

Watertoets

LOG Egchelse Heide

Definitief

Gemeente Peel en Maas

Grontmij Nederland B.V.
Eindhoven, 8 mei 2013

Verantwoording

Titel : Watertoets
Subtitel : LOG Egchelse Heide
Projectnummer : 284016
Referentienummer : GM-0074631
Revisie : D1
Datum : 08 mei 2013

Auteur(s) : ing. R.L.T.A. Wijnhoven
E-mail adres : roel.wijnhoven@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ir. A. van der Tuin
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. R.L.T.A. Wijnhoven
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Zernikestraat 17
5612 HZ Eindhoven
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T +31 40 265 12 11
F +31 40 244 37 97
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Algemeen	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Aanleiding en doel	5
1.3	Kwaliteitsborging	6
1.4	Opbouw rapportage	6
2	Inventarisatie gegevens	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Gebruik en topografie	7
2.3	Toekomstige situatie	7
2.4	Historische situatie	8
2.5	Hoogteligging	9
2.6	Bodemopbouw	9
2.6.1	Ondiepe bodemopbouw	9
2.6.2	Verkenkend en nader bodemonderzoek	9
2.6.3	DINO-loket	10
2.6.4	Aanvullend hydrologisch onderzoek april 2013	10
2.7	Diepe bodemopbouw en geohydrologie	10
2.8	Grondwater	11
2.8.1	Grondwatertrappen	11
2.8.2	Grondwaterstanden, GHG en GLG	11
2.8.3	Grondwaterstromingsrichting	13
2.8.4	Grondwaterkwaliteit	13
2.8.5	Grondwateronttrekkingen	13
2.9	Oppervlaktewater	13
2.10	Beschermingsgebieden	14
2.10.1	Grondwaterbeschermingsgebieden	14
2.10.2	Hydrologisch gevoelige gebieden	14
2.11	Doorlatendheden	14
2.12	Conclusie inventarisatie	15
3	Beleid en uitgangspunten	16
3.1	Algemeen	16
3.2	Beleid algemeen	16
3.3	Relevante waterhuishoudkundige aspecten	19
3.4	Doelen en maatstaven	20
4	Waterhuishouding	21
4.1	Algemeen	21
4.2	Toekomstige inrichting en verhard oppervlak	21
4.3	Benodigde berging	22
4.4	Benodigd ruimtebeslag	23
4.5	Waterhuishoudkundige aspecten	23
4.5.1	Riolering	23
4.5.2	Watervoorziening	23
4.5.3	Waterkwaliteit	24
4.5.4	Grondwateroverlast	25

4.5.5	Beheer en onderhoud voorzieningen.....	25
4.5.6	Functioneren gedurende de bouwfase	25
4.5.7	Effecten ontwikkeling LOG op watersysteem	25
5	Waterparagraaf	26
5.1	Algemeen	26
5.2	Beschrijving plangebied	26
5.3	Inventarisatie huidige situatie en algemene gegevens	26
5.4	Beleid en uitgangspunten	27
5.5	Toekomstige planontwikkeling	28
5.6	Benodigde berging	28
5.7	Waterhuishoudkundige aspecten	29
5.7.1	Riolering	29
5.7.2	Watervoorziening	29
5.7.3	Waterkwaliteit.....	30
5.7.4	Grondwateroverlast.....	30
5.7.5	Beheer en onderhoud voorzieningen.....	30
5.7.6	Functioneren gedurende de bouwfase	31
5.7.7	Effecten ontwikkeling LOG op watersysteem	31

Bijlage 1: Hoogtekaart

Bijlage 2: Situering TNO-boringen en TNO-peilbuizen

Bijlage 3: Dwarsprofielen REGIS

Bijlage 4: Gegevens TNO-peilbuizen

Bijlage 5: Tekening met locaties boringen en peilbuizen

Bijlage 6: Boorprofielen

1 Algemeen

1.1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Peel en Maas heeft Grontmij Nederland B.V. de waterparagraaf opgesteld voor de planontwikkeling LOG Egchelse Heide. Het plangebied gelegen aan de Melkweg te Egchel (gemeente Peel en Maas). In figuur 1.1 is de begrenzing van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1: Begrenzing plangebied

1.2 Aanleiding en doel

De aanleiding voor de waterparagraaf vormt de planontwikkeling LOG Egchelse Heide. In het kader van de nieuwbouw van agrarische bedrijven en bedrijfswoningen dient duurzaam omgegaan worden met hemelwater.

In het kader van het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) dient, bij ruimtelijke besluiten en plannen waarop het Bro van toepassing is, een beschrijving te worden gegeven van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding, middels een waterparagraaf.

