

Referentienummer
GM- Versie01

Datum
11 februari 2014

Kenmerk
326809

Betreft
Waterparagraaf Pelgrimsche Hoeve fase 2 (gemeente Maasdonk)

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het vigerende bestemmingsplan "Nuland Oost" is het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve opgenomen als globale bestemming en is een uitwerkingsverplichting opgenomen om de ontwikkeling van het woongebied mogelijk te maken. Het woongebied ligt aan de oostzijde van de kern Nuland en is in totaal circa 10 hectare groot. Het gebied wordt globaal begrensd door de Zandstraat in het noorden, de Schotsheuvel in het oosten, de Industriestraat in het zuiden en de bestaande bebouwing van de kern Nuland in het westen.

Voor het woongebied Pelgrimsche Hoeve is een stedenbouwkundige visie opgesteld, waarin een gefaseerde ontwikkeling van 275 woningen is opgenomen. De gemeente wil nu het tweede deel, ofwel fase 2, van het woongebied gaan ontwikkelen. Dit gebied is thans in gebruik als weiland en akker. Deze tweede fase is 1,17 hectare groot en bestaat uit 38 kavels, ontsluitingswegen en parkeerplaatsen. In figuur 1.1 is de ligging en het plangebied van fase 2 opgenomen.

Om de ontwikkeling van Pelgrimsche Hoeve fase 2 mogelijk te maken is een uitwerkingsplan benodigd. Als onderdeel hiervan dient ook de waterparagraaf uit het bestemmingsplan "Nuland Oost" te worden uitgewerkt.



Figuur 1.1: Ligging en plangebied Pelgrimsche Hoeve totaal en fase 2 (=stedenbouwkundig plan fase 2)

1.2 *Watertoets*

In het kader van het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) is het verplicht een watertoets te verrichten voor het opstellen van een uitwerkingsplan. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Als onderdeel hiervan dienen eventuele mitigerende en compenserende maatregelen schetsmatig te worden uitgewerkt. Bovendien wordt een ruimteclaim bepaald van eventuele waterhuishoudkundige maatregelen.

Als onderdeel van de watertoets zijn de volgende stappen doorlopen, aanvullend op het waterproces van het bestemmingsplan "Nuland Oost":

- op 27 februari 2013 heeft een overleg plaatsgevonden tussen de gemeente Maasdonk, het waterschap Aa en Maas, waterleidingbedrijf Brabant Water (ook waarnemend voor provincie Noord-Brabant) en adviesbureau Grontmij. In het overleg zijn het belang van en de globale uitgangspunten voor de uitwerking van de waterhuishouding aan bod gekomen;
- op 6 maart 2013 heeft een aanvullend overleg plaatsgevonden over de gedetailleerde uitgangspunten voor de uitwerking van de waterhuishouding in de stedenbouwkundige visie en het aanpassingsplan. In het overleg en aansluitende mailwisseling zijn de uitgangspunten doorgenomen en vastgesteld. Bij het overleg waren Gerrit Hasperhoven van de gemeente Maasdonk, Marisca Kimenai en Arthur Thomas van het waterschap Aa en Maas en Jan Hein Ruijgrok en Sander Kossen van Grontmij aanwezig. De uitgangspunten van Mario van den Akker van Brabant Water zijn vooraf het overleg verkregen en meegenomen in het overleg;
- medio 2013 zijn voor het plangebied van fase 1 de waterparagraaf en het waterhuishoudingsplan opgesteld, waarbij de uitgangspunten in overleg met gemeente en waterschap zijn aangescherpt en waarbij voor het totale woongebied een waterstructuur en hoogteplan (afwerkpeilen) is opgesteld.

1.3 *Leeswijzer*

In onderhavige notitie is invulling gegeven aan de waterparagraaf. Daarbij wordt ingegaan op de volgende onderwerpen;

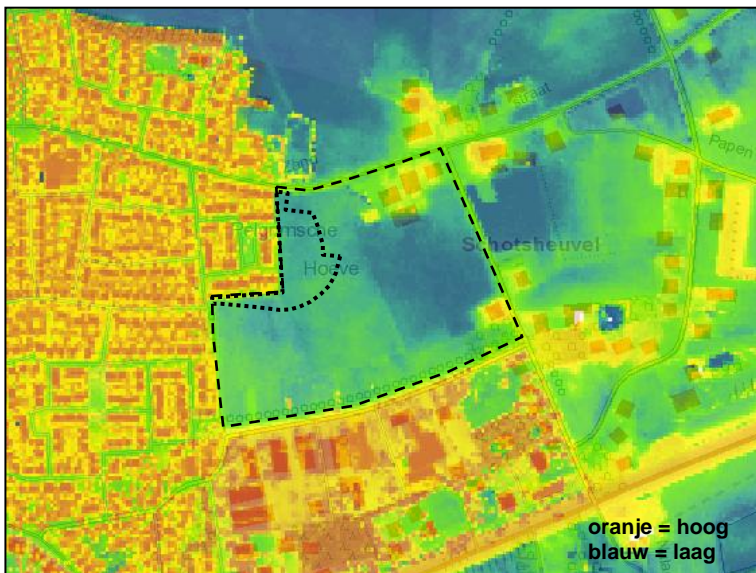
- de huidige bodem en watersituatie: hoofdstuk 2, bladzijde 3;
- beleid en uitgangspunten: hoofdstuk 3, bladzijde 9;
- toekomstig duurzaam watersysteem: hoofdstuk 4, bladzijde 16;
- bijlagen:
 1. situering boringen en peilbuizen;
 2. boorprofielen;
 3. gemeten grondwaterstand peilbuizen gemeente;
 4. resultaat HNO-tool;
 5. afwerkpeilen en stroomgebieden totaal woongebied Pelgrimsche Hoeve.

2 Huidige bodem- en watersituatie

De beschrijving van de huidige bodem- en watersituatie geldt voor het totale woongebied Pelgrimsche Hoeve. Wanneer wordt ingezoomd op het gebied van fase 2 is dat aangegeven. De basis voor de beschrijving van de huidige bodem- en watersituatie bestaat uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), de inmeting van het totale woongebied (gemeente Maasdonk), de Bodemkaart van Nederland, het DINOloket, Wateratlas Provincie Noord-Brabant, gegevens van het waterschap Aa en Maas, gegevens van gemeente Maasdonk en een uitgevoerd bodemkundig veldonderzoek (Het Veldwerkbureau, april 2013).

2.1 Maaiveldverloop

In figuur 2.1 is het bestaande maaiveldverloop weergegeven, gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Uit de AHN blijkt het maaiveld binnen het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve en omgeving op hoofdlijnen van zuid naar noord af te lopen.



Figuur 2.1: Actueel Hoogtebestand Nederland (bron: AHN viewer)

Aanvullend op de AHN heeft de gemeente Maasdonk het maaiveld ten opzichte van NAP in laten meten. Binnen het woongebied Pelgrimsche Hoeve zijn de bestaande maaiveldhoogtes grotendeels ingemeten op NAP +4,7 tot +5,1 m. Binnen het plangebied van fase 2 varieert de maaiveldhoogte grotendeels tussen NAP +4,8 en +5,1 m.

De randen van het gebied liggen hoger op gemiddeld:

- NAP +6,0 m in het zuiden, ter hoogte van de Industriestraat (niet van toepassing voor fase 2);
- NAP +5,6 m in het oosten, ter hoogte van de Schotsheuvel (niet van toepassing voor fase 2);
- NAP +5,5 m in het noorden, ter hoogte van de Zandstraat en bestaande woonkavels;
- NAP +5,4/+5,5 m in het westen, ter hoogte van het bestaand stedelijk gebied.

2.2 Bodemopbouw

2.2.1 Gegevens en onderzoek

Volgens de Bodemkaart van Nederland 2000 liggen binnen het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve hoge zwarte enkeerdgronden, ontwikkeld in leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21). Binnen het gebied zijn geen TNO-boringen (DINOloket) gelegen.

Voor het verkrijgen van een meer gedetailleerd inzicht in de profielopbouw van de bodem (dikte en samenstelling van de bodemlagen, waterdoorlatendheid, ontwateringsdiepte), is door Het Veldwerkbureau in april 2013 een bodemkundig veldonderzoek uitgevoerd. Vanwege de gefaseerde ontwikkeling van het gebied heeft dit onderzoek alleen plaatsgevonden ter hoogte van fase 1, 2 en directe omgeving.

Binnen het bodemkundig veldonderzoek zijn de volgende opnamen verricht:

- dertig boringen tot 1,0 meter minus maaiveld (m –mv);
- negen boringen tot 2,0 m –mv;
- vier boringen tot 3,0 m –m, afgewerkt met een peilbuis.

De bij de boringen vrijkomende grond is beoordeeld op bodemkundige eigenschappen, zoals de textuur (leem-/lutumgehalte en zandgrofheid), het organische stofgehalte en de waterdoorlatendheid van de te onderscheiden bodemlagen.

In bijlage 1 is de situering van de boringen en de peilbuizen weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorprofielen opgenomen.

2.2.2 Gemiddelde bodemopbouw

Afgaand op de 43 boringen uit het bodemkundig veldonderzoek (Het Veldwerkbureau, april 2013) is de gemiddelde bodemopbouw voor het plangebied van Pelgrimsche Hoeve fase 2 bepaald en weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Gemiddelde bodemopbouw gebied fase 2

<i>Diepte (m –mv)</i>	<i>Beschrijving</i>
0 tot 0,8	Zand, matig fijn, zwak lemig, matig humeus, matig tot zwak wortelhoudend, verstoord (=teelaardelaag).
0,8 tot 1,2	Zand, matig fijn, zwak lemig, matig roesthoudend, deels verstoord, deels onverstoord (=inspoelingslaag).
1,2 tot verkende bodemdiepte	Zand, matig fijn, matig leemarm tot zwak lemig, sporen planten, sporen roest, onverstoord.

2.3 Waterdoorlatendheid bodem

2.3.1 Onderzoek en metingen

Tijdens het bodemkundig veldonderzoek is op basis van expert judgement de doorlatendheid in de verschillende bodemlagen geschat. Deze zijn in tabel 2.2 weergegeven.

Tabel 2.2: Geschatte doorlatendheid van de bodem

<i>Diepte (m-mv)</i>	<i>Ks-waarde (m/dag)</i>	<i>Classificatie*</i>
0 tot 0,8	0,5	Matig/vrij goed
0,8 tot 1,2	0,7	Vrij goed
1,2 tot verkende bodemdiepte	1,2-1,7	Goed

* Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000

Naast de schattingen zijn binnen het plangebied van fase 1, 2 en directe omgeving acht doorlatendheidsmetingen, met behulp van de omgekeerde boorgatmethode, verricht. Met de metingen is de verticale waterdoorlatendheid (ks-waarde) van de bodem gemeten. De resultaten zijn in tabel 2.3 opgenomen.

Tabel 2.3: Resultaten doorlatendheidsmetingen

Boringnummer	Infiltratietraject (m-mv)	Ks-waarde (m/dag)	Classificatie¹
I05.1ondiep	0,0-0,5	0,6	Vrij goed
I05.2diep	0,5-1,0	1,8	Goed
I07.1ondiep	0,0-0,65	1,9	Goed
I07.2diep	0,5-1,0	2,5	Goed
I10.1ondiep	0,0-0,65	2,9	Goed
I10.2diep	0,5-1,1	1,6	Goed
I36.1ondiep	0,0-0,5	0,7	Vrij goed
I36.2diep	0,4-0,9	1,4	Goed

¹ Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000

De resultaten van de doorlatendheidsmetingen in het ondiepe traject (tot circa 0,5 m –mv) komen in enkele gevallen (iets) hoger uit dan de geschatte doorlatendheden van dit traject. Ook voor het diepere traject (circa 0,5-1,0 m –mv) ligt de gemeten doorlatendheid in enkele gevallen hoger. Dit kan worden verklaard doordat de best waterdoorlatende laag binnen het meettraject bepalend is voor de gemeten doorlatendheid.

2.3.2 Conclusie waterdoorlatendheid bodem

De doorlatendheidsmetingen en de schattingen, uitgevoerd tijdens het bodemkundig veldonderzoek (Het Veldwerkbureau, april 2013), tonen aan dat de waterdoorlatendheid van de bodem binnen het plangebied van de Pelgrimsche Hoeve fase 2 over het algemeen goed geschikt is voor de infiltratie van hemelwater.

Voor de infiltratie van water wordt meestal de minimale waarde van 0,5 meter per dag (m/d) gehanteerd. In de teelaardelaag (tot circa 0,8 m –mv) en de inspoelingslaag (circa 0,8 tot 1,2 m –mv) ligt de doorlatendheid tussen circa 0,5 en 1,0 m/d. In de bodem onder de inspoelingslaag tot aan de verkende bodemdiepte ligt de doorlatendheid tussen circa 1,0 en 2,0 m/d.

2.4 Grondwaterstanden

2.4.1 Ontwerpgrondwaterstand en GLG

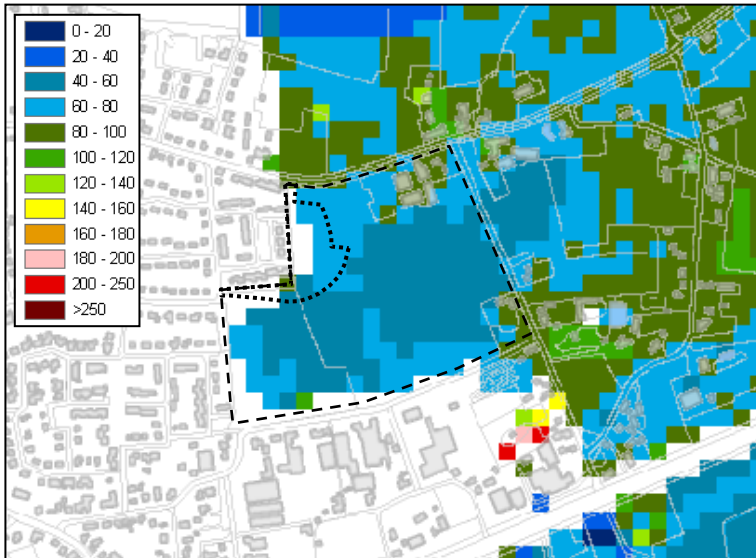
De wisseling in de grondwaterstand wordt uitgedrukt met behulp van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Daarbij wordt de GHG vaak als maatgevende grondwaterstand gehanteerd voor de toetsing van het ontwerp. Deze maatgevende grondwaterstand wordt de "ontwerpgrondwaterstand" genoemd. Voor het plangebied van de Pelgrimsche Hoeve fase 2 is de ontwerpgrondwaterstand geschat op NAP +4,2 m en de GLG op NAP +3,5 m.

