

Toelichting watertoets

Wijzigingsplan CPO Gymnasium Heeswijk-Dinther

Toelichting watertoets

Wijzigingsplan CPO Gymnasium Heeswijk-Dinther



projectnummer 0252066.00
revisie 01
22 juni 2015

Auteur(s)

A. van Beek

Opdrachtgever

Gemeente Bernheze
Postbus 19
5384 ZG Heesch

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
22-6-2015	01		

Vormgeving:

Antea Group

Contactgegevens:

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

E. info.nl@anteagroup.nl

Copyright © Antea Group

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

	Blz.	
1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Historische situatie Heeswijk-Dinther omgeving Zijlstraat	2
3	Huidige situatie	3
3.1	Ligging plangebied	3
3.2	Maaiveldhoogte	4
3.3	Bodem	4
3.4	Grondwater	5
3.5	Infiltratie	7
3.6	Oppervlaktewater	8
3.7	Beschermde gebieden	8
3.8	Waterkering	9
3.9	Hemel- en vuilwaterafvoer	9
4	Beleid	10
4.1	Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en Kaderrichtlijn Water (KRW)	10
4.2	Provincie Noord Brabant en waterschap Aa en Maas	10
4.3	Gemeente Bernheze	11
5	Randvoorwaarden en uitgangspunten	13
6	Toekomstige situatie	15
6.1	Voorgenomen ontwikkeling	15
6.2	Waterkwaliteit	16
6.3	Hemelwaterafvoer	16
6.4	Vuilwaterafvoer	18
6.5	Maatregelen uit WOLK	18
6.6	Ontwateringsdiepte	19
	Bijlage I Artikelen wateroverlast Heeswijk-Dinther	21
	Bijlage II Geotechnisch onderzoek INPIJN-BLOKPOEL	23
	Bijlage III Ligging riolering Zijlstraat	25
	Bijlage IV Uitgangspunten watertoets (waterschap Aa en Maas)	27
	Bijlage V Memo Heijmans toekomstig hemelwatersysteem	30

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de gemeente Bernheze zijn de afgelopen jaren diverse woningbouwprojecten opgestart in de vorm van Collectief Particulier Opdrachtgeverschap (CPO). De locatie aan de Zijlstraat op de locatie van het gymnasium in Heeswijk-Dinther is één van deze projecten.

De toevoeging van woningbouw past niet direct in het vigerend bestemmingsplan 'De kommen van Bernheze' voor de locatie. Wel is in dit bestemmingsplan aan de locatie een wijzigingsbevoegdheid toegewezen. De voorgenomen toevoeging van woningbouw past binnen de voorwaarden van de wijzigingsbevoegdheid, zodat voorliggend wijzigingsplan is opgesteld. In het kader van het wijzigingsplan wordt het proces van de watertoets doorlopen en wordt een waterparagraaf opgesteld welke opgenomen wordt in de toelichting bij het wijzigingsplan.

1.2 Doel

Het doel van de watertoets voor wijzigingsplan CPO Gymnasium Heeswijk-Dinther is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen in beschouwing worden genomen bij het wijzigingsplan.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage "Toelichting watertoets wijzigingsplan CPO Gymnasium Heeswijk-Dinther" is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 is de historische situatie in de omgeving van het plangebied toegelicht;
- Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de huidige situatie van het plangebied;
- In hoofdstuk 4 is het beleidskader voor water toegelicht;
- Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van de uitgangspunten en randvoorwaarden die de gemeente Bernheze en het Waterschap Aa en Maas stellen aan de ontwikkeling;
- In hoofdstuk 6 is de toekomstige situatie van het waterhuishoudkundig systeem weergegeven en welke maatregelen nodig zijn om een evenwichtig watersysteem te realiseren en te behouden;

2 Historische situatie Heeswijk-Dinther omgeving Zijlstraat

De noordhoek van Heeswijk-Dinther is een gebied dat van oudsher wateroverlast kent. De huizen zijn in het verleden direct op bestaand maaiveld gebouwd, waardoor er bij hevige neerslag met als gevolg water op straat situaties vrijwel direct overlast wordt ervaren. Om de wateroverlast op te lossen/te verminderen zijn door de gemeente Bernheze diverse maatregelen in de omgeving van het plangebied genomen. Voorbeelden hiervan zijn onder andere het vervangen van het gemengd rioolstelsel voor een gescheiden rioolstelsel, het afkoppelen van verhard oppervlak waarbij het hemelwater via een hemelwaterriool wordt afgevoerd naar oppervlaktewater en aanleg van (extra) waterberging. De gemeente Bernheze heeft samen met haar partners enkele artikelen geschreven over deze problematiek, in bijlage I zijn een aantal artikelen opgenomen.

In de Zijlstraat is in de periode 2006 - 2008 het hemelwater van het gemengd stelsel afgekoppeld om de optredende wateroverlast te reduceren. Hierbij is de hemelwaterafvoer de openbare weg en de dakvlakken aan de voorkant van de woningen afgekoppeld. Het hemelwater wordt via een in 2006 nieuw aangelegde hemelwaterriolering afgevoerd naar een buffervoorziening ten noorden van de Zijlstraat om vervolgens via de ringgracht van de Abdij der Norbertijnen, af te stromen naar het oppervlaktewaterwatersysteem van Waterschap Aa en Maas.

Na afkoppeling van een deel van het verhard oppervlak en verruiming van de afvoer- en bergingscapaciteit van het systeem trad er in de jaren daarna toch nog wateroverlast op in de Zijlstraat en omgeving. Naar aanleiding van de wateroverlast is een bijeenkomst met de bewoners georganiseerd en vervolgens een enquête en een onderzoek uitgevoerd door de gemeente. Op basis van het onderzoek en de enquête is geconcludeerd dat de wateroverlast werd veroorzaakt door een gebrekkige ontluchting van het hemelwaterstelsel. Door de gemeente zijn maatregelen genomen om de ontluchting van het hemelwaterstelsel te verbeteren waardoor water op straat situaties minder frequent voorkomen.

De waterhuishouding in Heeswijk-Dinther blijft een aandachtspunt. Zeker bij nieuwe ontwikkelingen zoals voorliggend plan dient de waterhuishoudkundige situatie nauwkeurig bekeken te worden zodat geen verslechtering van de huidige situatie optreedt. In de deze rapportage is opgenomen op welke wijze in het plangebied wordt voorkomen dat de waterhuishoudkundige situatie in het plangebied verslechterd. Door het nemen van maatregelen in het plangebied wordt de waterhuishoudkundige situatie in het plangebied en omgeving zelfs verbeterd.

3 Huidige situatie

3.1 Ligging plangebied

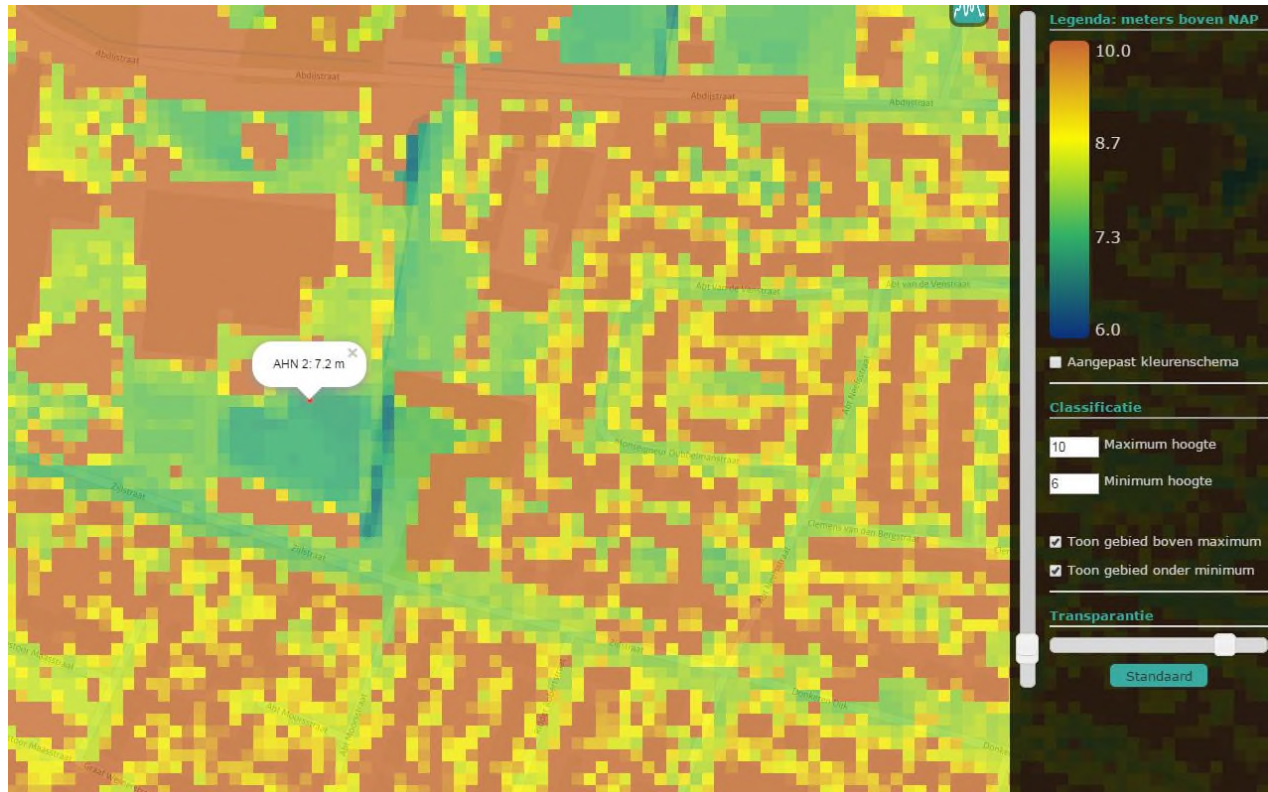
Het plangebied van dit wijzigingsplan ligt aan de noordzijde van de kern Heeswijk-Dinther. Het gebied wordt aan de noord en westzijde begrensd door de gebouwen en het parkeerterrein van Gymnasium Bernrode. De grens aan de voorzijde (zuidkant) wordt gevormd door de Zijlstraat. Aan de oostzijde vormt de waterberging de begrenzing van het plangebied. Het betreft hier in de huidige situatie een braakliggend terrein met een oppervlakte van circa 4.000 m². Tot 2009 was in het plangebied 2.000 m² (dak)verharding aanwezig in de vorm van een schoolgebouw.



Figuur 1: Ligging plangebied (bron: bingmaps)

3.2 Maaiveldhoogte

Het maaiveld in het plangebied varieert van circa NAP +7,15 m tot NAP +7,80 m aan de rand van het plangebied. De Zijlstraat heeft een straatniveau van circa NAP +7,40 m. Het maaiveld in het plangebied is daarmee lager gelegen dan de omgeving (zie figuur 2).



Figuur 2: Uitsnede AHN omgeving plangebied

3.3 Bodem

Geotechnisch onderzoek plangebied Zijlstraat (INPIJN-BLOKPOEL)

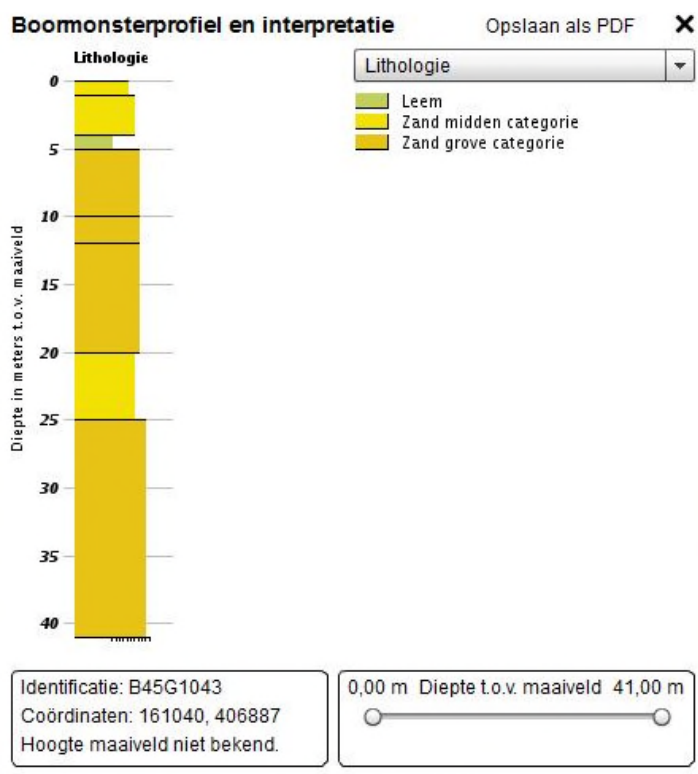
Ten behoeve voorgenomen ontwikkeling is in 2015 door INPIJN-BLOKPOEL een geotechnisch onderzoek uitgevoerd in het plangebied, zie bijlage II. Tijdens het onderzoek zijn een grondboring tot een diepte van 3,5 m beneden maaiveld en 8 sonderingen uitgevoerd. De bodemopbouw in het plangebied is als volgt: Van het maaiveld (circa NAP +7,1 m tot NAP +7,6 m) tot een diepte van circa NAP +4,0 m à NAP +4,5 m wordt een heterogene bovenlaag aangetroffen. Deze laag bestaat uit zwak siltig, matig tot sterk humeus losgepakt zand en zwak zandige leem. Gezien de geologische ontstaansgeschiedenis van de ondergrond mag het voorkomen van veen in dit toppakket niet geheel worden uitgesloten. Tot een diepte van circa NAP +1,0 m à NAP -1,0 m worden overwegend zandige afzettingen aangetoond. Ter plaatse van de sonderingen DKM-02 en DKM-06 zijn deze zandlagen minder vast gepakt. Hieronder worden tot een diepte van circa NAP - 2,0 m à NAP - 10,0 m afzettingen aangetoond met naar alle waarschijnlijkheid meer of minder zandhoudende leem. Hieronder worden tot de maximaal verkende diepte vaste zandafzettingen aangetoond. Plaatselijk en op wisselende diepte komen in dit pakket vermoedelijk kleihoudende zand- en zandhoudende kleiafzettingen voor.

Geotechnisch onderzoek rioolaanleg Zijlstraat 2 t/m 48 (Ingenieursbureau van Kleef B.V.)

Ten behoeve van de aanleg van riolering in de Zijlstraat is in 2007 een geotechnisch onderzoek uitgevoerd in de Zijlstraat. Tijdens het onderzoek zijn 2 grondboringen tot een diepte van 3 m beneden maaiveld en 18 sonderingen uitgevoerd. De bodemopbouw in de Zijlstraat is als volgt: Vanaf maaiveld tot een diepte van circa 2 m is een toplaag aanwezig van los gepakt tot matig vast, humus houdend zand. Vervolgens worden tot circa NAP +3,5 a +4,5 m meer of minder zandhoudende leemhoudende afzettingen aangetroffen. De boringen tonen aan dat deze leemlagen plaatselijk humus houdend zijn. Onder de leemlagen wordt een zeer vaste zandlaag aangetroffen.

Dinoloket

In het Dino-loket van TNO is een grondboring nabij het plangebied, in de Graaf Wernerstraat, gevonden. De boring laat zien dat de bodem bodem in de omgeving van het plangebied voornamelijk bestaat uit zand. Tevens wordt ook een dunne leemlaag aangetroffen op circa 4,0 tot 5,0 m beneden maaiveld.



Figuur 3: Boring omgeving plangebied (bron: Dino-loket)

3.4 Grondwater

Geotechnisch onderzoek plangebied Zijlstraat (INPIJN-BLOKPOEL)

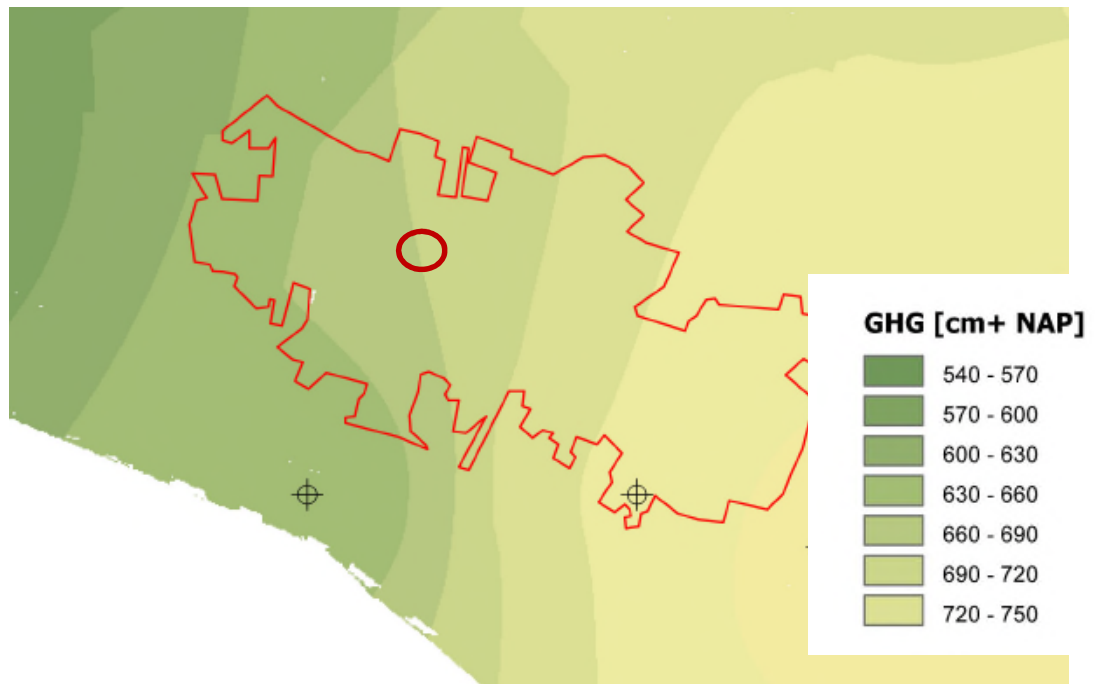
Tijdens het geotechnisch onderzoek op 20 februari 2015 is in het plangebied in boorgat B-01 en de sondeergaten DKM-02 en DKM-07 een grondwaterstand aangetroffen van NAP +6,34 m (circa 0,8 m beneden laagste maaiveldniveau) tot NAP +6,48 m (circa 0,65 m beneden laagste maaiveldniveau). Er wordt op gewezen dat dit momentopnamen zijn en dat de stand onder invloed van seizoen afhankelijke factoren zal fluctueren.

Geotechnisch onderzoek rioolaanleg Zijlstraat 2 t/m 48 (Ingenieursbureau van Kleef B.V.)

Tijdens het geotechnisch onderzoek op 11 september 2007 is in de Zijlstraat een grondwaterstand aangetroffen variërend van NAP + 5,83 m tot NAP +6,34 m (circa 1,0 tot 1,6 m beneden maaiveld).

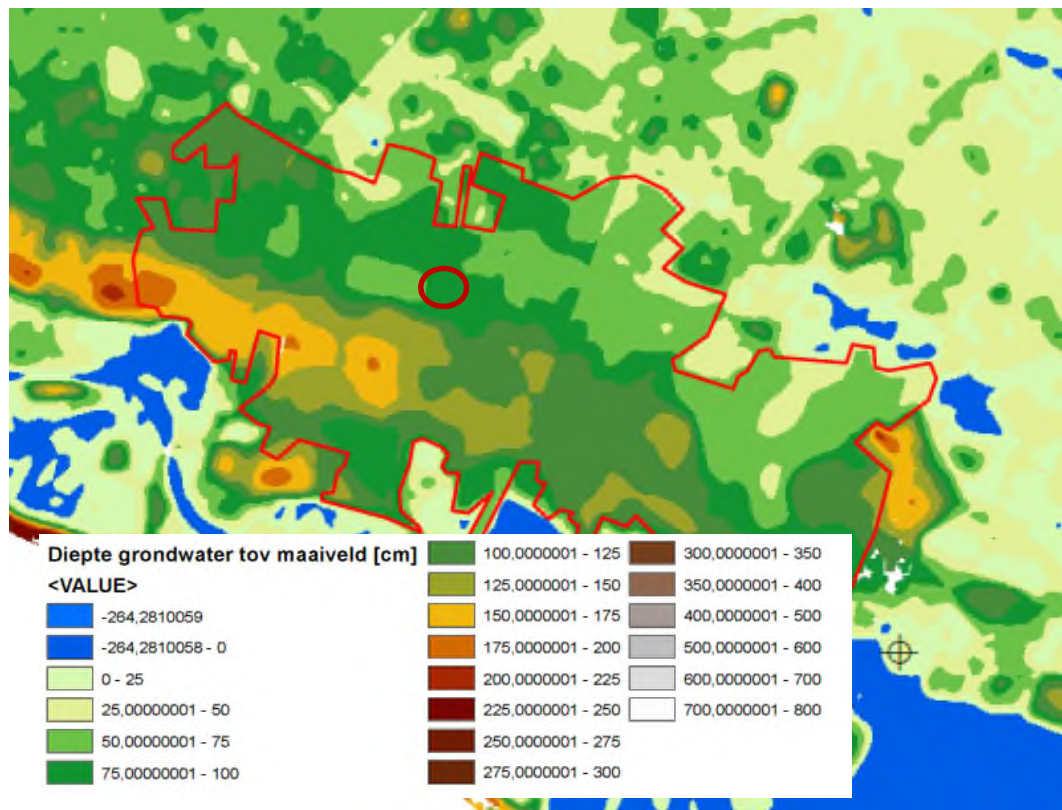
GHG isohypsenkaart gemeente Bernheze (Breijn B.V.)

Op basis van de GHG isohypsenkaart van de gemeente Bernheze wordt een GHG nabij het plangebied verwacht van circa NAP +6,60 m.



Figuur 4: GHG isohypsenkaart omgeving Heeswijk-Dinther (bron: Bernheze, analyse grondwatermeetnet, Breijn B.V.)

Op basis van de ontwateringskaart van de gemeente Bernheze wordt nabij het plangebied een ontwatering verwacht uitgaande van de GHG van circa 1,00 tot 1,25 m. Omdat het maaiveld in het plangebied lager ligt dan het maaiveld in de omgeving wordt verwacht dat de ontwatering in het plangebied kleiner is en minimaal circa 0,55 m bedraagt.



Figuur 5: Ontwatering omgeving Heeswijk-Dinther (bron: Bernheze, analyse grondwatermeetnet, Breijn B.V.)

Dino-loket

In het Dinoloket van TNO zijn geen bruikbare peilbuizen in de omgeving van het plangebied gevonden.

Grondwateronttrekkingen

In het plangebied of de directe omgeving van het plangebied is geen grondwaterbeschermings- of waterwingebied gelegen.

3.5 Infiltratie

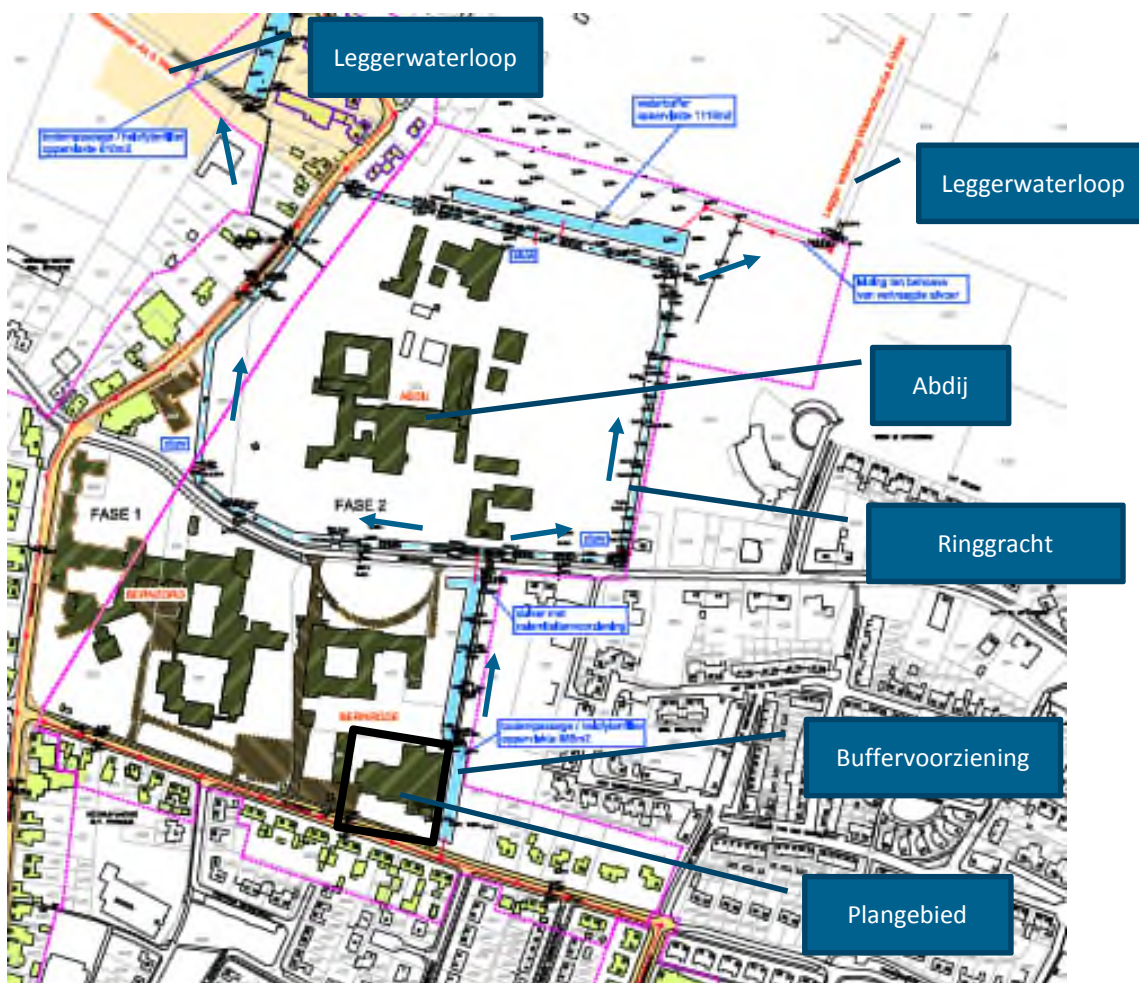
Op basis van de infiltratiekansenkaart behorende bij het Waterplan Bernheze is de omgeving van het plangebied te kenmerken als een intermediair gebied. In het intermediaire gebied zakt het neerslagoverschot langzaam de bodem in en stroomt het 'ondiep' (via de bodem) af naar een oppervlaktewaterstelsel.