Het doel van de watertoets is om vroegtijdig, in overleg met de waterbeheerders, de uitgangspunten en de gevolgen van de ingreep voor het watersysteem vast te leggen. De watertoets streeft ernaar om te voldoen aan de doelstellingen van de waterbeheerders op het gebied van de waterhuishouding. De waterhuishoudkundige inrichting van het gebied wordt beoordeeld. Bezien wordt of eventuele knelpunten kunnen worden verbeterd, opgelost en/of het watersysteem kan worden geoptimaliseerd. De resultaten van de watertoets worden uiteindelijk samengevat weergegeven in een waterparagraaf.

Opgemerkt wordt dat de inrichting (met name verkaveling) van het plangebied zich nog in een ontwerpfase bevindt. De watertoets is daarom op hoofdlijnen is opgesteld en nog niet in detail op de kavelindeling en eventuele afwatering van gebouwen en verhardingen uitgewerkt. Bij de

watertoets is met name gekeken naar knelpunten en kansen ten aanzien van het waterbeheer binnen het plangebied. Tevens is gekeken naar het benodigd ruimtebeslag en diepte van de waterberging. De concept watertoets is beoordeeld door de gemeente waarbij de reactie van de gemeente (de heer R. Krouwel, d.d. 10-1-2013 en 16-1-2013) is verwerkt in de definitieve watertoets. Tevens is een brief van het watertoetsloket ontvangen (kenmerk 2013.01196, d.d. 16 januari 2013) waarin deels de opmerkingen van de gemeente en deels nieuwe opmerkingen van het waterschap Peel en Maasvallei zijn opgenomen. Ook deze opmerkingen zijn verwerkt in onderhavige definitieve watertoets. Daarnaast heeft in begin maart/april 2013 nog aanvullend een hydrologisch onderzoek plaatsgevonden waarbij boringen en peilbuizen zijn geplaatst en infiltratieproeven zijn verricht. Tevens zijn de grondwaterstanden gemeten en zijn de peilbuizen ingemeten ten opzichte van NAP. Deze gegevens zijn eveneens opgenomen in onderhavige watertoets en gebruikt bij het bepalen van het ruimtebeslag van de waterberging. Naar aanleiding van de resultaten van het hydrologisch onderzoek heeft op 6 mei 2013 nog een verleg tussen de gemeente (de heer R. Krouwel) en het waterschap Peel en Maasvallei (de heer M. Stevens) plaatsgevonden waarbij is besloten om uit te gaan van een dynamische buffer met een hoogte van 0,5 meter en een waking van 0,2 meter.

1.3 Kwaliteitsborging

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Grontmij over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssysteem is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwaliteit van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden.

De NV waar Grontmij Nederland B.V. deel van uitmaakt, is geen eigenaar van het terrein heeft geen belang bij de uitkomsten van het onderzoek.

1.4 Opbouw rapportage

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de huidige situatie en inventarisatie van de basisgegevens (hoofdstuk 2);
- de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (hoofdstuk 3);
- de toekomstige situatie (hoofdstuk 4);
- de waterparagraaf (hoofdstuk 5).

2 Inventarisatie gegevens

2.1 Algemeen

De basis voor de beschrijving van de huidige bodem- en watersituatie bestaat uit gegevens van de opdrachtgever, uitgevoerde hoogtemetingen, de Bodemkaart van Nederland, het DINO/oket, geohydrologisch bodemveldwerk, het Waterschap Peel en Maasvallei en de Provincie Limburg. Tevens is gebruik gemaakt van het eerder uitgevoerde bodemonderzoek (Verkenkend bodemonderzoek Melkweg 22, HMB Groep, 9 december 2008, kenmerk 08250101A). Daarnaast heeft in april 2013 nog een hydrologisch onderzoek plaatsgevonden waarbij de resultaten in navolgende paragrafen zijn verwerkt.

2.2 Gebruik en topografie

Het plangebied heeft een oppervlakte van ruim 23 hectare en is in de huidige situatie in gebruik als landbouwgrond en bebouwd met één agrarisch bedrijf (Melkweg 22) bestaande uit een bedrijfswoning met enkele stallen (zie figuur 2.1).