De schatting is gebaseerd op verschillende bronnen, te weten: de Bodemkaart van Nederland, grondwaterdynamiekkarten uit de Wateratlas Noord-Brabant, de peilbuizen uit het grondwatermeetnet van de gemeente Maasdonk en het voor fase 1 en 2 uitgevoerde bodemkundig veldonderzoek.

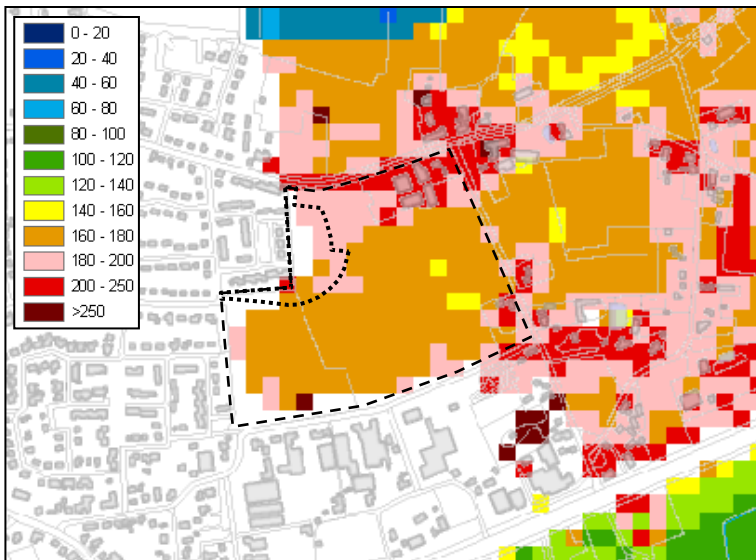
Door de verzamelde gegevens te interpoleren en met elkaar te vergelijken, is een schatting gemaakt van de ontwerpgrondwaterstand en de GLG. Hieruit blijkt dat de waarden van de GHG en GLG van de informatiebronnen nagenoeg overeen te komen. Een aandachtspunt is dat er van de peilbuizen maar over de afgelopen drie jaar meetgegevens voorhanden zijn, terwijl voor het bepalen van de GHG en GLG van 8 opeenvolgende jaren gegevens nodig zijn.

2.4.2 Bodemkaart en Wateratlas

Volgens de Bodemkaart komt binnen het plangebied een grondwatertrap VI voor. Dit komt overeen met een GHG van 0,4 tot 0,8 m –mv en een GLG van >1,2 m –mv. Volgens de grondwaterdynamiekkarten ligt de GHG tussen de 0,4 en 0,8 m –mv (zie figuur 2.2). De GLG ligt dieper dan 1,6 m –mv (zie figuur 2.3). De GHG en GLG uit de bodemkaart en grondwaterdynamiekkarten komen overeen. Afgaand op de ingemeten NAP-hoogten ligt de GHG op NAP +4,2 tot +4,3 m en de GLG ligt dieper dan NAP +3,4 m.



Figuur 2.2: Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm -mv (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)

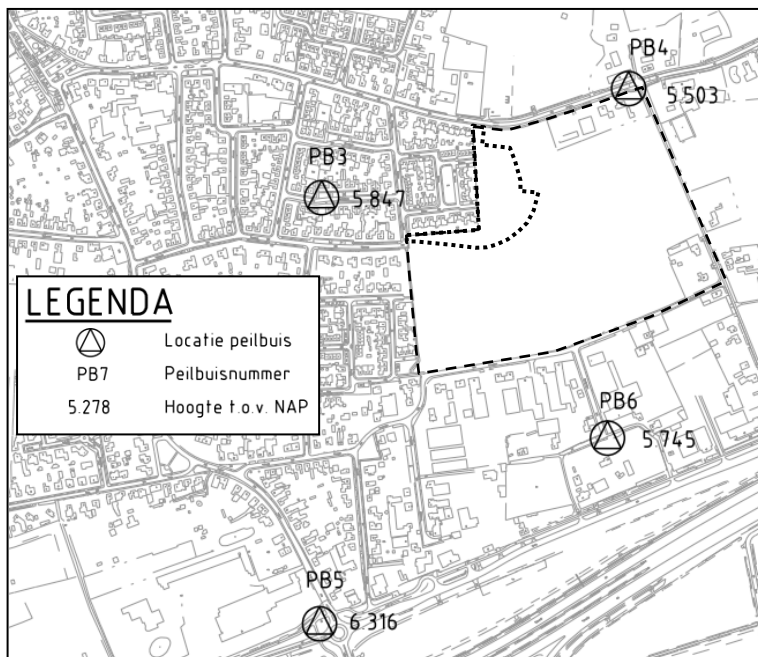


Figuur 2.3: Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm -mv (bron: Wateratlas provincie Noord-Brabant)

2.4.3 Grondwatermeetnet gemeente

In de omgeving van het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve zijn vier peilbuizen uit het grondwatermeetnet van de gemeente Maasdonk gelegen (zie figuur 2.4), die tussen februari 2010 en nu zijn ingemeten. In bijlage 3 zijn de gemeten grondwaterstand ter hoogte van de peilbuizen opgenomen. In tabel 2.4 zijn de hoogste en laagste waarden weergegeven en is een schatting opgenomen van de GHG en GLG. Voor het bepalen van een GHG en GLG is een reeks van 8 aaneengesloten meetjaren noodzakelijk. Het gaat nu om circa drie jaar.

Door de schatting van de GHG en GLG ter hoogte van de peilbuizen te interpoleren ligt de GHG ter hoogte van fase 2 op NAP +4,1 m en de GLG op NAP +3,4 m.



Figuur 2.4: Ligging peilbuizen grondwatermeetnet gemeente Maasdonk

Tabel 2.4: Grondwaterstanden peilbuizen grondwatermeetnet gemeente Maasdonk

Peilbuis	Maaiveld	Laagste waarde	Hoogste waarde	Schatting GHG		Schatting GLG	
	(NAP +m)	NAP +m	NAP +m	(NAP +m)	(m -mv)	(NAP +m)	(m -mv)
PB3	5,847	3,3	4,0	3,9	1,95	3,4	2,45
PB4	5,503	3,4	4,5	4,4	1,1	3,5	2,0
PB5	6,316	3,4	4,4	4,3	2,3	3,4	2,9
PB6	5,745	3,5	4,5	4,4	1,35	3,4	2,35

2.4.4 Bodemkundig veldonderzoek

Voor een nauwkeurige bepaling van de GHG en GLG binnen het plangebied van fase 2 is tijdens het bodemkundig veldonderzoek een inschatting gedaan van de optredende GHG en GLG. Deze inschatting is gebaseerd op de hydromorfe kenmerken (ondermeer oxidatie-/roest- en reductieverschijnselen), voorkomend in de bodemprofielen. Bij de bepaling aan de hand van de hydromorfe kenmerken wordt opgemerkt dat dergelijke kenmerken ook fossiel aanwezig kunnen zijn. De grondwaterstanden kunnen in de loop van de tijd zijn veranderd door bijvoorbeeld aanpassing van de afwatering en/of onttrekkingen.

De GHG binnen het plangebied van fase 2 is tussen de 0,6 en 0,9 m –mv aangetroffen en de GLG tussen de 1,25 en 1,5 m –mv. Afgaand op de ingemeten NAP-hoogtes ligt de GHG op circa NAP +4,2 m en de GLG op circa NAP +3,5 m.

2.5 *Oppervlaktewater*

Het plangebied valt binnen het beheergebied van het waterschap Aa en Maas. In en rondom het gebied van het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve zijn geen waterlopen categorie A (leggerwatergang) en categorie B (schouwsloot) aanwezig. Op circa 200 m ten noorden van de Zandstraat ligt een waterloop categorie A die richting het noorden afwatert. Aan de zuidzijde van de A59 is tevens een waterloop categorie A gelegen.

In/aan de randen van het nieuwe woongebied liggen wel enkele greppels zoals naast de Zandweg, Industriestraat en de Schotsheuvel. Aan het plangebied van fase 2 grenst alleen een klein deel van de greppel bij de Zandweg.

2.6 *Riolering*

In het bestaand stedelijk gebied, gelegen ten westen van het nieuwe woongebied, is een gemengd rioleringstelsel gelegen. Op hoofdlijnen watert het stelsel richting het westen af.

Binnen de westrand van het plangebied van het nieuwe woongebied ligt een transportleiding beton Ø800 mm van de gemengde riolering, die richting het noorden afstroomt. Ten noorden van de Zandstraat, op circa 70 meter ten noorden van het gebied, komt de leiding uit in een bergbezinkbassin (BBB). De overstort van de BBB op oppervlaktewater ligt verder richting het noorden.

3 **Beleid en uitgangspunten**

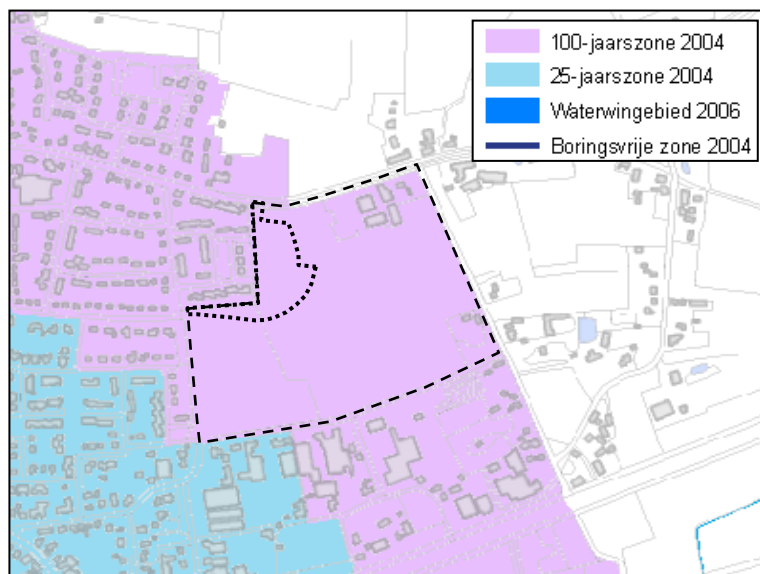
In dit hoofdstuk zijn het waterbeleid en de waterhuishoudkundige uitgangspunten uiteengezet. Deze vormen met de huidige bodem- en watersituatie de basis voor de opzet van de toekomstige waterhuishouding in hoofdstuk 4.

3.1 *Beleid algemeen*

Relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, Nationaal Waterplan 2009-2015, Nationaal Bestuursakkoord Water Actueel, Provinciaal Waterplan Noord-Brabant 2010-2015 “Waar water werkt en leeft” en het Waterbeheerplan 2010-2015 en de keur (18 december 2010) van het waterschap. Belangrijkste gezamenlijk punt uit deze beleidsstukken is dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening en dat de verdroging en wateroverlast bestreden dienen te worden. In de volgende paragrafen zijn de voor het plangebied relevante beleidsuitgangspunten nader toegelicht.

3.2 *Beschermde gebieden*

Volgens de Verordening Water Noord-Brabant 2009 ligt het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve niet binnen een attentie- en/of beschermingszone ten behoeve van de Groene Hoofdstructuur (GHS). Wel ligt het gebied, inclusief het plangebied van fase 2, volgens de Provinciale Milieu Verordening Noord-Brabant 2010 binnen het grondwaterbeschermingsgebied, de 100-jaarszone, ten behoeve van de nabijgelegen drinkwaterwinning (zie figuur 3.1).



Figuur 3.1: Beschermingszones drinkwaterwinning (bron: Provinciale Milieuverordening)

Voor grondwaterschermingszones geldt een bijzondere zorgplicht. Een ieder is verplicht zich te onthouden van handelingen die mogelijk gevolgen voor de kwaliteit van grondwater kan hebben dan wel verplicht handelingen te verrichten om mogelijke schade aan het grondwater zo veel mogelijk te voorkomen, te beperken en/of ongedaan te maken.

Binnen het grondwaterbeschermingsgebied gelden op grond van de PMV onder andere de volgende bepalingen:

- voor inrichtingen die behoren tot een categorie die is aangewezen in bijlage I van het Besluit omgevingsrecht geldt:
Het is verboden een inrichting op te richten of in werking te hebben indien die inrichting behoort tot één of meer van de categorieën uit bijlage 3 van de PMV. Voor de overige inrichtingen is het verplicht dat er milieutechnische maatregelen/voorzieningen worden genomen c.q. worden voorgeschreven door het bevoegd gezag die het risico van verontreiniging van het grondwater tot het minimum beperken;
- voor boorputten en grond- of funderingswerken geldt:
Het is verboden om boorputten op te richten, in exploitatie te nemen of te hebben, of buiten gebruik te stellen en grond- of funderingswerken uit te voeren of te hebben op een diepte van drie meter of meer onder het maaiveld.
Dit verbod geldt niet voor grond- en funderingswerken indien grond wordt verwijderd en het bodemprofiel wordt aangevuld tot tenminste drie meter onder het maaiveld zoals dat aanwezig was voorafgaand aan de werkzaamheden, en aansluitend op eventueel aangelegde kunstwerken. Dit verbod geldt ook niet voor het inbrengen van palen in geval uitsluitend gebruik wordt gemaakt van grondverdringende gladde geprefabriceerde palen zonder verbrede voet of schroefpalen;
- voor buisleidingen, zijnde een transportleiding voor gas, olie of chemicaliën, met uitzondering van aardgas, geldt:
Het is verboden buisleidingen te leggen, te hebben, te vervangen, te veranderen of te verleggen;
- voor gebouwen, wegen en andere verhardingen geldt:
Het is verboden om afstromend water van gebouwen en verhardingen op of in de bodem te lozen.
Dit verbod geldt niet indien geen bouwmaterialen worden gebruikt die tot gevolg hebben dat schadelijke stoffen door afspoelen of uitloging in het afstromend water kunnen komen. Dit verbod geldt ook niet indien afstromend water uitsluitend infiltreert via een doelmatig werkend zuiveringssysteem.
Tevens is het verboden op eigen terrein motorvoertuigen te parkeren of parkeergelegenheid voor motorvoertuigen aan te bieden, indien het terrein niet is voorzien van een aangesloten verharding. Dit verbod geldt niet als sprake is van een tijdelijke parkeervoorziening en er maatregelen zijn genomen om grondwater te beschermen;
- het is verboden om werken of handelingen te verrichten waardoor direct of indirecte warmte aan het grondwater wordt onttrokken of toegevoegd, waaronder in ieder geval is begrepen het oprichten, in exploitatie nemen of hebben van een bodemenergiesysteem;
- het is verboden om IBC-bouwstof, zoals bedoeld in het Besluit bodemkwaliteit toe te passen;
- voor zeer kwetsbare gebieden gelden nog aanvullend dat huishoudelijk of bedrijfsafvalwater moet worden geloosd op het gemeentelijke rioolstelsel of door middel van een lozing via een voorziening die voldoet aan de eisen van een gecertificeerde IBA-III of ander passend systeem.

