Vervolgens wordt de tijd gemeten waarbij de waterhoogte in het filter zich herstelt tot het oorspronkelijke niveau. Zie afbeelding 2.1 voor het principeschema.

Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid. Uit de meetgegevens kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend (al dan niet indicatief). Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse wordt in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.



Afbeelding 2.1: Principetekening slugtest

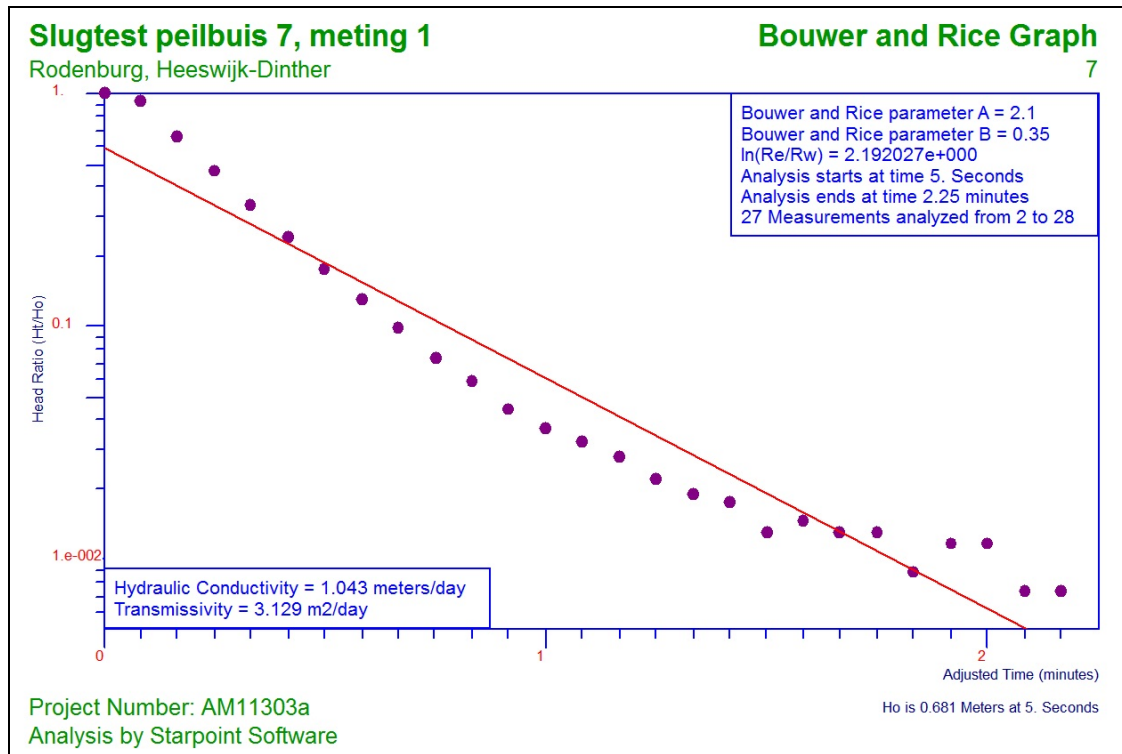
2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Voor het plangebied zijn 18 infiltratiemetingen verricht om een indicatief beeld van het plangebied te verkrijgen. Op 15 februari 2012 zijn binnen het plangebied willekeurig verspreid negen tijdelijke peilbuizen geplaatst. De overige negen metingen zijn uitgevoerd in bestaande peilbuizen, geplaatst tijdens eerder uitgevoerde verkennende bodemonderzoeken door RMB en Aeres Milieu (zie §2.1). De testlocaties staan weergegeven in bijlage 3. Op 16 februari 2012 zijn op deze achttien locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd.

Elk filter (Ø 32 of 44 mm) is omgeven met een filterkous en met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De doorsnede van boorgaten is globaal 0,1 meter. Zie bijlage 2 voor de meetpuntlocaties (en fotostandplaatsen) en bijlage 3 voor de boorprofiel beschrijvingen. In bijlage 4 zijn foto's van het studiegebied opgenomen.

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

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden worden de geregistreerde meetgegevens van de 'Diver' uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug. Als rekenmethode is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast. Hieronder wordt bij wijze van voorbeeld de analyse van meting 1 in peilbuis 7 getoond.



Afbeelding 2.2: Grafiek meetresultaten meetpunt 2, eerste meting

In tabel 2.4 zijn de meetresultaten uitgewerkt.

Meetpunt- / peilbuisnummer	Berekende k-waarde (m/dag)	Bijzonderheden
B2	0,38	Bestaande peilbuis bij tuincenter
B1	1	Bestaande peilbuis bij tuincenter
8	4,4	Bestaande peilbuis
7	1,1	Bestaande peilbuis
15	0,46	Tijdelijke peilbuis
56	1	Tijdelijke peilbuis
55	2,3	Tijdelijke peilbuis
57	0,9	Tijdelijke peilbuis
5	1,1	Bestaande peilbuis
14	1,1	Tijdelijke peilbuis
6	1,6	Bestaande peilbuis
3	0,64	Bestaande peilbuis
4	1,1	Bestaande peilbuis
54	0,9	Tijdelijke peilbuis
13	0,56	Tijdelijke peilbuis
53	1,2	Tijdelijke peilbuis
1	2,2	Bestaande peilbuis
9	0,2	Tijdelijke peilbuis, gemeten boven leemlaag

Tabel 2.4: Berekende k-waarden

Uit de tabel kan het volgende worden afgeleid:

- De gemeten waarde in meetpunt 9 is opmerkelijk lager. Dit is vermoedelijk te relateren aan de sterk siltige bodemlaag vanaf 2 m-mv., waar de onderzijde van de peilbuis in is geplaatst (zie boorprofielen in bijlage 3).
- De gemeten waarde in peilbuis 8 is opvallend hoger. Hiervoor is geen duidelijke verklaring aan te wijzen.
- Het gemiddelde van de berekende k-waarden van meetpunten B2, 3, 13 en 15 bedraagt circa 0,5 meter per dag. De overige metingen hebben een gemiddelde k-waarde van circa 1,2 meter per dag.
- In alle meetpunten, behalve meetpunt 9, overschrijdt de berekende doorlatendheid de 0,43 m/d, wat betekent dat de ondergrond hier geschikt is voor de infiltratie van regenwater.
- De gemeten waarden in de meetpunten komen overeen met de literatuurwaarden voor zand, matig fijn, zwak siltig.

2.4 Samenvatting en conclusies

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het indicatief infiltratieonderzoek:

De onverzadigde doorlatendheid (infiltratiesnelheid) is bepaald door middel van achttien 'slugtests'. Deze zijn uitgevoerd in negen bestaande (diepere) peilbuizen en negen tijdelijke peilbuizen, willekeurig verspreid (gelijkmatig verdeeld) over de onderzoekslocatie.

Uit de meting in peilbuis 9 komt een berekende infiltratiesnelheid van circa 0,2 meter per dag naar voren. Hierbij is een matige infiltratie mogelijk. Dit is vermoedelijk te relateren aan de sterk siltige bodemlaag, welk onder de meetdiepte aangetroffen is (>2 m-mv.).

Uit de metingen in peilbuizen B2, 3, 13 en 15 komt een berekende infiltratiesnelheid van gemiddeld 0,5 meter per dag naar voren. De overige metingen geven een berekende infiltratiesnelheid van gemiddeld 1,2 meter per dag. Hierbij is een goede infiltratie van regenwater mogelijk is (>0,43 m/dag).

De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden voor matig fijn, zwak tot matig siltig zand. Het plangebied kent een gelaagde bodemopbouw (matig fijn zand in de deklaag versus grover zand in het eerste watervoerende pakket) en een uitgestrekte aanwezigheid van beperkt waterdoorlatende leemhoudende zandafzettingen met een geringe dikte. Deze gelaagde bodemopbouw werkt in zekere zin stagnerend op de verticale grondwaterstroming. De bodem bestaat tot circa 3,0 m-mv overwegend uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Plaatselijk (in het bijzonder ten noorden en in het midden van het plangebied) is nabij 2 m-mv een matig tot sterk siltige zandlaag aangetroffen.

Op grond van de testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodemdoorlatendheid binnen het studiegebied grotendeels geschikt is voor oppervlakte infiltratie van neerslag.

Als veiligheidsmarge, gezien de variërende gelaagdheid, dient de berekende infiltratiesnelheid voor voorzieningen gehalveerd te worden. Men kan dan met een infiltratiesnelheid van circa 0,6 meter per dag rekenen. Ten zuidoosten van de Nieuwlandsestraat (in de omgeving van meetpunten B2, 3 en 13) en ten noordoosten van de stal aan de Heuvelstraat (nabij meetpunt 15) kan met een matige infiltratiesnelheid van circa 0,25 meter per dag gerekend worden. Een infiltratievoorziening nabij meetpunt 9 wordt afgeraden.