In de Wateratlas van de Provincie Noord-Brabant is de omgeving van het plangebied aangeduid als infiltratiegebied.

De aanwezige leemlaag in het plangebied is een aandachtspunt bij de infiltratie van hemelwater. De gemeente Bernheze geeft aan dat vanwege de leemlaag schijngrondwaterstanden voorkomen in de omgeving van Heeswijk-Dinther. De schijngrondwaterstanden worden veroorzaakt door neerslag die op de slecht doorlatende leemlaag blijft staan als gevolg van stagnerende afstroming naar het dieper gelegen grondwater. De schijngrondwaterstanden zijn een aandachtspunt voor het plangebied.

3.6 Oppervlaktewater

Ten oosten van het plangebied is een buffervoorziening (bodempassage/helofytenfilter) aanwezig met een oppervlakte van circa 965 m². De buffervoorziening wordt beheerd en onderhouden door de gemeente Bernheze. Via een duiker onder de Abdijstraat watert de waterberging af in noordelijke richting op de ringgracht van de Abdij der Norbertijnen. In de ringgracht zijn stuwen aanwezig om het water te bufferen. De ringgracht watert via 2 locaties af op een leggerwaterloop van waterschap Aa en Maas. Aan de westzijde via een duiker onder de Meerstraat en aan de noordoostzijde via een waterbuffer en duiker. De leggerwaterlopen wateren af naar de Leijgraaf. Op onderstaande figuur is het oppervlaktewatersysteem in de omgeving van het plangebied weergegeven.



Figuur 6: Oppervlaktewater omgeving plangebied (bron: Afkoppelplan, Ingenieursbureau Van Kleef)

3.7 Beschermde gebieden

Het plangebied is niet gelegen in een Keurbeschermingsgebied of beschermd gebied Waterhuishouding.

3.8 Waterkering

In het plangebied of de directe omgeving van het plangebied zijn geen waterkeringen aanwezig.

3.9 Hemel- en vuilwaterafvoer

In de Zijlstraat is een gescheiden rioolstelsel aanwezig (ligging zie bijlage III). In de oude situatie was de vuilwaterafvoer van het aanwezige schoolgebouw aangesloten op rioolstelsel van de gemeente Bernheze en het dakoppervlak afgekoppeld en werd afgevoerd naar de hemelwaterbuffer. In de huidige situatie is het plangebied braakliggend en infiltreert het hemelwater in de bodem.

4 Beleid

4.1 Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en Kaderrichtlijn Water (KRW)

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

In 2003 sloten Rijk, Interprovinciaal Overleg, Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Dit akkoord is te beschouwen als het bestuurlijke antwoord op het rapport WB21 (Waterbeheer 21^e eeuw). In het akkoord zijn maatregelen afgesproken met als doel het watersysteem in 2015 'op orde' te hebben. In het bestuursakkoord zijn taakstellende afspraken opgenomen over veiligheid en wateroverlast. Ook is een impuls gegeven aan het gebruik van de watertoets. De watertoets zorgt voor een vroegtijdige afstemming tussen ruimtelijke plannen en de waterhuishouding.

In 2011 is een nieuw akkoord afgesloten door de koepels. De essentie van dit nieuwe akkoord is een doelmatig beheer en meer samenwerking tussen beheerders in de waterketen en kostenbesparingen door grotere efficiëntie en effectiviteit.

In onderhavig bestemmingsplan is een waterparagraaf opgenomen waarin is beschreven wat de gevolgen voor de waterhuishouding zijn en hoe water is vastgelegd in dit bestemmingsplan. Hiermee wordt voldaan aan de eisen van het NBW uit 2003.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

4.2 Provincie Noord Brabant en waterschap Aa en Maas

Provinciaal beleid

Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 is de strategische basis voor het Brabantse waterbeleid en -beheer voor de korte en de lange termijn, rekening houdend met Europese, landelijke, provinciale en regionale doelen, duurzaamheid en klimaatveranderingen. Het is een breed gedragen beleidsplan, omdat het tot stand is gekomen in nauwe samenwerking met talloze belanghebbende (water)partijen in Brabant.

Het Provinciaal Waterplan borduurt ook voort op het beleid en de maatregelen die in het Reconstructieplan en de Verordening Ruimte zijn opgenomen, zoals de reservering voor waterberging. Binnen het plangebied liggen geen gebieden die gereserveerd zijn voor waterberging.

In de Provinciale milieuverordening Noord-Brabant (PMV) zijn milieuregels opgenomen die het drinkwater moeten beschermen. Het grondwater rond de Brabantse drinkwaterwinningen wordt beschermd met speciale zones. Het plangebied valt niet binnen een waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied.

Waterschap Aa en Maas

In het waterbeheerplan 2010 - 2015 "Werken met water voor nu en later" staat hoe waterschap Aa en Maas het waterbeheer in het werkgebied in de komende jaren wil uitvoeren. Het waterbeheerplan beschrijft de uitgangspunten voor het beheer, de ontwikkelingen die de komende jaren verwacht worden en de belangrijkste keuzen die het waterschap moet maken. Daarnaast geeft het waterbeheerplan een overzicht van maatregelen en kosten. De maatregelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn onderdeel van het plan. De visie en doelen ten aanzien van water zijn op hoofdlijnen opgenomen in het Waterbeheerplan 2010-2015. Het waterbeheerplan biedt de basis voor de uitwerking van maatregelen die voor het behalen van de doelen noodzakelijk zijn.

De Keur is een verordening van de waterbeheerder met wettelijke regels (gebod- en verbodsbepalingen) voor waterkeringen (o.a. dijken en kaden), watergangen (o.a. kanalen, rivieren, sloten, beken) en andere waterstaatswerken (o.a. bruggen, duikers, stuwen, sluizen en gemalen). De keur maakt het mogelijk dat het waterschap haar taken als waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder kan uitvoeren en initiatieven van derden kan toetsen.

Hydrologisch neutraal bouwen

De beleidsterm 'Hydrologisch neutraal bouwen' toegelicht in de 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen' geeft invulling aan het 'niet afwentelen' principe, zoals commissie waterbeheer 21^e eeuw (WB21) is gegeven. Beter is te spreken van hydrologisch neutraal ontwikkelen, omdat ook andere ontwikkelingen dan bouwprojecten dienen te worden getoetst. In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm 'hydrologisch neutraal' heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk (binnen de ontwikkeling) neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van (toekomstige) ruimtelijke ontwikkelingen in ruimte en tijd. De ontwikkeling mag geen hydrologische achteruitgang aan de randen van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie tot gevolg hebben:

- Er is geen (onvertraagde) toename van de waterafvoer op de rand van het plangebied;
- Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten (tenzij veranderingen gewenst zijn);
- Er mag geen overlast optreden door extreme neerslag gebeurtenissen.

De voorkeursvolgorde bij het nemen van maatregelen tegen wateroverlast gaan uit van het principe water vasthouden dan wel hergebruiken, water bergen en als laatste pas water afvoeren. De randvoorwaarden voor ruimtelijke ontwikkelingen en de uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water bij ver- en nieuwbouwplannen van waterschap Aa en Maas zijn opgenomen in het document "Uitgangspunten watertoets waterschap Aa en Maas". De acht beleidsuitgangspunten watertoets van waterschap Aa en Maas zijn opgenomen in bijlage IV.

4.3 Gemeente Bernheze

Waterplan en Gemeentelijk Rioleringsplan

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

projectnummer 0252066.00
22 juni 2015, revisie 01

dit waterplan is: “Het ontwikkelen van een integrale visie in de omgang met water in de breedste zin van het woord”. Het integrale aspect betekent dat het gehele systeem van grond- en oppervlaktewater centraal staat, inclusief aan- en afvoer van water. De keten van drinkwater, riolering en afvalwaterzuivering wordt in de visie betrokken daar waar deze het watersysteem beïnvloedt.

5 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De randvoorwaarden voor ruimtelijke ontwikkelingen en de uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water bij ver- en nieuwbouwplannen van waterschap Aa en Maas en de gemeente Bernheze zijn opgenomen in de documenten "Uitgangspunten watertoets waterschap Aa en Maas", "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen", het waterplan en het gemeentelijk rioleringsplan. In het kader van de watertoets is overleg gevoerd met de gemeente Bernheze.

Onderstaand zijn de uitgangspunten die van toepassing zijn op de ontwikkeling, afkomstig uit de nota "Uitwerking uitgangspunten watertoets" toegelicht:

- Bij alle (vervangende) nieuwbouw en uitbreiding van de bestaande bebouwing dient vermenging van vuil afvalwater en schoon hemelwater te worden voorkomen. Het schone hemelwater wordt in principe aan het grondwater toegevoegd (infiltratie) en het vuile water wordt via de riolering afgevoerd.
- Bij de inrichting, het bouwen en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen toegevoegd te worden aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Daarbij wordt aandacht gevraagd voor het materiaalgebruik. Om watervervuiling te voorkomen dienen geen uitloegbare of uitspoelbare bouwmaterialen te worden toegepast.
- In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij dient de voorkeursvolgorde (hergebruik - infiltratie - buffering -afvoer) doorlopen te worden.
- Nieuwe plannen dienen te voldoen aan het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de oorspronkelijke situatie. Hierbij mag de oorspronkelijke landelijke afvoer niet overschreden worden. De gemiddeld hoogste grondwaterstand mag niet verlaagd worden en het waterpeil sluit aan bij de optimale grondwaterstanden.
- Conform de rekenregel uit de "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen" kan bij een toename van het verhard oppervlak tussen de 2.000 m² en 10.000 m² de compensatie berekend worden door de toename van het verhard oppervlak te vermeigvuldigen met een waterschijf van 60 mm.

Specifiek voor het plangebied zijn de volgende punten van toepassing:

- Het maaiveld in het plangebied is laag gelegen ten opzichte van de omgeving. Ten behoeve van de ontwikkeling moet het plangebied opgehoogd worden. Aandachtspunt is dat de woningen hoger worden aangelegd dan omliggend wegpeil, zodat wateroverlast wordt voorkomen en de percelen vrij kunnen afwateren naar het openbaar gebied.
- In de waterparagraaf wordt beschreven en onderbouwd dat de ontwikkeling geen verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie veroorzaakt.
- Wanneer maatregelen worden genomen (aanleg kolken op laagste punt Zijlstraat met afvoerleiding naar waterpartij en berging op eigen terrein van de nieuwe woningen) de ontwikkeling zelfs voor een verbetering van de waterhuishoudkundige situatie leidt.
- Het plangebied is in het verleden voor een groot deel verhard geweest door aanwezigheid van bebouwing en terreinverharding. Deze verharding is in 2009 gesloopt. Door de ontwikkeling zal de verharding ten opzichte van de situatie van voor 2009 nauwelijks toenemen. Omdat er in de omgeving van het plangebied problemen met de waterhuishouding bekend zijn wordt wel een berging binnen het plangebied door de gemeente gevraagd.

projectnummer 0252066.00
22 juni 2015, revisie 01

- De gemeente Bernheze heeft het beleid dat maatwerk per locatie benodigd is waarbij nadrukkelijk rekening wordt gehouden met de wateroverlast in Heeswijk-Dinther. Wanneer bijvoorbeeld 10 mm berging op eigen terrein wordt gerealiseerd komt zo'n 80% van alle buien niet tot afstroming op de omgeving.
- De gemeente heeft positieve ervaringen met verschillende toe te passen systemen:
 - Waterblock;
 - Kratten (ook in openbaar gebied);
 - IT-riool (uitvoeren in beton).
- Aandachtspunt bij het toepassen van deze voorzieningen is de optredende grondwaterstand (peilbuizen in Dinoloket en grondwaterkaart gemeente Bernheze) en infiltratiecapaciteit van de ondergrond. Bij de verdere civieltechnische uitwerking van het plangebied kan het gebied zo uitgewerkt worden dat hemelwater onder vrij verval oppervlakkig afstroomt naar de ten oosten van het plangebied gelegen waterpartij.
- De vuilwaterafvoer vanuit het plangebied kan worden aangesloten op het in de Zijlstraat gelegen vuilwaterstelsel.

6 Toekomstige situatie

6.1 Voorgenomen ontwikkeling

Voorgenomen ontwikkeling betreft de herinrichting van de locatie (voormalig) Gymnasium ten behoeve van woningbouw. De stedenbouwkundige schets zoals afgebeeld in figuur 7 is nog niet definitief. De exacte ligging van de woningen is nog niet bekend maar wel welk type woningen. Het wijzigingsplan voorziet in de realisatie van 8 geschakelde woningen, 1 royale tweekapper, 2 blokken met senioren tweekappers, de bijbehorende wegen en parkeer- en groenvoorzieningen.



Figuur 7: Concept verkaveling tekening 12003b versie A d.d. 20-02-2015 (Schadewijk Landmeten B.V.)

Een inschatting van de hoeveelheid verharding in de toekomstige situatie is in de navolgende tabel weergegeven.

Tabel 1: Indicatieve maatvoering op basis van concept verkaveling tekening 12003b versie A d.d. 20-02-2015 (Schadewijk Landmeten B.V.)

Type oppervlak	Oppervlak in toekomstige situatie (m ²)
Dakoppervlak Woningen <i>8 geschakelde woningen</i> <i>Royale tweekapper</i> <i>Senioren tweekapper</i>	1.048
Particuliere verharding	1.048
Openbare verharding	941
Terreinverharding openbaar gebied	785
Onverhard oppervlak	1.008
Totaal verhard	3.037
Totaal	4.045

6.2 Waterkwaliteit

Het hemelwater dat terecht komt op de bebouwing en terreinverharding wordt beschouwd als schoon wanneer rekening wordt gehouden met het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen (uitlogende bouwmaterialen zijn o.a. zinken dakgoten en standpijpen, loden dakslabben, betongranulaat als wegfundering etc.). Dit water kan worden afgevoerd naar een voorziening in het plangebied waar het water wordt verwerkt alvorens het infiltreert en/of vertraagd wordt afgevoerd naar de naastgelegen buffervoorziening.

6.3 Hemelwaterafvoer

Door de ontwikkeling zal de verharding ten opzichte van de huidige situatie met circa 3.037 m² toenemen. Omdat de uitbreiding van het verhard oppervlak groter dan 2.000 m² is, maar kleiner dan 10.000 m² geldt de rekenregel uit de Algemene Regel om de compensatie te berekenen. In formulevorm luidt deze regel: Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (in m). Voor stedelijk gebied geldt altijd gevoeligheidsfactor 1,0. De benodigde compensatie voor deze locatie in Heeswijk-Dinther bedraagt derhalve 182 m³ (2.210 m² * 1,0 * 0,06 m). Er is geen Watervergunning voor de toename van de verharding vereist.

Omdat er in de omgeving van het plangebied problemen met de waterhuishouding bekend zijn wordt door de gemeente gevraagd om een deel van het hemelwater dat versneld van verharding afstroomt op eigen terrein te verwerken.

Hierbij wordt voorgesteld dat particulieren minimaal 10 mm van het verharde oppervlak hergebruiken, infiltreren of bergen op eigen terrein. Het overige hemelwater dat bij voorkeur oppervlakkig afstroomt naar openbaar gebied wordt daar met hemelwater afkomstig van openbare verhardingen (zoals wegen, parkeerplaatsen, etc.) verwerkt door de gemeente.

Bebouwing en terreinverharding (particulier terrein)

Op basis van het totaal oppervlak van de bebouwing is de benodigde berging berekend met het voorstel dat 10 mm van het particuliere verhard (dak en terreinverharding) op eigen terrein

geborgen en hergebruikt of geïnfilteerd dient te worden. Een indicatie van het oppervlak van de bebouwing en particuliere verharding in het plangebied is opgenomen in tabel 1.

Voor de acht rijwoningen zijn uitgaande van infiltratiekratten (97% holle ruimte) voorzieningen nodig van 3,5 x 1,0 x 0,4 m. Voor de overige zes grotere woningen zijn voorzieningen nodig van 4,5 x 1,0 x 0,4 m. Op basis van de voorgestelde krattenvoorziening wordt er een berging gecreëerd van 21,34 m³.

De voorzieningen op eigenterrein moeten worden voorzien van een noodoverloop naar het openbaar gebied.

Totale verharding (totaal plan, particulier inclusief openbare verharding)

In het plangebied zal in de toekomstige situatie voor circa 3.037 m² uit verharding bestaan (openbare verharding 941 m² en particulier 2.096 m²). Ter indicatie is berekend wat de benodigde berging is wanneer als uitgangspunt 60 mm berging genomen wordt voor al het verhard oppervlak (conform de rekenregel van waterschap Aa en Maas). Het is aan de gemeente om de uiteindelijk te realiseren berging binnen het plangebied te bepalen. De overig benodigde berging kan worden gerealiseerd door (een deel van) het gebied (speelveld) ten oosten van het plangebied in te zetten voor waterberging. Uitgaande van de 60 mm bedraagt de benodigde berging voor het gehele plan circa 182 m³. Van deze 182 m³ wordt 21 m³ op particulier terrein verwerkt, de overige 161 m³ wordt dan verwerkt door de gemeente.

Deze berging is te realiseren door onder het speelveld ten oosten van het plangebied drie rijen met kratten aan te brengen van 70,0 x 2,0 x 0,4 m. Indien er geen infiltratie op particulier terrein plaatsvindt zijn er vier rijen van 59,0 x 2,0 x 0,4 m (circa 182 m³) nodig.

Mogelijke opties om de benodigde waterberging vorm te geven binnen het plangebied waar door de initiatiefnemer aan gedacht kan worden zijn:

- Particulier terrein: Op eigen terrein kunnen infiltratiekratten aangelegd worden. Bij voorkeur worden deze aan de voorkant van de woning of onder de oprit/parkeerplaats gerealiseerd met een overloop naar openbaar gebied. De kratten hebben een dekking van circa 0,6 m nodig uitgaande van belasting door licht verkeer en 0,3 m bij toepassing in een groenzone. De kratten hebben een percentage holle ruimte van circa 97%. Onderkant krat komt dan afhankelijk de locatie waar deze wordt toegepast op 0,8 m of 1,1 m beneden maaiveld, uitgaande van een GHG van NAP +6,6 m en een toekomstig maaiveldniveau van circa NAP +7,4 m ligt het grootste deel van de kratten boven de GHG. Om de doorlatendheid van de bodem in het plangebied nauwkeurig te bepalen met het oog op het infiltreren van hemelwater wordt geadviseerd bij de verdere uitwerking van het plan een infiltratieonderzoek uit te voeren. Om te voorkomen dat infiltrerend hemelwater stagneert op de aanwezige leemlaag wordt aanbevolen de aanwezige leemlaag in het plangebied te doorboren.
- Openbaar terrein: Bergings- en infiltratievoorziening kunnen onder de nieuwe parkeerplaatsen en wegen in plangebied of bij het sportveld ten oosten van het plangebied gerealiseerd worden. Voorbeelden van voorzieningen die aangebracht kunnen worden zijn onder andere bergingskratten, waterblock© of aquaflow©. Per m² waterpasserende verharding kan afhankelijk van de fundatiedikte tot circa 15 tot 140 mm water (0,015 m³ tot 0,14 m³ per m²) in de fundering worden geborgen bij toepassing van aquaflow©. Bij het toepassen van waterblock© met een hoogte van 1 m heeft dit een inhoud van circa 0,913 m³ per m². Ook hierbij geldt dat de bodem voldoende doorlatend moet zijn om infiltratie mogelijk te maken.

- Openbaar terrein: Bergen en infiltreren via verlaagde groenvoorziening aan de noordzijde van het plangebied (wadi). Hierbij kan gedacht worden aan een wadi met diepte van circa 0,5 m en taluds van 1:3 of flauwer, de voorziening kan mogelijk gekoppeld worden aan de bestaande bergingsvoorziening van de gemeente Bernheze ten oosten van het plangebied.
- Vergroten van de capaciteit van de bergingsvoorziening gelegen aan de oostzijde van het plangebied, de gemeente heeft aangeven dat hiervoor mogelijk (een deel van) het sportveldje ingezet kan worden.

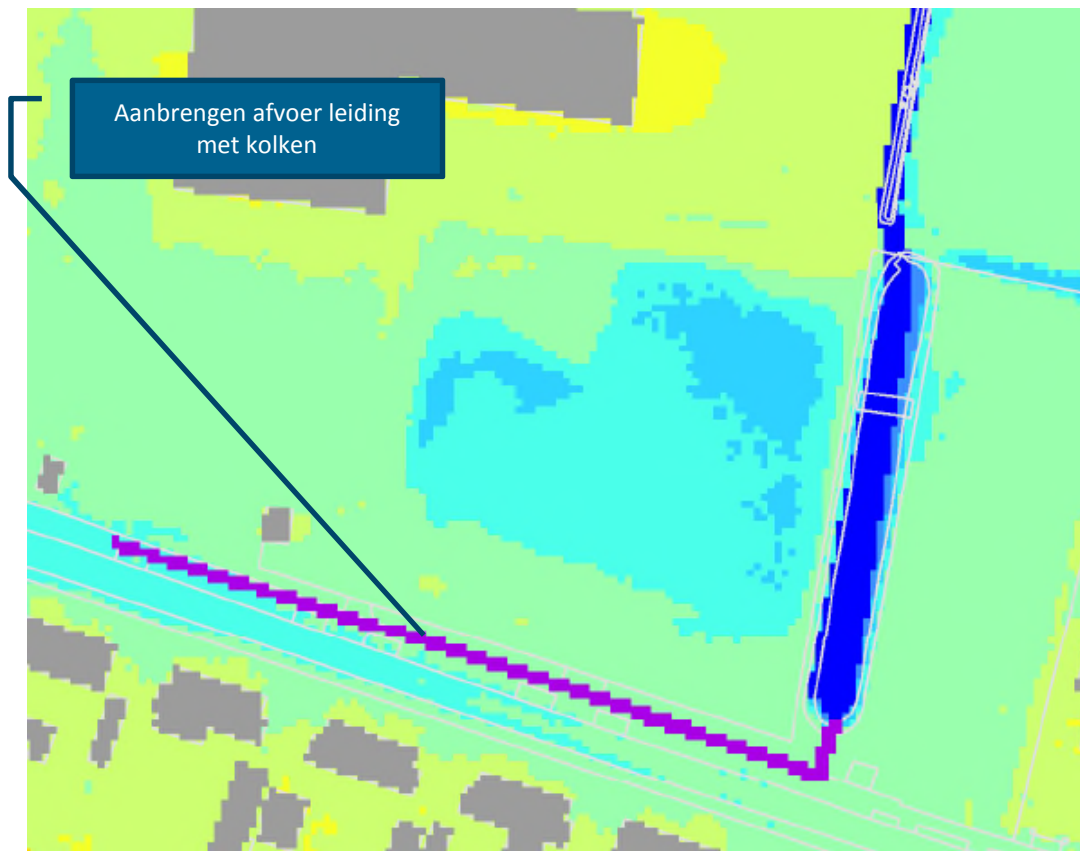
De uiteindelijke keuze, vormgeving, situering, maatvoering van de gewenste voorzieningen is aan de initiatiefnemer en wordt in een later stadium, in overleg met de gemeente Bernheze, nader uitgewerkt en uitgevoerd. De wegverhardingen en groenvoorzieningen dienen in de voorschriften van het wijzigingsplan tevens de functie waterhuishouding te krijgen zodat opvang en verwerking van hemelwater op deze plaatsen mogelijk is. Een voorstel voor het principe van het toekomstig hemelwatersysteem is opgenomen in de memo opgesteld door Heijmans in bijlage V.

6.4 Vuilwaterafvoer

De vuilwaterafvoer vanuit het plangebied wordt aangesloten op het in de Zijlstraat gelegen vuilwaterstelsel van de gemeente Bernheze.

6.5 Maatregelen uit WOLK

In de WOLK (WaterOverlastLandschapsKaart) opgesteld door TAUW is aan de zuidzijde van het plangebied een maatregel voorgesteld om water op straat in de Zijlstraat verder te reduceren. Het betreft de aanleg van een afvoergreppel in de bestaande groenstrook en het voetpad welke het water vanuit de Zijlstraat (oostelijke van de inrit naar de Bernrode) afvoert naar de buffervoorziening. Op de mogelijke locatie van de afvoergreppel zijn bij voorgenomen ontwikkeling parkeerplaatsen voorzien, realisatie van de afvoergreppel is dan niet meer mogelijk. In plaats van de voorgestelde afvoergreppel kan een afvoerleiding met kolken (op het laagste punt in de Zijlstraat) worden aangebracht welke het hemelwater onder de parkeerplaatsen richting de hemelwaterbuffer afvoert.



Figuur 8: Uitsnede overzichtstekening met maatregel t.h. Zijlstraat (bron: WOLK Heeswijk-Dinther, Tauw)

6.6 Ontwateringsdiepte

De gemeente Bernheze hanteert bij de ontwikkeling van nieuwe (stedelijke) gebieden vaak een algemeen uitgangspunt zoals dat is weergegeven in "Beter Bouw- en Woonrijp Maken". Hierbij komt het erop neer dat voor de ontwateringsdiepte voor bebouwing en infrastructuur 80 cm (afstand tussen GHG en het bouwpeil) en voor tuinen en openbaar groen 50 cm wordt geadviseerd.

Op basis van de beschikbare gegevens over de grondwaterstand is de ontwateringsdiepte te bepalen. Op basis van de beschikbare grondwatergegevens en maaiveldhoogte wordt verwacht dat de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) op minimaal circa 55 cm en dieper beneden maaiveld ligt, hiermee wordt niet aan het ontwateringsadvies voor nieuwe bebouwing en infrastructuur van 80 cm voldaan. De gemiddeld hoogste grondwaterstand mag niet permanent verlaagd worden, het plangebied moet daarom worden opgehoogd. Geadviseerd wordt om het maaiveld in het plangebied, uitgaande van een GHG van NAP +6,60 m, op te hogen tot een niveau van minimaal NAP + 7,40 m. Aandachtspunt is dat de woningen hoger worden aangelegd dan omliggend wegpeil, zodat wateroverlast wordt voorkomen en de percelen vrij kunnen afwateren naar het openbaar gebied. Daarnaast moet worden voorkomen dat er oppervlakkige afwatering van hemelwater vanuit het plangebied richting de Zijlstraat plaatsvindt. Bij de verdere uitwerking van het plan dient de toekomstige maaiveldhoogte in het plangebied nauwkeurig en onderbouwd worden vastgesteld.