3.3 *Beleid waterschap Aa en maas*

3.3.1 Waterbeheerplan

Het huidige Waterbeheerplan beschrijft de hoofdlijnen voor het te voeren beleid van waterschap Aa en Maas voor de periode 2010-2015. Het plan is afgestemd op het Stroomgebiedsbeheerplan Maas, het Nationaal Waterplan en het Provinciaal Waterplan. Het Waterbeheerplan is uitgewerkt in de beleidsnota "Uitwerking uitgangspunten watertoets".

Onderstaand zijn de uitgangspunten, afkomstig uit de nota “Uitwerking uitgangspunten water-toets” toegelicht:

- gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater: het streefbeeld is het schone hemelwater af te koppelen/ niet aan te koppelen. Hierbij wordt het vuile water via de riolering afgevoerd en blijft het schone hemelwater in het ideale geval binnen het plangebied;
- voor de afweging van de wijze waarop met het afgekoppelde/ niet aangekoppelde schone hemelwater dient te worden omgegaan, geldt de volgende afwegingsstrategie: hergebruik-infiltratie-buffering-afvoer;
- hydrologisch neutraal bouwen: bij nieuwe ontwikkelingen dient de hydrologische situatie minimaal gelijk te blijven aan de uitgangssituatie. De gemiddeld hoogste grondwaterstand mag niet verlaagd worden en het waterpeil sluit aan bij de optimale grondwaterstanden;
- water als kans: de belevingswaarde van bijvoorbeeld oppervlaktewater kan een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit binnen het plangebied;
- meervoudig ruimtegebruik: omdat de vierkante meters duur zijn, wordt aangeraden naar meervoudig grondgebruik te kijken. Op deze manier kan het ‘verlies’ van vierkante meters als gevolg van de ruimtevrage van water beperkt worden;
- voorkomen van vervuiling: nieuwe bronnen van verontreiniging dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden;
- wateroverlastvrij bestemmen: de voorkeur gaat uit naar het ontwikkelen op locaties die als gevolg van hun ligging ‘hoog en droog genoeg’ zijn en daarmee voldoen aan de NBW-norm voor de toekomstige functie. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, dient gezocht te worden naar compenserende of mitigerende maatregelen die het gewenste beschermingsniveau tegen wateroverlast helpen realiseren;
- waterschapsbelangen: er zijn ‘waterschapsbelangen’ met een ruimtelijke component. Indien deze belangen een rol spelen in het ruimtelijke plan dient hieraan in de toelichting, de regels en de verbeelding aandacht besteed te worden. Het betreft de volgende onderwerpen:
 - ruimteclaims voor waterberging;
 - ruimteclaims voor de aanleg van natte EVZ’s en beekherstel;
 - aanwezigheid en ligging watersysteem;
 - aanwezigheid en ligging waterkeringen;
 - aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims tbv de afvalwaterketen in beheer van het Waterschap.

3.3.2 Keurbeleid

Binnen de keur wordt onderscheid gemaakt tussen vergunningsplichtige- en de meldingsplichtige handelingen die binnen de algemene regels van het waterschap vallen.

Bij de voorgenomen ontwikkeling vallen naar verwachting de volgende handelingen onder vergunningplicht. Bij de verdere detaillering van de plannen wordt dit nader in beeld gebracht:

- het geheel of gedeeltelijk dempen, aanleggen van nieuwe, aanbrengen van wijzigingen in en met elkaar verbinden van oppervlaktewater:
Binnen het gebied worden mogelijk een greppel gekruist;
- toename aan verhard oppervlak:
Binnen het gebied neemt het verhard oppervlak als gevolg van de woningbouwkavels en ontsluitingswegen toe;
- onttrekkingen van grondwater die nodig zijn voor het drooghouden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken, die groter zijn dan 50.000 m³/maand, die groter zijn dan 200.000 m³ in totaal en die langer duren dan 6 maanden. Dit geldt niet voor saneringen:
Of dit van toepassing dient later in een bemalingsadvies te worden bepaald.

3.4 *Gemeente Maasdonk*

In samenwerking met waterschap Aa en Maas, provincie Noord-Brabant en Brabant Water heeft de gemeente Maasdonk op 12 februari 2010 het Gemeentelijk Waterplan Maasdonk (Royal Has-koning, 9T5804) opgeleverd.

Het waterplan heeft de status van een beleidsplan en betreft een lokale doorvertaling van het Rijks- en provinciale beleid en wetgeving. Grotendeels komen de doelen en uitgangspunten uit het waterplan overeen met de doelen en uitgangspunten van het waterschap.

Een belangrijk uitgangspunt uit het waterplan is, dat bij de herontwikkeling van bestaand stedelijk gebied minimaal 10% van het verharde oppervlak afgekoppeld dient te worden van het gemengde rioolstelsel. Het van deze verhardingen afstromende water voert niet meer af naar het gemengde stelsel, maar dient binnen of in de nabijheid van het gebied geborgen te worden.

Wanneer het verhard oppervlak bij een herontwikkeling afneemt, valt dit onder het afkoppelen van verhard oppervlak. De afname aan verhard oppervlak kan hiermee van de 10% worden afgetrokken.

3.5 *Gedetailleerde uitgangspunten*

Aan de uitgangspunten liggen de verschillende overleg-/afstemmingsmomenten met gemeente Maasdonk, waterschap Aa en Maas en waterleidingbedrijf Brabant Water (ook waarnemend voor provincie Noord-Brabant) ten grondslag.

Algemeen:

- zoals voor elke nieuw woongebied geldt: het binnen het plangebied afstromende hemelwater voor 100% scheiden van de afvalwaterafvoer; en het hemelwater volledig binnen het plangebied opvangen en wanneer mogelijk infiltreren;
- in verband met het grondwaterbeschermingsgebied gaat de voorkeur van de provincie Noord-Brabant/Brabant water uit naar het toepassen van een verbeterd gescheiden rioolstelsels voor wegen met een hoge verkeersintensiteit. Hiermee wordt de zogenaamde First-flush afgevoerd naar het afvalwaterriool. Echter het betreft een woongebied, waar de wegen niet intensief worden bereden. Het toepassen van een VGS is dus niet noodzakelijk. Een nadeel van een VGS is dat op jaarbasis nog circa 50% van de neerslag wordt afgevoerd naar het afvalwaterriool en dus de rioolwaterzuivering;

Berging hemelwater

Binnen de (bovengrondse) openbare ruimte blijkt onvoldoende ruimte te zijn voor het verwerken van de eis voor hemelwaterberging, die is bepaald door de uitbreiding aan verhard oppervlak in te vullen in het Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool) van het waterschap.

Om de waterbergingseis binnen het plangebied te kunnen verwerken zijn de volgende afspraken gemaakt:

- bij het uitzetten van de afspraken is ook de reactie van de provincie Noord-Brabant/Brabant water meegenomen, die betrekking heeft op de ligging in het grondwaterbeschermingsgebied;
- de bui $T=10 + 10\%$ volledig bergen binnen de bergingsvoorzieningen, als wadi's. De bui $T=100 + 10\%$ minus de bui $T=10 + 10\%$ niet bergen binnen de voorzieningen; tijdens de bui $T=100 + 10\%$ mag het water tijdelijk op het maaiveld van het groen en de wegen staan, mits het niet de woningen instroomt. De benodigde berging berekenen met de HNO-tool, waarbij de afvoercoëfficiënt (landbouwkundige afvoer) mag worden meegenomen. Deze ligt binnen het gebied op 0,67 l/s/ha (zie afvoercoëfficiëntenkaart waterschap);

- het hemelwater dat van de daken afstroomt, bergen en infiltreren binnen de kavels. Dit water wordt gezien als schoon, kan ondergronds worden geborgen en kan ondergronds infiltreren richting het grondwater. Gezien de relatief ondiepe grondwaterstanden gaat de voorkeur uit naar bovengrondse voorzieningen, als wadi's, of ondiepe ondergrondse voorzieningen, als berging/infiltratie in de fundering van verhardingen van bijvoorbeeld de oprit en/of het terras. De berging/infiltratie van hemelwater op eigen terrein heeft de gemeente vastgelegd in de bouwverordening;
- het hemelwater dat valt op de terrassen binnen de kavels watert direct af in de tuin. Van de opritten stroomt het water af naar het openbaar gebied;
- in het openbaar gebied wordt het van de particuliere opritten en de openbare verharding (wegen, parkeerplaatsen en opritten) afstromende hemelwater geborgen en geïnfilteerd in centraal gelegen wadi's. Aan de zuidzijde van het gebied, tegen de Industriestraat aan, is ook een wadi gedacht binnen de contour van het bedrijventerrein. Aandachtspunt is dat dit de hoogste zone van het gebied is; dus hier dient goed gekeken te worden naar de toekomstige weg-/maaiveldpeilen en de stroomrichtingen; dit is vooral van toepassing op de zuidelijke afsluiting en de uitwerking van het totale woongebied, buiten fase 2;
- de (groen)zone naast de Industriestraat en ook de zone tussen het nieuwe woongebied en de bestaande woningen aan de Zandstraat optimaal inzetten als waterberging (wadi);
- eventueel wanneer de centrale wadi's onvoldoende ruimte bevatten en het transport naar deze wadi's niet mogelijk/wenselijk is (afstand te groot; onvoldoende verhang; kosten te hoog), kunnen decentrale kleinere bergings-(infiltratie)voorzieningen worden toegepast. Dit is niet direct wenselijk, vanwege het versnipperen van de berging/infiltratie en de afstemming met parkeren. Wanneer dit wadi's worden is infiltratie mogelijk. Wanneer het ondergrondse voorzieningen worden gaat de voorkeur van Brabant water uit naar een dichte voorziening, die vertraagd afvoert naar de wadi's. Aandachtspunt hierbij is dat de centrale wadi's meer en langer worden belast met de aanvoer van water. Wanneer een systeem als Aquaflow wordt toegepast is ondergrondse infiltratie in het grondwaterbeschermingsgebied eventueel wel mogelijk. Dit systeem heeft een zuiverende werking en bestaat uit waterpasseerbare bestrating en fundering (gebroken natuursteen), waarbinnen hemelwater wordt geborgen en kan infiltreren. Echter het systeem Aquaflow is voor de gemeente geen optie omdat het membraam tussen de straatlaag (split) en de fundering dichtslibt met kleine deeltjes, waardoor de waterdoorlatendheid van het systeem flink terugloopt. Andere vergelijkbare systemen, met waterpasseerbare bestrating en waterberging(/-infiltratie) in de fundering, zijn eventueel wel mogelijk. De uitwerking van een dergelijk systeem dient in overleg met de gemeente en de provincie/Brabant water te gebeuren, zodat een systeem wordt uitgewerkt dat niet dichtslibt, maar wel voldoende zuiverende werking heeft;
- het toepassen van infiltratietransport-riolen (IT-riolen) voor waterberging is waarschijnlijk niet mogelijk, gezien de relatief hoge grondwaterstand. De riolen liggen namelijk meestal in het grondwater. Het toepassen van IT-riolen voor de realisatie van voldoende berging/infiltratie wordt pas mogelijk wanneer het toekomstige maaiveld op minimaal circa NAP +5,8 m wordt afgewerkt. Hierbij is uitgegaan van een dekking op het riool van 1,2 m, een rioldiameter van 400 mm en een GHG van circa NAP +4,2 m. Voor een maaiveld van NAP +5,8 m is een op-hoging noodzakelijk van 0,8 tot 1,1 m. Dit lijkt niet realistisch;
- voor extra waterberging is het toepassen van groene daken een mogelijkheid. Echter de bergingscapaciteit van groene daken is nog onvoldoende bewezen en het toepassen ervan is niet afdwingbaar. Hierom worden groene daken niet meegenomen bij het bepalen van de beschikbare waterberging;
- de beschikbare berging in de bergingsvoorzieningen ligt boven de GHG;
- bergingsvoorzieningen dienen binnen 48 uur leeg te lopen;
- vrijwaren van zones langs bergingsvoorzieningen en/of andere watervoorzieningen als greppels en waterlopen, in verband met beheer, onderhoud en bescherming.

Uitwerking wadi's:

- het hemelwater bovengronds aansluiten op de wadi's;
- voor een optimaal gebruik van de inhoud van de wadi's dient het afstromend oppervlak te worden afgestemd op de beschikbare berging in de wadi's en/of de wadi's dienen in elkaar te kunnen overstromen;
- de beschikbare berging in de wadi's kan worden geoptimaliseerd door de taluds steil te maken of zelfs te voorzien van een recht, hard talud. Aandachtspunt hierbij is hoe het water bovengronds in de wadi stroomt en hoe het onderhoud plaats kan vinden;
- de wadi's zo inrichten dat er niet met een personenauto in geparkeerd kan worden. Dit door middel van een steil talud, een recht, hard talud en/of het aanbrengen van een afscheiding. Een doorgang maken met voldoende flauw talud tot aan de wadibodem is noodzakelijk voor de maaimachine. Deze doorgang dient wel afgescheiden te worden om parkeren in de wadi tegen te gaan;
- één of meerdere centrale wadi's fungeren als groenelement/speelvoorziening;
- de bodem van de wadi's komt volledig boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand te liggen; dus geen oppervlaktewater; alleen tijdens en na neerslag staat er water in de wadi's. Hiermee kan de bodem van de wadi's niet (veel) dieper komen te liggen dan een 0,5 m minus toekomstig maaiveld;
- de bodem van de wadi's verbeteren, zoals het aanbrengen van lavakorrels en/of sleuven met goed doorlatend materiaal onder de humeuze toplaag. Dit bevordert de infiltratie in de wadibodem en de leegloop van de wadi's. Dit komt het gebruik van de wadi's als groenelement/speelvoorziening ten goede;
- de beplanting/bomen (zie ook bomenbeleidsplan), spelen en de wadi's dienen op elkaar te worden afgestemd. Dus niet teveel bomen in de wadi, gezien schaduw en bladval. Het soort bomen, die in de wadi's komen te staan, afstemmen op de nattere situatie;
- vooraf de realisatie van de wadi's stelt de gemeente in overleg met de provincie Noord-Brabant (en Brabant water) een monitoringsplan op voor de wadi's. Dit in verband met het grondwaterbeschermingsgebied. Overigens kan het monitoringsplan later onderdeel uitmaken van het integraal gemeentelijk monitoringsplan (afstemming meetintervals). De provincie beoordeelt of het plan afdoende is.