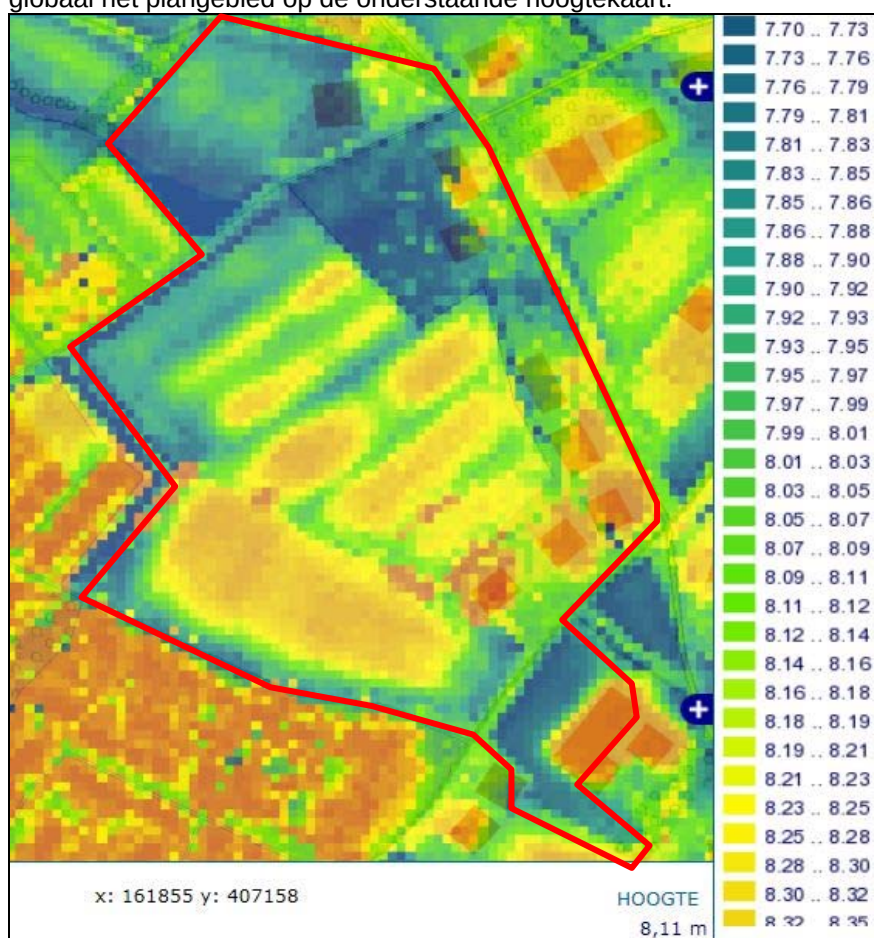
3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied 'Rodenburg' te Heeswijk-Dinther. Het terrein is ten noordoosten van de kern van Heeswijk-Dinther gelegen. Zie bijlage 1 voor een topografisch overzicht en de kadastrale situatie. In bijlage 4 zijn enige foto's te zien die de huidige situatie ter plaatse weergeven.

Huidig is het plangebied grotendeels in gebruik als agrarisch akkerland. Ten zuiden van het plangebied is een tuincentrum aanwezig en ten oosten ligt een varkensstal. Beide percelen worden gesloopt ten behoeve de planontwikkeling. Het plangebied wordt doorsneden door de Nieuwlandsestraat en de Hommelsedijk.

Het plangebied kent geringe hoogteverschillen. Het huidige maaiveldniveau ligt circa 7,7 tot 8,5 meter +NAP. Zie globaal het plangebied op de onderstaande hoogtekaart.



Afbeelding 3.1: knipsel uit de hoogtekaart van Nederland [Bron: AHN]

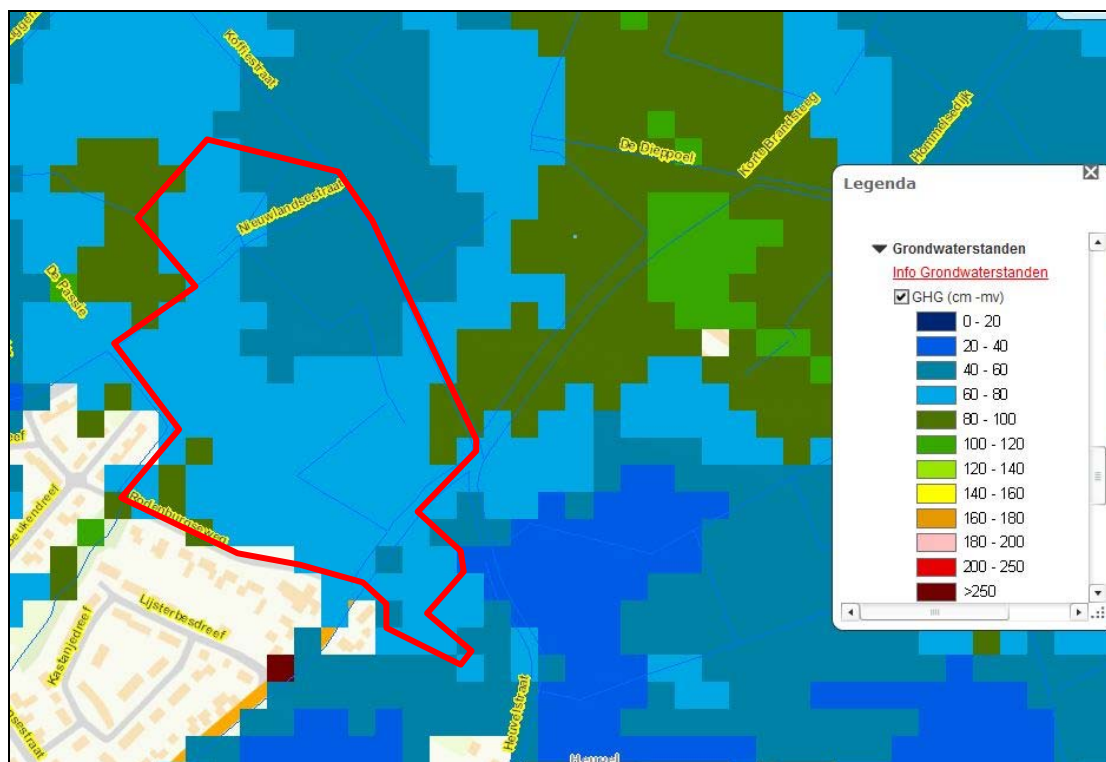
Men is voornemens om binnen het plangebied 100 woningen te realiseren. Binnen het plangebied zullen ook enkele nieuwe wegen worden aangelegd. Bij iedere woning wordt een oprit met minstens 2 parkeerplaatsen (excl. garage) voorzien.

3.2 Watersystemen

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

Grondwater

Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” en uit recente metingen bevindt zich het grondwaterpeil op circa 1 meter beneden maaiveld. De stroming van het freatische grondwater is globaal noordwestelijk.



Afbeelding 3.2: knipsel uit de Wateratlas [Bron: provincie Noord-Brabant]

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand is voor het plangebied grotendeels 0,6 tot 0,8 meter beneden maaiveld. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand is 1,4 tot 1,6 meter beneden maaiveld. Het peilbeheer zal in de toekomst, waar mogelijk, worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding. (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)).

Conform de doelstellingen voor duurzaam stedelijk waterbeheer in dit gebied dient het actuele grondwaterregime te worden gehandhaafd. Dit is mogelijk door hydrologisch neutraal te bouwen. Bernheze hanteert bij de ontwikkeling van nieuwe (stedelijke) gebieden een algemeen uitgangspunt zoals dat is weergegeven in “Beter Bouw- en Woonrijp Maken”. In het kort komt het erop neer dat voor bebouwing en infrastructuur de GHG groter is dan 80 cm-mv. en voor tuinen en openbaar groen groter dan 50 cm-mv. geadviseerd wordt. Hieraan kan niet overal voldaan worden. Door kruipruimteloos te bouwen, het terrein licht te verhogen (circa 10cm) of robuuste ontwateringsmiddelen (vb. drainage in uitzonderlijke situaties, in overleg met het Waterschap en de gemeente) kan aan de eis voldaan worden.

Voor zover bekend bevindt zich in de directe omgeving van het plangebied geen (geval van een) ernstige grondwaterverontreiniging.

Het plangebied bevindt zich niet in een beschermings- of attentiegebied behorend bij een waterwinplaats. Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. Het risico op grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn. Een eventuele waterverontreiniging kan ontstaan

door drukke verkeersbewegingen of een calamiteit.

Binnen en in de directe omgeving van het plangebied zijn bij de provincie Noord-Brabant en het Waterschap Aa en Maas geen grootschalige grondwateronttrekkingen bekend.