I Artikelen wateroverlast Heeswijk-Dinther

Bijlage I Artikelen wateroverlast Heeswijk-Dinther

Riolering

onafhankelijk vakblad voor rioleringszorg en stedelijk watermanagement

augustus/september
jaargang 13, 2006



Samenwerken met gemeenten lucratief, leerzaam en ook leuk!

- Burgers spoelen steeds meer rommel door het toilet
- Meten aan riooloverstorten, plicht of noodzaak?
- Gemeenten Noord Holland te ruimhartig met overstorten
- Stichting RIONED wil rioleringskennis vergroten

Stedelijk waterbeheer in de gemeente Bernheze... een voorbeeld uit de praktijk

Het afgelopen jaar is door de gemeente Bernheze, in nauwe samenwerking met Waterschap Aa en Maas en Ingenieursbureau Van Kleef, een aantal problemen en uitdagingen met betrekking tot riolering en stedelijk waterbeheer binnen de gemeente aangepakt. In dit artikel wordt een voorbeeld uit de praktijk beschreven, waarbij met visie en vereende krachten creatieve oplossingen met betrekking tot stedelijk waterbeheer ontworpen zijn.

Op deze wijze heeft water in bestaand en nieuw stedelijk gebied de plaats gekregen die het verdient en is, naast de visuele opwaardering van de gebieden, tevens maximaal draagvlak voor de uitvoering van de plannen verkregen. Het karakteristieke lintdorp Heeswijk-Dinther wordt gevormd door de kern Heeswijk en de kern Dinther. Zoals in figuur 1 is aangegeven ligt Heeswijk-Dinther in de provincie Noord-Brabant tussen de beekdalen van de Aa en de Leigraaf.

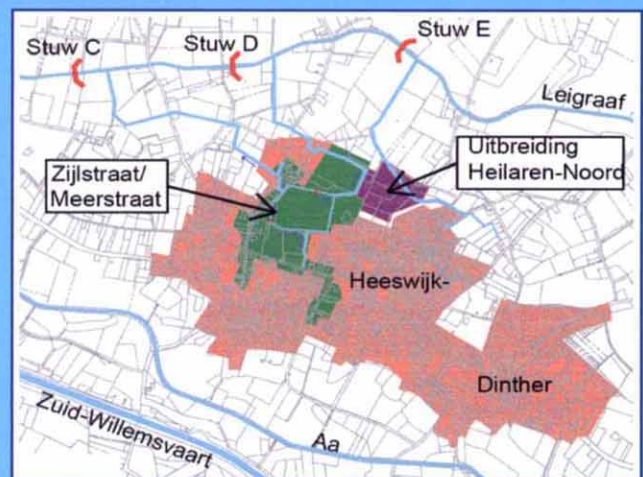
De (grond)waterstand aan de noordzijde van het dorp wordt vooral bepaald door de stuwen in de Leigraaf. In het gebied Zijlstraat/Meerstraat aan de noordzijde van Heeswijk-Dinther is sprake van frequent voorkomende wateroverlast. Om deze overlast op te lossen, is gestart met het opstellen van een afkoppelplan. Tegelijkertijd is de planvorming voor de uitbreiding Heilaren-Noord begonnen. Dit gebied heeft momenteel hoofdzakelijk een agrarische bestemming en is naast het gebied Zijlstraat/Meerstraat gelegen.

Gezien de ligging van beide plannen aan de noordelijke rand van de dorpskern, is bij het zoeken van oplossingen getracht om de overgang van het dorpskarakter naar het landelijke gebied te versterken. Hierbij is onderzocht in hoeverre de inpassing van open water ten behoeve van de wateropgave voor beide gebieden te combineren was. Bij de nadere analyse en uitwerking bleek het combineren van de waterhuishouding echter niet mogelijk, gezien de verschillende stuwpeilen in de gebieden. Het gebied Zijlstraat/Meerstraat staat in verbinding met stuw C en D, die lager ingesteld staan dan stuw E, waar het peil in de huidige situatie van het plangebied Heilaren-Noord door gereguleerd wordt.

Beide wateropgaven zijn daarom apart uitgewerkt, waarbij ten aanzien van de ruimtelijke inpassing de overgang van bebouwd naar landelijk gebied een bepalend element is gebleven.

Afkoppelplan Zijlstraat/Meerstraat

Zoals vermeld, is de aanleiding van het afkoppelplan Zijlstraat/Meerstraat de aanhoudende wateroverlast in het gebied en de omliggende straten. Stelselmaatregelen, in de vorm van afkoppelen, worden door gemeente en waterschap als meest duurzame oplossing gezien. Tevens wil de gemeente, door het realiseren van dit afkoppelplan, mogelijkheden scheppen om in



Figuur 1: Heeswijk-Dinther gelegen tussen de Aa en Leigraaf (bron: Ingenieursbureau Van Kleef)

de toekomst nog meer verharde oppervlakken in de kern af te koppelen.

Ontwerp watersysteem

In het afkoppelplan blijft het bestaande gemengde riool gehandhaafd als vuilwaterriool, terwijl het hemelwater in een apart hemelwaterriool naar buffervoorzieningen wordt geleid. Vanuit de buffer wordt het hemelwater door toepassing van V-stuwen vertraagd afgevoerd naar een leggerwatergang van het waterschap. Alvorens het hemelwater overstort in de buffervoorzieningen, passeert het hemelwater een bodempassage, zodat de vuilemissie op de buffer wordt gereduceerd.

Variantenstudie

Wat betreft de uitvoering van het gescheiden stelsel is gekeken naar een drietal varianten:

- hemelwaterriool uitvoeren als gesloten buis met vrije uitlaat
- hemelwaterriool uitvoeren als gesloten buis voorzien van ledigingspomp
- hemelwaterriool uitvoeren als infiltratiebuis met vrije uitlaat

De varianten zijn in samenspraak met Waterschap Aa en Maas afge-



Wateroverlast Zijlstraat

wogen. Variant 2 is gekozen als voorkeursvariant. Met name omdat de aanwezige leemlagen in het gebied de infiltratiemogelijkheden beperken. Daarnaast zijn ook de mogelijkheden voor waterberging in het gebied Zijlstraat/Meerstraat beperkt. Als gevolg hiervan is ervoor gekozen het hemelwaterriool van een ledigingspomp te voorzien, zodat de inhoud van het riool kan worden meegerekend als berging. Een bijkomend voordeel van deze variant is dat het hemelwaterriool niet permanent met water gevuld blijft, waardoor het systeem beter te onderhouden is.

Na de keuze voor variant 2 zijn zowel het hemelwaterriool als de watergangen dynamisch doorgerekend en vervolgens nader uitgewerkt. Uitgangspunt hierbij was om een berging van 9 millimeter voor lozing op de leggerwaterloop te creëren. Open waterberging is gezocht in een noordwestelijk van het plangebied te graven vijver en in de ringgracht van de Abdi van Berne.

Maatregelen rondom Abdi

Aan de noordzijde van het gebied Zijlstraat/Meerstraat is de Abdi van Berne gelegen, die is voorzien van een ringgracht. De abdi vormt stedenbouwkundig gezien de overgang van de bebouwing naar het landelijke gebied. De ringgracht is in overleg met de Abdi in het plan geïntegreerd en zal worden gebruikt voor het bergen van water. Tevens zal het peilbeheer in de gracht, dat momenteel slecht te noemen is, door plaatsing van stuwen en aanvoer van het hemelwater verbeteren.

Communicatie

Om afkoppeling van bestaande dakvlakken te realiseren is de medewerking van de betrokken burgers noodzakelijk. Om deze medewerking te verkrijgen, is een communicatietraject opgestart. Voor de eerste fase van het project zijn informatie- en inspraakavonden voor de bewoners gehouden. De opkomst was met ongeveer zeventig procent 'behoorlijk hoog' te noemen. Om de participatie van de bewoners te bevorderen, is ervoor gekozen om hen zowel bij de wijze van afkoppelen van de panden (zie inzet Keuzemogelijkheden burgers Zijlstraat/Meerstraat), als bij de inrichting van de straat zoveel mogelijk keuzevrijheid te bieden.

Deze vrije opstelling, waarbij men kan kiezen tussen verschillende mogelijkheden ten aanzien van afkoppelen en herinrichting, is tot op dit moment als zeer positief ervaren door de bewoners. Er wordt dan ook verwacht dat bij de verdere realisatie van het afkoppelplan een groot deel van het beoogde af te koppelen dakvlak daadwerkelijk kan worden afgekoppeld. De realisatie van het eerste deel van



Abdi van Berne (bron: www.abdijvanberne.nl)

Afkoppelplan Zijlstraat – Meerstraat

Kenmerken

- Lengte hemelwaterriool: ca. 1800 m
- Diameter hemelwaterriool: 300-700 mm

Middelen

- Intensief communicatietraject
- Gedegen voorbereiding en begeleiding

Beoogd eindresultaat

- Afgekoppeld dakvlak: ca. 6.3 ha.

Figuur 2: Keuzemogelijkheden burgers Zijlstraat/Meerstraat

het afkoppelplan is gepland in 2006. Aansluitend zullen de overige delen uitgevoerd worden.

Uitbreidingsplan Heilaren-Noord

Het plangebied Heilaren-Noord is gelegen aan de noordzijde van de kern Heeswijk in de gemeente Bernheze. Het plangebied ligt in een overgangsgedebied tussen de stroomrug en het beekdal van de Leigraaf. Omdat deze beek samen met de rivier de Aa de historie van Heeswijk-Dinther sterk beïnvloed hebben, was de wens van de gemeente om water een prominente rol te laten spelen in dit plan. Stedenbouwkundig bureau BRO heeft aan deze wens gehoor gegeven, door twee varianten op te stellen waarin afgekoppeld hemelwater zichtbaar verwerkt zou worden:

- infiltratie door middel van wadi's;
- berging in een vijverpartij.

Ingenieursbureau Van Kleef heeft in het watertoetsproces de technische mogelijkheden van bovenstaande varianten onderzocht. Uitgangspunt bij het ontwerp is 'hydrologisch neutraal bouwen'. Waterschap Aa en Maas hanteert hierbij een retentie-eis van 43 millimeter in vier uur tijd (regenduurlijn met een herhalingstijd van 25 jaar).

Infiltratie van het hemelwater in de ondergrond zou, gezien het feit



Figuur 3: Uitbreidingsplan Heilaren-Noord (bron: Stedenbouwkundig bureau BRO)

dat in de bodem voornamelijk zand aanwezig is, tot de mogelijkheden behoren. Uit veldonderzoek is echter gebleken dat er leemlagen in het plangebied aanwezig zijn. De leemlagen zorgen ervoor dat de infiltratiecapaciteit van eventuele voorzieningen sterk gereduceerd wordt en tevens moeilijker in te schatten is.

Communicatie

In het kader van de integrale planvorming, heeft de bevolking van Heeswijk-Dinther zich uitgesproken voor open water. Hiertoe is in plaats van wadi's, waar in de zomer geen water in staat, gekozen voor vijverpartijen met een minimale waterdiepte in de zomer.

Verbinding met de Leigraaf

De beek de Leigraaf, stromend op ongeveer 600 meter ten noorden van het plangebied, biedt nog een andere mogelijkheid om dit water bij het plangebied te betrekken. Enerzijds kan bij een extreme neerslaggebeurtenis de vijver, net als bij het afkoppelplan Zijlstraat/Meerstraat, via een verbindingswatergang overstorten en afvoeren op de Leigraaf. Anderzijds is, in het kader van waterkwaliteit (doorstroming) en handhaving van het peil in de vijver, in droge tijden voeding van de vijver met water uit de Leigraaf ook een optie.

Het volgende waterhuishoudkundige systeem is ontworpen: de beek ten noorden van het plangebied, die tevens in verbinding staat met de Leigraaf (bovenstrooms van stuw E), wordt afgetakt en aan de noordzijde op de vijverpartij aangesloten. Aan de westelijke zijde wordt de vijverpartij wederom via een verbindingswatergang aangesloten op de Leigraaf, echter nu benedenstrooms van stuw E. In figuur 3 staat de voorgestelde situatie weergegeven.

Werking watersysteem

Om een vast peil in de vijver te garanderen, worden de taluds en de bodem afgedicht met een waterafsluitende laag (bijvoorbeeld klei of leem). Tevens wordt de vijverpartij afgesloten met twee stuwen. De stuwen dienen beide voorzien te worden van een doorlaat met een b.o.b van 7,15 m + NAP en een overstort met een hoogte van 7,45 m + NAP. De doorlaten in de stuwen dienen zo groot te zijn dat ze gezamenlijk de landelijke afvoer kunnen verwerken. Schematisch ziet het watersysteem er dan uit zoals getekend is in figuur 4.

In geval van een neerslaggebeurtenis zal de neerslag tijdelijk geborgen worden in de vijverpartij tot een maximaal niveau van 7,45 m + NAP. De vijverpartij stroomt leeg tot een niveau van 7,15 m + NAP via de beide doorlaten. Als gevolg van de peilverschillen in de Leigraaf ter plaatse van de twee stuwen zal een doorstroming plaatsvinden in de 'normaal peil' situatie. De 'normaal peil' situatie is ingesteld in de zomer, waardoor extra doorstroming gunstig zal zijn voor de waterkwaliteit in de vijver. In de 'natte (winter) situatie' zal het waterpeil van de vijver zich het grootste gedeelte van de tijd rond het peil van 7,15 m + NAP bevinden (zie figuur 4).

Toch nog infiltratie

Om te voorkomen dat de vijver leegloopt, is in eerste instantie gekozen om de bodem en de taluds met een waterdichte klei- of leemlaag te bekleden. Het waterschap heeft echter de voorkeur uitgesproken voor een open bodem om infiltratie van regenwater naar het grondwater zoveel mogelijk te laten plaatsvinden. Om aan de voorkeur van het waterschap tegemoet te komen, wordt bij de technische uitwerking de mogelijkheid bekeken om de taluds gedeeltelijk niet te bekleden met een waterdichte laag. Gedacht wordt aan toepassing van doorlatende taluds boven het streefpeil van 7,15 m + NAP. Het water dat boven dit peil komt, kan infiltreren door de oevers.

Samenwerking en creativiteit

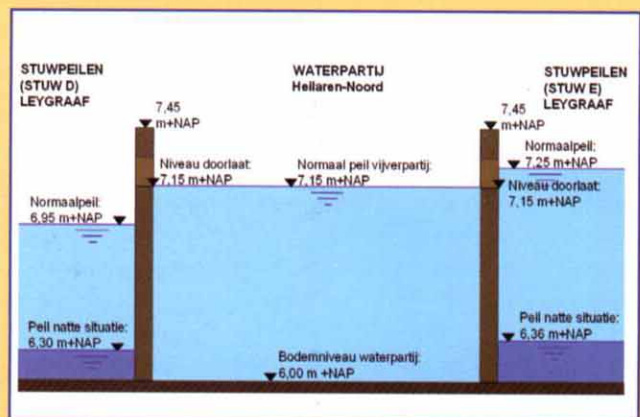
De bovenstaande projecten schetsen dat door samenwerking creatieve oplossingen voor watersystemen en afkoppeluitleidingen ontworpen kunnen worden, die tevens maximaal draagvlak ondervinden. De gemeente Bernheze, Stedenbouwkundig bureau BRO (Heilaren-Noord) en Ingenieursbureau Van Kleef hebben, met medewerking van Waterschap Aa en Maas, de handen ineen geslagen om tot de genoemde oplossingen te komen. Het bereikte resultaat sluit naadloos aan op de gedachte van duurzaam stedelijk waterbeheer en levert een visueel aantrekkelijke woonsituatie, omdat water als belangrijk ordenend principe wordt gezien.

H. Soffner, beleidsmedewerker gemeente Bernheze

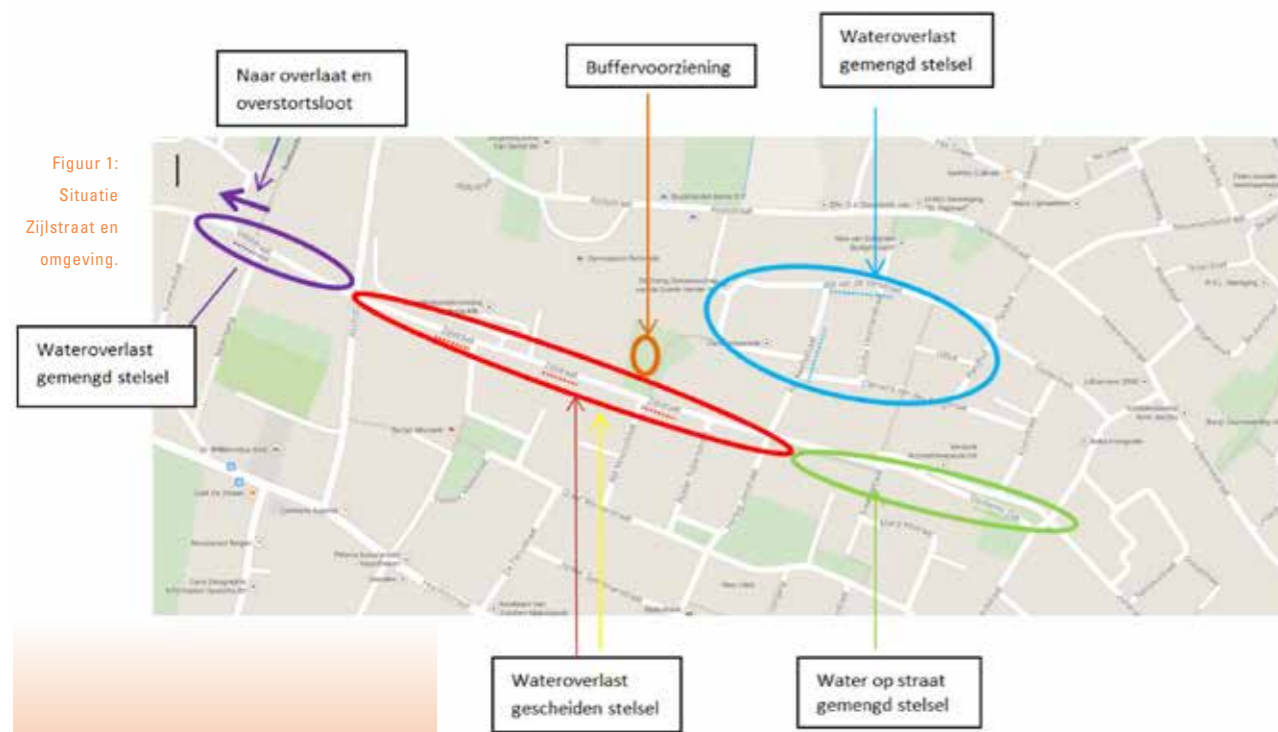
ir. R.J.G. Vincken, hoofd afdeling Water ingenieursbureau Van Kleef

ir. N.W. Heijkoop, adviseur ingenieursbureau Van Kleef

ing. E.H.M. van Rooij, projectleider ingenieursbureau Van Kleef



Figuur 4: Watersysteem Heilaren-Noord (bron: Ingenieursbureau Van Kleef)



De vervelende gevolgen van wateroverlast.

Abdijstraat

Op twee locaties in de kern Heeswijk-Dinther (gemeente Bernheze) is in de afgelopen jaren als gevolg van hevige neerslag (met een intensiteit van meer dan 50 mm/h) frequent wateroverlast voorgekomen. Dit is opmerkelijk, omdat in de periode 2006-2008 het hemelwater op beide locaties van het gemengde stelsel was afgekoppeld om wateroverlast te voorkomen. De gemeente heeft na enkele bijeenkomsten met bewoners en ondernemers besloten om onderzoeken uit te voeren teneinde de oorzaken, oplossingen en maatregelen concreet in beeld te krijgen.

Ontluchting hemel- en vuilwaterstelsel voorkomt wateroverlast

In 2006 is besloten om in de Zijlstraat het hemelwater van het gemengde stelsel af te koppelen om de structureel voorkomende wateroverlast te reduceren. Dit besluit is destijds in overleg - en in samenwerking met Waterschap Aa en Maas en met bewoners - genomen. Het af te koppelen oppervlak bestond uit de openbare weg en de dakvlakken aan de voorkant van de woningen. Het af te voeren hemelwater wordt via een nieuw hemelwaterstelsel naar een groene buffervoorziening geleid om vervolgens, via de ringgracht van de monumentale Abdij der Norbertijnen, af te stromen naar het watersysteem van het Waterschap Aa en Maas. De werkzaamheden zijn uitgevoerd tussen 2006 en 2008. Ondanks de aanzienlijke verruiming van zowel bergings- als afvoercapaciteit kwamen er daarna toch jaarlijks wateroverlastsituaties voor. Bovendien bleef de overlast niet beperkt tot de Zijlstraat, maar breidde zich uit tot de bovenstrooms gelegen Donkeren Dijk en de Abt van de Ven/Abt Neefstraat en omgeving (zie fig. 1). Figuur 1: Situatie Zijlstraat en omgeving. Deze situatie was voor de gemeente

aanleiding om na een bijeenkomst met de buurtbewoners een onderzoek in te stellen. Het onderzoek bestond uit:

- een enquête bij de bewoners met wateroverlast alsmede een ontluuchtingsonderzoek van vuilwater- en hemelwaterstelsels;
- een analyse van de resultaten van de enquête en het ontluuchtingsonderzoek;
- het uitvoeren van hydraulische modelberekeningen;

Resultaten van het onderzoek

Bij het onderzoek is voornamelijk gekeken naar de aspecten onderhoud, hydraulische afvoercapaciteit en de ontluuchting van de riolering (vuilwater-, hemelwater en gemengd stelsel).

Onderhoud

Op basis van de inspectieresultaten is vastgesteld dat de stelsels in alle straten goed onderhouden waren. Alleen de groene buffervoorziening in de Zijlstraat en de overstortslot in de Veldstraat waren minder goed onderhouden.

De buffervoorziening was dicht gegroeid en er lag een behoorlijke hoeveelheid zwerfvuil in. De overstortslot was eveneens dichtgegroeid en hetzelfde gold voor de duikers bij de woningen. Deze waren met name bij de in/uitstroomopeningen dichtgegroeid.

Modelberekening

Op basis van een modelberekening is vastgesteld dat de stelsels in de Zijlstraat en de gemengde stelsels in de Donkeren Dijk, Veldstraat en de Abt Neefstraat/Abt van de Venstraat de maatgevende buien goed kunnen verwerken.

Ontluchting

De enquête heeft zeer waardevolle informatie opgeleverd. Het is gebleken dat - met name - een achttal woningen halverwege de Zijlstraat wateroverlast hadden. Bij deze woningen kwam de wateroverlast in de vorm van stank, vervuiling en binnenstromend afvalwater in de woning tot uiting. Deze symptomen wijzen op een gebrekkige ontluuchting van het vuilwaterstelsel via de woningen. Verder is uit de

enquête gebleken dat tijdens de hevige neerslag het niveau van de buffervoorziening niet of nauwelijks steeg terwijl er wel zo'n 10 tot 20 cm water op straat stond. Ook dit wijst op een gebrekkige ontluuchting van het hemelwaterstelsel. Bewoners van de bovenstrooms gelegen straten (de Donkeren Dijk en de omgeving van de Abt Neefstraat/Abt van de Venstraat) gaven aan dat zij sinds de voltooiing van het afkoppelproject in de Zijlstraat frequenter wateroverlast ervaren hebben. De oorzaak hiervan is de luchtaccumulatie in het gemengde stelsel.

Conclusies

De analyse van de ervaringen van de bewoners en de resultaten van de modelberekeningen hebben geleid tot de volgende aanpak:

1. De ontluuchtingsituatie in de probleemwoningen in de Zijlstraat wordt door de gemeente hersteld. Naar verwachting zal de doorvoercapaciteit daardoor weer optimaal worden en de wateroverlast in de woningen snel beëindigd worden.

2. De ontluuchtingsituatie van het hemelwaterstelsel in de Zijlstraat wordt verbeterd door de stankschotten in de kolken van het stelsel te verwijderen. Hiermee wordt het hemelwaterstelsel ontluucht en zal het hemelwater vrij kunnen afstromen naar de buffervoorziening. Hierdoor zullen 'water op straat'-situaties niet frequent meer voorkomen.
3. Voor de straten in de omgeving van de Abt van de Venstraat/Abt Neefstraat worden roosterputdeksels toegepast om de ontluuchting van de riolering daar te verbeteren. Er worden eventueel aanvullende (eenvoudige) bovengrondse maatregelen genomen om het water sneller en beter in de richting van de (groene) buffervoorziening te laten afstromen
4. Voor de benedenstrooms gelegen Veldstraat is samen met het waterschap Aa en Maas besloten om de afvoercapaciteit te vergroten.
5. Tevens is samen met Waterschap Aa en Maas besloten het onderhoud te intensiveren.

Tot besluit

De wateroverlast in de Zijlstraat en omgeving toont het volgende aan:

- Het aspect ontluchting wordt bij afkoppelen onderschat. Zeker daar waar wordt afgekoppeld in het midden of in de buurt van een rioleringsgebied moet zorgvuldig worden nagegaan in de ontwerpfase wat de gevolgen zijn voor de betreffende rioleringsgebieden, de woningen en de bewoners en vooral hoe deze kunnen worden voorkomen;
- o Bij de Zijlstraat en omgeving ging het daarbij voornamelijk om de gevolgen voor de bovenstroomse rioleringsgebieden van de Donkeren Dijk, de Abt Neefstraat, Abt van de Venstraat, etc;
- De afvoer van het hemelwaterstelsel kan worden verbeterd door de ontluchting via de kolken te laten plaatsvinden. In dat geval moeten de stankschotten van de kolken worden verwijderd.
- Bovendien kan ook worden gedacht aan het toepassen van roosterdeksels op de putten zoals rioolbeheerder Perry Peeters van St. Anthonis, heeft beschreven

in zijn artikel 'Oplossing voor luchtinsluiting en wateroverlast'.