Transport hemelwater:

- wanneer mogelijk het hemelwater bovengronds via het wegprofiel afvoeren naar de wadi's. Mogelijkheden zijn: wegen op één oor, holle wegen, molgoten en roostergoten;
- wanneer te weinig verval mogelijk is, kunnen hemelwaterriolen worden toegepast. Nadeel van riolen is dat deze onder de bodem van de wadi's uitkomen en daarmee (voor een deel) vol met water blijven staan. Ook bij het gebruik van riolen dienen de weg-/maaiveldpeilen zo te worden ingestoken dat water, tijdens extreme neerslag, bovengronds kan afstromen richting de wadi's en zich dus niet gaat ophopen ter hoogte van de kavels en woningen.

Afvoer afvalwater:

- de bestaande transportleiding beton Ø800 mm van de gemengde riolering tussen de Pelgrimsstraat en de Zandstraat wordt vernieuwd en verplaatst, zodat de leiding onder de nieuwe ontsluitingswegen komt te liggen van het woongebied. De obstakelvrije zone van 3,0 meter breed (1,5 m beide zijden leiding) ligt geheel binnen het openbaar gebied;
- de afvalwaterafvoer uit het plangebied kan niet worden aangesloten op de te verplaatsen transportleiding beton Ø800 mm;
- wanneer mogelijk de afvalwaterafvoer binnen het totale woongebied onder vrijval afvoeren en aansluiten op de bestaande afvalwaterriolering ten westen van het gebied, ter hoogte van de Pelgrimstraat; eventueel kan de afvalwaterafvoer worden aangesloten op de bestaande afvalwaterriolering in de Industriestraat; het toepassen van gemaaltjes is niet wenselijk gezien het onderhoud en de kwetsbaarheid;

- Op circa 70 meter ten noorden van het toekomstige woongebied ligt een bergbezinkbassin (BBB). Verder richting het noorden ligt de overstort van het BBB. Op BBB's en overstorten is meestal een geurcontour van 50 m van toepassing. Afgaand hierop loopt de contour van de BBB en overstort niet over het plangebied.

Ontwatering

Om overlast van grondwater te voorkomen worden de volgende ontwateringsnormen gehanteerd (ontwatering = verschil tussen GHG en maaiveld):

- wegen secundair (ontsluitingswegen): minimaal 0,7 m;
- bebouwing (onderkant vloer) en aanliggend maaiveld: 0,5 m (zonder kruipruimte). Voor gebouwen (onderkant vloer) met een niet waterdichte kruipruimte geldt 0,7 m;
- groen en tuinen: 0,5 m.

Om te voldoen aan de normen mag de grondwaterstand niet verlaagd worden.

Afwatering:

- de wegen dienen vanaf de randen van het gebied richting de wadi's af te wateren. De afvoertlengtes richting de wadi's mogen niet boven de 100-150 m uitkomen. 150 m wordt veelal als maximale lengte aangehouden voor de hemelwaterafvoer via molgoten. Om een goede afvoer te krijgen is een minimaal verhang van 3‰ gewenst. Voor de 100-150 m betekent dit een verval van 0,3 tot 0,45 m;
- de ontsluitingswegen op de Industriestraat binnen circa 20 m laten aflopen naar NAP +5,6 m. Vervolgens deze ontsluitingswegen volledig laten aflopen naar de centrale wadi's;
- de verbindingswegen parallel aan de Industriestraat binnen circa 20 m van NAP +5,6 m af laten lopen naar NAP +5,3 m.
- aandachtspunt is dat het zuidelijk deel, met uitzondering van de ontsluitingswegen, richting het zuiden, tegen het natuurlijk maaiveldverloop, dient af te wateren. In figuur 4.1 is deze knip in de stromingsrichting indicatief aangegeven;
- de gemeente wil voor het gebied één (advies) vloerpeil hanteren van NAP +5,9 m. Wanneer de vloerpeilen van de woningen meegaan met de hoogtes van de weg ontstaat het gevaar dat percelen met een hoger vloerpeil via de zijdelingse perceelsgrens afwateren op de percelen met een lager vloerpeil. Ook komen de woningen nabij de wadi's in een soort kuil te staan. Het water verzamelt zich in de toekomst bij de wadi's. Dan is het wenselijk dat de woningen hoger dan 0,3 m boven het wegpeil komen te staan;
- doordat er een behoorlijk verhang in het lengteprofiel van de wegen aanwezig is richting de wadi's is een dakprofiel met een "echte" gootconstructie niet noodzakelijk voor de gemeente Maasdonk. Daarom kan worden uitgegaan van een nagenoeg vlakke weg met hooguit een afschot van 1% (dakprofiel) en een soort schijngoot aan de beide zijden van de weg. Het langsparkeren en de trottoirs lopen in het verhang van het lengteprofiel mee. Afschot in breedterichting van het parkeren en de trottoirs eveneens 1%.

4 Toekomstige duurzame waterhuishouding

In dit hoofdstuk is de opzet van de toekomstige waterhuishouding opgenomen voor het totale woongebied Pelgrimsche Hoeve en specifiek voor fase 2. Daarbij is ingegaan op de hemelwaterbehandeling, de ont- en afwatering en de afvalwaterafvoer. Alvorens of tijdens de besteksuitwerking is het nodig de waterhuishouding voor fase 2 op een aantal punten uit te detailleren. Deze punten worden in dit hoofdstuk benoemd.

4.1 Hemelwaterbehandeling

4.1.1 Systeemkeuze

Afgaand op de huidige bodem- en watersituatie blijkt het plangebied van Pelgrimsche Hoeve fase 2 (matig) goed geschikt te zijn voor de infiltratie van hemelwater. Aandachtspunt is dat de teelaarde- en inspoelingslaag een matige waterdoorlatendheid kunnen hebben. Om een goede infiltratie en leegloop van de particuliere en openbare bergingsvoorzieningen te kunnen garanderen is het nodig de bodem ter hoogte van de voorzieningen te verbeteren. Dit kan door de aanwezige grond bij te mengen en/of een pakket aan te brengen met goed waterdoorlatend materiaal.

4.1.2 Hemelwaterstructuur

In afstemming met de ruimtelijke inrichting van het gebied is de structuur voor de opvang en het transport van hemelwater uiteengezet. Voor het totale woongebied Pelgrimsche Hoeve is een stedenbouwkundige visie en een globale waterstructuur opgesteld. De waterstructuur is in figuur 4.1 weergegeven. Voor het plangebied van fase 2 is een stedenbouwkundig plan opgesteld, die is weergegeven in figuur 4.2.



Figuur 4.1: Waterstructuur, horend bij stedenbouwkundige visie Pelgrimsche Hoeve



Figuur 4.2: Stedenbouwkundig plan Pelgrimsche Hoeve fase 2

De hemelwaterstructuur is als volgt opgebouwd:

- het hemelwater dat afstroomt van de daken van de woningen wordt binnen de uit te geven kavels verwerkt. Het water dat afstroomt van de daken is schoon en mag daarmee, ondanks de kwetsbaarheid van het gebied (100 jaarszone grondwaterbeschermingsgebied), in een ondergrondse voorziening worden geborgen en geïnfiltreerd in de bodem. Het van de overige terreinverharding, zoals terrassen, hemelwater watert direct af in de tuin;
- het hemelwater dat afstroomt van de particuliere opritten en eventueel overige terreinverharding, zoals terrassen, wordt gezamenlijk met het van de openbare verharding (wegen, parkeerplaatsen, trottoirs) afstromende hemelwater afgevoerd naar de openbare wadi's;
- in het openbaar gebied vindt de afvoer zoveel mogelijk bovengronds plaats via molgoten. Hierop wordt de ophoging van het gebied, het wegprofiel en het hoogtereverloop van de wegen afgestemd;
- binnen het totale woongebied is ruimte opgenomen voor drie centrale wadi's, één wadi in het noordoosten van het gebied en een wadizone in het zuiden van het gebied. Deze laatste twee wadi's liggen binnen groenzones die niet bebouwd mogen worden. De wadi's krijgen een diepte van 0,5 m en een talud van 1:2. In de wadi's wordt het afstromende hemelwater van de particuliere opritten en openbare verharding geborgen en geïnfiltreerd. Zoals in paragraaf 4.1 aangegeven is het wenselijk om de bodem ter hoogte van de wadi's te verbeteren ter bevordering van de infiltratie en leegloop;
- tijdens neerslag lopen de wadi's vol met hemelwater. Bij de bui $T=10 + 10\%$ staan de wadi's volledig vol met water. Bij grotere buien, zoals de $T=100 + 10\%$, (kunnen) de wadi's overstroom op aanliggend maaiveld van het groen en de wegen. De hoogtes van het groen, wegen en woningen wordt zo bepaald dat het hemelwater niet richting/in de woningen stroomt. De vloerpeilen van de woningen komen in ieder geval 0,3 m boven de nabijgelegen weg te liggen. Na neerslag lopen de wadi's met behulp van infiltratie leeg;

- bij de uitwerking van de waterhuishouding kan blijken dat buiten de wadi's aanvullende de-centrale bergingsvoorzieningen nodig zijn. Dit kan nodig zijn wanneer de afwatering richting de wadi's vanuit een bepaald deel van het gebied niet mogelijk is. Binnen fase 2 en 1 is dit waarschijnlijk het geval bij de noordelijke kavels, die grenzen aan de Zandstraat. Ten noorden van de kavels is ruimte voor een smalle voorziening in de berm. Omdat het alleen gaat om het hemelwater dat afstroomt van de opritten, kan de berging hiervoor in de berm worden inge-past. In het uiterste geval kan het afstromende hemelwater van het beperkte aantal opritten afwateren op het afvalwaterriool;
- binnen het opgestelde waterhuishoudingsplan voor fase 1 zijn de afwerkpeilen voor het totale woongebied uitgewerkt op basis van de waterstructuur en de uitgangspunten uit para-graaf 3.5. In bijlage 5 is de tekening met de afwerkpeilen opgenomen.

4.1.3 Hemelwaterberging particulier gebied

De voorkeur gaat uit om voor de hemelwaterberging op de woonkavels bovengrondse bergings-voorzieningen toe te passen. Hiermee is de berging zichtbaar en beter te handhaven. Voorbeel-den van bovengrondse voorzieningen zijn:

- wadi's: laagtes in de tuin met grondverbetering en/of sleuf met goed doorlatend materiaal;
- vijvers (mits niet waterdicht) en grondverbetering.

Een andere mogelijkheid is dat de hemelwaterberging in de fundering van de bestrating, van bijvoorbeeld de oprit, wordt gerealiseerd. Het toepassen van infiltratiekratten heeft vanuit de ge-meente Maasdonk niet de voorkeur omdat het functioneren van de kratten minder goed gewaar-borgd kan worden.

De situering van de bergings-/infiltratievoorzieningen is aan de ontwikkelaar en/of toekomstige eigenaar van de kavel.

De particuliere bergingsvoorzieningen dienen te voldoen aan de volgende uitgangspunten:

- de omvang van de voorzieningen is afhankelijk van het oppervlak aan dak dat er op afwatert. Per 10 m² verharding is een waterberging van 0,63 m³ benodigd. Dit is gebaseerd op de HNO-tool van het waterschap;
- de waterberging boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) realiseren. Wanneer dat niet gebeurt, loopt de bergings- en infiltratiecapaciteit van de voorzieningen terug en is een groter oppervlak nodig. Voor de kavels binnen fase 2 is de GHG geschat op NAP +4,2 m;
- de voorzieningen geen aansluiting geven op het watersysteem binnen het openbaar gebied. Alleen tijdens zeer extreme buien (groter dan bui T=100 + 10%) mogen de voorzieningen bo-vengronds overstromen richting het openbaar gebied. Omdat de wegen circa 0,25 m lager liggen dan de vloerpeilen geeft het overstromen van de voorzieningen geen problemen ter hoogte van de woningen. Het overtollig water stroomt af naar de weg;
- de voorzieningen dienen met behulp van infiltratie leeg te lopen. In verband met dat de teelaarde- en inspoelingslaag matig waterdoorlatend kunnen zijn, is rondom de voorzieningen een grondverbetering nodig van circa 0,5 m. De grondverbetering betekent het weghalen van de matige doorlatende grond en deze vervangen door goed doorlatend zand(/materiaal).

In de toekomstige kopercontractstukken van de kavels dient de verplichting opgenomen te wor-den om het hemelwater op eigen terrein te bergen en te infiltreren. Dit gebeurt in de vorm van een kettingbeding.

Het beheer en onderhoud van de particuliere voorzieningen is de verantwoordelijkheid van de eigenaar van de kavel. Deze dient er voor te zorgen dat het hemelwater afstroomt naar de voorzieningen op eigen terrein en daar wordt geborgen. Om te kunnen controleren of de berging van hemelwater werkelijk op eigen terrein plaats vindt, dient in de afvalwaterafvoer net buiten de kavelgrens (=openbaar gebied) een controleput te worden aangebracht. In deze put kan de gemeente zien waaruit de afvoer bestaat.

4.1.4 Hemelwaterberging openbaar gebied

Met behulp van de HNO-tool is de benodigde berging in het openbaar gebied van het totale woongebied Pelgrimsche Hoeve en van het plangebied van fase 2 bepaald (zie bijlage 4). In tabel 4.1 is de uitbreiding aan verhard oppervlak en de benodigde berging opgenomen.

Tabel 4.1: Uitbreiding verhard oppervlak en benodigde hemelwaterberging

	Totaal woongebied	Fase 2
Bruto gebied (ha)	10,9	1,17
Uitgeefbaar gebied/kavels (ha)	6,81	0,88
Verharding kavels totaal (ha)*	4,1	0,53
Daken woningen (ha)**	2,17	0,29
Opritten kavels (ha)***	1,1	0,15
Terrassen kavels (ha)****	0,83	0,09
Verharding openbaar profiel (ha)*****	2,94	0,20
Afstromend verhard oppervlak richting openbare wadi's (ha)	4,87	0,44
Benodigde berging openbare wadi's T=10 +10% (m³)	2.333	211
Omvang T=100 + 10% (m ³)	3.084	283
Verschil met T=10 + 10% (m ³)	751	72

*Voor de verharding op de kavels is een percentage van 60% als uitgangspunt genomen, conform bestemmingsplan Nuland-Oost.