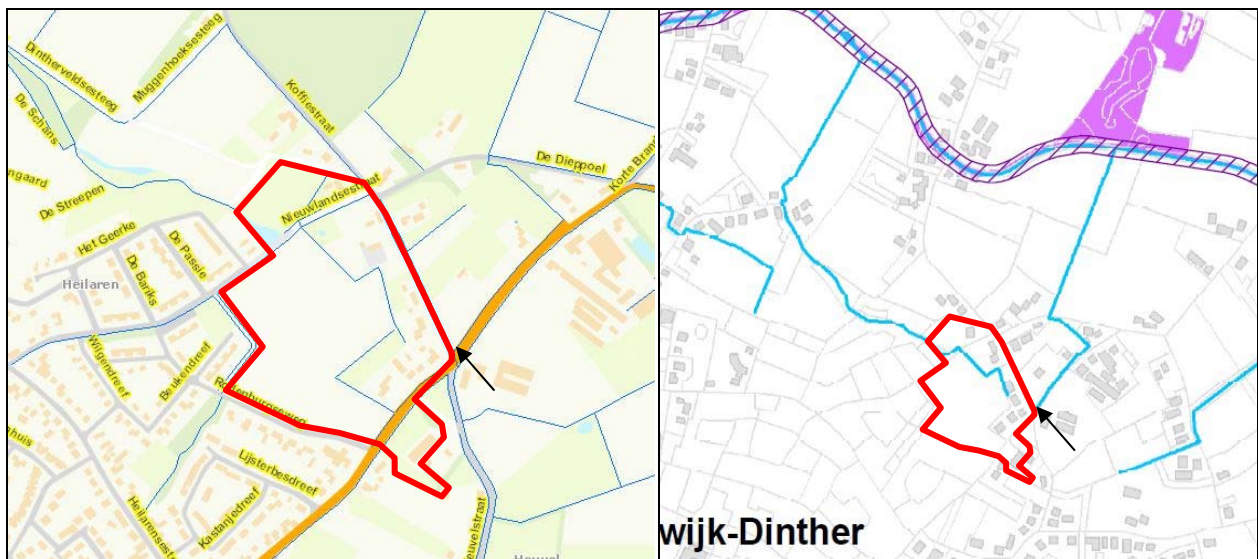
Wanneer een bronnering nodig is voor het aanleggen van woningen of andere voorzieningen, moet in het kader van de Waterwet hiervoor een vergunning/melding worden aangevraagd bij het waterwetloket (waterwetloket@aaenmaas.nl).

Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is oppervlaktewater aanwezig. Het betreft een watergang (westelijk) in beheer van de gemeente Bernheze en een leggerwatergang (noordoostelijk) in beheer van het Waterschap, nl. de Nieuweloop. Deze leggerwatergang is afhankelijk van het bovenstrooms peil van een stuw in de Leigraaf.

Het zomerpeil van deze stuw is 7,10+NAP. Het winterpeil is doorgaans 20cm lager. De Nieuweloop voorziet in de zomer Heilaren-Noord van water. De gemeente heeft een duiker aangelegd, om toekomstig de Abdij van Berne van water te kunnen voorzien (via Heilaren-noord). Deze watervoorziening is nog niet gerealiseerd, maar gemeente en Waterschap zijn hiermee aan het werk. Een aandachtspunt is dat binnen het plangebied van Heilaren-noord er veel algengroei is door stilstaand water. De waterpartijen zijn te breed aangelegd waardoor machinaal onderhoud moeilijk is en er veel stilstaand water is. Hierop dient bij de inrichting van dit plan gelet te worden.

De westelijke watergang diende in het verleden voor de afvoer van overtollig water uit de kern Heeswijk-Dinther. Stroomafwaarts heeft in het verleden een riooloverstort gelegen, die reeds geheel gesaneerd is. Op de hoek van de Koffiestraat en de Hommelsedijk is nog een riooloverstortvoorziening aanwezig (zwarte pijl). Er wordt bekeken of deze gesaneerd kan worden.



Afbeelding 3.3 en 3.4: knipsel uit oppervlaktewater en Keurkaart [Bron: Provincie Noord-Brabant en Waterschap Aa en Maas]

Vrijwel alle handelingen in het oppervlaktewatersysteem zijn vergunningsplichtig. Hierbij ook extra aandacht voor de leggerwatergang, de Nieuweloop. Op deze watergang is de Keur van toepassing (inclusief een zone van 5 meter aan weerszijden). Zonder ontheffing op deze Keur zijn werkzaamheden aan/op waterstaatkundige werken en watergangen niet toegestaan.

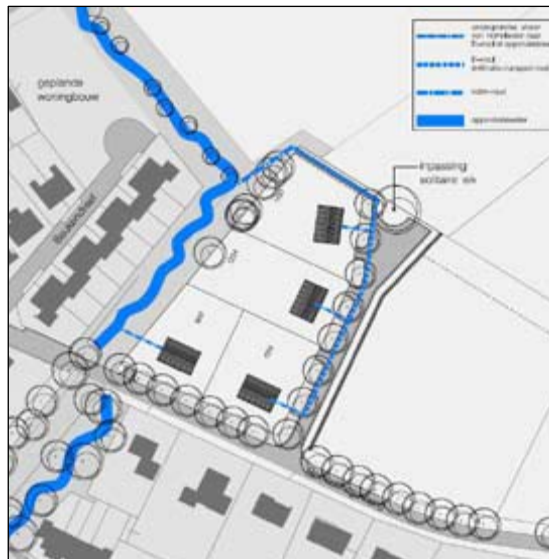
Hemelwater

De neerslag wordt in de huidige situatie grotendeels op traditionele manier afgevoerd via inzijging, verdamping en afstroming van het plangebied.

Ten westen (nabij de Rodenburgseweg) is al een weg met gescheiden rioolstelsel aangelegd in verband met enkele Ruimte voor Ruimte woningen. Bij regenval wordt het afgekoppelde hemelwater naar het onder de weg gelegen infiltratie-transportriool (IT-riool) geleid. Dit riool heeft een dubbele functie.

In eerste instantie zal het water vanuit het riool infiltreren in de ondergrond. Bij een hevige bui zal het riool het teveel aan water transporteren richting de westelijk gelegen watergang. Hier zal het water zichtbaar aan het oppervlak komen en via de bodem en wanden van de watergang infiltreren in de grond.

Om te zorgen dat de maximale capaciteit van het IT-riool wordt benut en er niet onbedoeld grondwater door het riool wordt onttrokken, wordt er op het einde van de rioolstreng een put geplaatst met een overstortdrempel, die wordt ingesteld boven het hoogste grondwaterniveau. Om te voorkomen dat het hemelwater vanuit de watergang wordt afgevoerd in plaats infiltreert, is voorgesteld de duiker ter hoogte van de Nieuwlandsestraat af te sluiten en een regelbare knijpconstructie te realiseren. Ter plaatse van de Nieuwlandsestraat is de watergang verbonden door middel van een duiker (Ø 600 mm) met de watergang langs de Nieuwlandsestraat. Deze mondt vervolgens uit in de retentievoorziening ten westen van de Nieuwlandsestraat. De uitwerking en nadere detaillering van het systeem is te vinden in het 'Advies waterhuishouding en bouwrijp maken' (221063.ehv.220.R001, 29-10-2008) [Bron: Ruimtelijke onderbouwing Bernheze - Rodenburg; prjnr. 221063; d.d. november 2008 door Grontmij].



Dit gebied wordt meegenomen bij deze herontwikkeling. Voor het volledige gebied wordt een gelijkaardig duurzaam watersysteem toegepast.

Op grond van de metingen van de doorlatendheid van de bodem ter plaats (zie Hoofdstuk 2) wordt geconcludeerd dat de ondergrond binnen het plangebied geschikt is voor het infiltreren van neerslag. In de nieuwe situatie zal de neerslag dan ook worden afgekoppeld van verharde oppervlakken en via infiltratievoorzieningen in de bodem worden geïnfiltreerd.

De aanvoer van afgekoppelde neerslag zal niet leiden tot verslechtering van de kwaliteit van het ontvangende grondwater, mits de milieuhygiënische maatregelen in acht worden genomen.

Afvalwater

In de openbare wegen rond het plangebied liggen momenteel alleen traditionele gemengde rioolstelsels. Door deze buis wordt het afvalwater en het daarmee vermengde regenwater meteen afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Dinther (voor Heeswijk-Dinther en Vorstenbosch).

Het afvalwater dat binnen het plangebied geproduceerd zal worden, zal via een nieuw te realiseren DWA rioolstelsel *binnen* het plangebied worden afgevoerd en worden aangesloten op de bestaande gemengde stelsels in de openbare wegen rond het plangebied. De afvoer van 'schoon' hemelwater en 'vuil' huishoudelijk water zal via een gescheiden systeem plaatsvinden.

De capaciteit zal voldoende zijn om, na realisatie van de voorgenomen plannen, zonder problemen het aangevoerde afvalwater te kunnen verwerken, temeer omdat al het hemelwater binnen het plangebied volledig zal worden afgekoppeld. In overleg met de gemeente wordt een rioleringsplan opgesteld voor het gebied.

3.3 Andere aspecten

Verdroging

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

Ecosystemen

Het plangebied behoort, zover ons bekend, niet tot een Vogelrichtlijn- of Habitatrichtlijngebied en valt ook niet onder de Natuurbeschermingswet.

Bodem

Voor zover bekend is de bodem ter plaatse niet verontreinigd. Er is geen ernstige bodemverontreiniging aangetroffen binnen het plangebied.