- Bij vuilwaterstelsels is een aantal mogelijkheden voor verbetering beschikbaar:
 - o Ontluchting verbeteren in de betreffende woningen. Dit is meestal op beperkte schaal mogelijk.
 - o Roosterdeksels toepassen voor de meest essentiële putten in het betreffende gebied (zie artikel van Perry Peeters).
- Bovendien is ook duidelijk geworden dat in het rioleringsgebied van de Abt Neefstraat, Abt van de Venstraat en de Clemens van de Bergstraat, etc. de ontluchting niet optimaal is. De ontluchting verbeteren via de woningen is alleen mogelijk als een groot deel van de bewoners hiermee instemt. Maar verwacht wordt dat dat niet haalbaar is. Vandaar dat generieke maatregelen nodig zijn door toepassing van roosterdeksels op de putten. Via deze deksels kan het stelsel ontluuchten.
- In het algemeen kunnen aanvullend ook bovengrondse maatregelen worden genomen zoals tijdelijke opvang in diepere gelegen bermen, afvoergoten naar

sloten/buffervoorzieningen, wegen herinrichten, etc.

Epiloog

Ontluchting verdient meer aandacht te krijgen bij rioolbeheerders. Zeker ook omdat de indruk bestaat dat installatiebedrijven (loodgieters) met dit aspect steeds minder rekening houden bij het renoveren/aanpassen van binnenriolerings, ondanks heldere NEN-normeringen en publiekscampagnes van onder meer Stichting Rioned. Het verdient de nadrukkelijke aanbeveling om het aspect ontluchting van binnenhuisriolerings onder de aandacht van installatiebedrijven, rioolbeheerders en bouwplantoetsers te brengen en te houden. ■

*) Auteurs zijn werkzaam bij Grontmij en gemeente Bernheze.

Literatuur

1. 'Oplossing voor luchtinsluiting en wateroverlast', Perry Peeters, RIONEDreks 17
2. Rioned module B2600 'Be- en ontluuchten', juni 2007

{advertenties}



Controle (foutieve) huisaansluitingen

Ontwikkeld door Moons Ingenieurs,
uitgevoerd door RioolZorg

De voordelen:

- Niet slechts indicaties: tot op lozingstoestel **nauwkeurig**
- Geen maanden wachten: **onmiddellijk** resultaat
- Geen beperkingen: toepasbaar bij **ieder soort riool**
- Ruime ervaring: reeds **35.000** percelen onderzocht
- Waardoor ook: ruim 35.000 keer **voorlichting** gegeven

Extra:

Optioneel herstelschetsen, dakoppervlakteberekeningen,
juridisch advies, (begeleiding) herstel

RioolZorg
Tel: 0416-564235
rioolzorg.nl



Riosonic: bewezen de meest effectieve totaal methode
voor de controle van (foutieve) huisaansluitingen



KENNIS VAN POMPEN,
uw partner in:

- **Ondersteuning bij het opstellen van PVE's met daarin opgenomen de BRL**
- **toezicht en directievoeren tijdens renovatie- en onderhoudswerkzaamheden**
- **opstellen meerjarenbegroting n.a.v. gehouden inventarisatie in eigen beheer.**

www.kennisvanpompen.nl
info@kennisvanpompen.nl
T: 0172 - 24 36 27 (Alphen aan den Rijn)



KENNIS VAN POMPEN
TRAINING & ADVIES OVER RIOLSTESTEN, POMPEN EN REUKLEN

Nog geen abonnement?
Ga dan vandaag nog naar
www.vakbladriolering.nl

Vakblad Riolering:
voor de laatste ontwikkelingen!

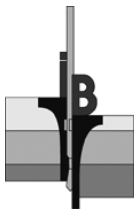
II Geotechnisch onderzoek INPIJN-BLOKPOEL

Bijlage II Geotechnisch onderzoek INPIJN- BLOKPOEL



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek
Funderingsadvies

Opdrachtnummer 02P005770

Documentnummer 02P005770-adv-01

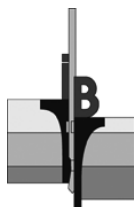
Opdrachtgever Van Oort Bodemonderzoek
Zoggelsestraat 15a
5384 LL Heesch

Opgesteld door : Drs. A.P. van Nunen
Gezien : Drs. R.M. de Koning
Status : Definitief
Codering : RG, PA

Paraaf :

Paraaf :

Datum rapport : 9 maart 2015



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	PROJECTGEGEVENS	2
2.1	PROJECTLOCATIE	2
2.2	NIEUWBOUW	2
2.3	HISTORIE PROJECTLOCATIE	2
2.4	OMGEVING	2
2.5	TOT SLOT	2
3.	ONDERZOEK	3
3.1	SONDERINGEN.....	3
3.2	BORING	3
3.3	WATERPASSING.....	3
3.4	FOTO'S.....	3
4.	BODEMOPBOUW EN GRONDWATER	4
4.1	HOOGTELIKKING MAAIVELD	4
4.2	BESCHRIJVING BODEMOPBOUW	4
4.3	GRONDWATER	4
5.	FUNDERING	5
5.1	FUNDERINGWIJZE	5
5.2	UITGANGSPUNTEN	5
5.3	BESCHRIJVING PAALSYSTEEM.....	5
5.4	PAALPUNTNIVEAU	6
5.5	DRAAGKRACHT OP DRUK	6
5.6	VERVORMING.....	6
5.7	VEERCOËFFICIËNT	7
5.8	AANVULLEND ONDERZOEK.....	7
5.9	RICHTLIJNEN UITVOERING EN KWALITEITSZORG AVEGAARPALEN	8

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaat
- E) Verklaring codering
- F) Berekening fundering
- G) Algemene richtlijnen uitvoering avegaarpalen

VERZENDLIJST

Per mail aan Van Oort Bodemonderzoek te Heesch
t.a.v. de heer M. van Oort (info@vanoortbodemonderzoek.nl)

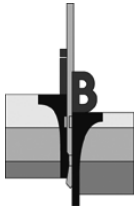
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Postbus 94
5690 AB SON EN BREUGEL

T 0499-471792

F 0499-477202

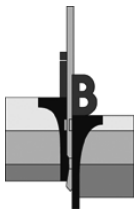
E post@inpijn-blokpoel.com



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

1. INLEIDING

Ten behoeve van de nieuwbouw van 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther wordt door ons bureau op verzoek van Van Oort Bodemonderzoek uit Heesch in voorliggend rapport een funderingsadvies gegeven. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte gegevens en het geotechnisch onderzoek dat onlangs op de projectlocatie is uitgevoerd. Dit rapport bevat tevens een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie is gelegen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther. De locatie is momenteel braakliggend en bevindt zich in bebouwd gebied. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 onder bijlage A en de navolgende afbeelding.



Figuur 1. Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: Bing Maps).

2.2 Nieuwbouw

Het plan omvat de bouw van 14 woningen, bestaande uit 8 rijwoningen en 6 2-onder-1-kap woningen. De woningen zullen bestaan uit een begane grond, een eerste verdieping en een zolderverdieping onder een schuine kap. In het ontwerp is geen kelder opgenomen. Het begane grondpeil van de nieuwbouw wordt aangenomen op 7,8 m + NAP.

Volgens opgave van de opdrachtgever zijn op dit moment nog geen belastingen bekend. Om deze reden is in dit rapport het draagvermogen bepaald voor een wat grotere range aan paalschachtafmetingen.

2.3 Historie projectlocatie

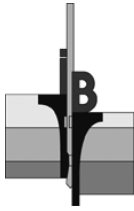
Op de projectlocatie heeft voorheen een schoolgebouw gestaan. Omtrent de verdere historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

2.4 Omgeving

In de omgeving van de projectlocatie is sprake van diverse bebouwing. De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing bevindt zich op een afstand van ca. 20 meter. Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing, de aard, de conditie en funderingswijze van de bebouwing zijn ons niet bekend.

2.5 Tot slot

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over de projectlocatie zijn 8 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN-EN-ISO 22476-1. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot 10 m – maaiveld. Bij deze sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

3.2 Boring

Ter aanvulling op de sonderingen is een boring uitgevoerd over een diepte van 3,5 meter. Tijdens het boorwerk is naar de grondwaterstand gepeild.

Voor het profiel van de boring wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunt is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A.

Voor een verklaring van de op de tekening en het boorprofiel gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

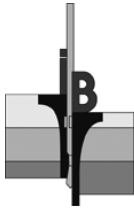
3.3 Waterpassing

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Tevens is de hoogte ingemeten van een aantal vaste punten in de nabije omgeving van de projectlocatie. De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk.

Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de waterpassing wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het onderzoek van 7,13 m + tot 7,63 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Beschrijving bodemopbouw

Van het maaiveld tot een diepte van ca. 4,0 m + à 4,5 m + NAP wordt een heterogene bovenlaag aangetroffen. Deze laag bestaat uit zwak siltig, matig tot sterk humeus losgepakt zand en zwak zandige leem. Gezien de geologische ontstaansgeschiedenis van de ondergrond mag het voorkomen van veen in dit toppakket niet geheel worden uitgesloten.

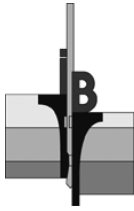
Tot een diepte van ca. 1,0 m – à 1,0 m + NAP worden overwegend zandige afzettingen aangetoond met gemiddelde conusweerstand van 10 à 20 MPa. Ter plaatse van de sonderingen DKM-02 en DKM-06 zijn deze zandlagen minder vast gepakt met gemiddelde conusweerstand van 6 à 8 MPa.

Hieronder worden tot een diepte van ca. 10, m – à 2,0 m – NAP afzettingen aangetoond met een geringe conusweerstand. Gezien de wrijvingsgetallen betreft het hier naar alle waarschijnlijkheid meer of minder zandhoudende leem.

Hieronder worden tot de maximaal verkende diepte vaste zandafzettingen aangetoond met een conusweerstand oplopend tot meer dan 30 MPa. Plaatselijk en op wisselende diepte komen in dit pakket teruggangen in de conusweerstand voor, die vermoedelijk worden veroorzaakt door kleihoudende zand- en zandhoudende kleiafzettingen en door afzettingen met een geringere pakkingsdichtheid of een grovere gradatie.

4.3 Grondwater

In boorgat B-01 en de sondeergaten DKM-02 en DKM-07 werden op 20 februari 2015 grondwaterstanden gepeild van 6,34 m + tot 6,48 m + NAP. Er wordt op gewezen dat dit momentopnamen zijn en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren.



5. FUNDERING

5.1 Funderingwijze

De bodemopbouw in combinatie met de aard van de nieuwbouw geeft aanleiding uit te gaan van een fundering op palen. In dit rapport wordt een fundering op avegapalen nader uitgewerkt.

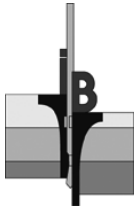
Tijdens de uitvoering worden bij dit paaltype nagenoeg geen trillingen opgewekt en is er vanuit dit oogpunt geen risico voor schade aan bebouwing in de omgeving.

5.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening bijlage A.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Fundering op avegapalen.
- Funderingselementen worden verticaal centrisch belast.
- De berekening van het paal draagvermogen en de vervormingen is gebaseerd op NEN 9997-1+C1:2012 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:
 - paalklasse punt $\alpha_p = 0,8$
 - paalvoetvorm $\beta = 1,0$
 - paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 - paalklasse schacht $\alpha_s = 0,006$
- Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bekend; deze zijn daarom niet in rekening gebracht.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Het terrein zal niet significant worden opgehoogd of ontgraven.
- Er is rekening gehouden met negatieve kleef op de palen.
- Er wordt op gewezen dat een maaiveldniveau hoger dan aangenomen in dit rapport, aanleiding kan geven tot meer negatieve kleef dan berekend.
- De in dit rapport berekende draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

5.3 Beschrijving paalsysteem

- Een avegapaal is een in de grond gevormde paal.
- De paal wordt gemaakt middels een avegaar die bestaat uit een holle as met daar omheen een doorgaand schroefblad
- De avegaar die aan de onderzijde is voorzien van een losse afdichting (deksel), wordt op maaiveld geplaatst en vervolgens rechtson draaiend en grondverwijderend op diepte geschroefd.
- De holle buis van de avegaar wordt vervolgens volgepompt met mortel- of betonspecie.
- Ten behoeve van het lossen van het deksel wordt de avegaar circa 0,1 m gelicht, waarna de avegaar stilstaand of langzaam rechtson roterend uit de grond wordt getrokken en zodoende de paalschacht wordt gevormd. Gedurende dit proces moet het gehele systeem onder een voldoende speciedruk worden gehouden.



Opdracht : 02P005770
 Document : 02P005770-adv-01
 Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

- Direct na het vervaardigen van de paalschacht wordt de wapening in de verse specie aangebracht. De paal wordt afgewerkt en de stelling kan worden verplaatst.
- In beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat de stijghoogte van grondwater in de dieper gelegen watervoerende zandlagen niet hoger is dan de freatische grondwaterstand.

5.4 Paalpuntniveau

In de tabel worden per sondering de paalpuntniveaus gegeven waarvoor de draagkracht is berekend.

Tabel 1. Paalpuntniveau.

Sondering nr.	Hoogte maaiveld ¹⁾ [m + NAP]	Paalpuntniveau [m + NAP]
DKM-01	7,83	2,0
DKM-02	7,28	2,0 ²⁾
DKM-03	7,60	2,0
DKM-04	7,59	3,0
DKM-05	7,56	3,0
DKM-06	7,30	3,0 ²⁾
DKM-07	7,13	3,0
DKM-08	7,16	3,0

1) Niveau ten tijde van onderzoek.

2) Ter plaatse van deze sonderingen is de vastheid van het zandpakket significant lager dan bij de resterende sonderingen. Mogelijk betreft het hier geroerde grond als gevolg van de aanwezigheid/sloop van de voormalige bebouwing. Geadviseerd wordt om rondom deze sonderingen aanvullend te sonderen om na te gaan of deelgebieden kunnen worden onderscheiden waarvoor een betrouwbaar puntniveau kan worden vastgesteld. Op deze manier kan mogelijk ook het gebied waarvoor een lager draagvermogen dient te worden gerekend worden ingeperkt.

5.5 Draagkracht op druk

Voor een voldoende draagkracht dient de centrisch aangrijpende maximale paalbelasting kleiner te zijn dan de netto draagkracht van de palen: $F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$ of te wel $F_{c;d} \leq R_{c;d;netto}$.

Voor een overzicht van de berekende draagvermogens per sondering, paalafmeting en puntniveau wordt verwezen naar bijlage F.

Bij de opzet van een palenplan dient het draagvermogen dat voor een bepaald puntniveau aan een paal wordt toegekend, in beginsel te zijn afgestemd op de het maatgevende laagste draagvermogen dat op dit niveau voor de relevante omliggende sonderingen is berekend.

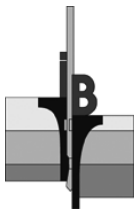
De vermelde draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.

Opgemerkt wordt dat het aanvullend onderzoek aanleiding kan geven tot wijzigingen in de in dit rapport gepresenteerde paalpuntniveaus en draagvermogens.

5.6 Vervorming

De vervormingen binnen de funderingsconstructie dienen zodanig te zijn dat in de bouwconstructie geen uiterste grenstoestand of bruikbaarheidsgrenstoestand wordt overschreden.

Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt voor de uiterste grenstoestand veelal een relatieve rotatie β van maximaal 1:100 aangehouden. Voor de bruikbaarheidstoestand wordt in het algemeen aangenomen dat de scheefstand ω en/of de relatieve rotatie β de waarde van 1:300 niet mag overschrijden.



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Uiterste Grenstoestand: -Rotatiecriterium: $\Delta s/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand: -Rotatiecriterium: $\Delta s/l \leq 1:300$

Bij overschrijding van de bruikbaarheidstoestand zijn de vervormingen van dien aard dat binnen de bouwconstructie ongewenst verlies aan bruikbaarheid optreedt. In de regel zal deze toestand maatgevend zijn.

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage F.

Voor het zakkingsverschil kan in eerste instantie tenminste een derde van de berekende maximale zetting worden aangehouden tussen twee funderingselementen met een onderlinge afstand l . Indien bijvoorbeeld door belastingvariaties of verschillen in aanlegniveau en funderingsafmeting lokaal een groter zakkingsverschil optreedt, dan moet deze grotere waarde in rekening worden gebracht.

5.7 Veercoëfficiënt

Voor de statische secant veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v;rep} = F_{c;rep} / s_{1;bgt.}$ waarbij s_1 de paalkopzакking betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zакking van de paalpunt nodig voor het mobiliseren van het paal draagvermogen. De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v;d} = k_{v;rep} / \gamma_{m;k}$ waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

Bij concentraties van palen waarbij de hart-op-hart-afstand kleiner is dan tien maal de kleinste paalvoetdoorsnede, dient in principe in de paalkopzакking, de zакking te worden verdisconteerd in de lagen beneden het niveau van vier maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt.

Voor de veercoëfficiënt geldt in dat geval $k_{v;rep} = F_{c;rep} / (s_{1;bgt.} + s_{2;bgt.})$ waarbij s_2 de extra zакking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is ter indicatie voor sondering DKM-01 en een paalpuntniveau van 2,0 m + NAP, met intervallen van 10% de statische veerstijfheid berekend voor een belasting variërend van 10 tot 100 % van de paalcapaciteit.

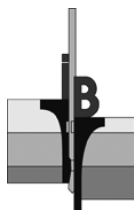
Voor de veercoëfficiënten wordt verwezen naar bijlage F. Opgemerkt wordt dat de gepresenteerde veerstijfheden zijn berekend voor een vrijstaande paal waarbij het hiervoor genoemde groepseffect niet is meegenomen.

5.8 Aanvullend onderzoek

Zoals reeds genoemd in paragraaf 4.2 tonen de sonderingen DKM-02 en DKM-06 tussen ca. 1,0 m + en 4,0 m + NAP een los tot matig vast gepakt zandpakket met gemiddelde conusweerstand van 6 à 8 MPa, terwijl bij de overige sonderingen dit pakket bestaat uit vast tot zeer vast zand met conusweerstand van tenminste 15 à 20 MPa.

Mogelijk betreft het bij deze twee sonderingen geroerde grond als gevolg van de aanwezigheid/sloop van de voormalige bebouwing.

Geadviseerd wordt om rondom deze sonderingen enkele aanvullende sonderingen uit te voeren om te onderzoeken in hoeverre deze verstoring zich uitbreidt. Op basis hiervan kunnen mogelijk deelgebieden worden onderscheiden waarvoor een betrouwbaar puntniveau kan worden vastgesteld. Op deze manier kan mogelijk ook het gebied waarvoor een lager draagvermogen dient te worden gerekend worden ingeperkt.

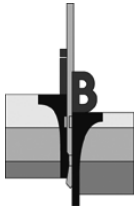


Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

5.9 Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg avegaarpalen

Onder bijlage G zijn met betrekking tot de toepassing van een fundering op avegaarpalen algemene richtlijnen gegeven. Onder meer wordt ingegaan op het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterrein, de uitvoering en controle van de paalkwaliteit. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.

Bij toepassing van avegaarpalen vindt normaliter vijf dagen na het aanbrengen van de palen een kwaliteitscontrole plaats die onder meer inhoudt dat de palen akoestisch worden doorgemeten. Deze controle kan desgewenst door ons bureau worden verzorgd.

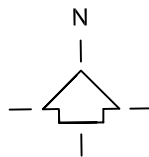
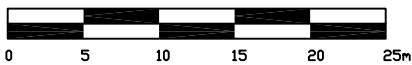


Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage A



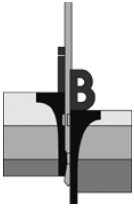
Bestaande bebouwing



Bron: E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats: Quadrant architecten BNA
Tekening- / bladnummer: 14542
Datum laatste bewerking: 11-12-2014

	Opdrachtschrijving / locatie: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther	Opdrachtnummer: 02P005770	Bijlage: SIT-01	
	Omschrijving tekening: Situatietekening	Bewerkt: JBS/AKS	Datum: 24-02-2015	
		X, Y: RD/dGPS	Schaal: 1 : 500	Formaat: A4

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt. \\app1\lib-data\opdrachten\02\0057\02p005770\06-veldwerk\04-tekeningen\02p005770-sit-01-jbs.dwg



Opdracht : 02P005770

Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinter



1.



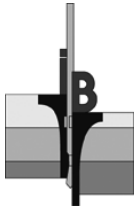
2.



3.

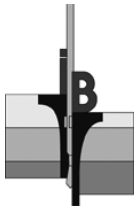


4.



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage B



Opdracht : 02P005770
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinter

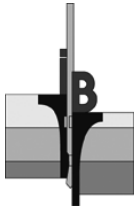
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 20 februari 2015
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	160.894	407.125	7,63
DKM-02	160.901	407.103	7,28
DKM-03	160.889	407.082	7,60
DKM-04	160.938	407.068	7,59
DKM-05	160.927	407.080	7,56
DKM-06	160.933	407.090	7,30
DKM-07	160.944	407.106	7,13
DKM-08	160.938	407.125	7,16
B-01	---	---	7,59
Grondwaterstand B-01	<i>(d.d.: 20-02-2015)</i>	---	6,34
Grondwaterstand DKM-02	<i>(d.d.: 20-02-2015)</i>	---	6,48
Grondwaterstand DKM-07	<i>(d.d.: 20-02-2015)</i>	---	6,43
Dorpel 1	---	---	8,00
Put 1	160.869	407.079	7,46
Put 2	160.897	407.073	7,56
Put 3	160.919	407.063	7,52
Put 4	160.946	407.056	7,67
Vloer 1	---	---	8,13

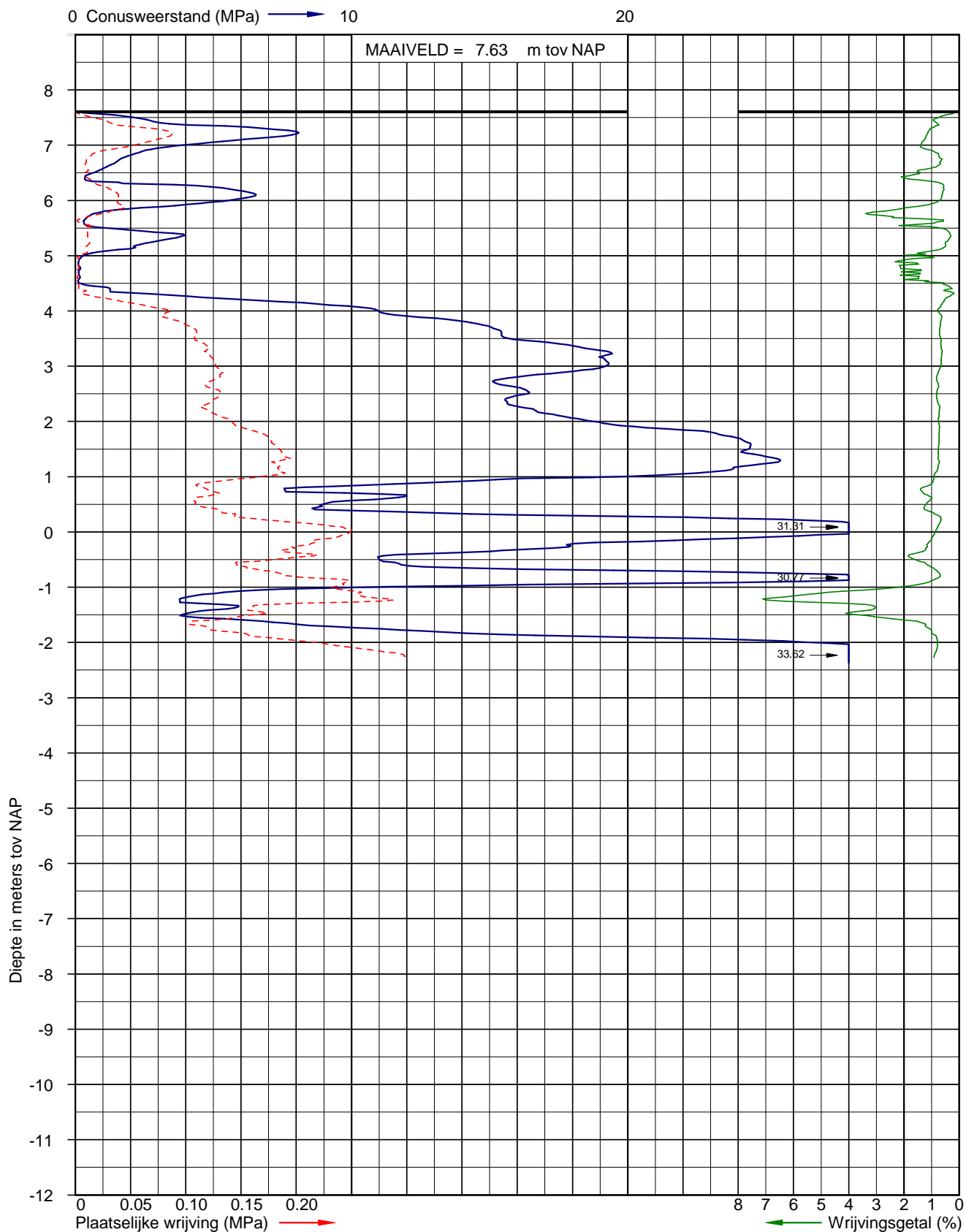
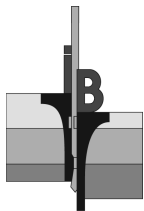
Let op:

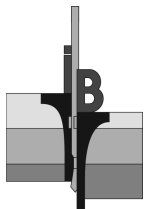
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekpunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