**Voor de daken van de woningen is het woningbouwprogramma aangehouden x schatting oppervlak woning: totaal woongebied: 41 stuks x 54 m² oppervlak woning plus 96 x 54 m² plus 69 x 95 m² plus 69 x 112 m²; fase 2: 14 x 54 m² plus 6 x 54 m² plus 10 x 95 m² plus 8 x 112 m². Het van de daken afstromende water wordt geborgen binnen de kavels.

***Voor de opritten is uitgegaan van : totaal woongebied: 275 woningen x schatting oppervlak oprit van 40 m² per woning; fase 2: 38 x 40 m².

****In principe wateren de terrassen binnen de kavels af. Voor de benodigde berging in het openbaar gebied wordt voor de zekerheid dit verhard oppervlak meegenomen.

*****Voor de verharding binnen het openbaar profiel van het totale woongebied is uitgegaan van het volgende: 3.375 m² haaks parkeren en 26.059 m² aan wegen, langs parkeren en trottoirs.

Berging totaal woongebied

Voor het totale woongebied komt de benodigde berging uit op 2.333 m³ bij de bui T=10 + 10%. De omvang van de hemelwaterafvoer tijdens de bui T=100 + 10% is 3.084 m³. Dus een verschil van 751 m³.

De benodigde berging wordt als volgt verdeeld over de wadi's:

- 59,9% naar de drie centrale wadi's; geeft 1.397 m³;
- 12,4% naar wadi noordoosten; geeft 290 m³;
- 27,7% naar wadizone zuiden; geeft 646 m³.

De verdeling is gebaseerd op het gedetailleerd bepaalde afwaterende verhard oppervlak per stroomgebied/bergingsgebied (zie tabel 4.1). In bijlage 5 is de grens van de stroomgebieden aangegeven.

Tabel 4.2: Gedetailleerde verdeling afwaterend verhard oppervlak over de stroomgebieden

Stroom- gebied	Aantal woningen/ opritten	Oppervlak opritten (m ²)*	Oppervlak terrassen (m ²)**	Verhard oppervlak wegprofiel (m ²)	Oppervlak haaksparkeren (m ²)	Totaal verhard oppervlak (m ²)	Percentage van totaal verharding (%)
1	151	6.040	4.450	17.460	1.300	29.250	59,9
2	42	1.680	1.250	2.450	650	6.030	12,4
3	82	3.280	2.400	6.510	1.330	13.520	27,7
Totaal	275	11.000	8.100	26.420	3.280	48.800	100%

* Oppervlak oprit: eerder geschat op 40 m² per woning.

**In principe wateren de terrassen binnen de kavels af. Voor de benodigde berging in het openbaar gebied is eerder bepaald om dit verhard oppervlak voor de zekerheid mee te nemen.

De inhoud van de wadi's, opgenomen in de waterstructuur, is bepaald op basis van een 3d-model van de wadi's. De totaal beschikbare berging in de wadi's is 2.410 m³ en bestaat uit circa:

- 1.440 m³ in drie centrale wadi's;
- 380 m³ in de noordoostelijk wadi;
- 590 m³ in de zuidelijke wadizone.

Afgaand op de beschikbare berging blijkt de ruimte in de drie centrale wadi's en de noordoostelijke wadi afdoende te zijn. Vooral in de noordoostelijke wadi is een relatief groot overschot aanwezig.

In de zuidelijke wadizone is de eerder bepaalde beschikbare berging niet afdoende voor de benodigde berging. Echter kijkend naar de groenzone waarbinnen de wadizone komt te liggen is er wel degelijk ruimte om de benodigde 646 m³ te kunnen bergen. De zone is circa 330 m lang en heeft een breedte die varieert tussen de 11 en 18 m. Voor het realiseren van de 646 m³ is per meter groenzone in de lengterichting een berging nodig van circa 1,96 m³. Afgaand op de eerder bepaalde bergingsdiepte van 0,5 m komt de benodigde breedte van de wadi, exclusief taluds, uit op circa 4,0 m. Hiermee is nog ruim voldoende ruimte beschikbaar om het talud van de wadi in te passen.

Tijdens buien groter dan de T=100 + 10% kunnen de wadi's overstromen. Het oppervlak dat kan overstromen, bestaande uit aangrenzende wegen en groen en de wadi's, komt al snel uit op 18.500 m². Met dit oppervlak komt tijdens de T=100 + 10% tijdelijk een laag van 4 cm op de wegen en groen te staan. Dit geeft geen wateroverlast bij de woningen.

Berging fase 2

Voor fase 2 komt de benodigde berging uit op 211 m³ bij de bui T=10 + 10%. Dit volume aan water stroomt in eerste instantie af naar de twee westelijke wadi's van de drie centrale wadi's. Wanneer één van de drie wadi's vroegtijdig volzit kan deze via de weg overlopen op één van de twee andere centraal gelegen wadi's.

Na de ontwikkeling van fase 2 en 1 blijft in de drie centrale wadi's en de zuidelijke wadi nog 1.397 m³ berging over. Samen met de beschikbare berging in de noordoostelijke wadi blijft er nog 1.777 m³ over voor de rest van het woongebied.

Waterberging volgende fasen Pelgrimsche Hoeve

Bij de uitwerking van de volgende fasen is het van belang om de inrichting van het totale stroomgebied, waarbinnen de fasen gelegen zijn, nader uit te werken. Op basis daarvan kan bepaald worden of het afstromende verhard oppervlak en daarbij horende benodigde berging binnen een stroomgebied gaan afwijken van de eerder bepaalde waarden. Wanneer de waarden (sterk) gaan afwijken is het nodig de grenzen van de stroomgebieden te verschuiven, zodat de beschikbare berging binnen een stroomgebied afdoende blijft. Een andere mogelijkheid is om binnen een stroomgebied extra (ondergrondse) waterberging te realiseren om een eventueel tekort aan berging binnen het gebied op te lossen.

4.2 Ont- en afwatering

Afgaand op de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van NAP +4,2 tot +4,3 m en de maaiveldhoogtes van NAP +4,7 tot +5,1 m blijkt het gebied van het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve, waaronder ook fase 2, niet overal te voldoen aan de minimale ontwateringsnormen.

Omdat verlagings van de grondwaterstand niet is toegestaan, dienen de woningen, wegen en het maaiveld binnen gebieden met onvoldoende ontwatering te worden opgehoogd. Het peil van de wegen dient op minimaal NAP +4,9 tot +5,0 m te liggen. Hiermee is een ophoging nodig van 0 tot 0,3 m.

Echter afgaand op het uitgangspunt dat de gemeente één (advies) vloerpeil wil gaan hanteren van NAP +5,9 m is een ophoging nodig tot minimaal NAP +5,3 m. Dit betekent een ophoging van 0,2 tot 0,6 m.

Alvorens of tijdens de besteksuitwerking is een detailuitwerking van de afwerkpeilen en goten (peilen en dimensionering) binnen het gebied van fase 2 noodzakelijk, gebaseerd op de uitgangspunten en hemelwaterstructuur uit deze waterparagraaf en de uitgewerkte afwerkpeilen voor het totale woongebied als onderdeel van het waterhuishoudingsplan voor fase 1.

Aandachtspunt is hoe de bovengrondse afwatering gaat plaatsvinden vanaf het haaksparkeren en de achterpaden richting de interne weg en vanaf de interne weg richting de langzaamverkeersroute, die afwatert richting de wadi's. Het parkeren en de achterpaden dienen volledig onder verhang te liggen richting de interne weg. De interne weg dient op haar beurt zonder obstakels, als een opstaande band en/of verhoogd trottoir, af te lopen richting de langzaamverkeersroute.

4.3 Afvalwaterafvoer

Binnen het nieuwe woongebied Pelgrimsche Hoeve komt een vrijerval afvalwaterriolering te liggen welke wordt aangesloten op de bestaande afvalwaterriolering in de Pelgrimstraat en Industriestraat. Afgaand op de in totaal 275 woningen komt de piekafvoer van de afvalwaterafvoer uit het totale woongebied uit op 8.250 l/uur, ofwel 8,25 m³/uur. Dit is gebaseerd op 2,5 inwoners per woning en een piekafvoer van 12 liter per inwoner per uur.

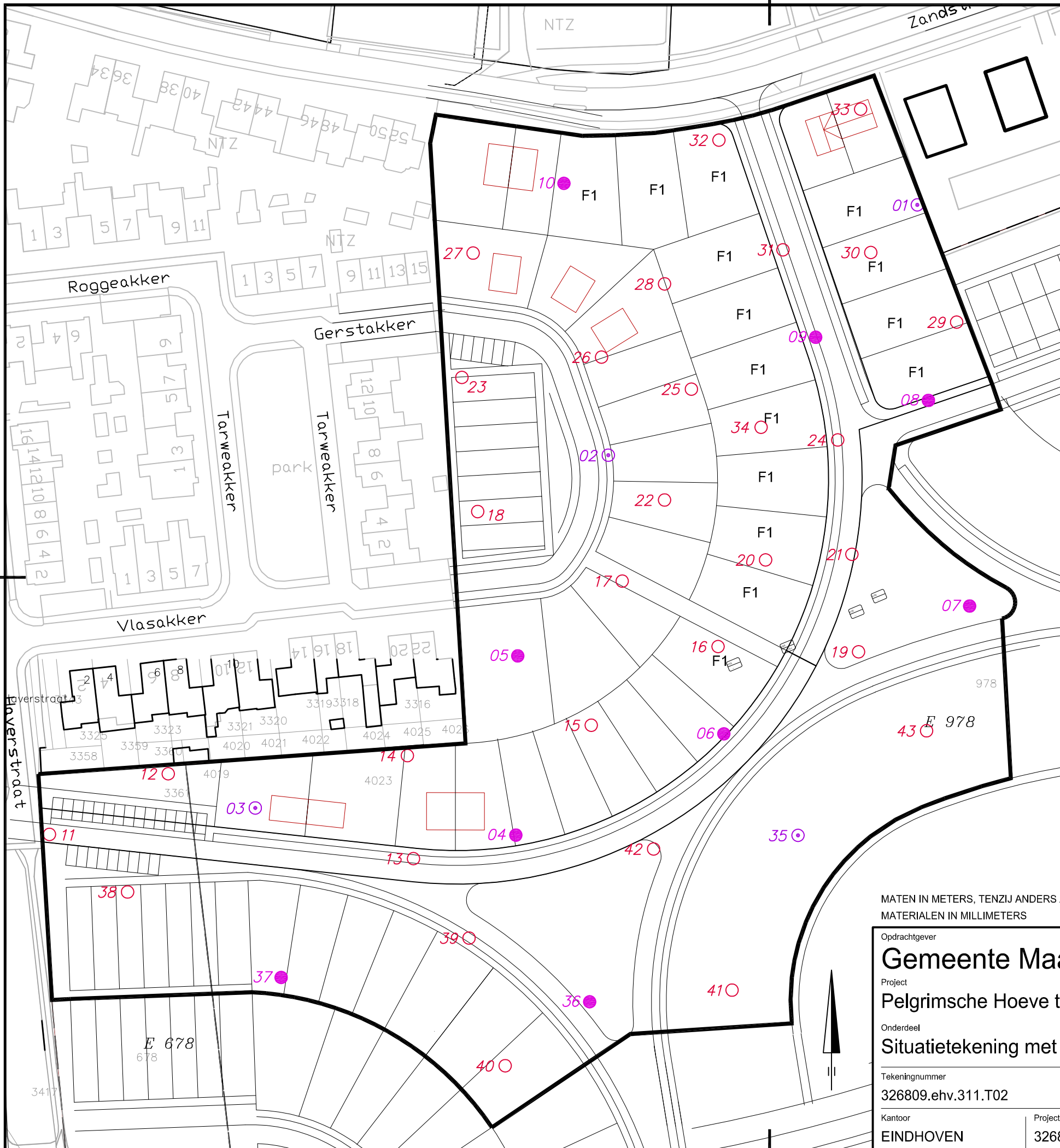
De gemeente Maasdonk heeft de afvalwaterriolering (structuur, hoogteligging en diameter) voor het totale woongebied, inclusief de te verplaatsen transportleiding, uitgewerkt. De afvalwaterafvoer vanuit het plangebied van fase 2 kan op die riolering worden aangesloten. Alvorens of tijdens de besteksuitwerking is een detailuitwerking van de afvalwaterriolering binnen het gebied van fase 2 noodzakelijk.

4.3.1 Oppervlaktewater

De bestaande greppel, aan de noordzijde van het plangebied van fase 2, krijgt een plek binnen het plan.

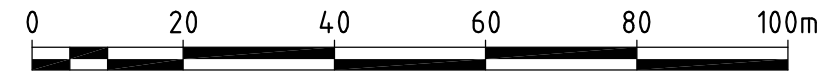
Bijlage 1

Situering boringen en peilbuizen



VERKLARING

- 01 Boring 1,0 m–mv
- 01 Boring 2,0 m–mv
- 01 Boring 3,0 m–mv incl. peilbuis
- Grens onderzoeksgebied



MATEN IN METERS, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
MATERIALEN IN MILLIMETERS

Opdrachtgever
Gemeente Maasdonk
Project
Pelgrimsche Hoeve te Nuland
Onderdeel
Situatietekening met boringen en peilbuizen



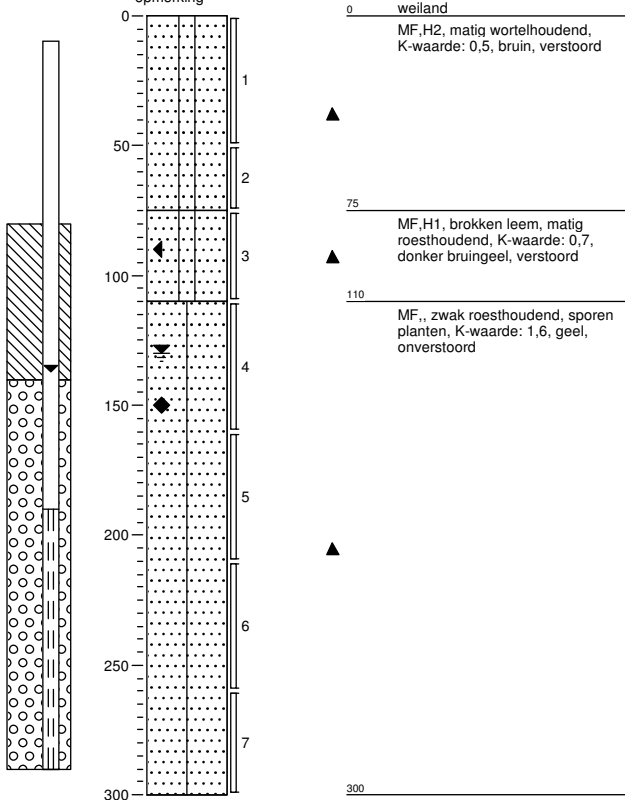
Tekeningnummer 326809.ehv.311.T02	Rev.	Bestandsnaam 326809.ehv.311.T02	Formaat A3	Schaal 1:1000	Blad	Aantal
Kantoor EINDHOVEN	Projectnummer 326809	Besteknummer	Datum van uitgave 01-05-2013	Get. TBi	Gez.	Acc.