Uitgangspunten Gemeente Bernheze i.v.m. het hemelwater beleid

De gemeente Bernheze in het kader van het hemelwaterbeleid plannen opgesteld. Het "Waterplan (2006-2012)" en "GRP 2010-2014" bevatten de uitgangspunten (zie bijlage 7). Hieronder is de visie voor nieuwbouwlocaties samengevat.

Binnen de gemeente Bernheze is er nieuwbouw gepland op verschillende locaties. Het uitgangspunt op deze nieuwbouwlocaties is een hydrologisch neutrale invulling. Hierbij zal riolering worden aangelegd volgens de laatste stand der techniek en op de meest duurzame wijze. Er wordt van uitgegaan dat schoon hemelwater niet naar de zuivering wordt afgevoerd, maar rechtstreeks naar oppervlaktewater. Slechts in uitzonderingssituaties zal een verbeterd gescheiden of gemengd stelsel worden aangelegd. Er zal bij het ontwerp rekening worden gehouden met de stedelijke wateropgave en de effecten van klimaatverandering. Voor de invulling van de "Hydrologisch neutrale invulling" wordt aansluiting gezocht met de uitwerking hiervan door waterschap "Aa en Maas".

In het Waterplan Bernheze is beschreven hoe met het water in brede zin moet worden omgegaan. Als toekomstperspectief (2030) wordt gestreefd naar het hebben en houden van een veilige, kwalitatief hoogwaardige leefbare gemeente. De rioleringszorg heeft belangrijke relaties met het thema Schoon Water uit het waterplan. Sanering van overstorten en ongezuiverde lozingen zijn daarin belangrijke aandachtspunten tegen 2016. De trits voorkomen-scheiden-zuiveren is belangrijk. De stedelijke wateropgave is hier een invulling van. De omgang komt in het GRP aan bod.

Conclusie

Uit het bovenstaande hoofdstukken blijkt dat realisatie van het project een knelpunt oplevert wat betreft de ontwateringsdiepte ten behoeve het duurzaam bouwen. Met een GHG van grotendeels 0,6 tot 0,8 meter beneden maaiveld kan niet overal voldaan worden aan de gestelde norm.

Bernheze hanteert bij de ontwikkeling van nieuwe (stedelijke) gebieden een algemeen uitgangspunt zoals dat is weergegeven in "Beter Bouw- en Woonrijp Maken". In het kort komt het erop neer dat voor bebouwing en infrastructuur de GHG groter is dan 0,8 m-mv. en voor tuinen en openbaar groen groter dan 0,5 m-mv. wordt geadviseerd. Door kruipruimteloos te bouwen, het terrein licht te verhogen (circa 0,1m) of robuuste ontwateringsmiddelen (bv. drainage in uitzonderlijke situaties) toe te passen (in overleg met het Waterschap en de gemeente) kan aan deze eis worden voldaan.

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

Als aanvullende maatregel kan het verzamelen en hergebruiken van hemelwater voor nuttige toepassingen overwogen worden. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik als toilettenspoeling en als gietwater. Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige voorzieningen als scholen, kantoorgebouwen ed. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd.

4. AFWEGING EN REALISATIE

Men is voornemens binnen het plangebied 100 nieuwe woningen te realiseren. In tabel 4.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven. De huidige wegen zijn niet meegenomen bij het overig verhard oppervlak. Voor het dakoppervlak is gemiddeld 350 m² per woning aangehouden. Voor het parkeren zijn 2 parkeerplaatsen op de oprit gerekend (excl. garage). Voor de ontsluitingswegen is 10.000m² verhard oppervlak aangehouden. Van het gebied zijn de volgende (toekomstige, dus nog niet definitieve) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m²]	Toekomstige situatie [m²]
<i>Totaal oppervlakte plangebied, circa</i>	60.000	60.000
<i>Dak oppervlakte, totaal, circa</i>	1.500	35.000
<i>Overig verharde oppervlakte (parkeren en overige verhardingen), circa</i>	1.100	1.500 (opritten) 10.000 (wegen)
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	57.400	13.500

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

Uit de tabel is af te leiden dat binnen het plangebied het verhard oppervlak na realisatie van de nieuwbouw met circa 43.900 m² toeneemt. De neerslag die hierop valt, moet worden verzameld en geïnfiltreerd.

Bij het afkoppelen van verhard oppervlak moet een bui die eens in de 10 jaar voorkomt niet tot meer waterafvoer uit het plangebied leiden. Bovendien mag de natuurlijke GHG niet wijzigen. Voorts dient een adequate voorziening aangelegd te worden zodat er bij een regenbui die eens in de honderd jaar voorkomt geen wateroverlast ontstaat (water op straat is wel acceptabel, aandacht voor drempelhoogte boven wegniveau van enkele decimeters).

De hoeveelheid hemelwater kan via een (vertraagde) overstort op het oppervlaktewatersysteem geloosd worden, al dan niet via het infiltratiesysteem.

Een aantal mogelijkheden om met het regenwater om te gaan zijn:

1. Het water wordt op eigen terrein in de bodem gebracht.
2. Een gezamenlijke voorziening (IT-riool) wordt aangelegd in de straat, een zogenaamd regenwaterriool.
3. Het water stroomt (al dan niet vertraagd) over het oppervlak af naar bijvoorbeeld een 'wadi'.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap Aa en Maas (zie bijlage 6) blijkt dat als circa 43.900m² verharding wordt afgekoppeld en naar een infiltratievoorziening geleid wordt, er voor een normaal nat jaar een hoeveelheid neerslag van 242 m³ geborgen dient te worden.

De berging voor een bui van T=10+10% bedraagt 485 m³ en bij een berging van 970m³ (bui T=100+10%) is geen wateroverlast op het eigen terrein, op straat of bij derden te verwachten.

De noodzakelijke berging voor een bui van T=100 mag op straat geborgen worden. Hierdoor wordt de ruimte voor de berging niet zo groot.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergingsvoorzieningen goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. Aan de randvoorwaarden (zie hoofdstuk 5) dient voldaan te worden.

Voor alle type infiltratievoorzieningen geldt dat deze boven de GHG gerealiseerd moeten worden. Ondergrondse voorzieningen adviseren wij alleen toe te passen bij een GHG dieper dan 70 cm beneden maaiveld. Aan deze norm kan niet voldaan worden. Een versnelde afvoer naar het oppervlaktewatersysteem is niet toegestaan.

Binnen het plangebied kan een meerwaarde gegeven worden door het water bovengronds zichtbaar te houden (belevingswaarde van water). Zo is 'wonen aan het water' erg gewild, een mooie waterpartij met bijbehorend groen wordt door vele inwoners gewaardeerd etc. Er moet ook ruimte voor water gecreëerd worden.

Door bij de inrichting van een plangebied ruimte voor twee of meer doeleinden te gebruiken, is het “verlies” van m² als gevolg van de toegenomen ruimtevraag vanuit water beperkt. Hierbij dient opgemerkt te worden de voorziening niet te breed te maken (stroming behouden) of van een flauw talud te voorzien zodat onderhoud gemakkelijk uitgevoerd kan worden. Flauwe taluds geven veel ruimte voor buffering van water, maar zijn ook te gebruiken voor recreatieve doeleinden (een pad of gedeelte van de tuin dat af en toe niet te gebruiken is).

Op de voorziening(en) dient een bovengrondse noodoverloop met een maximale afvoercapaciteit van 0,67 l/s/ha. worden geïnstalleerd om excessieve neerslag af te kunnen voeren op nabijgelegen watergangen. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

De definitieve combinatie van oplossingen wordt in de stedenbouwkundige uitwerking vastgesteld, waarbij het uitgangspunt is al het water in het plangebied op te vangen. Bij deze uitwerking wordt in nauw overleg met het waterschap bepaald hoe de voorziening(en) word(t)(en) gerealiseerd.

De volgende afwegingen moeten worden gemaakt bij de verdere uitwerking:

- Individuele of gemeenschappelijke voorziening?
- Benodigde berging precies bepalen (afhankelijk van de plaatsing van de woningen / verhard oppervlak)
- Is ruimte voor berging en infiltratie in de tuin gewenst in verband met de functie?
- Bovengrondse of ondergrondse voorzieningen en/of een combinatie ervan?

Het plangebied is voldoende groot om het afgekoppelde hemelwater hierbinnen te bergen en te infiltreren.

Voor het overige plangebied kan voor diverse opties gekozen worden. Hierbij kan gekozen worden voor individuele of een gezamenlijke voorziening.

Voor infiltratievoorzieningen zijn er diverse mogelijkheden. Gezien de GHG binnen het gebied wordt bovengronds infiltreren aangeraden. Hierbij wordt gedacht aan een wadi of een verlaagd terreingedeelte waarin het water infiltreert. De afgekoppelde neerslag van de overige verharde oppervlakken (terras, parkeerterrein) worden best gescheiden en via bijvoorbeeld een nieuw aan te leggen wadi(s) binnen het plangebied geïnfiltreerd (zie verder). Binnen het plangebied is ruimte genoeg om diverse types van voorziening(en) aan te leggen ten behoeve het verkrijgen van de benodigde berging.