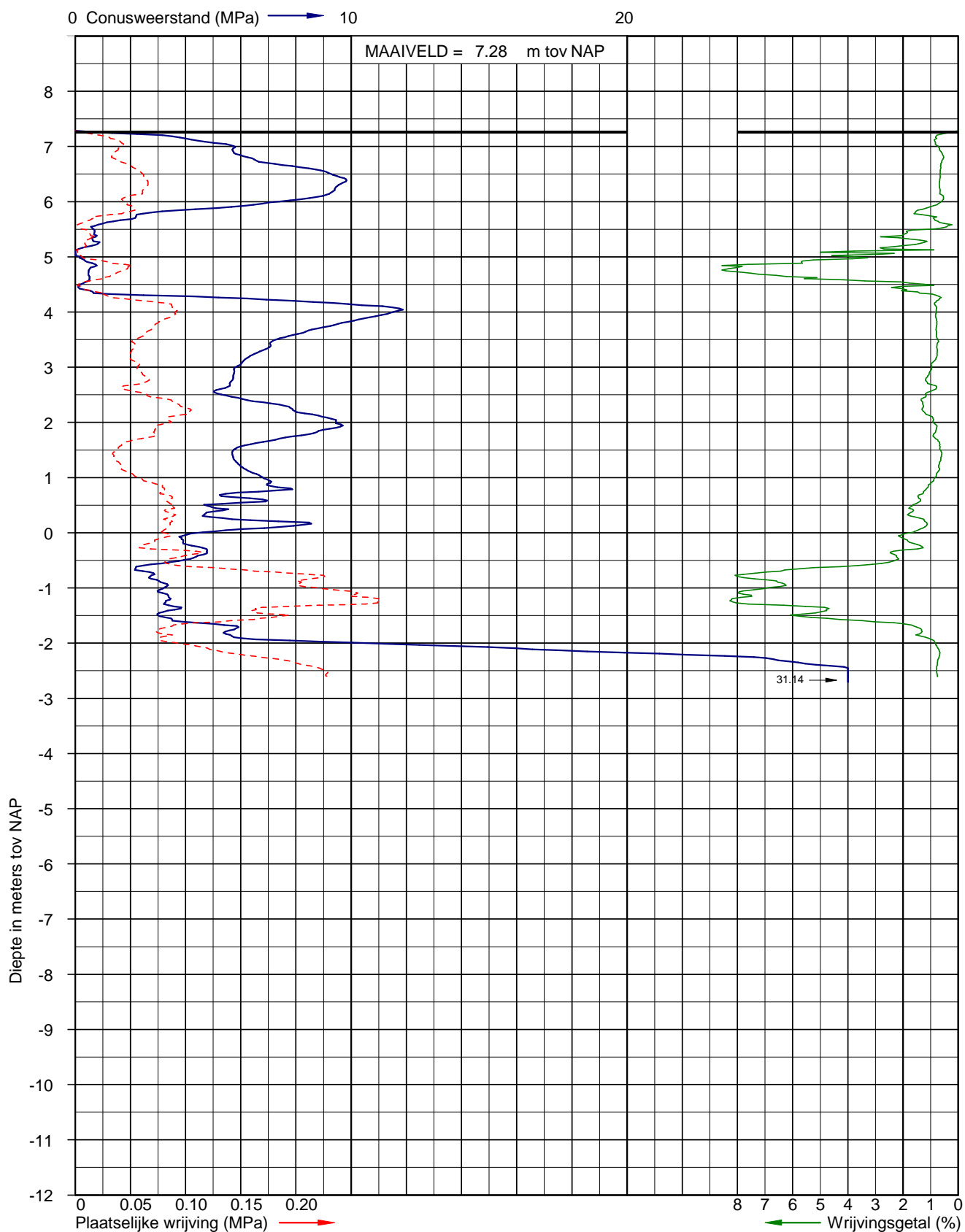
Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage C





Opdracht: 02P005770
Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther



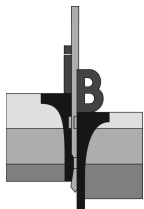
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

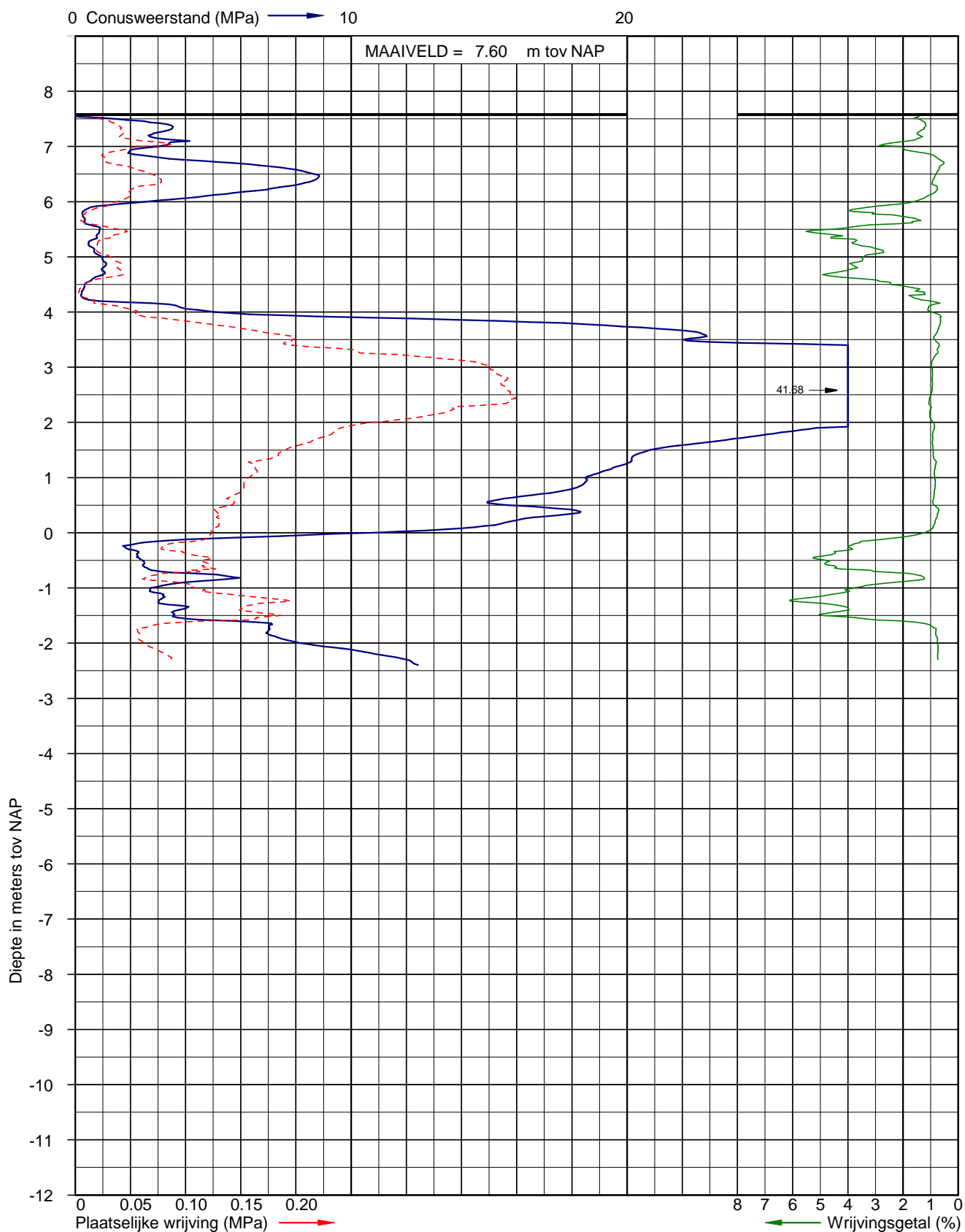
X: 160901
Y: 407103

Pagina: 1/1

Sondering DKM-2



Opdracht: 02P005770
Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther



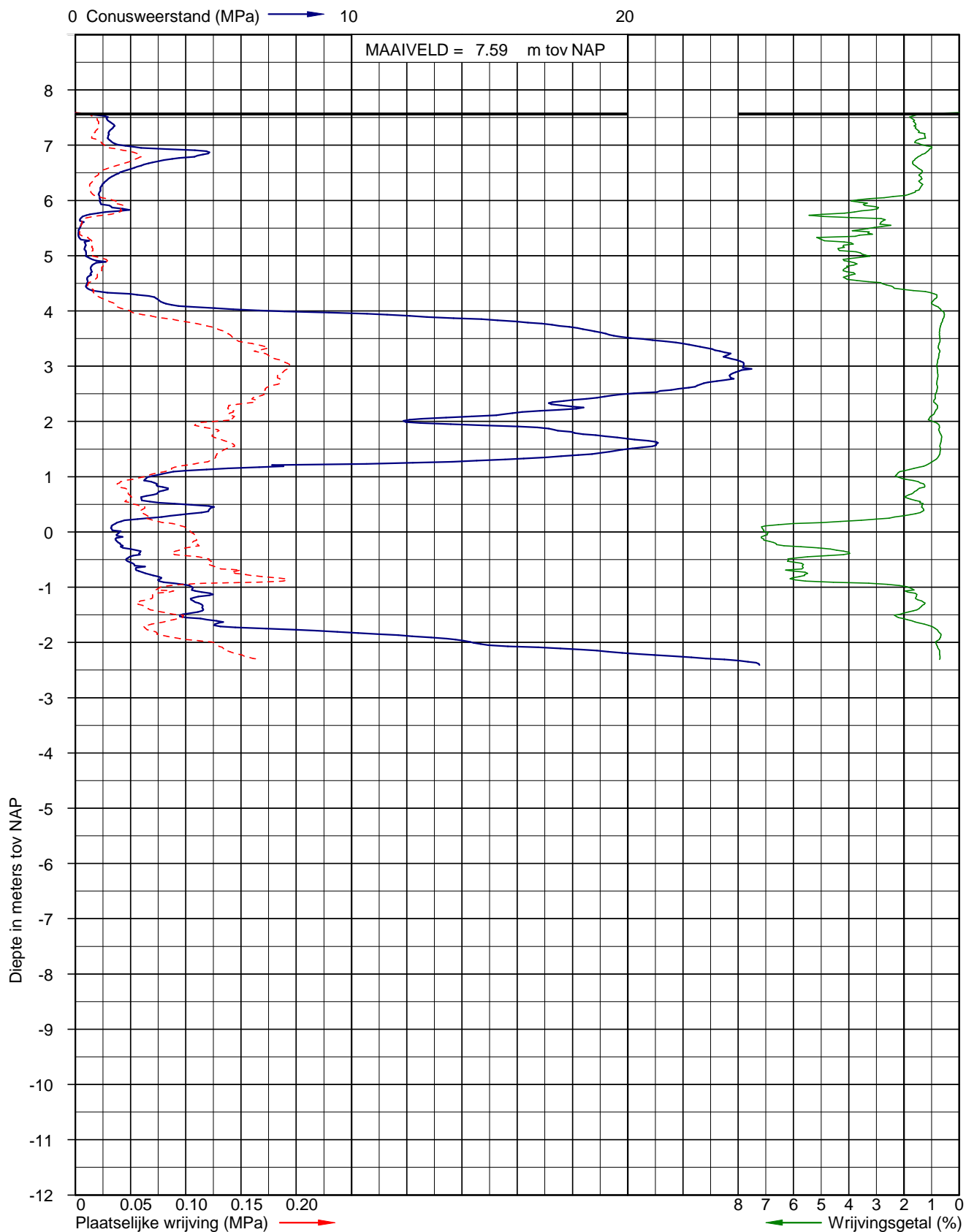
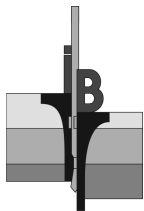
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

X: 160889
Y: 407082

Pagina: 1/1

Sondering DKM-3



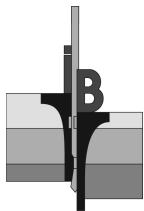
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

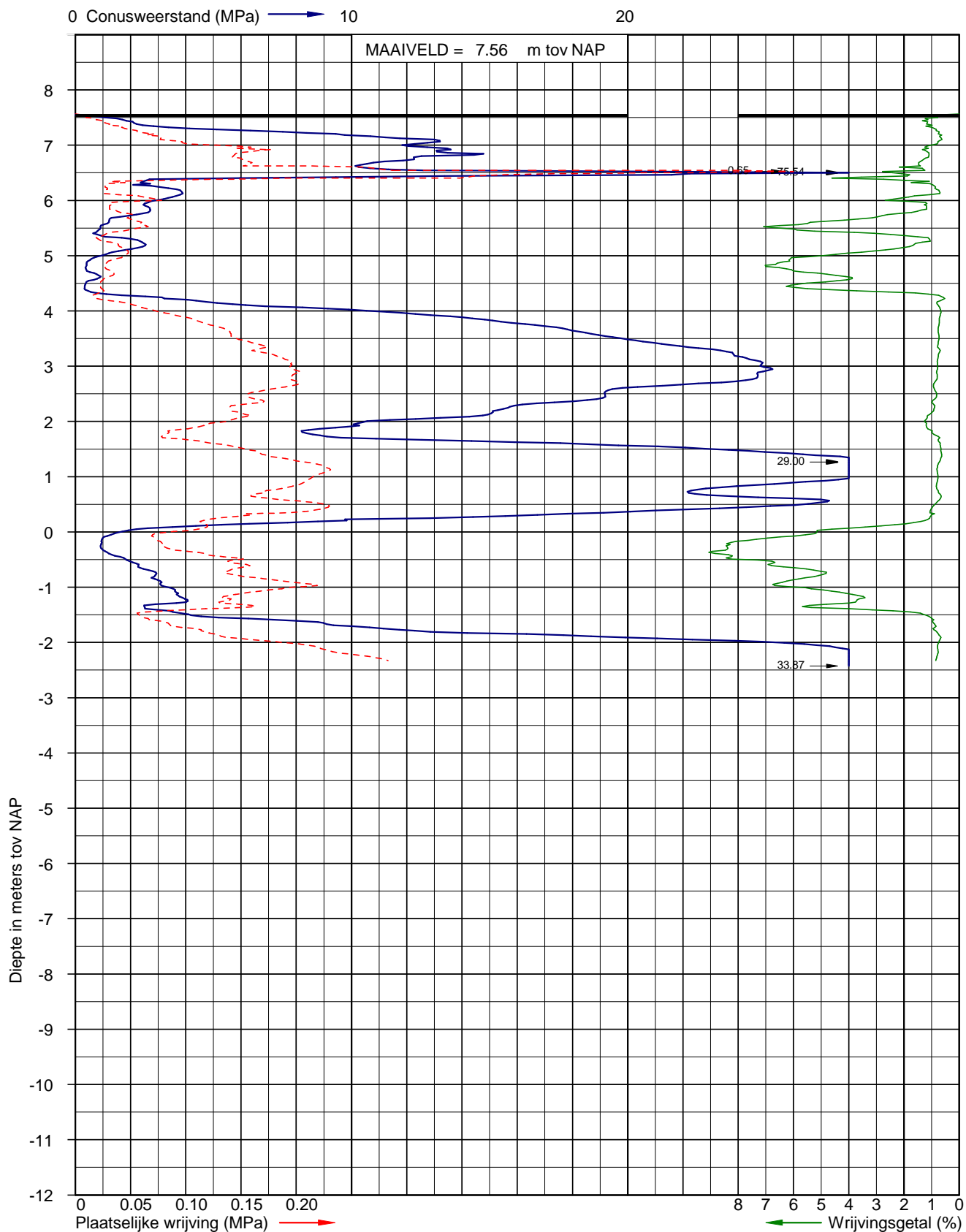
X: 160938
Y: 407068

Pagina: 1/1

Sondering DKM-4



Opdracht: 02P005770
Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther



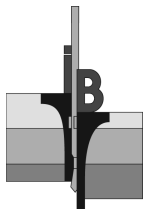
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

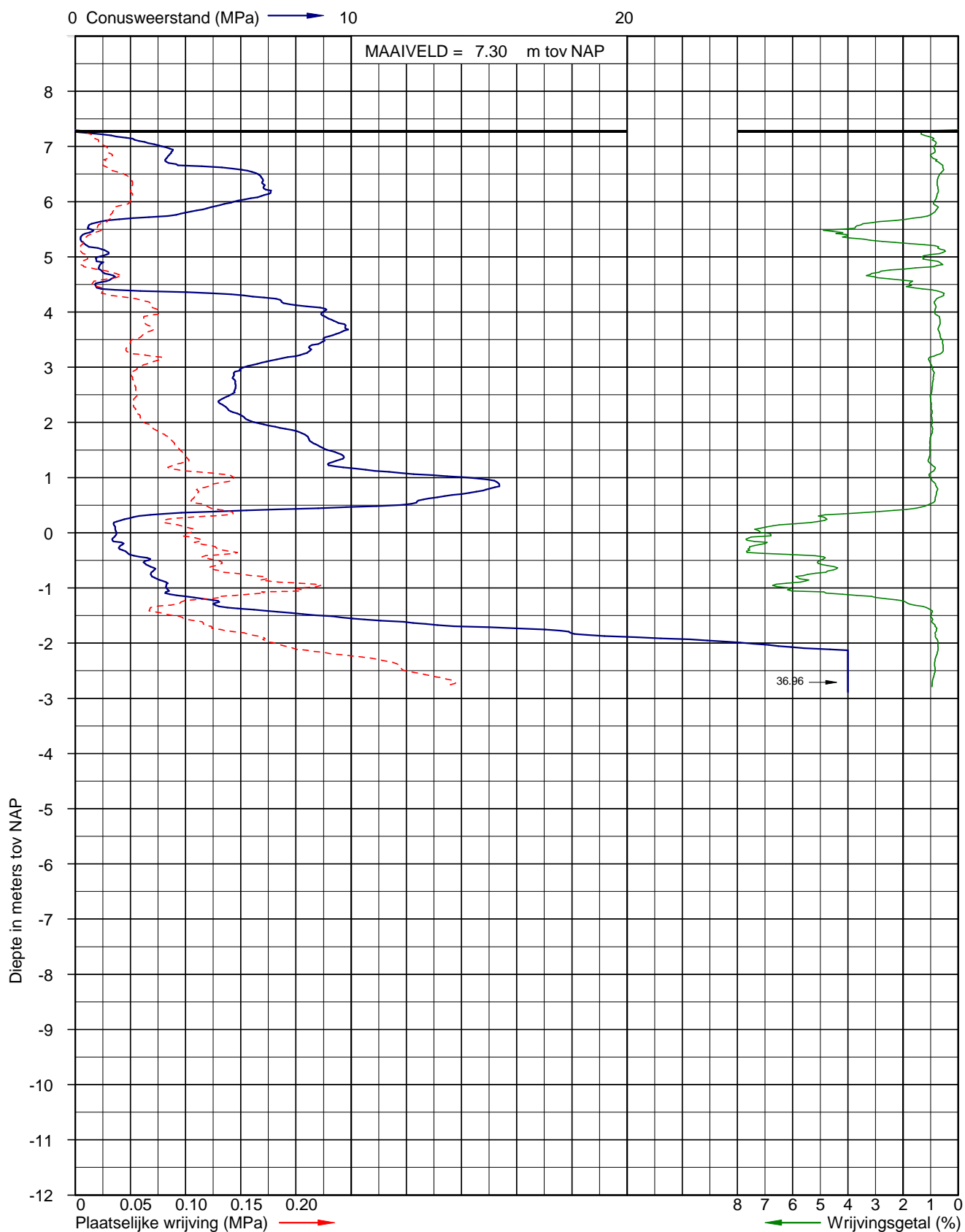
X: 160927
Y: 407080

Pagina: 1/1

Sondering DKM-5



Opdracht: 02P005770
Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther



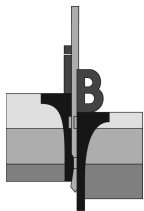
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

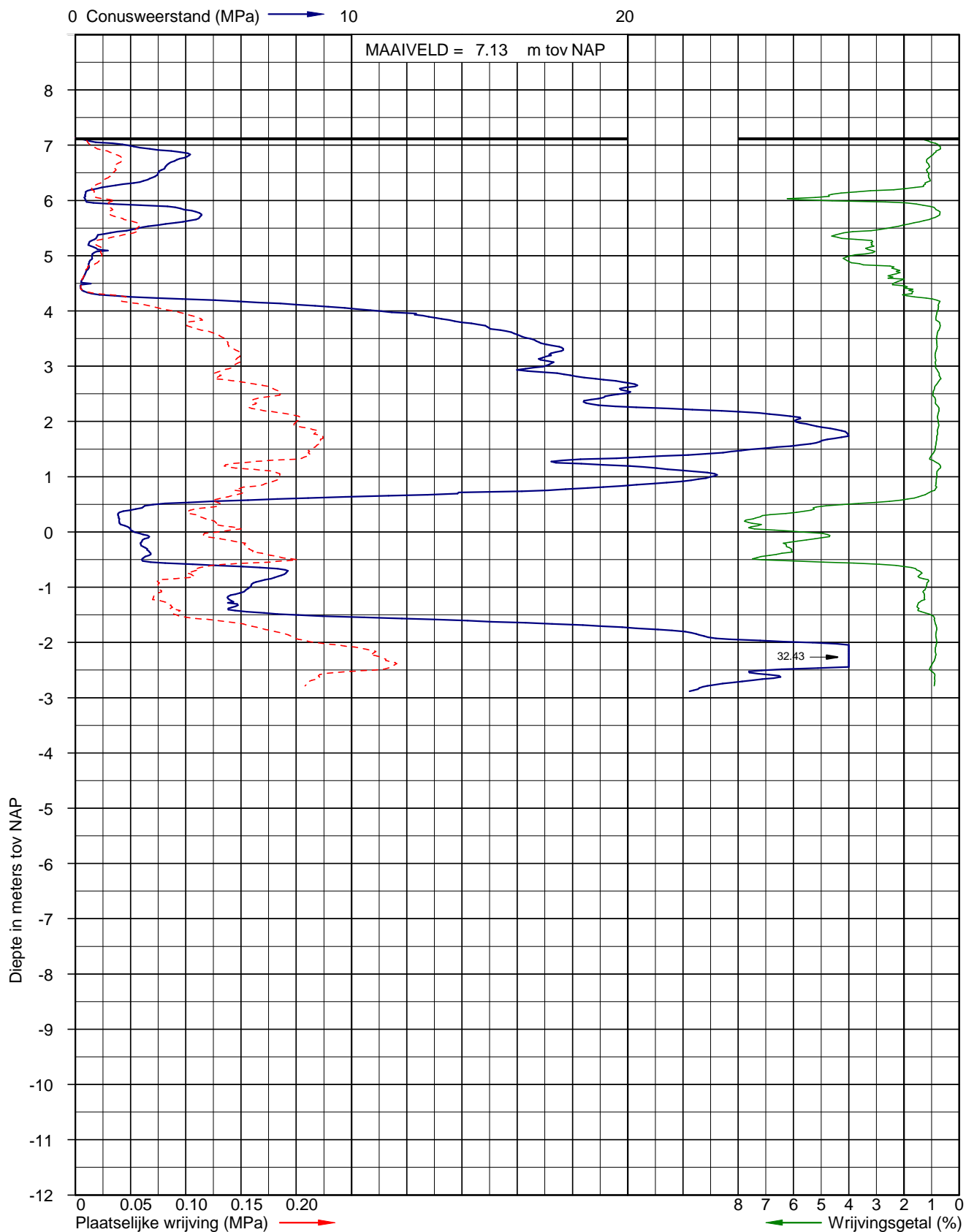
X: 160933
Y: 407090

Pagina: 1/1

Sondering DKM-6



Opdracht: 02P005770
Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther



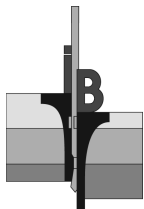
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

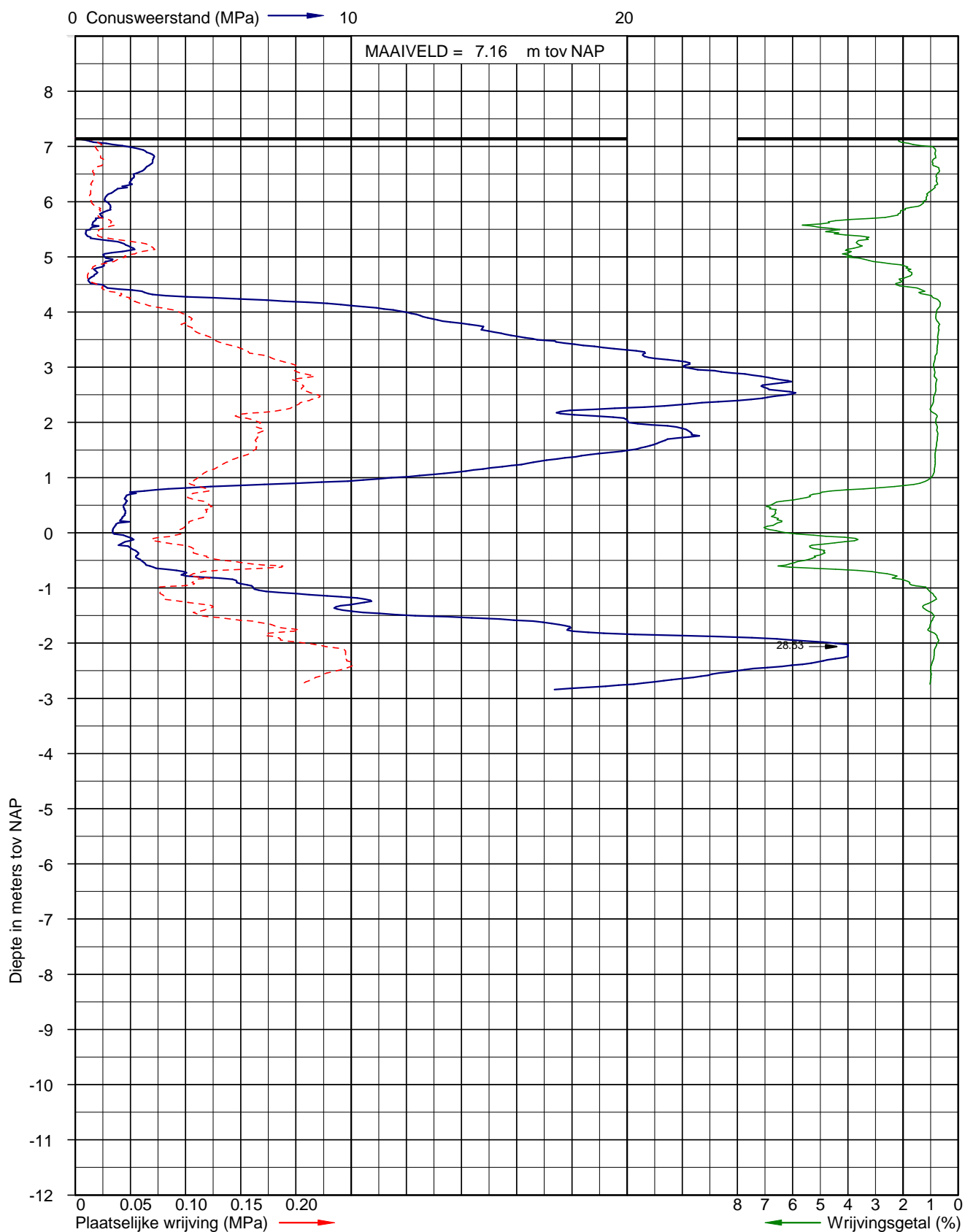
X: 160944
Y: 407106

Pagina: 1/1

Sondering DKM-7



Opdracht: 02P005770
Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther



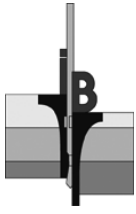
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S09
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 20-2-2015