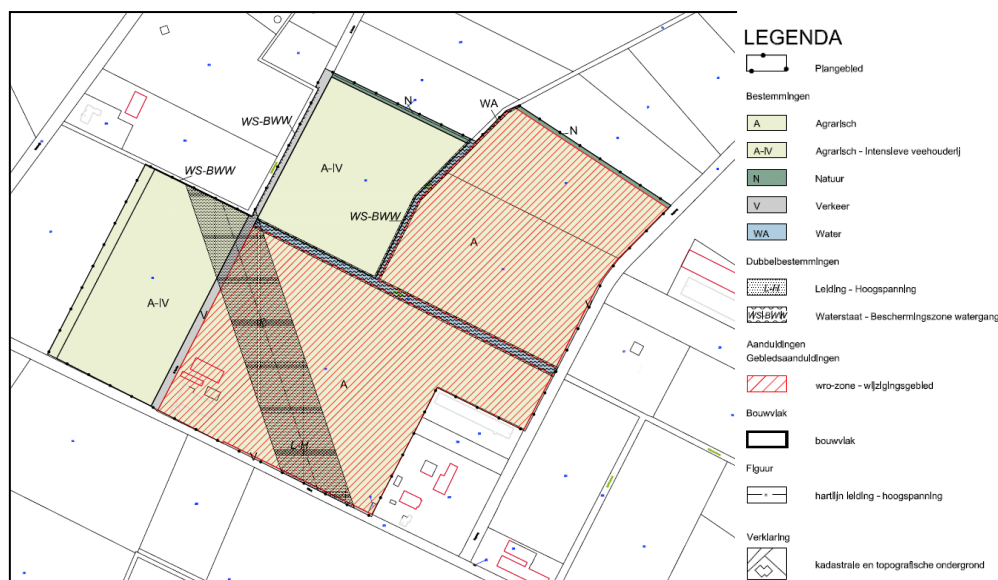
Het plangebied wordt globaal begrensd door de Rongvenweg aan de oostzijde, de Melkweg aan de zuidzijde, de Karissendijk aan de westzijde en landbouwpercelen aan de noordzijde.



Figuur 2.1: Luchtfoto (bron: google-earth)

2.3 Toekomstige situatie

In figuur 2.2 is de bestemmingsplankaart (voorontwerp, d.d. 29-11-2012) opgenomen. Uit de kaart blijkt dat er 2 gebieden zijn bestemd voor intensieve veehouderij en dat het overig gebied is bestemd als agrarisch. Naast de watergangen is een beschermingszone bestemd. Opgemerkt wordt dat de bestemmingsplankaart nog wordt aangepast waarbij het overkluisde deel van de Egchelhoekerbeek ook wordt bestemd als “waterstaat – beschermingszone watergang”.

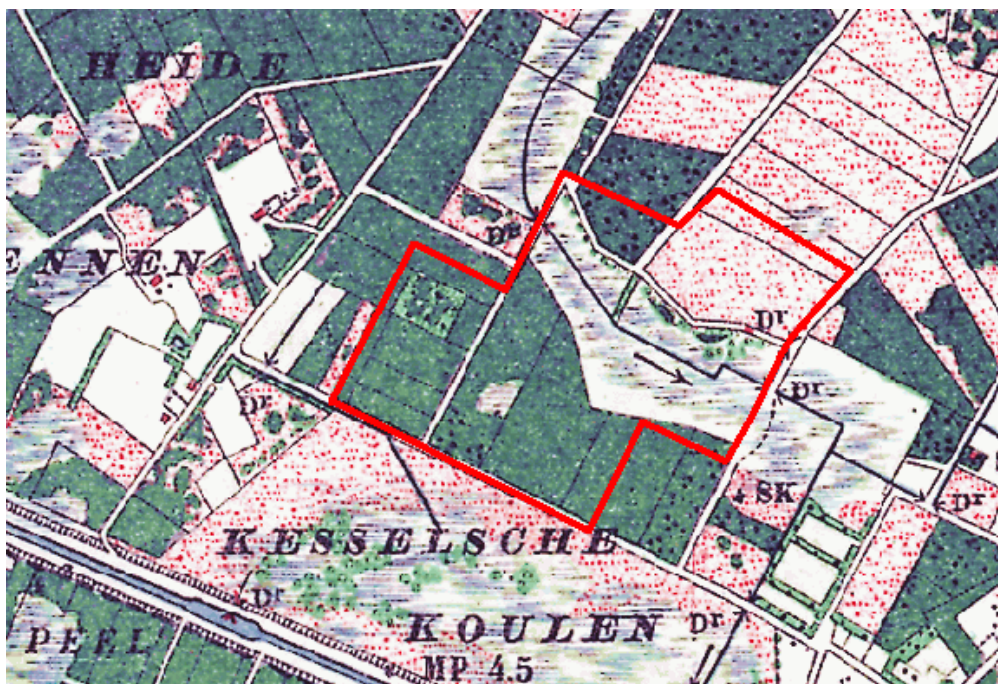


Figuur 2.2: Uitsnede bestemmingsplankaart voorontwerp

2.4 Historische situatie

Uit de “Grote Historische Provincie Atlas, 1:25.000, Limburg 1837-1844” kaartblad 192, blijkt dat het plangebied destijds in gebruik was als heide en grasland. Tevens bevindt de Egchelhoekeerbeek zich reeds ter plaatse van het plangebied. De gehele locatie is onbebouwd.