Een wadi is een bovengrondse infiltratievoorziening dat bij voldoende oppervlak aan verlaagd terrein toepasbaar is. Het water infiltreert via een humusrijke laag (bodemfilter) in de bodem. Naast gras kan het oppervlak bedekt zijn met bijvoorbeeld grind of schelpen. De toplaag van de wadi (mulden) heeft een zuiverende werking. Na infiltratie door de toplaag komt het water eventueel in een ondergrondse infiltratievoorziening zoals een grind- of lavakies-koffer verpakt in een geschikt geotextiel. Vanuit deze grindkoffer infiltreert het water verder de bodem in (zie afbeeldingen 4.2 en 4.3). Een verlaagd terreingedeelte kan al volstaan. Bij slechts een lichte verlaging van een groter terrein staat er enkel bij hevige buien water op het maaiveld (zie afbeeldingen 4.1 en 4.2: *boven een retentievijver (Appingedam)* en *onder een principeschema van een wadi met een grindkoffer*).

De vorm van de wadi is niet zo relevant als de minimale benodigde berging maar gerealiseerd wordt. Het



ontwerp wordt mede bepaald door de “landschappelijke” inpassing binnen het plangebied.



Afbeeldingen 4.3 en 4.4: voorbeeld van een kleine wadi voor en na een bui

Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Een oplossing is de aanleg van infiltratieriolen onder de wegen ter plaatse van de beoogde locatie, die tevens een redelijke verkeersbelasting aan kan. Dit is toegepast bij de Ruimte voor Ruimte ontwikkeling (zie paragraaf 3.2; rubriek hemelwater). Het voordeel van toepassing van een infiltratieriool van beton is dat men beperkt rekening hoeft te houden met de hoeveelheid gronddekking in verband met de verkeersbelasting. De producent/leverancier kan daar gedetailleerde informatie over verstrekken.



Afbeeldingen 4.5 en 4.6: Aanleg van een infiltratieriool

Het is het overwegen waard om een reductie van deze afstromende neerslag te verminderen door een open bestrating of half-verharding van bv. grind of dolomiet aan te brengen in plaats van een gesloten verharding.

Voorts wordt altijd de voorkeur gegeven aan het infiltreren in de tuin. Dit kan door af te koppelen en rechtstreeks in de tuin te infiltreren.

Hergebruik van het afgekoppelde regenwater is een haalbaar voorbeeld door middel van het plaatsen van een regenton. Hierdoor wordt een extra berging gerealiseerd en dit hemelwater kan gebruikt worden voor het besproeien van de tuin. Een overlaat dient op het systeem voorzien te worden zodat het overige afgekoppelde hemelwater verder afgevoerd wordt naar de sloot.

Het hergebruiken van het dakwater voor toiletspoeling kan overwogen worden. Voor een enkele woning is hiervoor een (opvang)bassin van ca. 4 à 5 m³ nodig met een overloop naar een bergings- en/of infiltratievoorziening of naar de sloot. Dit vraagt wel een hogere investeringskost. Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige voorzieningen als



scholen, kantoorgebouwen ed. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd.

Oppervlaktewateren vallen onder de Keur van het Waterschap. Op grond van de Keur is het onder andere verboden om handelingen te verrichten waardoor het onderhoud, aanvoer, afvoer en/of berging van water kan worden belemmerd, zonder een ontheffing van het waterschap. Op de grond van de Keur Oppervlaktewateren, die van toepassing is op legger- en schouwwatergangen, geldt een keurzone van 5 meter respectievelijk 1 meter uit de insteek van de watergang, waarbinnen een aantal verbods- en gebodsbepalingen geldt. Voor werken en werkzaamheden in strijd met de verbodsbepalingen is ontheffing van de Keur vereist.

5. RANDVOORWAARDEN

Algemeen

Door het bevoegd gezag gestelde randvoorwaarden:

Een infiltratievoorziening moet boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand aangelegd worden, om te voorkomen dat grondwater in de voorziening stroomt.

Het waterschap verlangt:

- Bij voorkeur bovengrondse voorziening(en) aanleggen;
- Bij voorkeur een bergings- of infiltratievoorziening aanleggen/toepassen die eenvoudig te onderhouden is;
- Voorzieningen moeten binnen maximaal 24 uur "leeg" zijn om de daarop volgende bui te kunnen bergen;
- De retentievoorziening dient binnen 3 dagen leeg te zijn om een volgende hevige bui te kunnen opvangen.

Om neerslag die van daken en overige verharde oppervlakken afstroomt te mogen infiltreren, dient onder meer aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven. Regelmatig onderhoud van de aanvoerside van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden.

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

Toe te passen duurzame materialen:

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

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

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

Communicatie

Het is belangrijk om een grote betrokkenheid van de (aanstaande) gebruikers/eigenaren op te bouwen ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen voertuigen mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen, geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en liefst geen zout gebruikt wordt bij gladheidbestrijding etc., tenzij er beschermende maatregelen zijn getroffen binnen het plangebied.

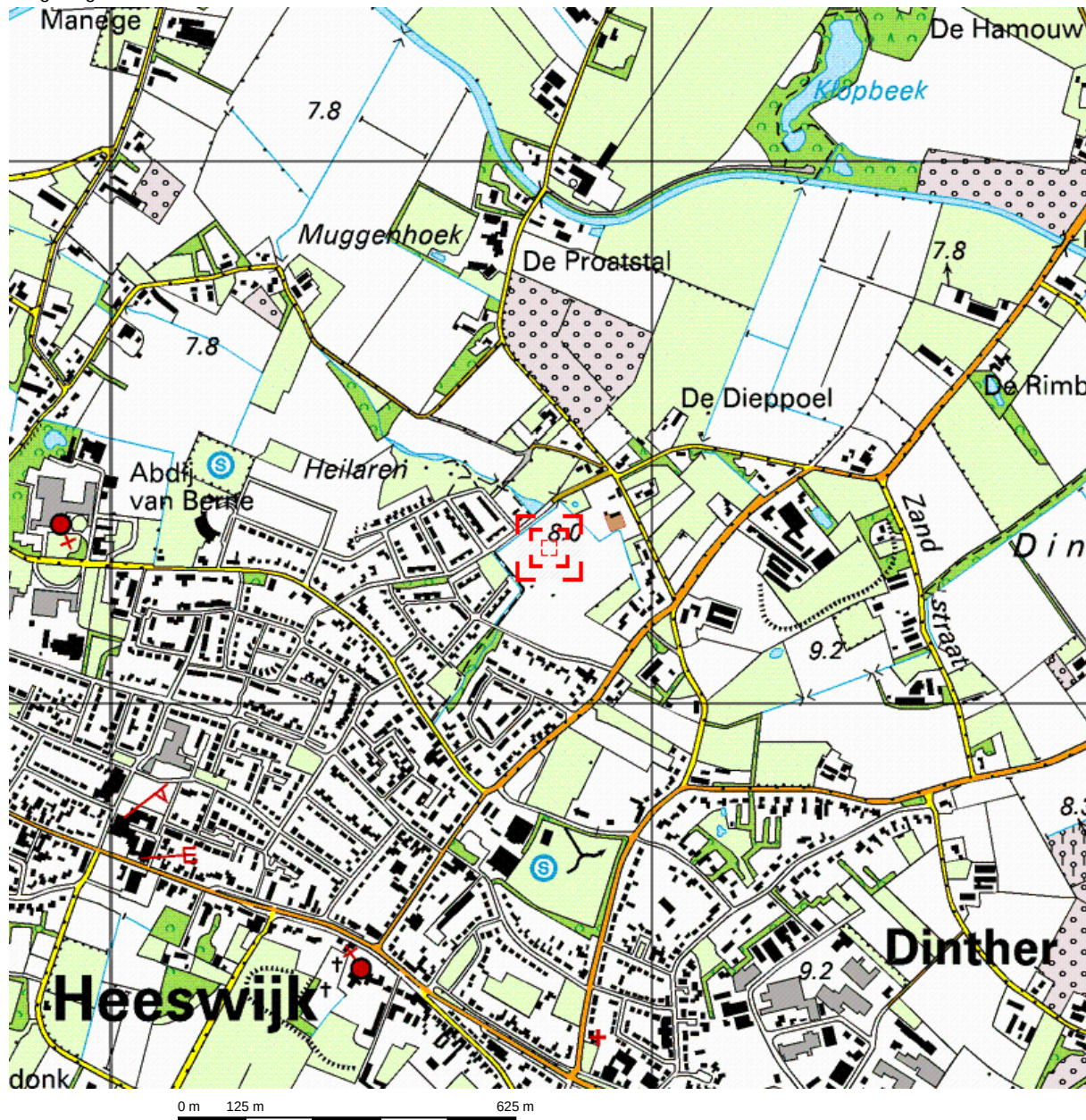
Ook het in stand houden en onderhoud van de voorzieningen zijn essentiële aandachtspunten. Een en ander zal in een zo vroeg mogelijk stadium met de eigenaren/gebruikers moeten worden besproken.

Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

Het is aan te bevelen bij de aanleg van ondergrondse infiltratievoorzieningen deze niet te dicht bij bebouwing te realiseren i.v.m. het optreden van vochtproblemen. Mogelijk is dit probleem te ondervangen door de aanleg van een waterkeringsmuur of het goed aanbrengen van een waterkerende folie.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



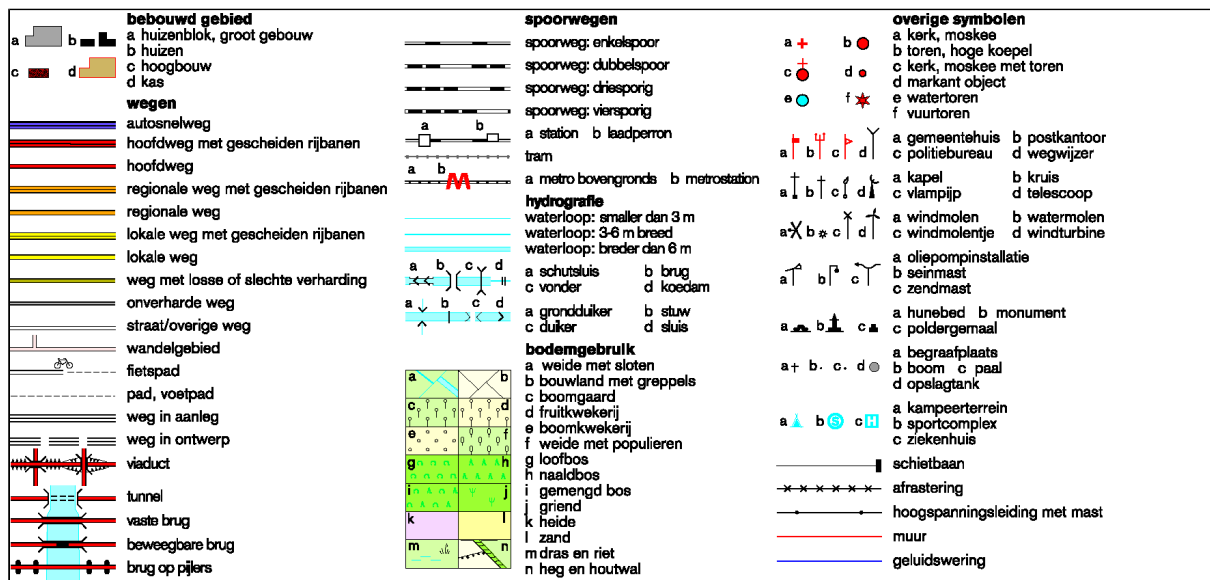
Deze kaart is noordgericht.

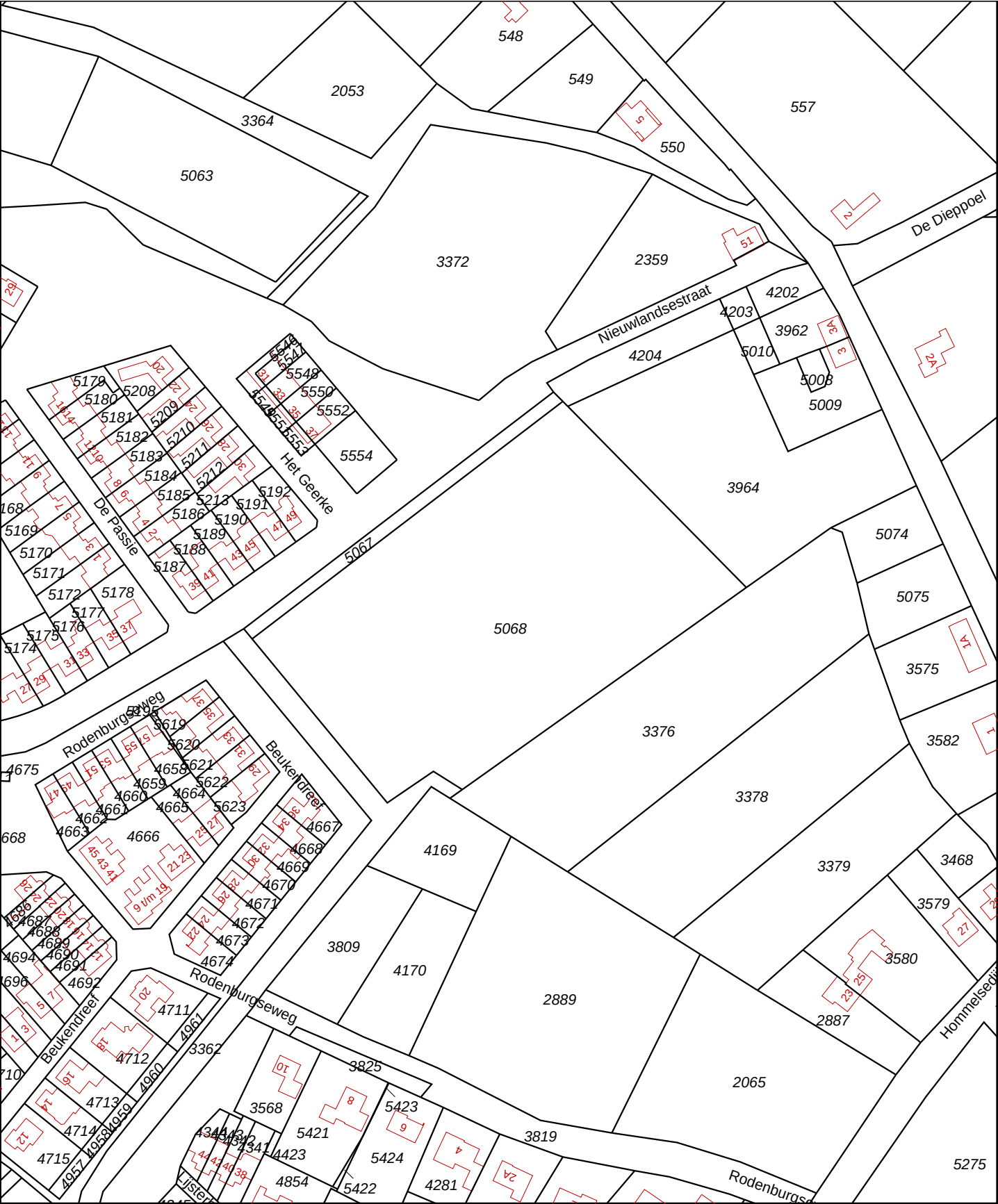
Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object HEESWIJK-DINTHER C 5068

Rodenburgseweg, HEESWIJK-DINTHER

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





Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Kadastrale grens

Voorlopige grens

Bebouwing

Overige topografie

Schaal 1:2000

Kadastrale gemeente HEESWIJK-DINTHER

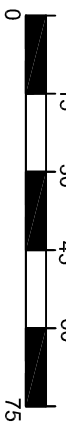
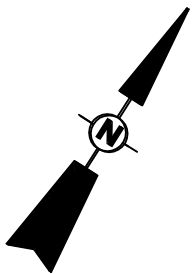
Sectie C