Bijlage 2

Boorprofielen

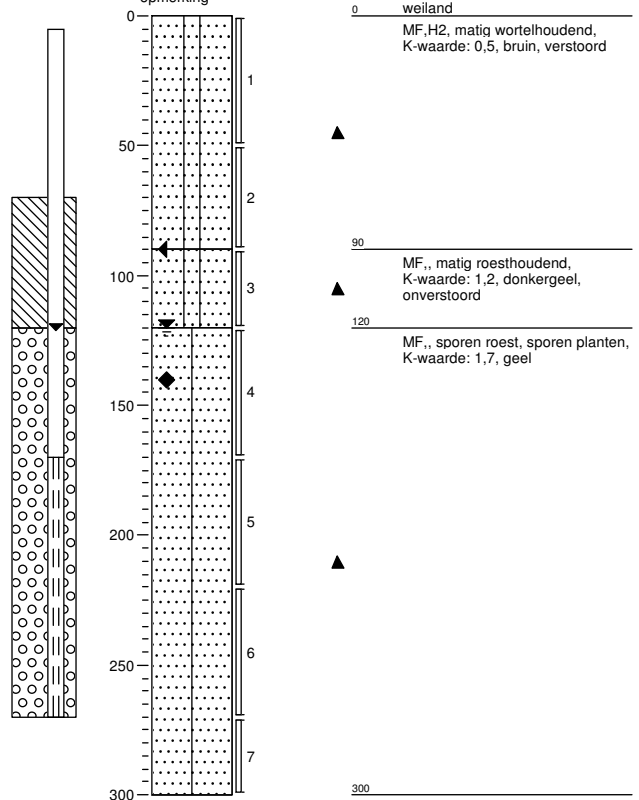
Boring 01

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158957,41
y-coördinaat 415335,54
opmerking



Boring 02

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158882,64
y-coördinaat 415275
opmerking

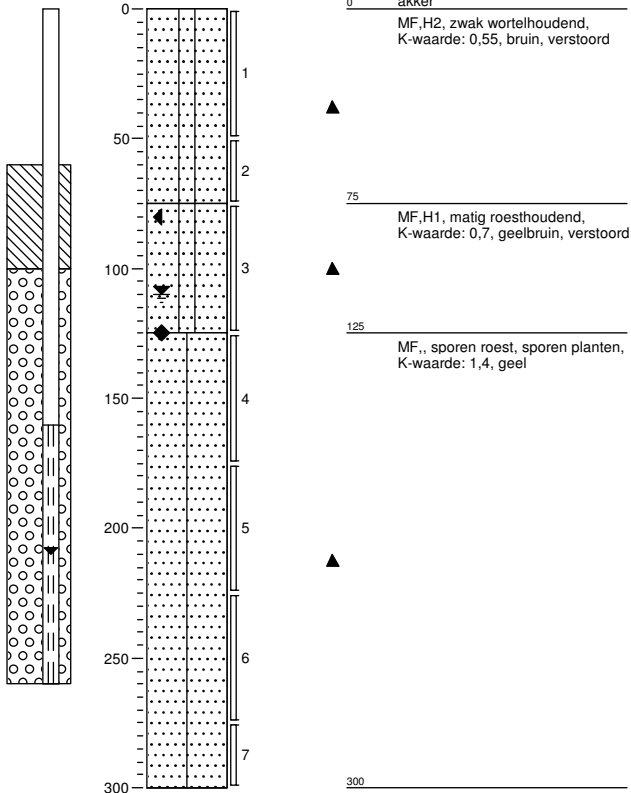


Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1: 30
Pagina: 1 van 9

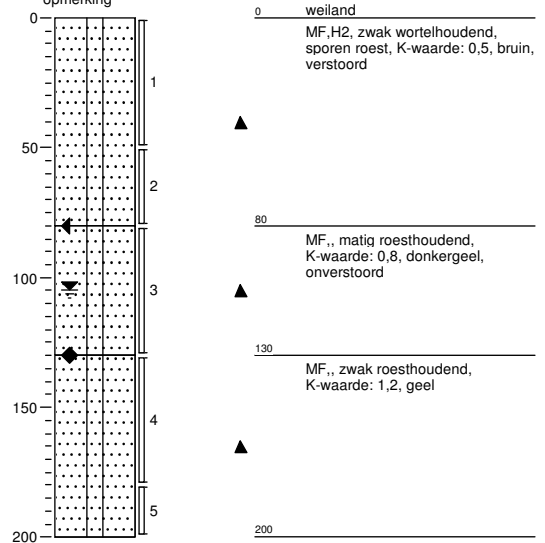
Boring 03

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158776,16
y-coördinaat 415197,94
opmerking



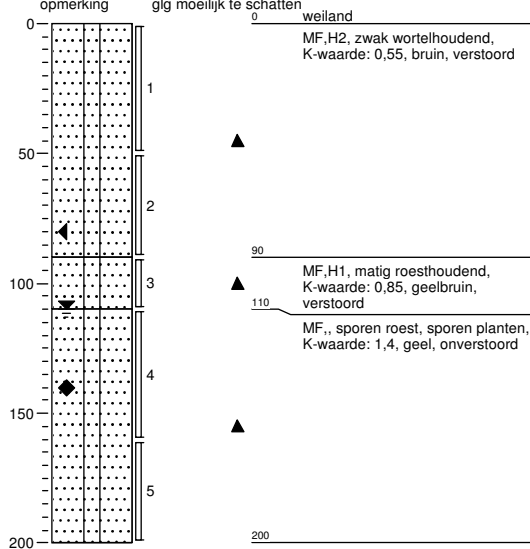
Boring 04

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158860,28
y-coördinaat 415183,11
opmerking



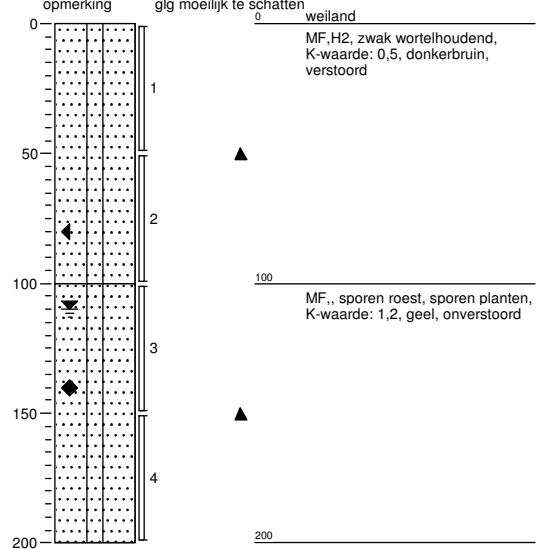
Boring 05

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158860,73
y-coördinaat 415226,46
opmerking glg moeilijk te schatten



Boring 06

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158910,61
y-coördinaat 415207,61
opmerking glg moeilijk te schatten

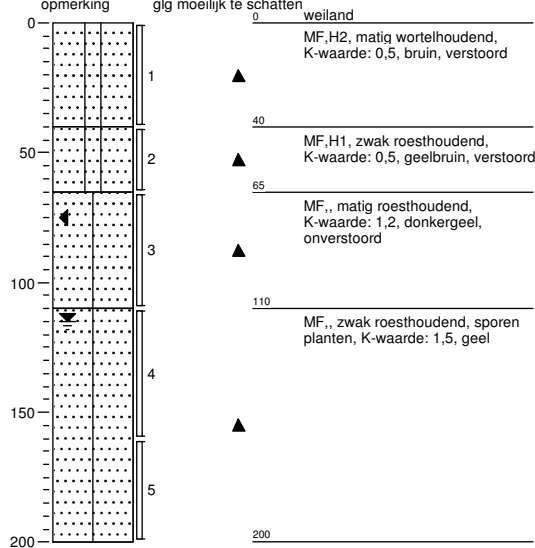


Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
Pagina: 2 van 9

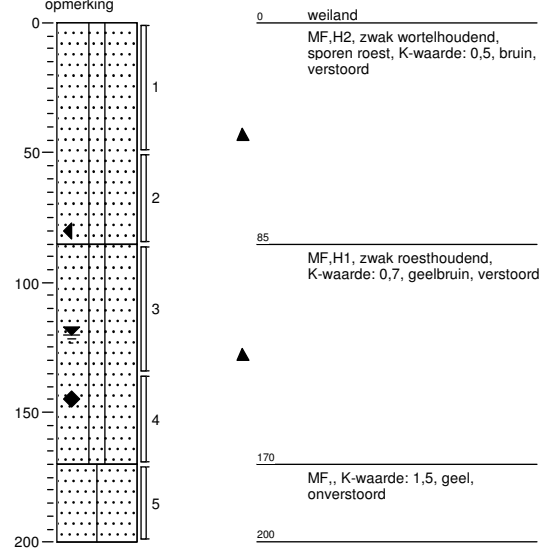
Boring 07

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158970,07
y-coördinaat 415238,52
opmerking glg moeilijk te schatten



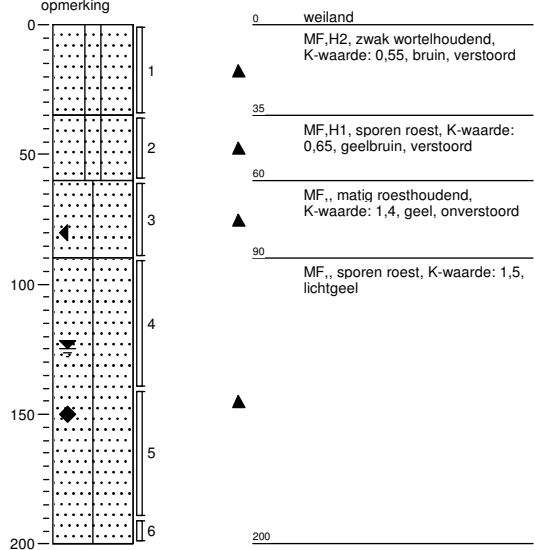
Boring 08

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158960,1
y-coördinaat 415288,25
opmerking



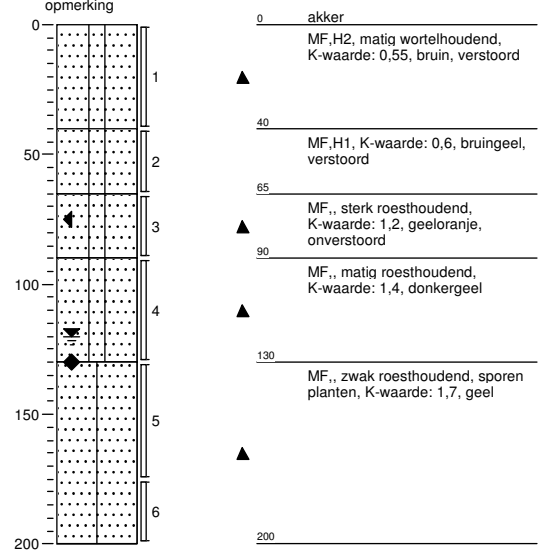
Boring 09

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158932,82
y-coördinaat 415303,53
opmerking



Boring 10

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158871,91
y-coördinaat 415340,75
opmerking

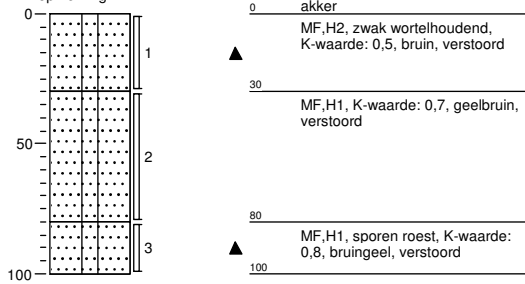


Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
Pagina: 3 van 9

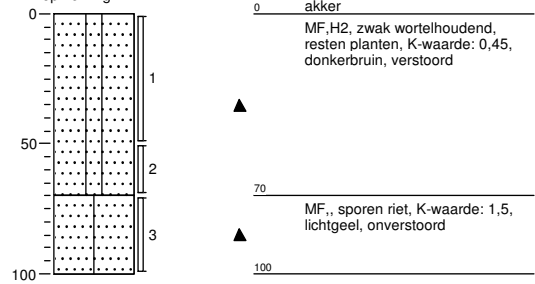
Boring 11

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158747,42
y-coördinaat 415183,28
opmerking



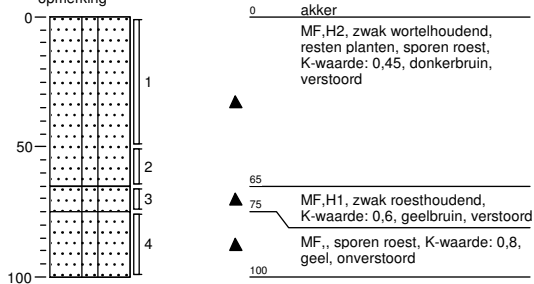
Boring 12

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158797,22
y-coördinaat 415189,68
opmerking



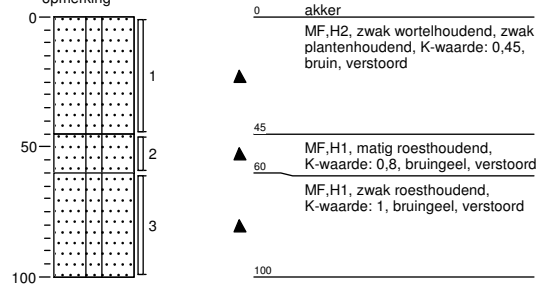
Boring 13

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158835,5
y-coördinaat 415177,42
opmerking



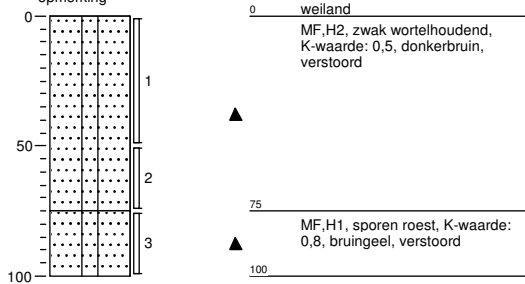
Boring 14

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158834,03
y-coördinaat 415202,34
opmerking