De “Grote Historische Topografische Atlas van Limburg, 1894-1926, 1:25.000” geeft weer dat destijds de weg ten zuiden (Melkweg) en de weg (De Horsten) ter plaatse van het plangebied reeds aanwezig zijn. De onderzoekslocatie is verder grotendeels in gebruik als grasland. De gehele onderzoekslocatie is onbebouwd. Uit de historische kaart uit 1900 (zie figuur 2.3) blijkt dat de het tracé van de Egchelhoekeerbeek globaal overeen komt met het huidige tracé. Echter in de huidige situatie is de beekloop rechtgetrokken. Ook zijn duidelijk de contouren van niet in cultuur gebrachte gronden rondom de waterloop te onderscheiden (inundatiegebied).



Figuur 2.3: Uitsnede historische kaart uit 1900, de zogenaamde Bonne Bladen

Uit historisch kaartmateriaal van Grontmij blijkt dat ter plaatse van de onderzoekslocatie, direct

na 1966, ten zuidoosten van de weg, de Horsten en ten zuidwesten van de onderzoeklocatie bebouwing is ontwikkeld. Het overige deel van de onderzoeklocatie is onbebouwd. Rond 1988 is de bebouwing uitgebreid.

Uit de fotoatlas Limburg (Topografische Dienst met als opnamedatum 27-3-1989) blijkt dat alle wegen en waterlopen aanwezig zijn evenals de huidige bebouwing (agrarisch bedrijf) op de onderzoekslocatie. De situatie wijkt niet veel van de huidige situatie af.

2.5 Hoogteligging

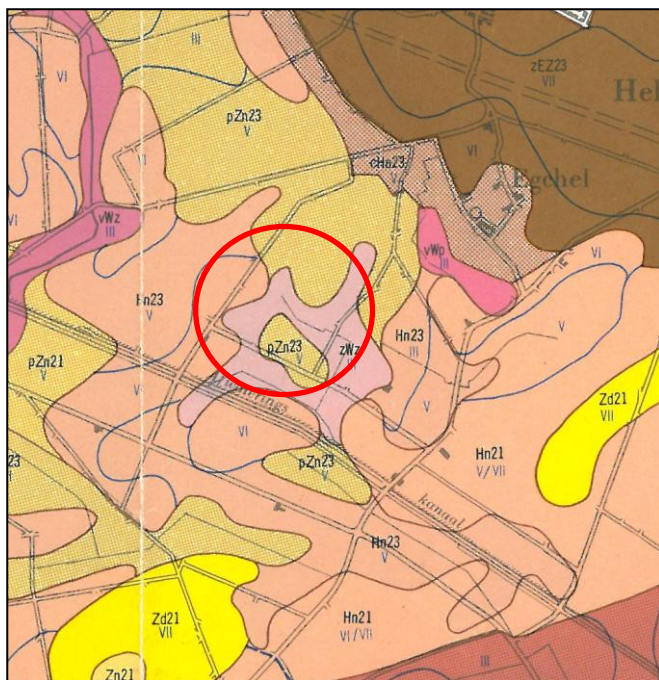
In bijlage 1 is een kaart opgenomen met daarop de begrenzing van het plangebied en de maaiveldhoogten (bron: GEOdata Portaal, provincie Limburg).

Uit de kaart blijkt dat het maaiveld ter plaatse van het plangebied globaal varieert tussen de 29,7 en 31,2 m+NAP. Duidelijk zichtbaar is dat in het midden van het gebied, het maaiveld lager ligt (29,7-30,3 m+NAP) en dat in het zuidwestelijke deel, ter hoogte van de bebouwing, het maaiveld hoger ligt. De lagere ligging is vermoedelijk te relateren aan de ligging van de Egchelhoekeerbeek die in het verleden door het plangebied meanderde.

2.6 Bodemopbouw

2.6.1 Ondiepe bodemopbouw

Uit de 'Bodemkaart van Nederland, blad 58 West Roermond, Stiboka 1967', blijkt dat de bodem ter plaatse van het plangebied deels bestaat uit Gooreerdgronden (pZn23). Deze zijn opgebouwd uit lemig fijn zand en deels uit moerige Eerdgronden (bodemcode zWz), die zijn opgebouwd uit een zanddek met een moerige tussenlaag op zand. Een heel klein deel (zuidwestelijke hoek), behoort tot de Veldpodzolgronden (bodemcode Hn23) welke uit lemig fijn zand bestaan. In figuur 2.3 is een uitsnede uit de bodemkaart opgenomen.