Perceel 5068

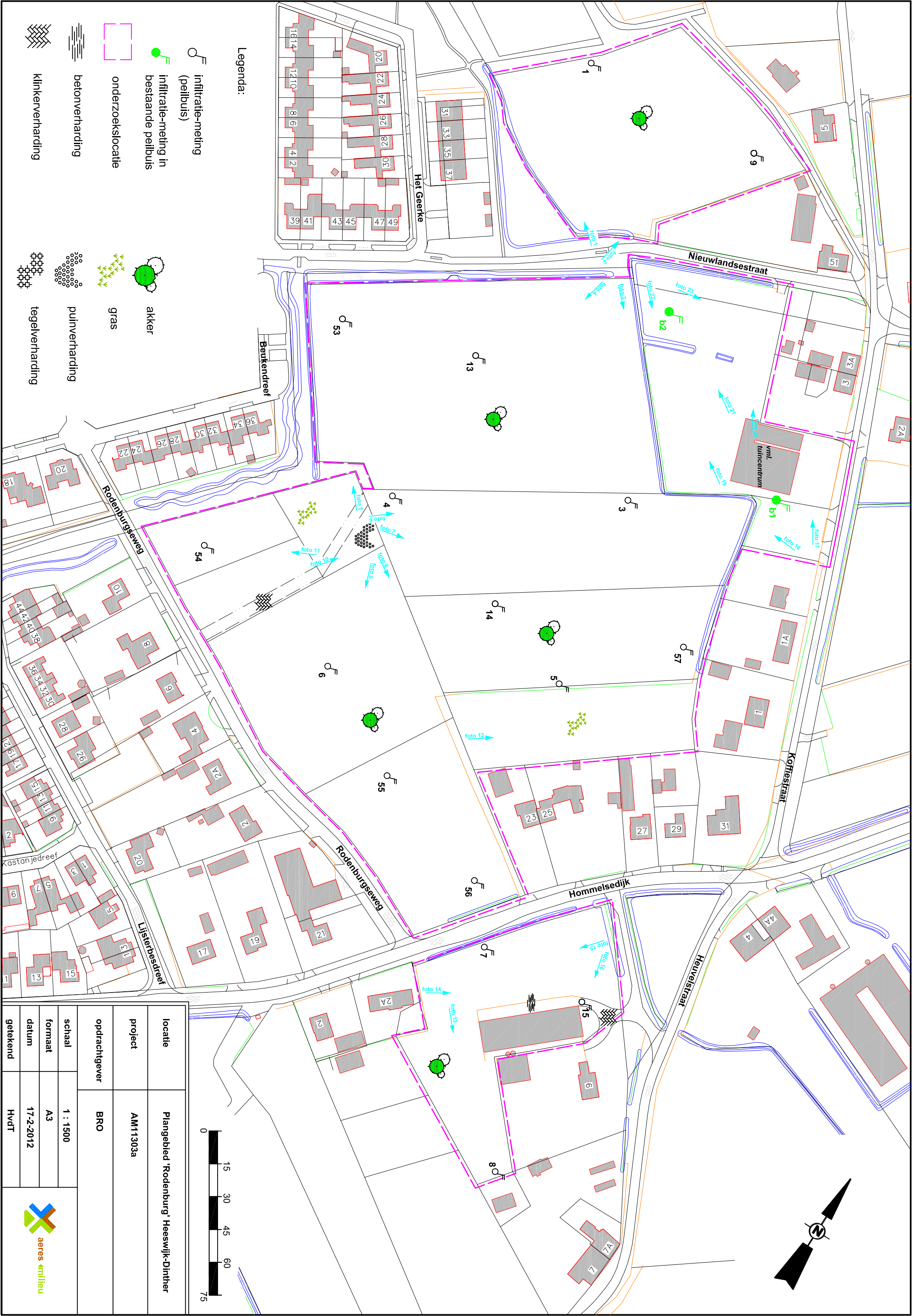
Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

BIJLAGE 2

Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



locatie	Plangebied 'Rodenburg' Heeswijk-Dinther		
project	AM11303a		
opdrachtgever	BRO		
schaal	1 : 1500		
formaat	A3		
datum	17-2-2012		
getekend	HvdT		



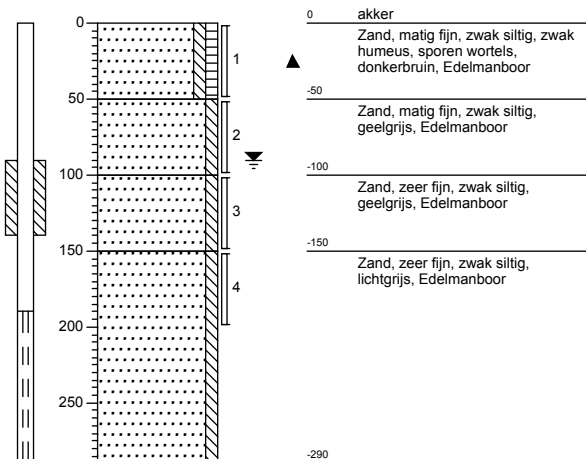
Legenda:

-  infiltratie-meting in bestaande peilbuis
-  onderzoekslocatie
-  betonverharding
-  klinkerverharding
-  akker
-  puinverharding
-  gras
-  tegelverharding