X: 160938
Y: 407125

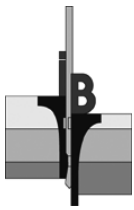
Pagina: 1/1

Sondering DKM-8



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage D



Opdracht: 02P005770

Project: Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Boring:

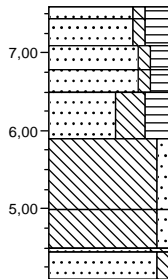
Uitvoering op: 20-02-2015
Boring nabij: DKM-04
Uitvoering door: RSE

B-01

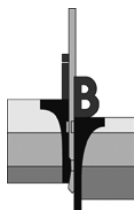
Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 7,59 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: 125 cm - maaiveld

Classificatie volgen NEN 5104

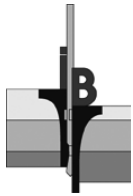


0,00	
0,15	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, sterk wortelhoudend, donkerbruin
0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donkerbruin
0,80	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, matig roesthoudend, donkerbruin
1,10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwart
1,70	Zand, matig fijn, uiterst siltig, sterk humeus, donkerbruin
	Leem, zwak zandig, geelgrijs
2,60	
	Leem, zwak zandig, grijsblauw
3,15	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
3,60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage E



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

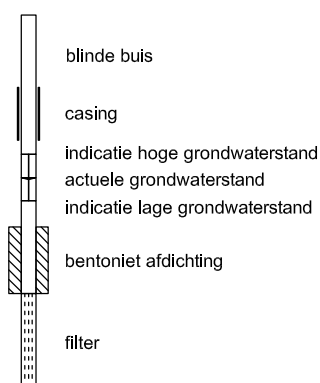
VEEN

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleiig
	veen, sterk kleiig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

KLEI

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

PEILBUIS



ZAND

	zand, kleiig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

TOEVOEGINGEN

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

SONDERINGEN

	Sondering met meting conusweerstand
	Diepsondering met plaatselijke kleef
	Sondering met waterspanning
	Seismische sondering
	Sondering met bolconus
	Handsondering
	Slagsondering
	Niet uitgevoerde sonderingen

BORINGEN en PEILBUIZEN

	Boring
	Boring met peilbuis
	Niet uitgevoerde boring
	Boring eerdere fase

MONITORING

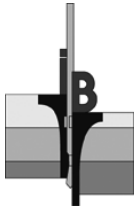
	Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	Plaatdrukproef
	Zakbaak
	Waterspanningsmeter
	Hellingmeter

ANDERE SYMBOLEN

	Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

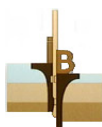
KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage F



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 + C1 : 2012)

Paaltype : **Avegaarpaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 1$
Paalvoetdwarsdoornedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,39$; $\xi_4 = 1,39$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Paalafmeting : **0,300 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{C;dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{C;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ * [kN]
DKM-01	7,63	2,00	362	6,8	478	166	386	24
DKM-02	7,28	2,00	166	3,3	236	82	191	25
DKM-03	7,60	2,00	446	8,8	620	164	470	24
DKM-04	7,59	3,00	316	6,8	480	81	336	21
DKM-05	7,56	3,00	268	5,8	407	83	293	26
DKM-06	7,30	3,00	121	2,7	194	49	146	25
DKM-07	7,13	3,00	332	7,2	512	81	356	23
DKM-08	7,16	3,00	394	8,7	614	82	417	23

Paalafmeting : **0,350 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{C;dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{C;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ * [kN]
DKM-01	7,63	2,00	449	6,3	602	194	477	27
DKM-02	7,28	2,00	208	3,1	299	96	237	29
DKM-03	7,60	2,00	549	8,0	770	191	577	28
DKM-04	7,59	3,00	413	6,6	635	94	437	24
DKM-05	7,56	3,00	347	5,5	533	96	377	30
DKM-06	7,30	3,00	160	2,7	258	57	189	29
DKM-07	7,13	3,00	445	7,2	693	95	472	27
DKM-08	7,16	3,00	528	8,6	830	96	555	27

Paalafmeting : **0,400 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{C;dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{C;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ * [kN]
DKM-01	7,63	2,00	545	5,9	740	221	577	31
DKM-02	7,28	2,00	250	2,9	362	110	283	33
DKM-03	7,60	2,00	680	7,7	969	219	712	32
DKM-04	7,59	3,00	489	6,0	754	108	517	28
DKM-05	7,56	3,00	446	5,5	691	110	480	34
DKM-06	7,30	3,00	204	2,6	330	65	237	33
DKM-07	7,13	3,00	577	7,2	905	108	607	31
DKM-08	7,16	3,00	673	8,5	1064	109	704	31

Paalafmeting : **0,450 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{C;dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{C;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ * [kN]
DKM-01	7,63	2,00	667	5,8	923	249	703	35
DKM-02	7,28	2,00	301	2,8	441	124	339	37
DKM-03	7,60	2,00	835	7,6	1207	246	871	36
DKM-04	7,59	3,00	570	5,5	881	121	601	31

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$ **Toelichting**

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}] + q_{c,III;gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b;cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s;cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{C;d} = (R_{b;cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s;cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{C;dnetto} = R_{C;d} - F_{nk;d}$	[par. 7.6.2.3]



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 + C1 : 2012)

Paaltype : **Avegaarpaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 1$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,39$; $\xi_4 = 1,39$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

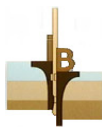
Paalafmeting : **0,450 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c;d,netto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ * [kN]
DKM-05	7,56	3,00	557	5,5	869	124	596	38
DKM-06	7,30	3,00	254	2,6	411	74	291	37
DKM-07	7,13	3,00	725	7,2	1145	122	760	35
DKM-08	7,16	3,00	786	7,8	1247	123	821	35

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

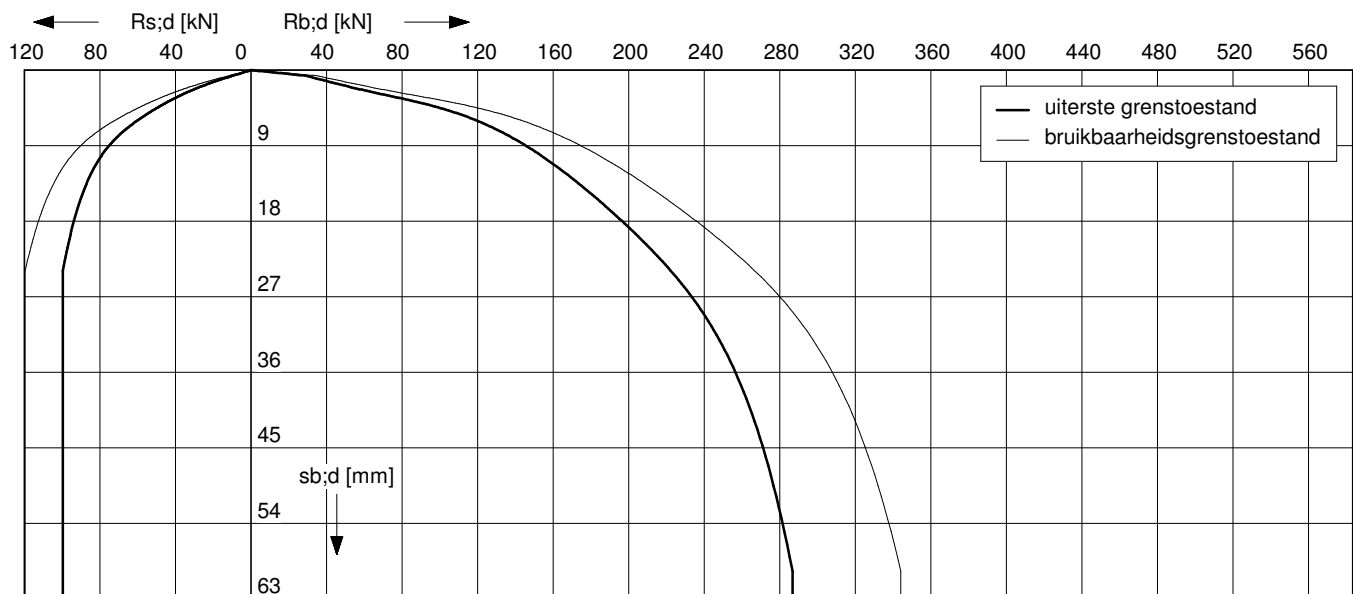
Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c,d} = (R_{b,cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s,cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk,d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,d,netto} = R_{c,d} - F_{nk,d}$	[par. 7.6.2.3]

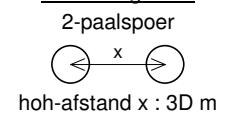
**Bepaling paalkopzакking volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sonderingen: DKM-01
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-01

Paalafmeting : 0,300 m
 Paalpuntniveau : 2,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
362	24	386	58,0	1,5	59,5	2,6	62,1	18
326	24	350	32,7	1,4	34,1	2,3	36,4	20
290	24	314	22,1	1,2	23,3	2,1	25,4	23
254	24	277	15,7	1,1	16,7	1,8	18,6	25
218	24	241	11,0	0,9	12,0	1,6	13,6	27
181	24	205	7,6	0,8	8,4	1,4	9,8	29
145	24	169	5,4	0,7	6,0	1,1	7,1	30
109	24	133	3,8	0,5	4,3	0,9	5,2	31
73	24	96	2,6	0,4	2,9	0,6	3,6	34
37	24	60	1,3	0,2	1,6	0,4	2,0	42

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
279	24	302	12,2	1,0	13,2	2,0	15,2	23
251	24	274	9,7	0,9	10,6	1,8	12,4	26
223	24	247	7,6	0,8	8,4	1,6	10,0	29
195	24	219	6,1	0,7	6,8	1,4	8,3	32
167	24	191	4,9	0,6	5,5	1,3	6,7	35
139	24	163	3,9	0,5	4,4	1,1	5,5	37
112	24	135	3,1	0,4	3,5	0,9	4,4	38
84	24	107	2,3	0,3	2,7	0,7	3,4	40
56	24	79	1,6	0,3	1,8	0,5	2,3	44
28	24	51	0,8	0,2	0,9	0,3	1,3	55

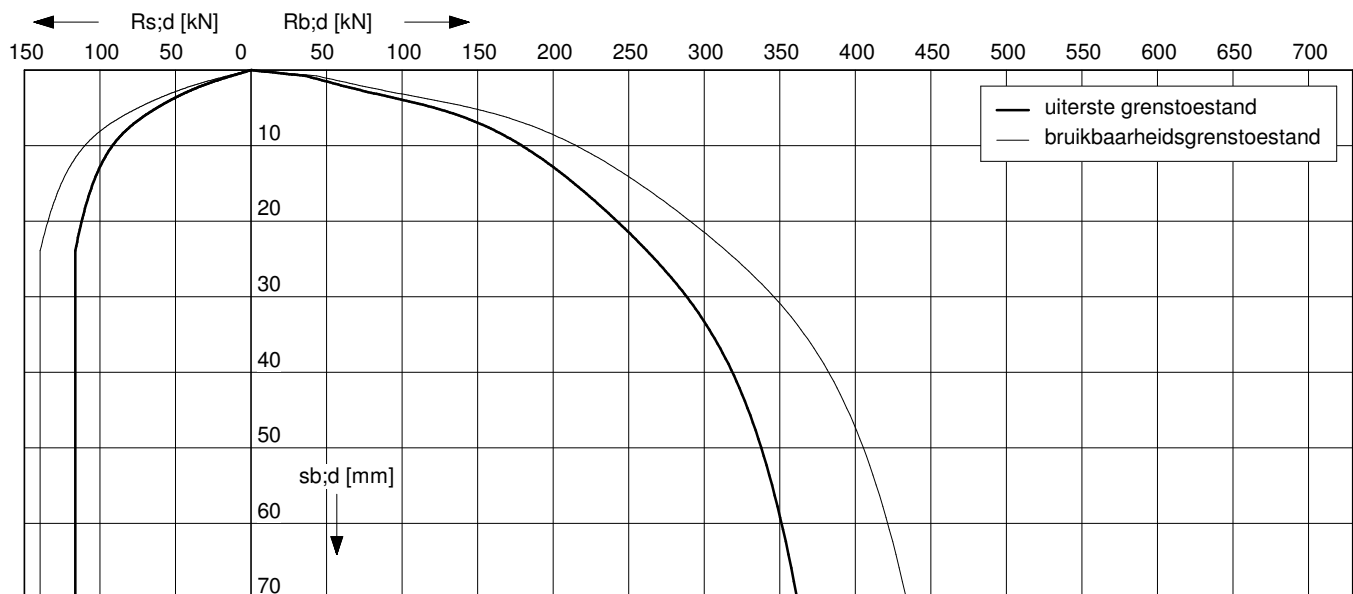
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zакking boveinde paal	:	$S_{1;d} = S_{b;d} + S_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$S_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzакking	:	$S_d = S_{1;d} + S_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

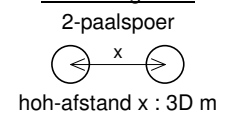
**Bepaling paalkopzакking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sonderingen: DKM-01
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-01

Paalafmeting : 0,350 m
 Paalpuntniveau : 2,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
449	27	477	67,7	1,4	69,1	2,6	71,7	19
404	27	432	38,2	1,2	39,4	2,3	41,8	22
359	27	387	25,4	1,1	26,5	2,1	28,6	25
314	27	342	18,0	1,0	18,9	1,9	20,8	28
269	27	297	12,4	0,8	13,2	1,6	14,8	30
225	27	252	8,4	0,7	9,1	1,4	10,5	32
180	27	207	5,9	0,6	6,5	1,1	7,6	34
135	27	162	4,1	0,5	4,6	0,9	5,5	35
90	27	117	2,7	0,3	3,1	0,6	3,7	40
45	27	72	1,4	0,2	1,6	0,4	1,9	50

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
346	27	373	14,0	0,9	14,9	2,0	16,9	25
311	27	339	10,9	0,8	11,7	1,8	13,5	29
277	27	304	8,5	0,7	9,2	1,6	10,9	33
242	27	270	6,8	0,6	7,4	1,5	8,9	36
207	27	235	5,4	0,6	6,0	1,3	7,2	39
173	27	200	4,3	0,5	4,8	1,1	5,9	42
138	27	166	3,4	0,4	3,8	0,9	4,7	44
104	27	131	2,6	0,3	2,9	0,7	3,6	46
69	27	97	1,6	0,2	1,9	0,5	2,4	52
35	27	62	0,8	0,1	0,9	0,3	1,3	65

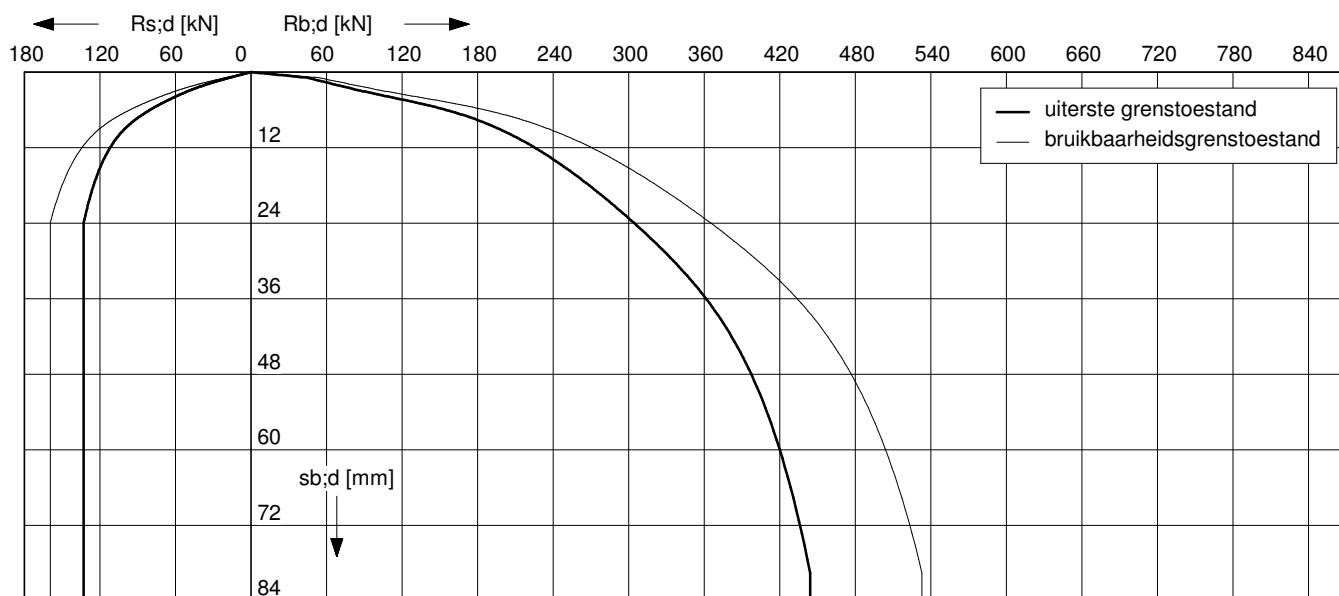
Toelichting

Paalbelasting	: F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	: $F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zакking boveinde paal	: $S_{1;d} = S_{b;d} + S_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	: $S_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzакking	: $S_d = S_{1;d} + S_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	: $k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

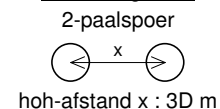
**Bepaling paalkopzакking volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sonderingen: DKM-01
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-01

Paalafmeting : 0,400 m
 Paalpuntniveau : 2,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

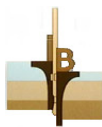
$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
545	31	577	77,3	1,3	78,6	2,6	81,3	21
491	31	522	43,6	1,2	44,8	2,4	47,2	24
436	31	467	29,5	1,0	30,5	2,1	32,6	28
381	31	413	20,1	0,9	21,0	1,9	22,9	31
327	31	358	13,8	0,8	14,6	1,6	16,3	34
272	31	304	9,3	0,7	10,0	1,4	11,3	35
218	31	249	6,5	0,5	7,1	1,1	8,2	37
163	31	195	4,6	0,4	5,0	0,9	5,9	40
109	31	140	3,0	0,3	3,3	0,6	4,0	45
54	31	86	1,5	0,2	1,7	0,4	2,1	57

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
419	31	451	15,7	0,8	16,5	2,1	18,6	27
377	31	409	12,1	0,7	12,9	1,9	14,8	32
335	31	367	9,5	0,7	10,2	1,7	11,9	36
294	31	325	7,4	0,6	8,0	1,5	9,5	40
252	31	283	5,9	0,5	6,5	1,3	7,8	44
210	31	241	4,8	0,4	5,3	1,1	6,4	46
168	31	199	3,8	0,4	4,2	0,9	5,1	48
126	31	157	2,8	0,3	3,0	0,7	3,8	52
84	31	115	1,8	0,2	2,0	0,5	2,5	58
42	31	73	0,9	0,1	1,0	0,3	1,3	74

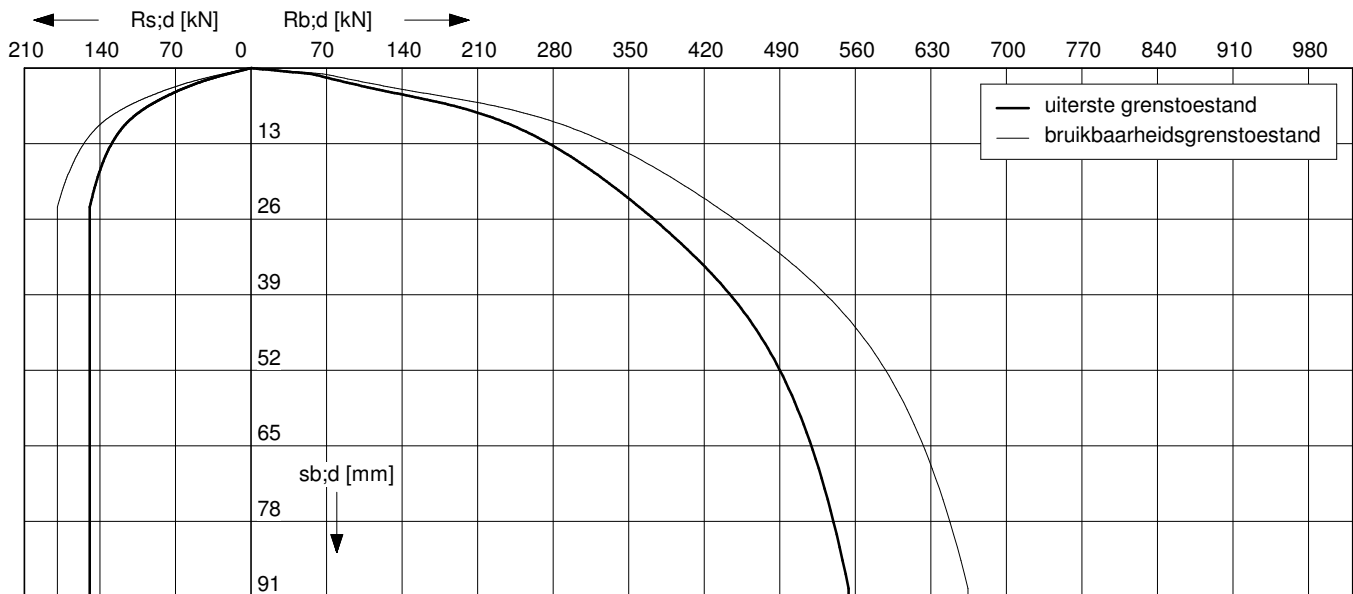
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zакking boveinde paal	:	$S_{1;d} = S_{b;d} + S_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$S_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzакking	:	$S_d = S_{1;d} + S_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

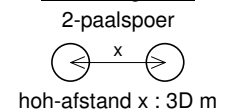
**Bepaling paalkopzакking volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 - 1 + C1 : 2012)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sonderingen: DKM-01
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-01

Paalafmeting : 0,450 m
 Paalpuntniveau : 2,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

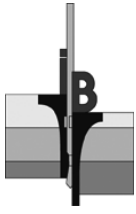
$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
667	35	703	87,0	1,2	88,3	2,9	91,1	23
600	35	636	50,0	1,1	51,1	2,6	53,7	27
534	35	569	33,7	1,0	34,7	2,3	37,0	31
467	35	502	22,7	0,9	23,6	2,0	25,6	35
400	35	436	15,5	0,8	16,3	1,8	18,1	38
333	35	369	10,2	0,6	10,9	1,5	12,4	40
267	35	302	7,1	0,5	7,7	1,2	8,9	42
200	35	235	5,0	0,4	5,4	1,0	6,4	45
133	35	169	3,3	0,3	3,6	0,7	4,3	52
66	35	102	1,5	0,2	1,7	0,4	2,1	65

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
513	35	549	17,6	0,8	18,4	2,2	20,6	30
462	35	497	13,6	0,7	14,4	2,0	16,4	35
411	35	446	10,4	0,6	11,1	1,8	12,9	40
359	35	395	8,2	0,6	8,8	1,6	10,4	45
308	35	343	6,5	0,5	7,0	1,4	8,4	49
257	35	292	5,2	0,4	5,6	1,2	6,8	52
205	35	241	4,1	0,3	4,4	1,0	5,4	55
154	35	189	3,0	0,3	3,2	0,8	4,0	59
103	35	138	1,9	0,2	2,1	0,6	2,6	67
51	35	87	0,9	0,1	1,0	0,4	1,4	84

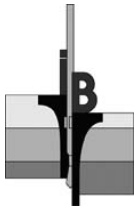
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zакking boveinde paal	:	$S_{1;d} = S_{b;d} + S_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$S_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzакking	:	$S_d = S_{1;d} + S_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	



Opdracht : 02P005770
Document : 02P005770-adv-01
Project : Nieuwbouw 14 woningen aan de Zijlstraat te Heeswijk-Dinther

Bijlage G



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING AVEGAARPALEN

Controle uitgangspunten

Voorafgaand aan de uitvoering moet worden gecontroleerd:

- de relatie tussen: maaiveldhoogte, werkhoogte, bouwpeil t.o.v. Ref/NAP,
- diameter avegaar en te realiseren paallengte in relatie tot grondonderzoek en funderingsadvies,
- overige relevante uitgangspunten geotechnische rapportages.

Naastliggende gebouwen

Voor zover het in het advies niet aan de orde is gesteld, dient te worden nagegaan of de palen gemaakt kunnen worden zonder risico's voor de belendingen. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen en de funderingswijze. Daarbij is ook de bouwkundige staat van de panden van belang.

Werkterrein/bouwput

Het werkterrein dient dermate droog en stabiel te zijn dat verantwoord kan worden gewerkt.

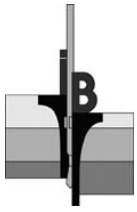
Voorkomen moet worden dat eenmaal gemaakte palen beschadigen doordat deze horizontaal worden belast door bijvoorbeeld het manoeuvreren van materieel of door graafwerk rond de paal. Dit geldt vooral bij gedeeltelijk gewapende palen.

Let op: in beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat er geen potentiaalsprong is tussen de freatische grondwaterspiegel en de stijghoogte van het grondwater in dieper gelegen watervoerende lagen (hydrostatisch verloop vanaf het werkniveau).

De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke paalkwaliteit. De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.