Figuur 2.3: Uitsnede bodemkaart

2.6.2 Verkennend en nader bodemonderzoek

Ter plaatse van een deel van het plangebied, ter hoogte van het perceel met de aanwezige boerderij aan de Melkweg 22, is in 2008 een verkennend bodemonderzoek¹ uitgevoerd. Uit de boorprofielen van het onderzoek blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot de maximale boordiepte (3,5 m-mv) uit zwak siltig, matig fijn zand is opgebouwd. Dit komt overeen met de bodemkaart.

¹ Verkennend bodemonderzoek Melkweg 22 te Egchel (HMB-groep, 9-12-2008, rapportnr. 08250101A)

De gemeente Peel en Maas heeft voor haar grondgebied een bodemkwaliteitskaart en een bodembeheerplan opgesteld. Uit de kaart blijkt dat de locatie in de zone 'Buitengebied schoon' is gelegen. Voor deze zone zijn gebiedseigen achtergrondgrenswaarden opgesteld.

Uit het verkennend bodemonderzoek blijkt dat ter plaatselijk een lichte verhoging aan PCB en PAK is aangetroffen. Ter plaatse van de voormalige ondergrondse HBO-tank blijkt de ondergrond plaatselijk sterk verontreinigd te zijn met minerale olie (2.500 mg/kg d.s.). Bij de overige deellocaties zijn geen verhoogde parameters aangetroffen. Uit een nader bodemonderzoek² is gebleken dat de sterke verontreiniging met minerale olie zich beperkt tot de grond en een omvang heeft van 5 m³. Het grondwater ter plaatse is niet verontreinigd.

Het grondwater op de onderzoekslocatie blijkt plaatselijk licht verontreinigd te zijn met barium, koper, kobalt en naftaleen en plaatselijk matig verontreinigd te zijn met nikkel. De aanwezigheid van zware metalen in het grondwater kan worden toegeschreven aan de regionale omstandigheden. Voor de lichte verontreiniging met naftaleen is geen verklaring gegeven, gezien de peilbuis stroomopwaarts van de onderzoekslocatie is gelegen, moet de oorzaak worden gezocht buiten de perceelsgrenzen.

2.6.3 *DINO-loket*

In bijlage 2 is een tekening opgenomen met de situering van de nabijgelegen boringen en peilbuizen uit DINO-loket (TNO). Op basis van de boorprofielen van de boringen blijkt dat de bovenste 5 meter uit zand bestaat. Ter plaatse van de boringen B58B0189 en B58B0939 is een leemlaag variërend tussen 0,1 en 1,3 meter aangetroffen.

Uit de diverse bronnen blijkt dat de ondiepe bodemopbouw is opgebouwd uit zand met mogelijk plaatselijk een leemlaag of lemig zand.

2.6.4 *Aanvullend hydrologisch onderzoek april 2013*

Ter plaatse van het plangebied zijn op 20 maart 2013 in totaal 6 boringen geplaatst (zie bijlage 5 voor situering van de boringen). Voor het uitvoeren van de infiltratieproeven zijn op 5 april 2013 enkele nieuwe boringen geplaatst (boringen B1a, B3A, B5a en B6a) direct naast de reeds geplaatste boringen B1, B3, B5 en B6. Dit omdat bij het veldwerkbedrijf tijdens het plaatsen van de boringen op 20 maart 2013 bleek dat de infiltratiemeter defect was en op 5 april 2013 nieuwe boringen zijn geplaatst voor het uitvoeren van de infiltratiemetingen. Van elke boring is een boorprofiel van de bodemopbouw vervaardigd welke in bijlage 6 zijn opgenomen. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem ter plaatse van het plangebied vanaf maaiveld tot de maximale diepte (4 m-mv) uit matig fijn zand is opgebouwd. Ter plaatse van boring B3 is in het traject van 2,3 tot 2,7 m-mv nog een sterk zandige leemlaag aangetroffen. Plaatselijk is de bouwvoor zwak tot matig humeus en ter plaatse van boring B3 is de bodem van 0,5 tot 1,0 m-mv nog zwak humeus. Bij de boringen B1a, B5a en B6a zijn op circa 0,5 m-mv resten leem in de bodem aangetroffen. Daadwerkelijke storende lagen (leem/klei/veen), buiten de resten leem, zijn niet in de bovenste 2 meter aangetroffen. Wel zijn bepaalde bodemlagen sterk siltig met plaatselijk resten leem.