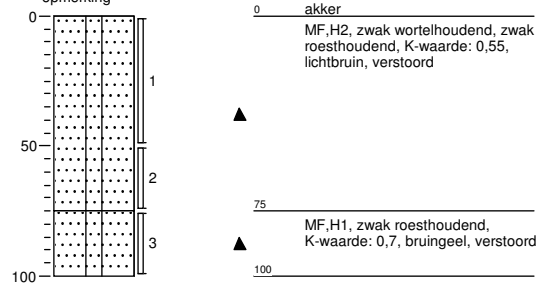
Boring 15

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158878,53
y-coördinaat 415209,69
opmerking



Boring 16

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158909,2
y-coördinaat 415228,72
opmerking

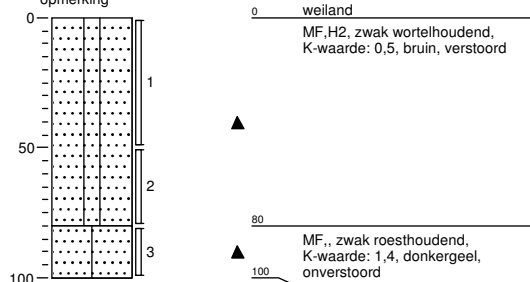


Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
Pagina: 4 van 9

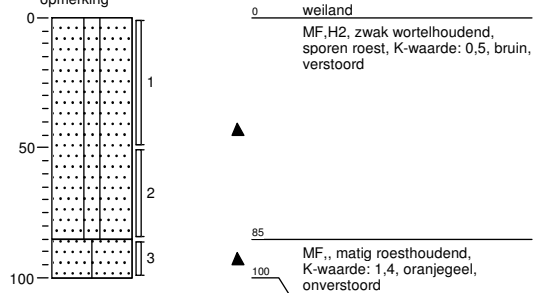
Boring 17

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158886,02
y-coördinaat 415244,55
opmerking



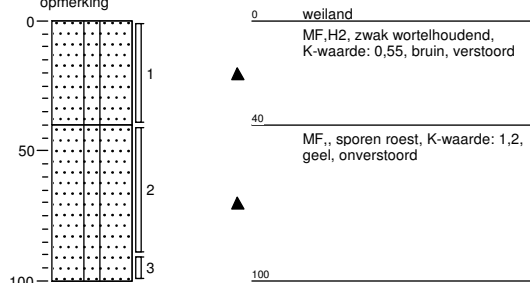
Boring 18

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158851,04
y-coördinaat 415261,37
opmerking



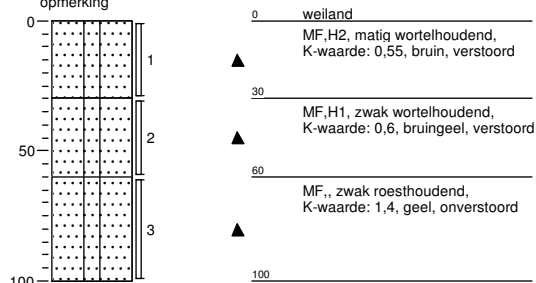
Boring 19

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158943,2
y-coördinaat 415227,45
opmerking



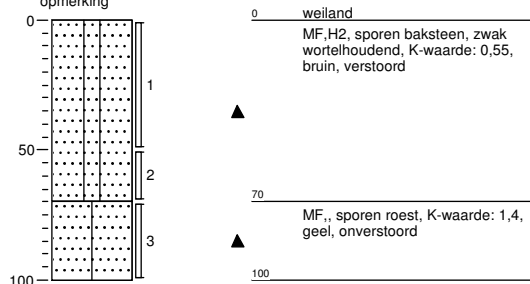
Boring 20

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158920,7
y-coördinaat 415249,68
opmerking



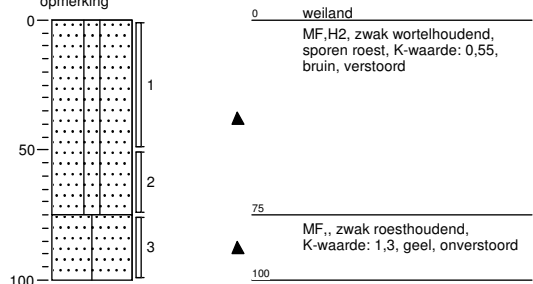
Boring 21

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158941,59
y-coördinaat 415251,03
opmerking



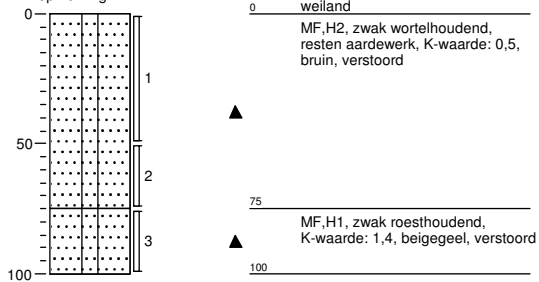
Boring 22

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158896,25
y-coördinaat 415264,17
opmerking



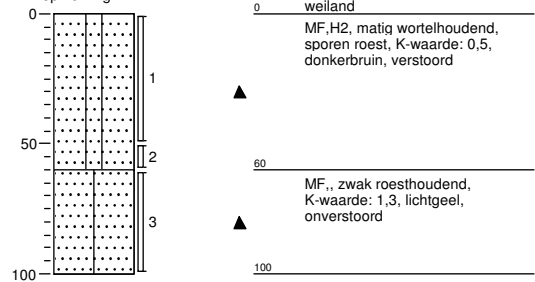
Boring 23

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158847,22
y-coördinaat 415293,8
opmerking



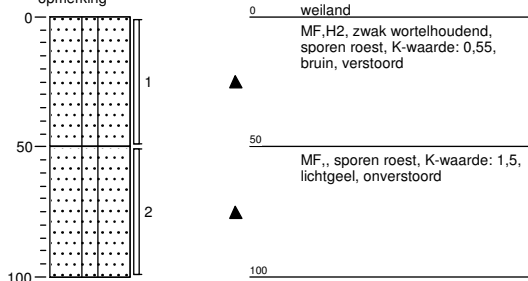
Boring 24

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158938,16
y-coördinaat 415278,69
opmerking



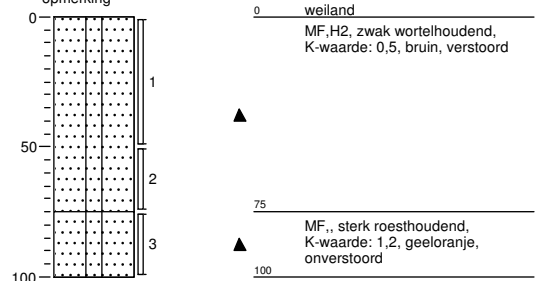
Boring 25

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158902,75
y-coördinaat 415290,98
opmerking



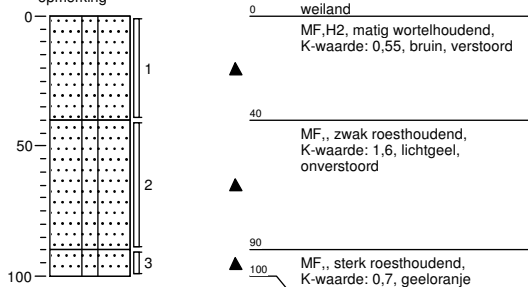
Boring 26

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158881
y-coördinaat 415298,71
opmerking



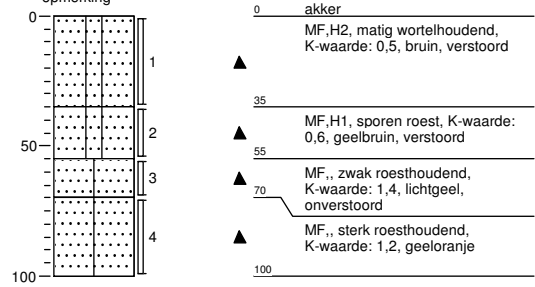
Boring 27

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158849,93
y-coördinaat 415323,89
opmerking



Boring 28

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158896,26
y-coördinaat 415316,43
opmerking

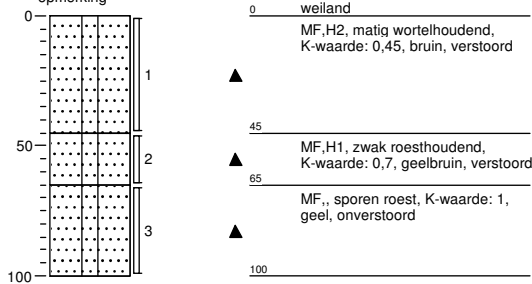


Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
Pagina: 6 van 9

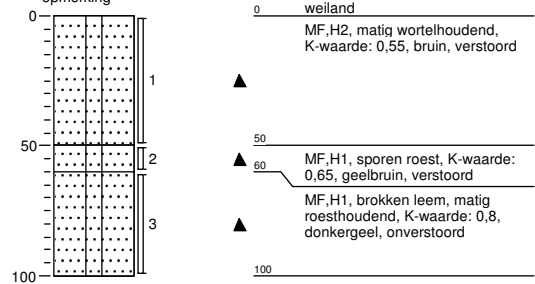
Boring 29

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158966,92
y-coördinaat 415307,19
opmerking



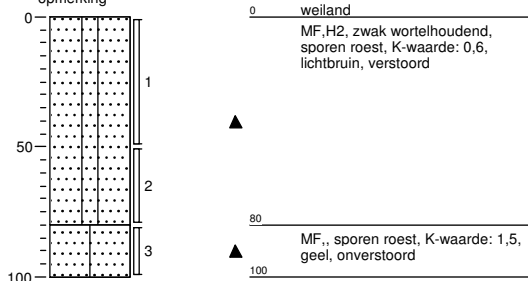
Boring 30

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158946,15
y-coördinaat 415324,02
opmerking



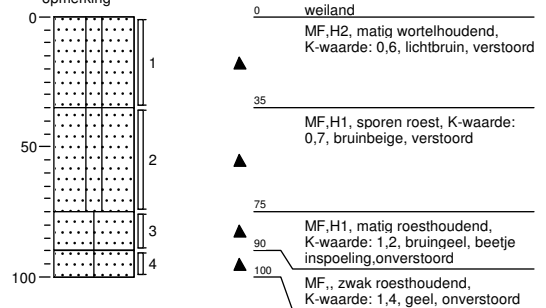
Boring 31

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158924,89
y-coördinaat 415324,66
opmerking



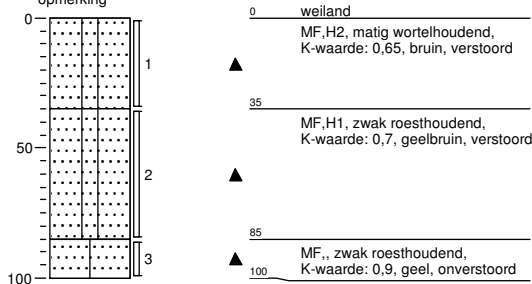
Boring 32

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158909,41
y-coördinaat 415351,2
opmerking



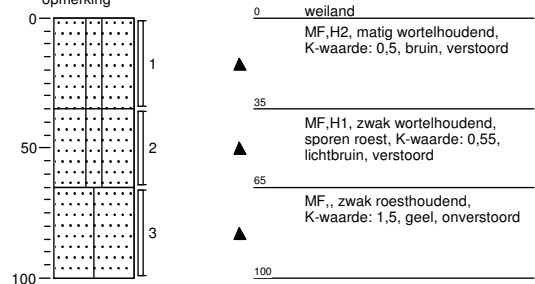
Boring 33

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158943,7
y-coördinaat 415358,69
opmerking



Boring 34

boormeester Hans de Peijper
datum 10-4-2013
x-coördinaat 158919,6
y-coördinaat 415281,76
opmerking

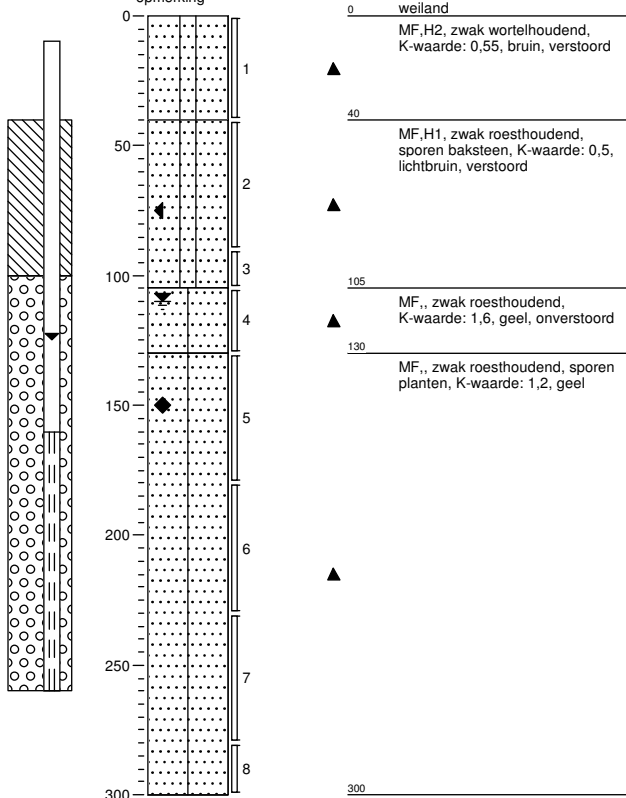


Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
Pagina: 7 van 9

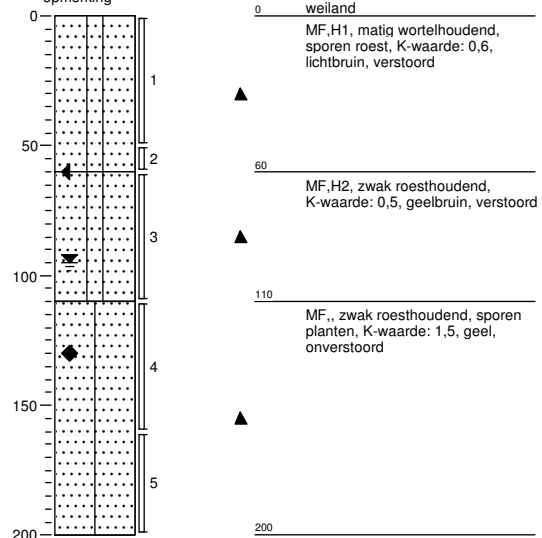
Boring 35

boormeester Hans de Peijper
 datum 11-4-2013
 x-coördinaat 158928,55
 y-coördinaat 415183,06
 opmerking