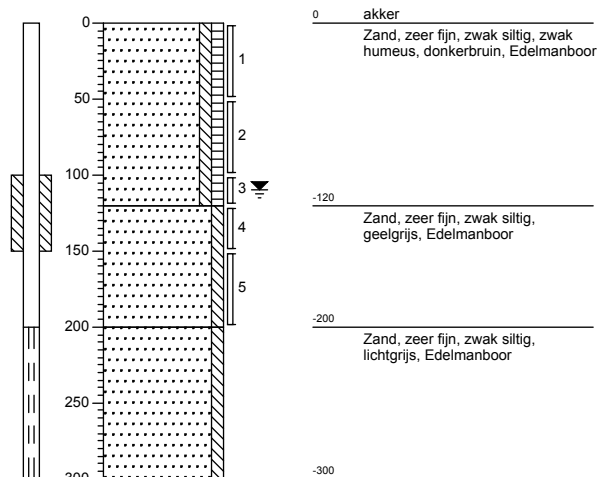
BIJLAGE 3

Boorprofielen

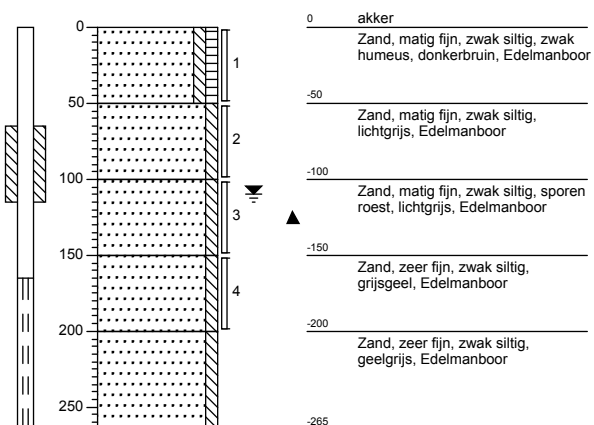
Boring: 1



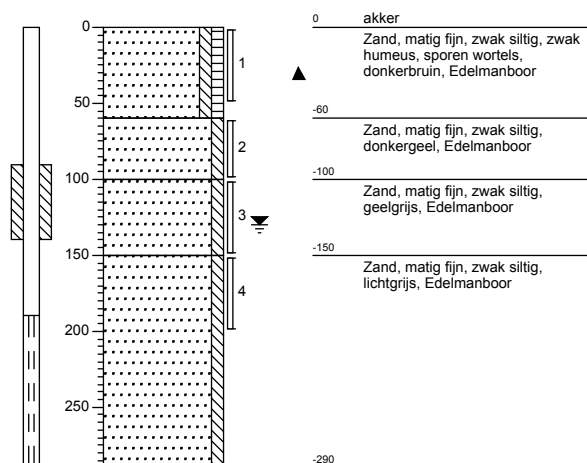
Boring: 3



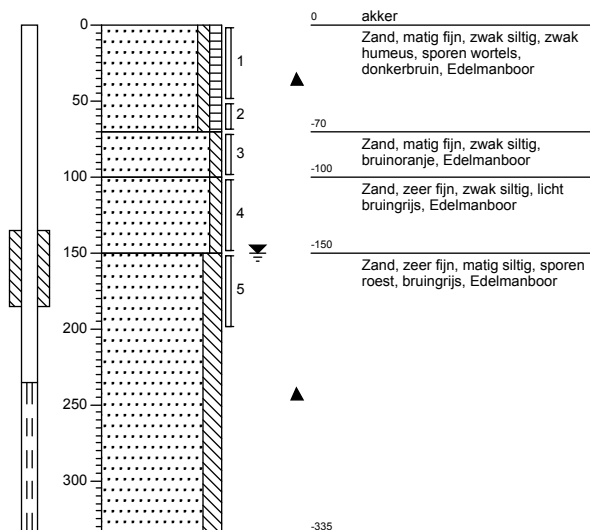
Boring: 4



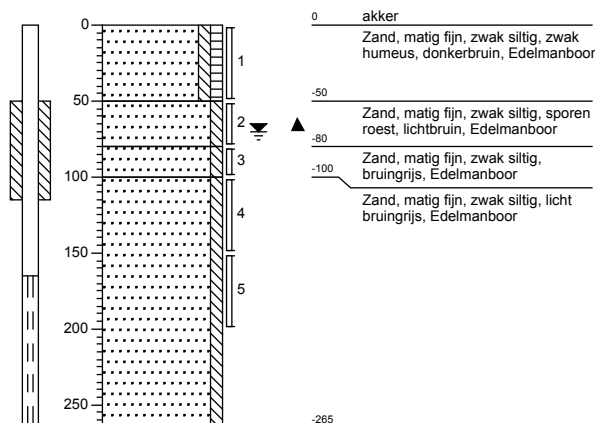
Boring: 5



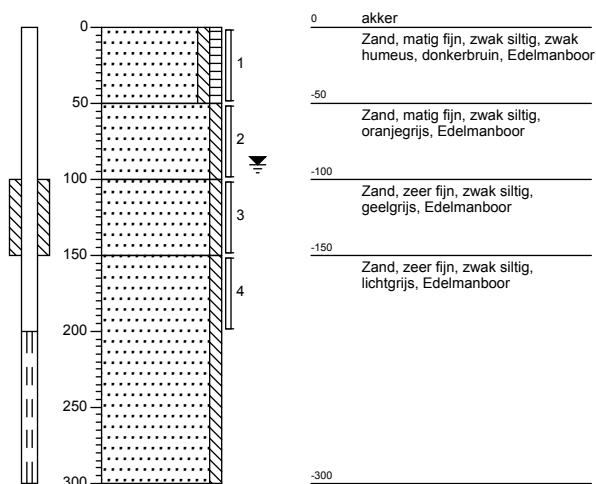
Boring: 6



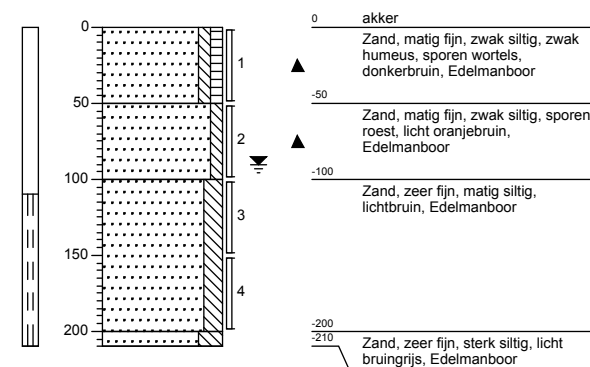
Boring: 7



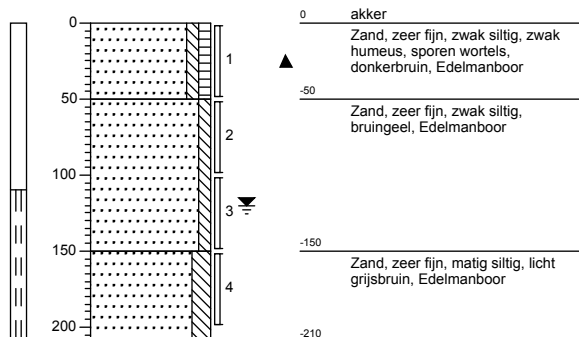
Boring: 8



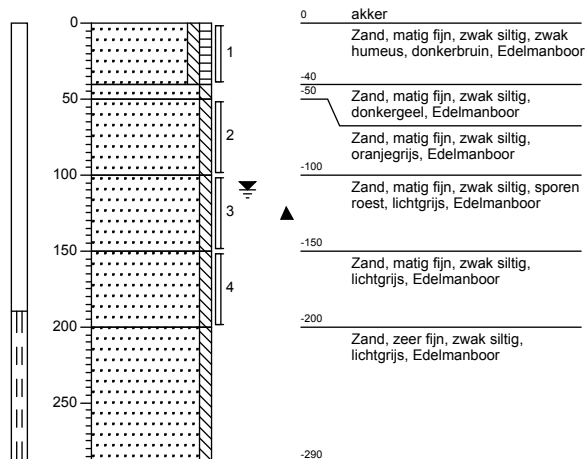
Boring: 9



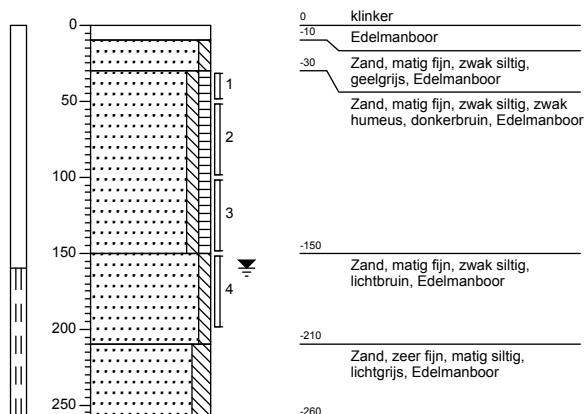
Boring: 13



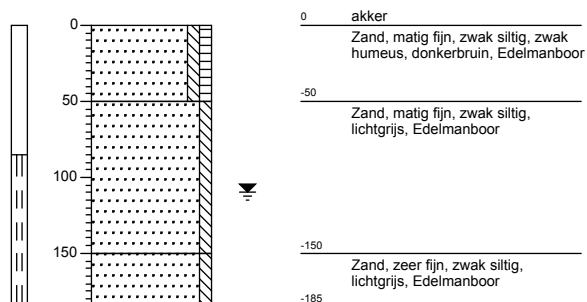
Boring: 14



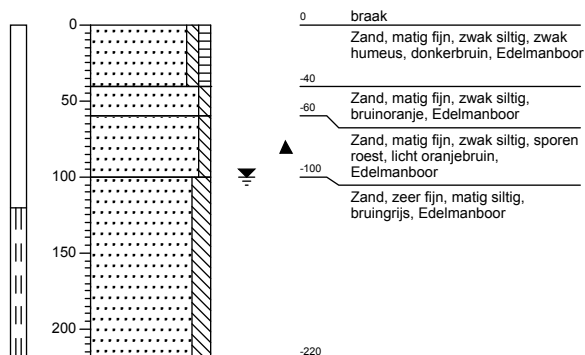
Boring: 15



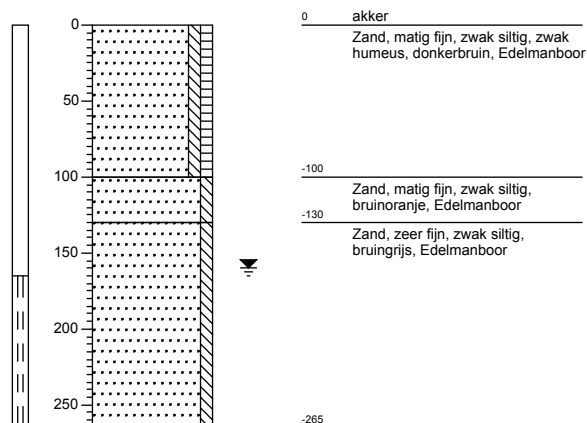
Boring: 53



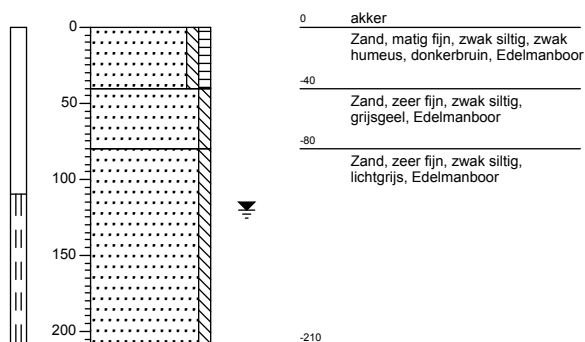
Boring: 54



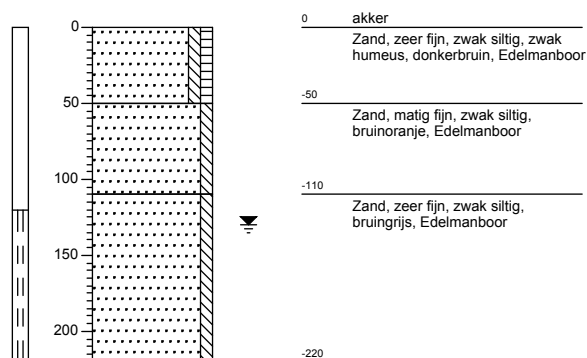
Boring: 55



Boring: 56



Boring: 57



BIJLAGE 4

Foto's plangebied



Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:



Foto 4:



Foto 5:



Foto 6:

BIJLAGE 5

Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: Rodenburg, Heeswijk-Dinther
Contactpersoon initiatiefnemer:
Datum: 27-02-2012

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	60000	m ²
Bestaand verhard oppervlak	2600	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	46500	m ²
Netto te compenseren oppervlak	43900	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	43900	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	21.0	m + NAP
GHG	20.2	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.6	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	0.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.4	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.8	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	242	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	2103	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	2780	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	1212	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	242	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	8	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	485	m ³
T=100 jaar	970	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	5258	m ²
Berging bij T=10 jaar	2103	m ³
Berging bij T=100 jaar	2780	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	10.6	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	0	m ³
------------------------	---	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

Contactpersoon

L.de Theije
Tel: 0411-61 86 16
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

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

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



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

Opmerkingen

Aangenomen oppervlaktet, de uiteindelijke berging dient bij de definitieve stedenbouwkundige uitwerking gerealiseerd worden.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

Contactpersoon

L.de Theije
Tel: 0411-61 86 16
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

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

BIJLAGE 6

Tekening toekomstige situatie

Tekening inrichting plangebied nog niet beschikbaar

BIJLAGE 7

Overzicht geraadpleegde literatuur

- Gemeentelijk RioleringsPlan, 20010-2014, Gemeente Bernheze;
- Gemeentelijk waterplan Bernheze, 2006-2012;
- Notitie Hemelwaterbeleid Bernheze;
- Waterbeheerplan 2010-2015, Waterschap Aa en Maas, december 2009;
- Keur, Waterschap Aa en Maas;
- HNO, Waterschap Aa en Maas;
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant (2010-2015);
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 2005
- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;
- Anders omgaan met hemelwater in bestaand stedelijk gebied, Brochure Ministerie van VROM, 2002;
- Handreiking watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21^e eeuw, Commissie Waterbeheer 21^e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet 2009, Rijksoverheid;
- Het Nationaal Waterplan, 2009-2015, Rijksoverheid.

www.bernheze.org

www.aaenmaas.nl

www.brabant.nl

www.ahn.nl

www.dinoloket.nl