2.7 **Diepe bodemopbouw en geohydrologie**

In bijlage 3 zijn enkele dwarsprofielen opgenomen uit REGIS (Dinoloket, TNO) van de geologie, hydrologie en geohydrologie. Het plangebied is gelegen ten zuiden van de Tegelenbreuk en ten noorden van de Peelrandbreuk. In tabel 2.1 is de geohydrologie, op basis van de informatie uit REGIS, schematisch weergegeven.

² Nader bodemonderzoek Melkweg 22 te Egchel (HMB-groep, 18-6-2012, rapportnr. 08250101B)

Tabel 2.1: Geohydrologische schematisatie

Globale diepte (m+NAP)	Geohydrologische schematisatie	Samenstelling	Geologische classificatie
30 à 29	Matig doorlatende deklaag 1	Zand	Formatie van Bortel
29 à 22	Matig doorlatende deklaag 2	Zand en grind	Formatie van Beegden
22 à 10	Watervoerend pakket 1a	Zand en grind	Formatie van Beegden
10 à -145	Scheidende laag/geohydrologische basis	Leem, fijn zand, klei- of slibhoudend	Formatie van Breda

2.8 Grondwater

2.8.1 Grondwatertrappen

Bij het bepalen van het grondwaterregime van de bodem wordt gewerkt met grondwatertrappen (zie tabel 2.2). Deze trappen geven een klassenindeling weer van ten eerste de verschillende grondwaterstanden naar diepte en ten tweede de seizoensvariatie in de grondwaterstanden. De trappen worden vastgesteld op een schaal van I tot VII (van respectievelijk extreem nat tot extreem droog). Gebiedsdelen met een goede ontwatering (Grondwatertrappen VI en VII) zijn zeer geschikt voor landbouw.

Tabel 2.2: Grondwatertrappenindeling (bron: Bodemkaart van Nederland)

Grondwatertrap:	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

In het plangebied komen volgens de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) een grondwatertrap V (gooreerdgronden), een grondwatertrap III (moerige eerdgronden) en een grondwatertrap VI (podzolgronden) voor. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) deels zich binnen 0,4 m-mv bevindt en deels tussen 0,4 en 0,8 m-mv ligt. De gemiddeld laagste grondwaterstand bevindt zich deels tussen de 0,8 en 1,2 m-mv en deels dieper dan 1,2 m-mv.

Uit figuur 1 blijkt dat de grondwatertrap V ongeveer in het middengedeelte van het plangebied voorkomt. Uit de maaiveldhoogten blijkt dat dit deel ook het laagst is gelegen.

2.8.2 Grondwaterstanden, GHG en GLG

REGIS

In bijlage 2 is een tekening opgenomen met de peilbuizen uit DINO-loket (TNO). In tabel 4.1 in bijlage 4 zijn de gegevens van de nabijgelegen peilbuizen opgenomen. De peilbuis B58B0648 en B58B0154 liggen op respectievelijk op 200 en 500 meter afstand van het plangebied. In tabel 2.3 zijn de belangrijkste gegevens van beide peilbuizen opgenomen. Op DINO-loket zijn de grafieken met de grondwaterstanden bekeken waaruit is gebleken dat er geen noemenswaardige afwijkingen aanwezig zijn gedurende de meetperiode. Bij peilbuis B58B0154 is in de tijdspanne tussen 1989 en 1997 een lagere grondwaterstand gemeten. Een oorzaak hiervoor is niet bekend. Deze lagere grondwaterstand heeft geen noemenswaardige beïnvloeding in de berekening van de GHG omdat de hoge grondwaterstanden in de periode overeen komen met de meetperiode ervoor en erna.

Tabel 2.3: Beknopt overzicht gegevens TNO-peilbuizen

Peilbuis	Maaiveld (m+NAP)	BK filter (m+NAP)	OK filter (m+NAP)	GHG (m+NAP) ¹	GEM (m+NAP)	GLG (m+NAP)	Aantal metingen	Periode
B58B0154	31,33	28,33	26,33	! 30,63!	30,18	! 29,73!	160	2002-2008
B58B0648	31,58	29,28	28,78	! 30,56!	29,89	! 29,34!	171	1993-1999

¹ Is de meetcyclus niet correct dan worden GHG en GLG tussen uitroepetekens weergegeven

² GHG: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

GLG: Gemiddeld Laagste grondwaterstand

GEM: Gemiddelde grondwaterstand

Uit tabel 2.3 blijkt dat de GLG varieert tussen de 29,3 en 29,7 m+NAP (1,6 tot 2,24 m-mv), de gemiddelde grondwaterstand tussen 29,9 en 30,2 m+NAP (1,15 tot 1,69 m-mv) en dat de GHG zich op circa 30,6 m+NAP (0,7 tot 1,02 m-mv) bevindt. De fluctuatie tussen de GLG en GHG bedraagt tussen de 0,9 en 1,2 meter.