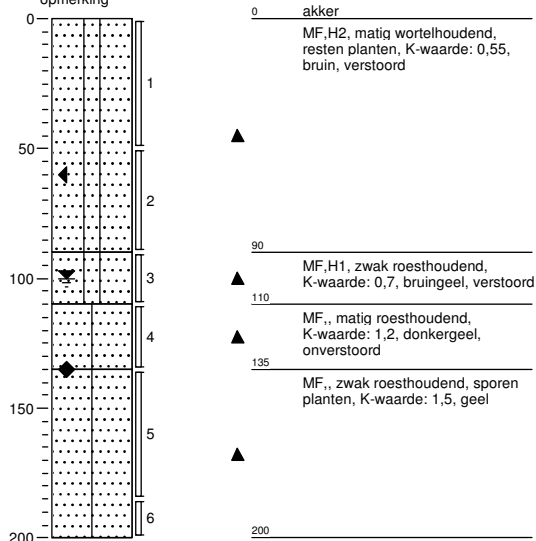
Boring 36

boormeester Hans de Peijper
 datum 11-4-2013
 x-coördinaat 158878,13
 y-coördinaat 415142,8
 opmerking



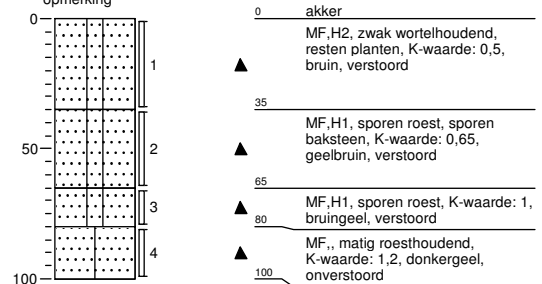
Boring 37

boormeester Hans de Peijper
 datum 11-4-2013
 x-coördinaat 158803,48
 y-coördinaat 415148,68
 opmerking



Boring 38

boormeester Hans de Peijper
 datum 11-4-2013
 x-coördinaat 158766,33
 y-coördinaat 415169,36
 opmerking

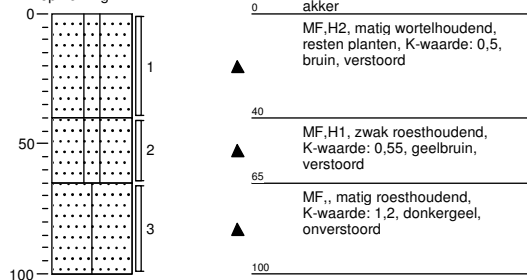


Projectnummer: 326809
 Projectnaam: bo gerstakker nuland
 Projectleider: m. lathouwers
 Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
 Pagina: 8 van 9

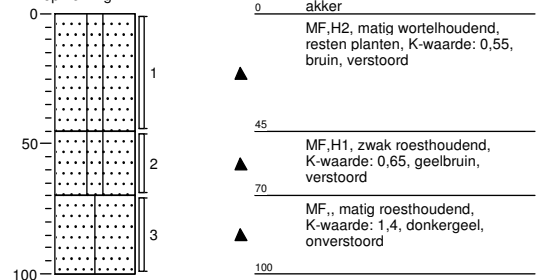
Boring 39

boormeester Hans de Peijper
datum 11-4-2013
x-coördinaat 158848,95
y-coördinaat 415158,21
opmerking



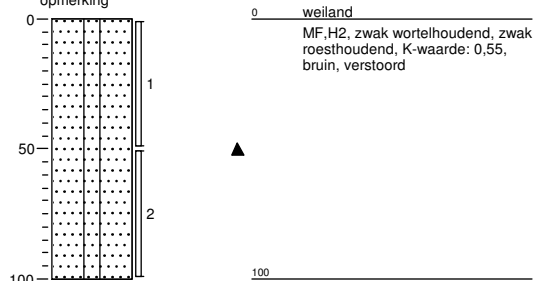
Boring 40

boormeester Hans de Peijper
datum 11-4-2013
x-coördinaat 158857,7
y-coördinaat 415127,33
opmerking



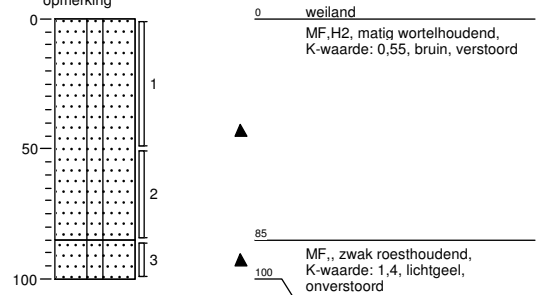
Boring 41

boormeester Hans de Peijper
datum 11-4-2013
x-coördinaat 158912,58
y-coördinaat 415145,62
opmerking



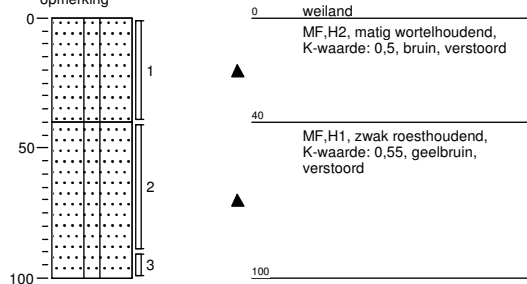
Boring 42

boormeester Hans de Peijper
datum 11-4-2013
x-coördinaat 158893,61
y-coördinaat 415179,75
opmerking



Boring 43

boormeester Hans de Peijper
datum 11-4-2013
x-coördinaat 158959,65
y-coördinaat 415208,35
opmerking



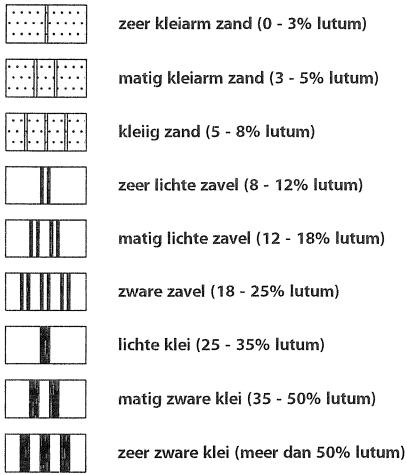
Projectnummer: 326809
Projectnaam: bo gerstakker nuland
Projectleider: m. lathouwers
Opdrachtgever: grontmij

Schaal (A4): 1:30
Pagina: 9 van 9

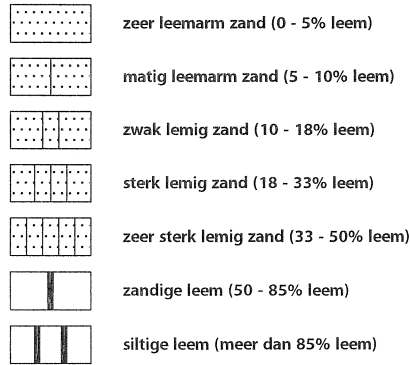
Legenda

Minerale sedimenten

Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 µm)
(voor waterafzettingen)



Indeling naar leemgehalte (delen < 50 µm)
(voor windafzettingen)



geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

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

Veen



monsters



Aanduidingen (gebruikt in combinatie met bovenstaande indeling)

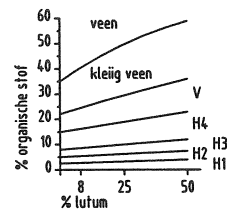
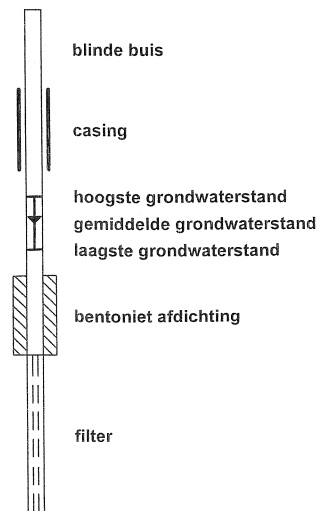
Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	(M50-cijfer 50- 105 µm)
ZF	zeer fijn zand	(M50-cijfer 105- 150 µm)
MF	matig fijn zand	(M50-cijfer 150- 210 µm)
MG	matig grof zand	(M50-cijfer 210- 420 µm)
ZG	zeer grof zand	(M50-cijfer 420- 2000 µm)

Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig

peilbuis



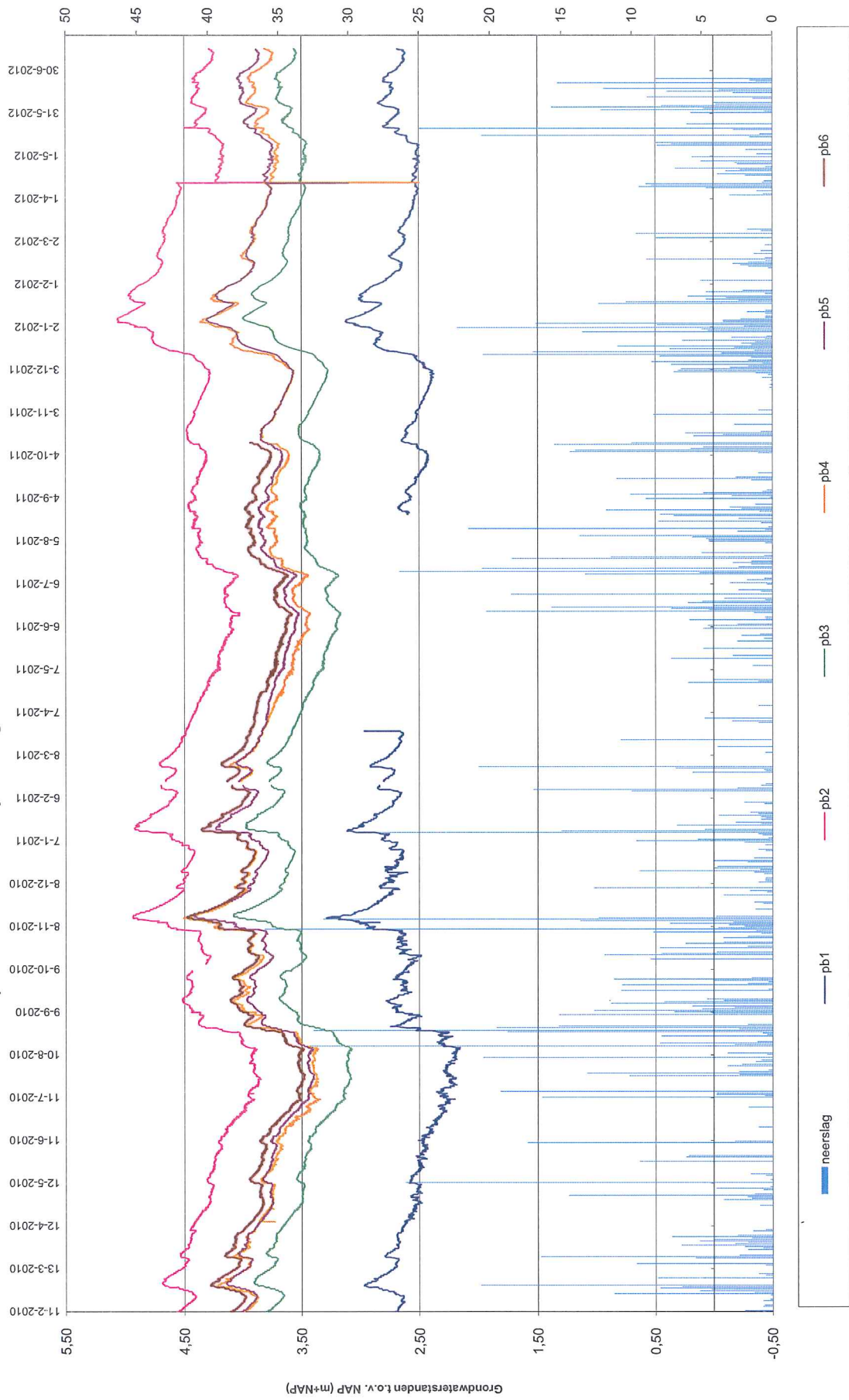
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

Bijlage 3

Gemeten grondwaterstand peilbuizen gemeente

Nuland | 11 februari 2010 tot 16 juli 2012 grondwaterstanden t.o.v. NAP



Bijlage 4

Resultaat HNO-tool

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project:	Pelgrimsche Hoeve Nuland
Contactpersoon initiatiefnemer:	Paul van Dongen
Datum:	08-05-2013

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	109130	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	48700	m ²
Netto te compenseren oppervlak	48700	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	48700	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	5.1	m + NAP
GHG	4.2	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	1.0	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	0.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.3	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.4	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

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

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	171	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	2333	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	3084	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	855	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	171	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	5	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	256	m ³
T=100 jaar	342	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	7777	m ²
Berging bij T=10 jaar	2333	m ³
Berging bij T=100 jaar	3084	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	11.7	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

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

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

Contactpersoon

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

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

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



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

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

Contactpersoon

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

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

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project	Fase 2 Pelgrimsche Hoeve Nuland
Contactpersoon initiatiefnemer	Paul van Dongen
Datum	11-02-2014



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	4400	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	0.67	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	0	m/dag
GHG	4.2	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	4.8	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	5.3	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Bovengrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	211	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	72	m ³
Talud	1	1:x
Lengte	20	m
Hoogte	0.5	m
Breedte	22	m

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

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

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

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

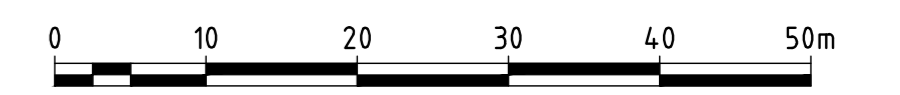
Tel: 073-61 566 66
Fax: 073-61 566 00
<http://www.aaenmaas.nl/>

Bijlage 5

Afwerkpeilen en stroomgebieden totaal woongebied
Pelgrimsche Hoeve



- ⊖ ≤ -5.60 WEGPEIL (KRUIJ/MIDDEN WEG)
- ⊖ ≤ -5.60 KAVELPEIL (NA BRM)
- ⊖ ≤ -4.65 BODEMPEIL WADI
- 2 STROOMGEBIED / BERGINGSGEBIED



MATEN IN METERS, TENzij ANDERS AANGEGEVEN
MATERIALEN IN MILLIMETERS

DEFINITIEF

GEMEENTE MAASDONK
 Project: PELGRIMSCH E HOEVE
 Omschrijving: AFWERKPEILEN TOTAAL WOONGEBIED

Tekeningnummer: 326809.EHV.316.T002	Rij: 326809	Beleidsplan: 02-07-2013	Formaat: A0	Schaal: 1:500	Blad: 1	Aantal: 1
Projectnummer: 326809	Beleidsplan: 02-07-2013	Ontwerper: NR	Ontwerper: NR	Ontwerper: NR	Ontwerper: NR	Ontwerper: NR

Grontmij
www.grontmij.nl