Uitvoering

- Op de avegaar moet een markering worden aangebracht waaruit de juiste paallengte kan worden afgeleid.
- De avegaar dient voordat met het boren wordt begonnen te worden gecontroleerd op rechtheid en rechtstand, dan wel op de juiste schoorstand. Tevens dient het functioneren van de klep aan de onderzijde van de avegaar te worden gecontroleerd.
- De volgorde van uitvoering dient zodanig te zijn dat door het aanbrengen van een paal, de positie, de draagkracht en de integriteit van nabij gelegen palen niet negatief wordt beïnvloed.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij of op een sondering worden gemaakt.
- Het inboren moet geleidelijk geschieden met zo min mogelijk opwaarts grondtransport. Hiervoor dient de boormotor voldoende vermogen te leveren opdat een zo gering mogelijke schraapfactor wordt verkregen.
- De schraapfactor is het aantal omwentelingen van de boor dat nodig is om de boor over de lengte van eenmaal de spoed te doen zakken. Als indicatie geldt dat een schraapfactor van 2 à 3 veelal voldoet.
- Zodra de avegaar op diepte is en gevuld is met beton onder voldoende overdruk mag, indien nodig, deze avegaar maximaal 0,1 meter worden gelicht om de deksel te lossen.
- De avegaar behoort tijdens het trekken óf dezelfde draairichting te hebben als bij het boren óf stil te staan.
- De treksnelheid dient in overeenstemming te zijn met de speciëtoevoer, zodanig dat een continu gevulde schacht verzekerd is. Met name in bodemlagen met een lage sondeerweerstand en een geringere stabiliteit van de boorgatwand is dit van belang.
- De betondruk moet gemeten en continu geregistreerd worden. Bij het meten aan de bovenzijde van de avegaar zal tijdens het trekken een continue overdruk van 10-20 kN/m² over het algemeen voldoende zijn. Bij toepassing van een avegaar met grote binnenbuisdiameter (type buisschroefpaal) dient de buis tot tenminste het werkniveau met beton gevuld te zijn.
- Na het vervaardigen van een paal moet de verwerkte hoeveelheid beton worden vergeleken met de berekende inhoud.
- Aan de hand van de opgeboorde grond ter plaatse van de punt wordt inzicht verkregen in grondsoort ter hoogte van het gekozen paalpuntniveau. Deze grond moet overeenkomen met hetgeen kan worden afgeleid uit het grondonderzoek.



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING AVEGAARPALEN

Paalafstanden

Wanneer twee palen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd, moet de onderlinge h.o.h. afstand tenminste vier maal de paaldiameter bedragen, met een minimum van 2 meter. Een kleinere afstand is toegestaan, indien de tijd tussen het maken van de eerste en de tweede paal zodanig lang is dat de eerst gemaakte paal voldoende is verhard (minstens 4 uur). Tijdens de uitvoering van de palen moet het niveau van de specie in de reeds gemaakte naburige paal worden gecontroleerd. Wanneer er nazakking of oppersing wordt geconstateerd, moet een andere uitvoeringsvolgorde of een langere verhardingstijd worden gekozen. De paal waarbij oppersing of nazakking is geconstateerd moet, indien geen vervangende paal wordt gemaakt, na verharding worden gecontroleerd.

Vastlegging uitvoeringgegevens

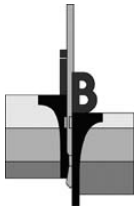
- Datum en nummer palenplan en overige relevante werktekeningen.
- Conditie werkterrein.
- Werkniveau t.o.v. Ref/NAP, aanwezigheid eventuele bemalingen.
- Ingezet materieel.
- Samenstelling boorploeg.
- Vermogen boormotor (oliedruk, toerental).
- Rechtheid avegaar, positie en functioneren van de klep.
- Boorvolgorde met data.
- Paaltype, schachtafmeting, paalpuntniveau en wapening(code).
- Samenstelling specie (sterkteklasse, milieuklasse, cementgehalte, hulpstoffen e.d.).
- Datum en tijdstip vervaardiging palen.
- Bereikt paalpuntniveau t.o.v. Ref/NAP.
- Schraapfactor per eenheid van diepte.
- Draaimoment en axiale druk per eenheid van diepte.
- Speciedrukstaten en plaats van meting per eenheid van diepte.
- Specieverbruik in relatie tot theoretisch paalvolume /mixerwissel.
- Inboor- en treksnelheid (begintijd en eindtijd boren en trekken).
- Wijze van trekken (draaiend of stilstaand).
- Opgeboorde grond ter plaatse van de paalpunt.
- Wijze afwerking paalkoppen.
- Bijzonderheden tijdens uitvoering (vershoven piketten, verloop van de avegaar, plaatsafwijkingen, scheefstand, onderbrekingen tijdens trekken of het niet lossen van de deksel en de vervolgens gehanteerde werkwijze, water en/of grond in de boorbuis, stagnatie tijdens uitvoering paal, mee omhoog trekken of wegzakken van de wapening, veranderingen in specieniveau van nabijgelegen palen, plaatsafwijkingen, welpalen, bleeding, rijp op de wapening e.d.).

Controle

Door middel van akoestisch doormeten dient de integriteit van palen te worden beoordeeld. Deze metingen kunnen desgewenst door ons bureau worden uitgevoerd vanaf 5 dagen na productie. De meetgegevens geven informatie over o.a. discontinuïteiten, zoals scheuren, insnoeringen en uitstulpingen, over de lengte van de paal en over de kwaliteit van de paalkop.

Aan palen waarbij tijdens de uitvoering bijzonderheden werden geconstateerd dient tijdens de kwaliteitscontrole extra aandacht te worden besteed. Visuele controle van de paalkop kan plaatsvinden door deze vrij te graven. Hiervoor dient de paal wel voldoende te zijn gewapend.

Indien twijfel bestaat ten aanzien van het draagvermogen van een paal kan afhankelijk van de situatie worden nagesondeerd binnen 1,0 m van de paal, of kan een paal worden proefbelast.



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING AVEGAARPALEN

Boortoezicht

Gezien de vele factoren die het installatieproces en daarmee de kwaliteit van de palen kunnen beïnvloeden wordt geadviseerd om per project na te gaan of onafhankelijk deskundig boortoezicht gewenst is. Desgewenst kan toezicht door ons bureau worden verzorgd.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieu-aspecten met betrekking tot eventuele aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Tot slot

Voor meer algemene richtlijnen wordt verwezen naar:

- NVN 6724 "in de grond gevormde funderingselementen van beton of mortel",
- BRL-2356/01, bijlage A/B "in de grond gevormde palen-avegaarpalen/buisschroefpalen",
- CUR-aanbeveling 109 "akoestisch doormeten van betonnen funderingspalen",
- CUR 2004-1 "beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen"
- CUR-aanbeveling 114 "toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Verder kunnen gemeenten aanvullende en/of afwijkende eisen stellen ten aanzien van het ontwerp en de uitvoering van avegaarpalen.

Februari 2012

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

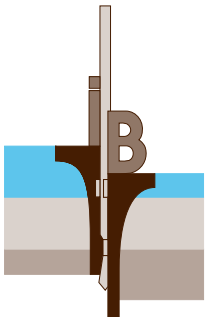
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau



Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.

Ekkersrijt 2058
postbus 94 - 5690 AB Son
telefoon (0499) 47 17 92
telefax (0499) 47 72 02
e-mail post@inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegeleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkennd-, nader- en
saneringsonderzoek
Adviesing
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

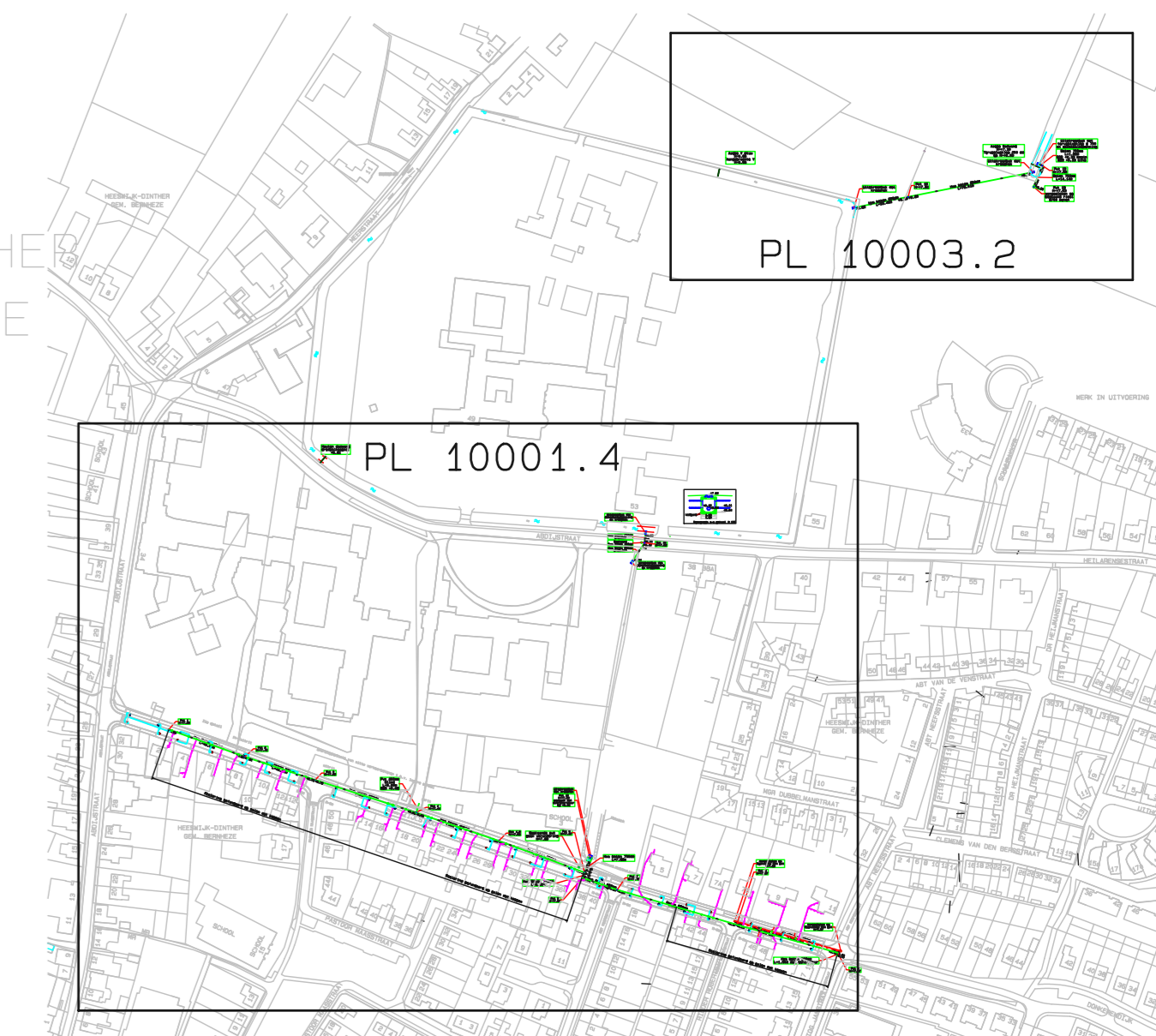
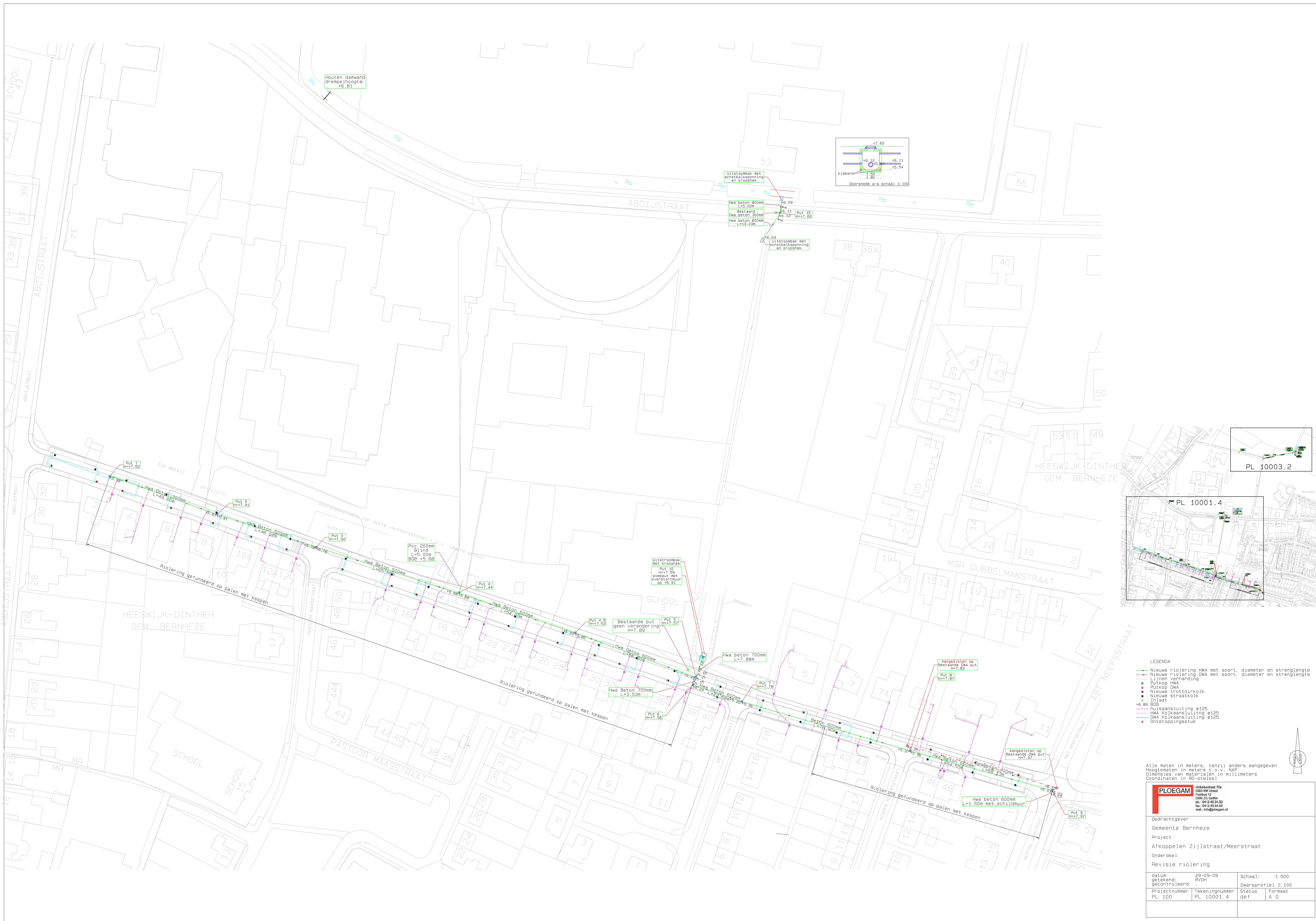
Tevens vestigingen te:
Waddinxveen, Hoofddorp
en Groningen

www.inpijn-blokpoel.com



III Ligging riolering Zijlstraat

Bijlage III Ligging riolering Zijlstraat



- LEGENDA
- Nieuwe riolering HWA met soort, diameter en strenglengte
 - Nieuwe riolering DWA met soort, diameter en strenglengte
 - Lijnen verandering
 - Putkop HWA
 - Putkop DWA
 - Nieuwe straatkolk
 - Nieuwe straatkolk
 - Inlaat
 - +6.89 BOB
 - huiskansluiting ø125
 - HWA Kolkansluiting ø125
 - DWA Kolkansluiting ø125
 - Ontoppingsstuk

Alle maten in meters, tenzij anders aangegeven
 Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
 Dimensies van materialen in millimeters
 Coördinaten in RD-Sirius

PL OEGAM Vinkensloot 70a 5383 RA Vinkel Postbus 12 5388 ZG Ceter tel. 0412-45.54.50 fax. 0412-45.54.55 mail. vrio@ploegam.nl	
Opdrachtgever: Gemeente Bernheze Project: Afkoppelen Zijlstraat/Meerstraat Onderdeel: Revisie riolering	
datum: 29-09-09 getekend: RVDM gecontroleerd:	Schaal: 1:500 Dwarsprofiel 1:100 Status: def Formaat: A 0
Projectnummer: PL 100 Tekeningnummer: PL 10001.4	

IV Uitgangspunten watertoets (waterschap Aa en Maas)

Bijlage IV Uitgangspunten watertoets (waterschap Aa en Maas)

1. Voorkomen van vervuiling

Bouw en renovatie belast het milieu. Als waterschap streven we ernaar om verontreiniging zoveel mogelijk te voorkomen. Het voorkomen van vervuiling is een randvoorwaarde voor de watertoets.

2. Wateroverlastvrij bestemmen

Bij de locatiekeuze voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zoekt u naar een plek die hoog en droog genoeg is. Mocht dit niet mogelijk of wenselijk zijn, dan zult u moeten compenseren. U neemt daarbij maatregelen om het gebied voldoende tegen wateroverlast te beschermen.

3. Hydrologisch neutraal Ontwikkelen (HNO)

We hanteren het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen: de nieuwe watersituatie moet minimaal gelijk blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag u de grondwaterstand niet verlagen. Bij transformatie van landelijk naar bebouwd gebied mag u de oorspronkelijke landelijke afvoer niet overschrijden. Het waterpeil moet aansluiten bij de optimale grondwaterstanden.

In poldergebieden staan we seizoen fluctuaties toe. Om het u gemakkelijker te maken om uw project hydrologisch neutraal te ontwikkelen, hebben wij een HNO-tool gemaakt.

4. Vuil water en hemelwater scheiden

Vuil water hoort thuis in het riool. Schoon hemelwater voert u af naar de bodem of watergang. Soms is dit door ruimtegebrek niet mogelijk. Bij bebouwd gebied accepteren we daarom vaak een compromis: het gescheiden aanbieden van waterstromen aan het reeds aanwezige gemengde rioolstelsel. Het waterschap gaat niet akkoord met de aanleg van nieuwe gemengde rioolstelsels.

5. Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer

Bij de afvoer van schoon hemelwater hanteert u de stappen hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer. Hergebruik van regenwater is interessant bij grootschalige voorzieningen als scholen en kantoorgebouwen. Het verzamelde regenwater dient voor de spoeling van de toiletten, voor de tuin of voor wasmachines.

Bij kleinere percelen is infiltratie in de bodem de beste oplossing. Dit kan bijvoorbeeld via de natuurlijke weg bij heel grof zand en een lage grondwaterstand, via kiezels of een infiltratiesysteem. Als dit geen optie is, kiest u voor de buffering van het water in een waterberging, om overstrooming tijdens zware regenval te vermijden. Een laatste mogelijkheid is het vertraagd afvoeren van een neerslagpiek naar een leggerwatergang.

6. Waterschapsbelangen

Bij uw bouwproject kunnen verschillende waterschapsbelangen spelen:

- Ruimteclaims voor waterberging.
- Ruimteclaims voor de aanleg van natte ecologische verbindingzones en beekherstel.
- Aanwezigheid en ligging watersysteem.
- Aanwezigheid en ligging waterkeringen.

- Aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims t.b.v. de afvalwaterketen in beheer bij het waterschap.
- Spelen deze belangen een rol in uw plan? Dan benoemt u dit in uw planregels, -kaart (verbeelding) en -toelichting.

7. Meervoudig ruimtegebruik

Gebruiksfuncties kunnen worden gecombineerd. Een wadi kan bovengronds ook worden ingericht en beheerd als speelterrein voor kinderen.

8. Water als kans

Bouwkundigen zien water soms als een probleem. Water kan echter ook een meerwaarde geven aan uw plan. U kunt gebruik maken van de belevingswaarde van water. Veel mensen waarderen immers een mooie waterpartij met bijbehorend groen.

V **Memo Heijmans toekomstig
hemelwatersysteem**

Bijlage V Memo Heijmans toekomstig hemelwatersysteem

Memo

Datum	8 juni 2015	Van	ing. S.M.H.G. Rijken
Onderwerp	rwa-ontwerp CPO Gymnasium, Heeswijk-Dinther	Telefoon	+31 (0)6 5204 73 62
Ons kenmerk	2413003-MEM-WT-005	Fax	+31 (0)73 543 64 12
		E-mail	srijken@heijmans.nl
		Bijlage(n)	6

Aan Harold Soffner, gemeente Bernheze

Inleiding

Aan de Zijlstraat is op een braak liggend perceel bij het gymnasium Bernrode een plan om woningen te realiseren. Dit plan wordt op basis van Collectief Particulier Opdrachtgeverschap (CPO) gerealiseerd.

Binnen het plan in te weinig ruimte om de benodigde berging voor het hydrologisch neutraal goed in te passen. Het idee is om de berging via een krattenveld onder het naastgelegen speelveld aan te leggen. In deze memo wordt dat ontwerp toegelicht en onderbouwd.

Uitgangspunten

Voor het bepalen van het verhard oppervlak is uitgegaan van de tekening 12003b versie A d.d. 20-01-2015. Voor het bepalen van het particuliere oppervlak is uitgegaan van 100% van het dakvlak, doordat er op eigen terrein moet worden geparkeerd en de percelen relatief klein zijn. Zodoende blijft er na aftrek van een terras en tuinpad weinig groen meer over. De oppervlakken zijn hiermee bepaald op:

- Dakoppervlak 1048 m²;
- Particuliere verharding 1048 m²;
- Openbare verharding 941 m².

Het totale verhard oppervlak van het bouwplan komt hiermee uit op 3037 m².

Doordat de GHG in het plangebied op 6,60 m+ NAP is bepaald, moet het bouwterrein minimaal tot 7,40 m+ NAP worden opgebouwd om voldoende drooglegging te behalen. Het speelveld waarop het krattenveld is voorzien heeft een hoogte van 7,6 m+ NAP.

In de ondergrond is leem aangetroffen tussen 6,0 m+ en 4,5 m+ NAP. Gelet op de GHG van 6,6 m+ NAP is de kans op een schijngrondwaterspiegel aanwezig. Doordat er nu verhoudingsgewijs veel water op een geconcentreerde plek wordt geïnfilteerd is het van belang dat deze leemlaag wordt

doorbroken. Het voorstel is om tussen alle rijen kratten grindpalen (rond 200 mm of groter) te maken met een h.o.h. van ca. 25 m.

Bergingsvoorziening

Voor het hydrologisch neutraal bouwen is conform het waterschap 60 mm berging nodig. Op basis van het hiervoor bepaalde verharde oppervlak van 3037 m² komt dit dus overeen met 182,22 m³.

Van deze berging wordt voor de woningen 20 mm van het dakoppervlak op eigen terrein geborgen (dit is gelijk aan 10 mm van de particuliere verharding).

Voor de acht rijwoningen zijn uitgaande van infiltratiekratten (97% holle ruimte) voorzieningen nodig van 3,5 x 1,0 x 0,4 m. Voor de overige zes grotere woningen zijn voorzieningen nodig van 4,5 x 1,0 x 0,4 m. Op basis van de voorgestelde krattenvoorziening wordt er een berging gecreëerd van 21,34 m³.

Het centrale krattenveld heeft dus een inhoud nodig van (182,22 – 21,34 =) 160,88 m³ nodig. Dit is te realiseren door onder het speelveld drie rijen met kratten aan te brengen van 70,0 x 2,0 x 0,4 m.

Indien er geen infiltratie op particulier terrein plaatsvindt zijn er vier rijen van 59,0 x 2,0 x 0,4 m (183,1 m³) nodig.

De kratten moeten boven GHG worden aangebracht en bij voorkeur 0,1 m er boven. Op basis van een minimale dekking van 0,6 m en een maaiveldhoogte van 7,6 m+ komt de bovenkant van de kratten op 7,0 m+ NAP. De bodem van de kratten krijgen hiermee een hoogte van 6,6 m+ NAP. De ruimte tussen de krattenrijen moet minimaal 1,0 m zijn om de infiltratiecapaciteit van de wanden uit de andere rijen niet negatief te beïnvloeden.

De aanleghoogte zoals deze hierboven voor de krattenvelden is aangegeven geldt eveneens voor de infiltratie op particulier terrein.

Bepaling capaciteit riolering

Om het water ook daadwerkelijk in het krattenveld te laten komen is rwa-riolering nodig. In dit geval moet hij met een hogere neerslagintensiteit worden uitgerekend, omdat het krattenveld bij T=100 moet functioneren. Voor de piekintensiteit is uitgegaan van 200 l/s/ha.

Op basis van deze neerslagintensiteit en het afvoerend verhard oppervlak van 3037 m² is het maximale debiet ca. 60,7 l/s.

Het beschikbare opstuwingshoogte wordt op basis van het straatniveau van het bouwplan (7,6 m+) minus de bovenkant van de kratten (7,0 m+) 0,6 m.

In de bijlage is een opstuwingsberekening bijgevoegd waarin de toestroom via twee verzamelleidingen is meegenomen. Door de twee verzamelleidingen uit te voeren als rond 300 mm ontstaat voldoende afvoercapaciteit om wateroverlast bij T=100 te voorkomen.

Om de kratten voldoende snel te kunnen vullen zonder extra opstuwung te veroorzaken is per krattenrij 1x rond 200 mm of 2x rond 160 mm aansluiten nodig.

Hoogteverloop riolering

In de bijlage is schematisch het leidingverloop weergegeven. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Dwa-afschot 1:250 (nieuwe leidingen)
- Minimale gronddekking dwa-riolering 0,90 m
- Minimale gronddekking rwa-riolering 1,10 m

- Rwa-afschot 1:750 (nieuwe leidingen)
- 80 mm wanddikte bestaande betonnen riolen rond 600 mm
- 90 mm wanddikte bestaande betonnen riolen rond 700 mm

Om het uitvoerbaar te maken duikt de rwa-riolering t.h.v. de oostelijke dwa-aansluiting om een kruisingsput te voorkomen. Het rwa-stelsel staat overigens overal permanent gevuld, omdat de riolering overal geheel onder de bodem van het krattenveld ligt.

De tussenruimte is bij de kruisingen soms maar beperkt, maar het is niet wenselijk om bij de beginput minder dekking aan te houden.

Conclusie

Het bouwterrein moet worden opgehoogd tot 7,60 m+ NAP om de rwa-leiding naar het krattenveld goed aan te kunnen leggen en de dwa-leidingen aan te kunnen sluiten.

Het verschil tussen gedeeltelijke berging op eigen terrein en geheel onder het speelveld is beperkt. Het bergen op eigen terrein vergroot de betrokkenheid van de bewoners en zorgt voor een minder grote belasting van de riolering. Bij de particuliere berging heb je echter als nadeel dat je geen zicht hebt over de toekomstige werking en in standhouding.