De resultaten tussen beide peilbuizen wijken niet sterk af waardoor de gegevens als betrouwbaar kunnen worden geacht en gebruikt kunnen worden als uitgangspunt voor het plangebied.

Verder blijkt dat de grondwaterstanden in de diepe filters van peilbuis B58B0154 lager zijn dan de ondiepe filter waardoor geen sprake is van spanningswater of een kwelsituatie, maar van een infiltratiesituatie.

Bodemonderzoek

Bij het verkennend bodemonderzoek in 2008 is een grondwaterstand variërend van 1,2 tot 1,6 m-mv (peildatum 28 november 2008).

Hydrologisch onderzoek april 2013

In het kader van hydrologisch onderzoek zijn 4 peilbuizen geplaatst (d.d. 20 maart 2013) waarbij de grondwaterstanden minimaal 1 week (d.d.5 april 2013) na plaatsing zijn gemeten.

Tabel 2.4: Overzicht peilbuisgegevens en grondwaterstanden

Peilbuis	X-coördinaat	Y-coördinaat	Hoogte bkpb ¹ (m+NAP)	Hoogte maai- veld (m+NAP)	Grondwa- terstand (m-bkpb)	Grondwa- terstand (m+NAP)	Grondwa- terstand (m-mv)
B1	194.365	368.672	31,42	30,88	1,63	29,79	1,09
B2	194.411	368.761	31,97	31,19	2,29	29,68	1,51
B3	194.537	368.692	30,66	30,09	1,18	29,48	0,61
B4	194.677	368.622	30,84	30,38	1,35	29,49	0,89

¹ bkpb: bovenkant peilbuis

In tabel 2.4 zijn de resultaten opgenomen. Uit de grondwaterstandmetingen is gebleken dat de grondwaterstand variërend van 29,48 tot 29,79 m+NAP, overeenkomend met 0,61 tot 1,51 m-mv. Uit vergelijking van de ligging van de peilbuizen in het plangebied met de gemeten grondwaterstanden kan worden geconcludeerd dat in het westelijk deel van het plangebied (ter plaatse van de peilbuizen B1 en B2) de grondwaterstand hoger is gelegen dan in het oostelijk deel (ter plaatse van de peilbuizen B3 en B4). Dit komt ook overeen met het verloop van het maaiveld dat in het westelijk deel van het plangebied hoger is gelegen. De gemeten maaiveldhoogten, zoals opgenomen in tabel 2.4, komen overeen met de hoogten uit de hoogtekaart in bijlage 1.

De roest ter plaatse van de boringen B2, B3 en B5 (en mogelijk ook de 'oranje' / roest kleur ter plaatse van boring B1 en B6) is mogelijk veroorzaakt doordat dit gedeelte van de bodem een gedeelte van het jaar boven en een gedeelte van het jaar onder het grondwatervniveau ligt. Op basis hiervan wordt de GHG geschat op 0,3 à 0,7 m-mv. Echter deze roestvorming kan ook zijn opgetreden in het verleden, ten tijde dat er bijvoorbeeld nog geen afwateringssloten waren aangelegd en de grondwaterstand hoger was gelegen dan in de huidige situatie. Daarom kan op basis van de zintuiglijke waarnemingen geen definitieve GHG worden bepaald.

De GLG is op basis van de gegevens van REGIS tussen 1,6 en 2,2 m-mv gelegen en de GHG op basis van REGIS tussen de 0,7 en 1,0 m-mv is gelegen. Op basis van zintuiglijke waarnemingen (roestvorming) in het veld bij het plaatsen van de boringen (hydrologisch onderzoek 2013) is gebleken dat de GHG mogelijk tussen de 0,3 en 0,7 m-mv is gelegen. Echter deze roestvorming kan ook op basis van grondwaterstanden uit de historie zijn gevormd voordat de huidige waterlopen in het gebied zijn aangelegd. Vooral nog wordt als uitgangspunt genomen dat een gemiddelde GHG van 0,7 m-mv ter plaatse van het plangebied voor komt.