Bijlage 1: bergingsberekening eigen terrein + openbaar

Bijlage 2: bergingsberekening alles openbaar

Bijlage 3: opstuwingsberekening rwa-riolering

Bijlage 4: globale opzet riolering (incl. eigen terrein)

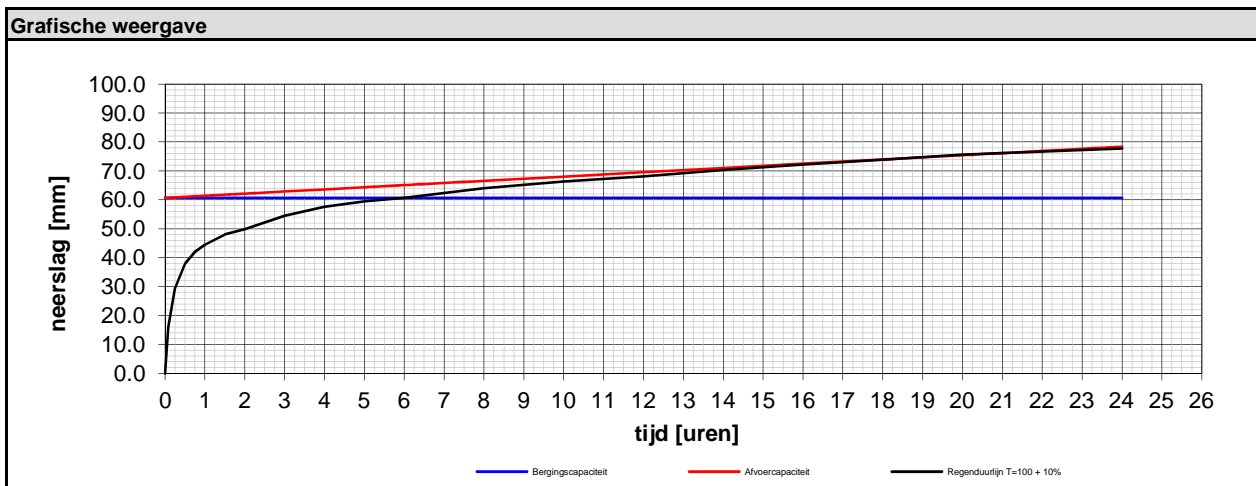
Bijlage 5: globale opzet riolering (alles openbaar)

Bijlage 6: schets leidingverloop riolering

Opdrachtgever: Gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving: CPO Gymnasium
 Projectnummer: 2413003
 Auteur/Verificatie: Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum: 08-06-2015
 Bestandsnaam: S:\HMBREUN\SIVUG\Projecten\BERN\1609149\Water\Advies\watertoetsen\CPO Gymnasium\regenduurlijn T=100 CPO Gymnasium (08-06-2015).xls

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoelingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.105	34.5%	100.0%	34.5%	0.105
Particuliere verharding	0.105	34.5%	100.0%	34.5%	0.105
openbare verharding	0.094	31.0%	100.0%	31.0%	0.094
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.304	100.00%	-	100.0%	0.304

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)						
			Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen			184.30	60.68	2.24	0.74
Berging op het dak	0.0 mm over	0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal			184.30	60.68	2.24	0.74
Landelijke afvoer	0.00 l/s/ha				0.00	0.00
Ledigingstijd hele systeem	82.22 uur					
Totaal			184.30	60.68	2.24	0.74

Opdrachtgever Gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Gymnasium
 Projectnummer 2413003
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 08-06-2015

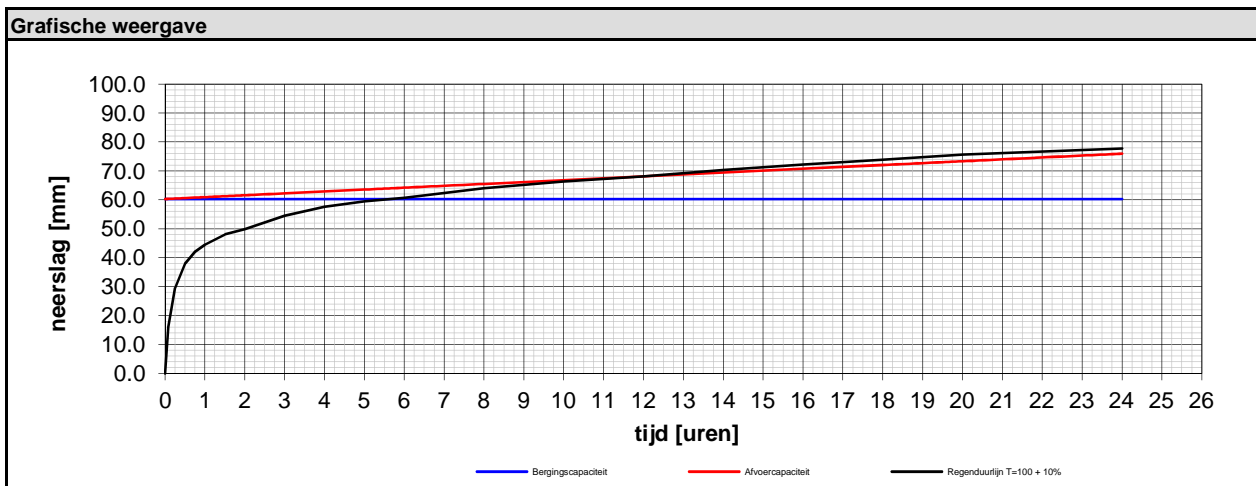
Bestandsnaam S:\HMBREUN\SIVUG\Projecten\BERN\1609149\Water\Advies\watertoetsen\CPO Gymnasium\regenduurlijn T=100 CPO Gymnasium (08-06-2015).xls

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)		0.0% % beschikbaar						Infiltratiecapaciteit	53.80 m ³ /d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem		50.0% % van de hoogte						Infiltratiecapaciteit	2.24 m ³ /h
Doorlatendheid		1.0 m/d						Bergingscapaciteit	184.30 m ³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]		0.5 -						Bergingscapaciteit	60.68 mm
								Ledigingstijd	82.22 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m ³]	Subtotaal bodemoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]		
particulier groot	1.0	0.40	27.0	97.0%	10.48	27.00	22.40		
particulier klein	1.0	0.40	28.0	97.0%	10.86	28.00	23.20		
kratten op speelveld	2.0	0.40	210.0	97.0%	162.96	420.00	169.60		
Totaal					184.30	475.00	215.20		

Opdrachtgever: Gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving: CPO Gymnasium
 Projectnummer: 2413003
 Auteur/Verificatie: Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum: 08-06-2015
 Bestandsnaam: S:\HMBREUN\SIVUG\Projecten\BERN\1609149\Water\Advies\watertoetsen\CPO Gymnasium\regenduurlijn T=100 CPO Gymnasium (08-06-2015) alles openbaar.xls

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoelingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.105	34.5%	100.0%	34.5%	0.105
Particuliere verharding	0.105	34.5%	100.0%	34.5%	0.105
openbare verharding	0.094	31.0%	100.0%	31.0%	0.094
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.304	100.00%	-	100.0%	0.304

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)						
			Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen			183.14	60.30	1.98	0.65
Berging op het dak	0.0 mm over	0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal			183.14	60.30	1.98	0.65
Landelijke afvoer	0.00 l/s/ha				0.00	0.00
Ledigingstijd hele systeem	92.34 uur					
Totaal			183.14	60.30	1.98	0.65

Opdrachtgever Gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Gymnasium
 Projectnummer 2413003
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 08-06-2015

Bestandsnaam S:\HMBREUN\SIVUG\Projecten\BERN1609149\Water\Advies\watertoetsen\CPO Gymnasium\regenduurlijn T=100 CPO Gymnasium (08-06-2015) alles openbaar.xls

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	47.60 m ³ /d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	1.98 m ³ /h
Doorlatendheid				1.0 m/d				Bergingscapaciteit	183.14 m ³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	60.30 mm
								Ledigingstijd	92.34 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m ³]	Subtotaal bodemoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]		
speelveld (4 rijen 59m)	2.0	0.40	236.0	97.0%	183.14	472.00	190.40		
Totaal					183.14	472.00	190.40		

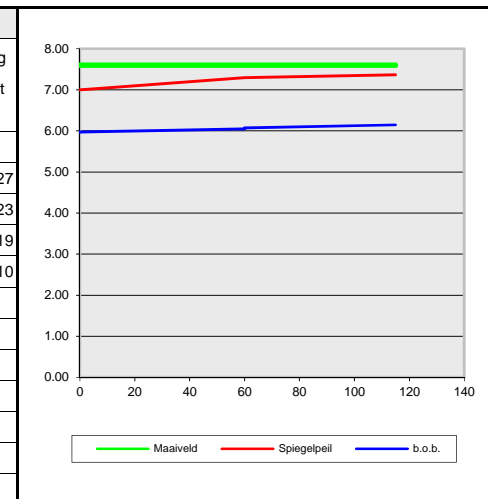
Opdrachtgever gemeente Bernheze
 Opdrachtschrijving CPO Gymnasium
 Projectnummer 2413003
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 08-06-2015
 Bestandsnaam S:\HN\BREIJN\SIVUG\Projecten\BERN\1609149\Water\Advies\watertoetsen\CPO Gymnasium\Opstuwingsberekening rwa (08-06-2015).xls

Opstuwingsberekening regenwaterriool

Uitgangspunten berekening	
Totaal afvoerend oppervlak (bruto)	3037 m ²
Afvoeiingspercentage	100 %
Totaal afvoerend oppervlak (netto)	3037 m ²
Ontwerp intensiteit	200 l/s/ha
Opstuwung vanaf spiegelpeil met niveau	7.00 NAP
Equivalentente zandruwheid vlgS Nikuradse	3 mm
Gravitatie	9.81 m/s ²
Minimale gronddekking	1.1 m
Leidingverhang	1:750
Maximum lengte stelsel	130 m
Totale lengte stelsel	185 m
Totale berging in stelsel	13.08 m ³

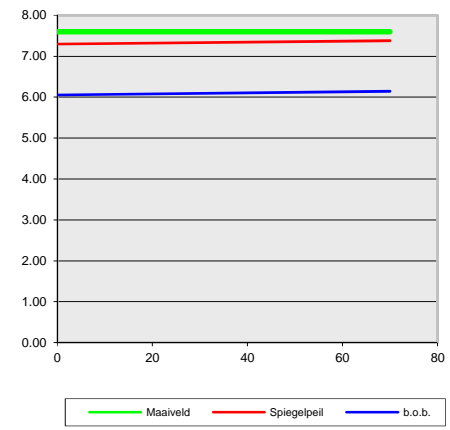
Segment westelijke leiding + hoofdleiding																	(Startpunt van de opstuwingsberekening)	
Putnr begin	Putnr eind	Lengte [m]	Diameter [mm]	Afv.Opp eindput [m ²]	Cumulatief eindput [m ²]	Debiet leiding [l/s]	Snelheid leiding [m/s]	Opstuwung leiding [m]	Energie verhang [o/oo]	Maaiveld beginput [m+ NAP]	Maaiveld eindput [m+ NAP]	Spiegelpl beginput [m+ NAP]	Spiegelpl eindput [m+ NAP]	bob beginput [m+ NAP]	bob eindput [m+ NAP]	dekking beginput [m]	dekking eindput [m]	
Spiegelpeil ter plaatse van de ontvangende put: kratten												7.00						
kratten	R5	5	300	0	3037	60.74	0.86	0.02	4.95	7.60	7.60	7.00	7.02	5.97	5.98	1.27	1.27	
	R5	R4	25	300	0	3037	60.74	0.86	0.12	4.95	7.60	7.60	7.02	5.98	6.01	1.27	1.23	
	R4	R3	30	300	0	3037	60.74	0.86	0.15	4.95	7.60	7.60	7.15	6.01	6.05	1.23	1.19	
	R3	R1	55	300	1537	1537	30.74	0.43	0.07	1.27	7.60	7.60	7.30	6.07	6.15	1.17	1.10	

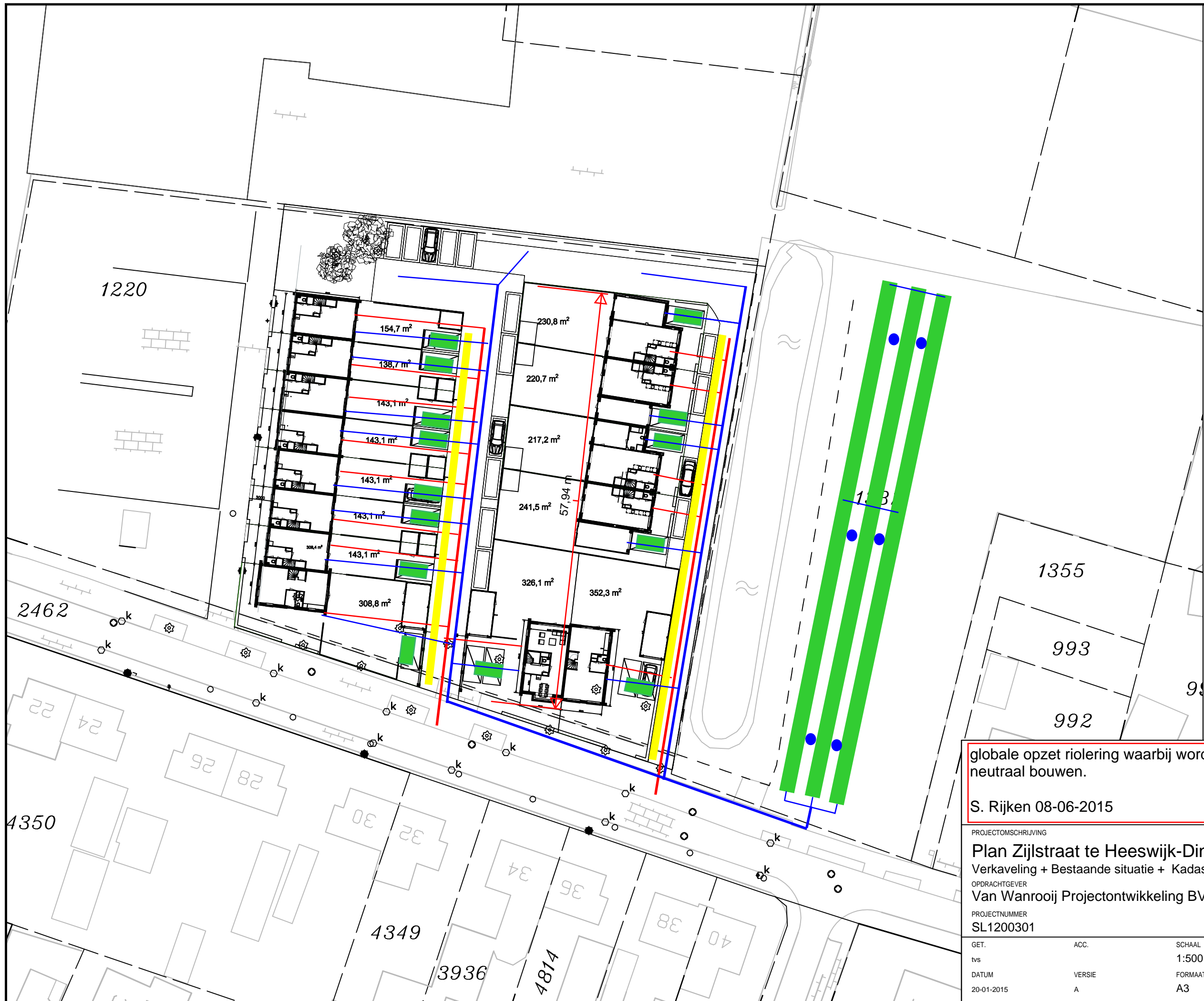


Opdrachtgever gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Gymnasium
 Projectnummer 2413003
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 08-06-2015
 Bestandsnaam S:\H\BREIJN\SIVUG\Projecten\BERN\1609149\Water\Advies\watertoetsen\CPO Gymnasium\Opstuwingsberekening rwa (08-06-2015).xlsm

Opstuwung segment oostelijke leiding																	
Putnr begin	Putnr eind	Lengte [m]	Diameter [mm]	Afv.Opp eindput [m ²]	Cumulatief eindput [m ²]	Debiet leiding [l/s]	Snelheid leiding [m/s]	Opstuwung leiding [m]	Energie verhang [o/oo]	Maaiveld beginput [m+ NAP]	Maaiveld eindput [m+ NAP]	Spiegelpl beginput [m+ NAP]	Spiegelpl eindput [m+ NAP]	bob beginput [m+ NAP]	bob eindput [m+ NAP]	dekking beginput [m]	dekking eindput [m]
Spiegelpeil ter plaatse van de ontvangende put: R3													7.30				
R3	R2	70	300	1500	1500	30.00	0.42	0.08	1.21	7.60	7.60	7.30	7.38	6.05	6.15	1.19	1.10





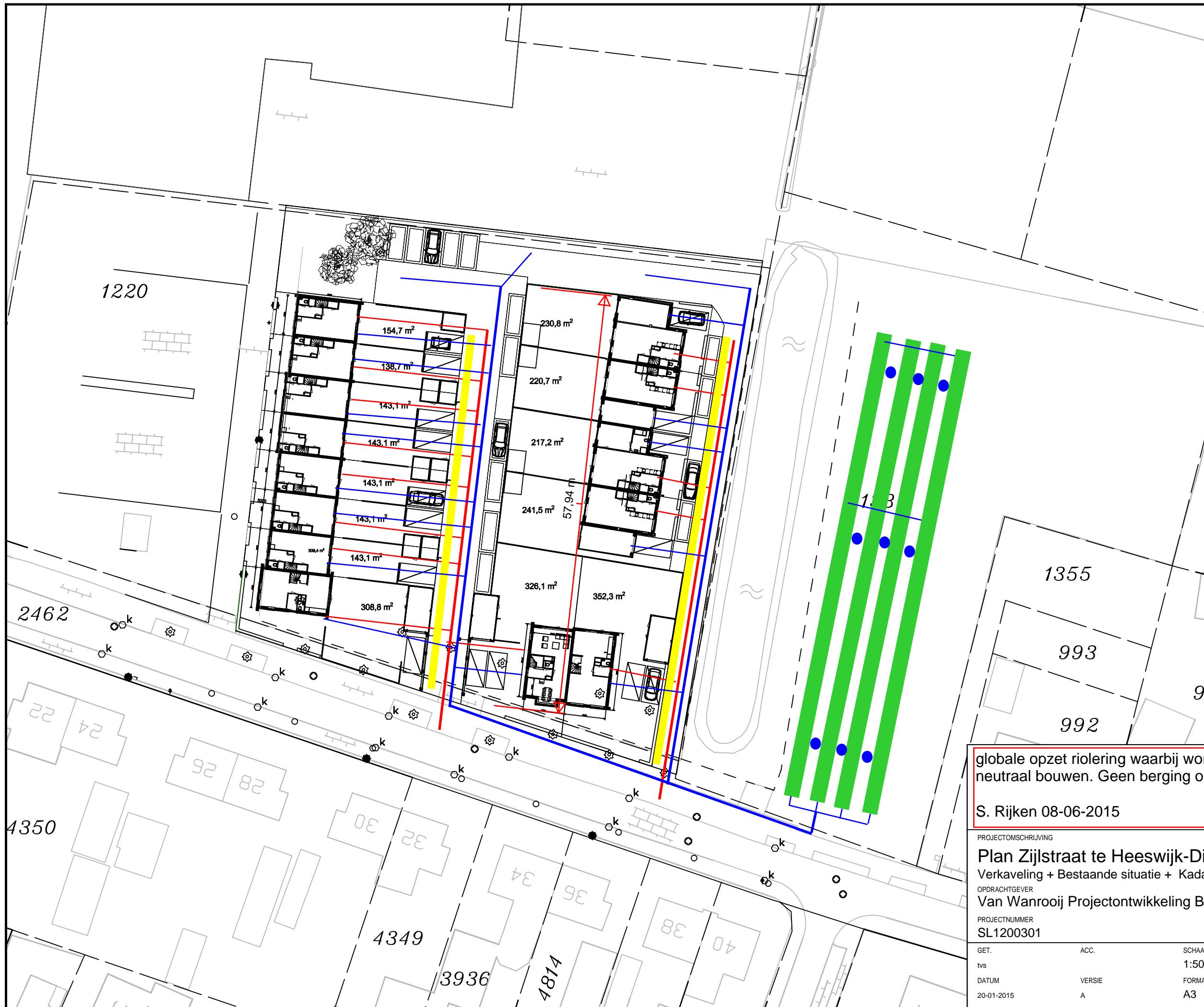
LEGENDA

- symbool asfalt
- symbool klinkers
- symbool tegels
- rioolput
- boom
- kolk
- lichtmast
- diverse objecten
- hekwerk
- raster
- gebouw
- wegkant
- cultuurscheiding
- verschaalde kadastrale grens
- 4440 perceelnummer
- dwa-huisaansluiting
- dwa-riolering 200 mm
- K&L strook (aanneame 1 m)
- rwa-huisaansluiting
- IT-kraten prive (10mm)
- IT-kraten (1,0*0,4)
- IT-kraten (2,0*0,4)



globale opzet riolering waarbij wordt voldaan aan hydrologisch neutraal bouwen.
S. Rijken 08-06-2015

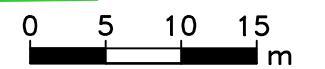
PROJECTOMSCHRIJVING			
Plan Zijlstraat te Heeswijk-Dinther			
Verkaveling + Bestaande situatie + Kadaster			
OPDRACHTGEVER			
Van Wanrooij Projectontwikkeling BV			
PROJECTNUMMER			
SL1200301			
GET.	ACC.	SCHAAL	TEK. NO.
ivs		1:500	01+ 02+ 31
DATUM	VERSIE	FORMAAT	BLAD NO.
20-01-2015	A	A3	01



LEGENDA

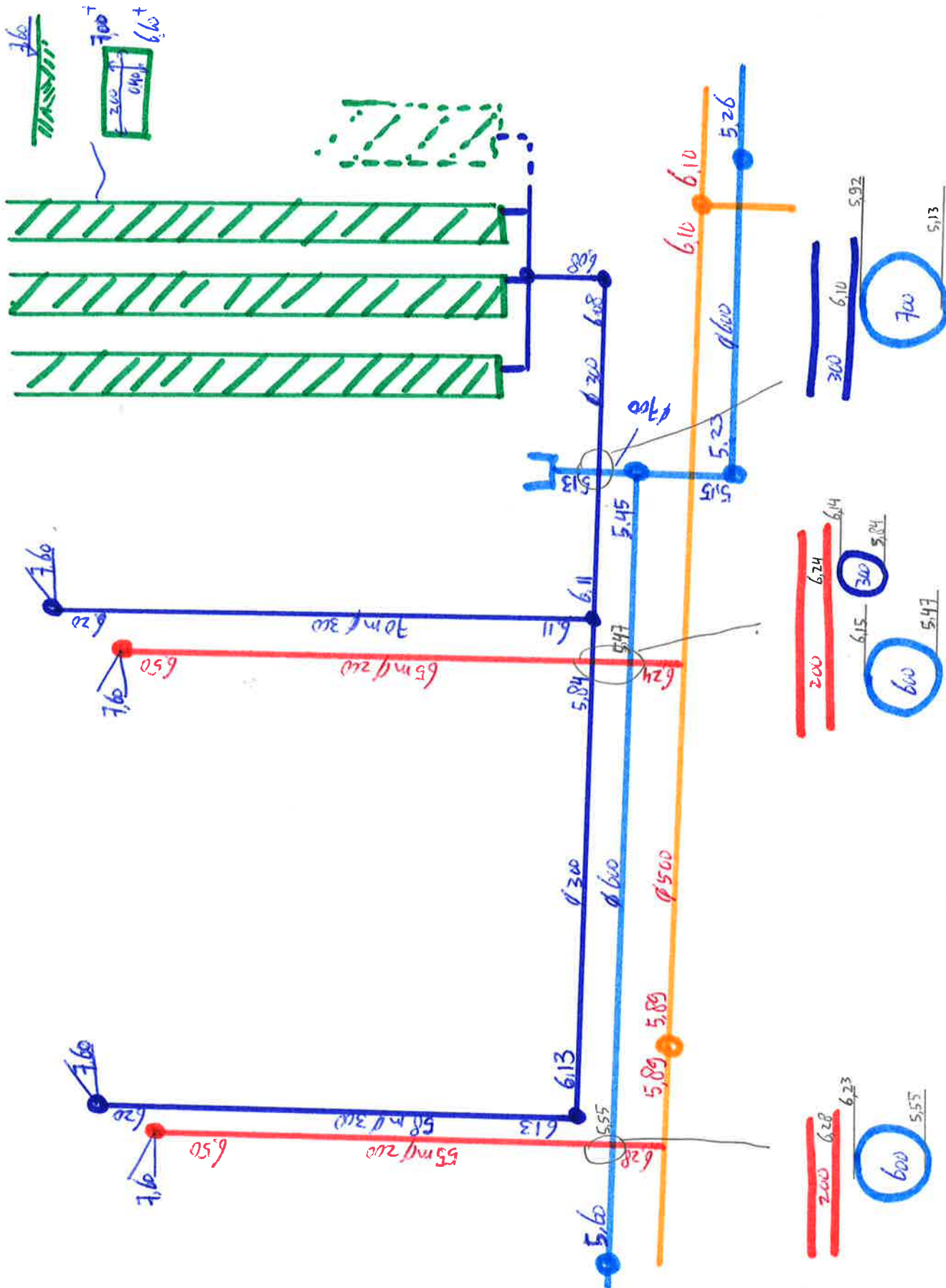
- symbool asfalt
- symbool klinkers
- symbool tegels
- rioolput
- boom
- kolk
- lichtmast
- diverse objecten
- hekwerk
- raster
- gebouw
- wegkant
- cultuurscheiding
- verschaalde kadastrale grens
- 4440 perceelnummer

- dwa-huisaansluiting
- dwa-riolering 200 mm
- K&L strook (aanneame 1 m)
- rwa-huisaansluiting
- IT-krachten prive (10mm)
- IT-krachten (1,0*0,4)
- IT-krachten (2,0*0,4)



globale opzet riolering waarbij wordt voldaan aan hydrologisch neutraal bouwen. Geen berging op eigen terrein.
 S. Rijken 08-06-2015

PROJECTOMSCHRIJVING			
Plan Zijlstraat te Heeswijk-Dinther			
Verkaveling + Bestaande situatie + Kadaster			
OPDRACHTGEVER			
Van Wanrooij Projectontwikkeling BV			
PROJECTNUMMER			
SL1200301			
GET.	ACC.	SCHAAL	TEK. NO.
tvs		1:500	01+ 02+ 31
DATUM	VERSIE	FORMAAT	BLAD NO.
20-01-2015	A	A3	01



heijmans
www.heijmans.nl

Leidingverloop riolering
CPD Gymnasium, HD
Bernheze

datum	8/6/15
gezien	S. Rijken
bladnr.	