2.8.3 Grondwaterstromingsrichting

De stromingsrichting van het freatisch grondwater ter plaatse van het plangebied, is zuidwestelijk, richting de Maas. Dit blijkt ook uit de TNO-peilbuizen, omdat in peilbuis B58B0648 lagere grondwaterstanden zijn gemeten ten opzichte van de meer noordoostelijk gelegen van peilbuis B58B0154. Lokaal kan de grondwaterstand iets meer richting de beken in het plangebied (zie figuur 2.4), zijn gericht, die vermoedelijk een drainerende werking hebben. Uit de grondwaterstanden van de geplaatste peilbuizen (zie tabel 2.4) blijkt dat de stromingsrichting lokaal globaal in noordoostelijke richting, naar de beek, is gesitueerd.

2.8.4 Grondwaterkwaliteit

De grondwatermonsters uit de peilbuizen van het verkennend bodemonderzoek in 2008¹ tonen aan dat overwegend geen tot lichte verhogingen zijn aangetroffen (barium, koper, kobalt en natrium). In één grondwatermonster is een matig verhoogd gehalte aan nikkel gemeten. De verhoogde gehalten worden gerelateerd aan aanwezige diffuse verontreinigen in Limburg. De gehalten vormen geen belemmering voor de toekomstige situatie van het plangebied.

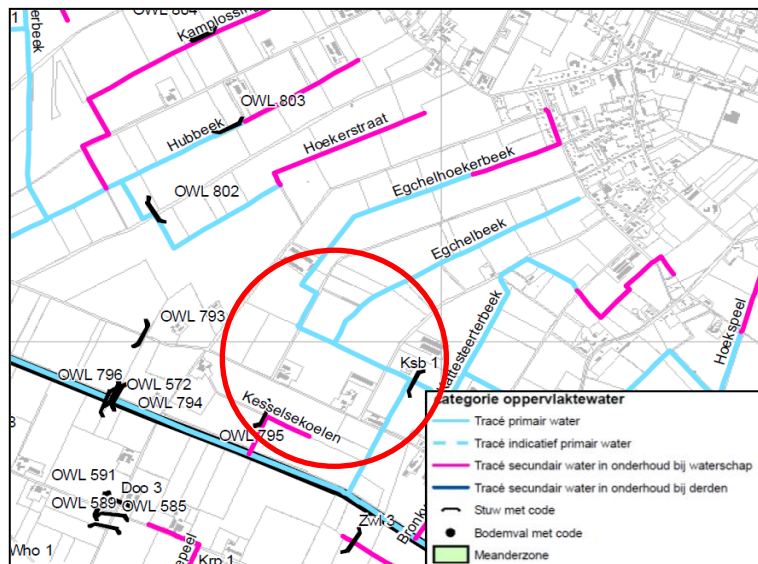
2.8.5 Grondwateronttrekkingen

Uit de gegevens van de Provincie Limburg (bron: Geodataportaal) blijkt dat er in de directe omgeving (straal 1 kilometer) geen provinciale grondwateronttrekkingen zijn gelegen.

Bij het Waterschap Peel en Maasvallei (WPM) zijn eveneens gegevens opgevraagd van aanwezige grondwateronttrekkingen (landbouwonttrekkingen en vergunningsplichtige onttrekkingen). Uit de gegevens van WPM is gebleken dat in het plangebied geen grondwateronttrekkingen zijn gelegen. Op een afstand van circa 200 tot 300 meter vanaf de plangrens zijn enkele landbouwkundige onttrekkingen gelegen met een onttrekkingsdiepte van 12 tot 20 m-mv.

2.9 Oppervlaktewater

De nabijgelegen waterlopen zijn weergegeven in figuur 2.4 (uitsnede leggerkaart) met daarbij met de rode contour het plangebied. Uit figuur 2.4 blijkt dat het plangebied wordt doorkruist door de Egchelhoeckerbeek en Egchelbeek. De waterlopen stromen af richting de waterloop langs de Roggelsweg die weer afwatert richting het afwateringskanaalkanaal tussen Neer en Helden. Beide waterlopen in het plangebied zijn niet gestuwd.



Figuur 2.4: Waterlopen (bron: Waterschap Peel en Maasvallei, legger d.d. april 2006)

Opgemerkt wordt dat de beide waterlopen in het plangebied zijn aangeduid als 'primair water'. Bij aanpassingen aan de waterloop geldt dat een vergunning of ontheffing in het kader van de KEUR dient te worden aangevraagd.

Er zijn in de omgeving geen 'aandachtsgebieden watertoets' waarmee rekening moet worden gehouden.

2.10 Beschermingsgebieden

2.10.1 Grondwaterbeschermingsgebieden

Uit de Omgevingsverordening van de Provincie Limburg blijkt dat de onderzoekslocatie niet in of in de directe nabijheid van een waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied is gelegen.

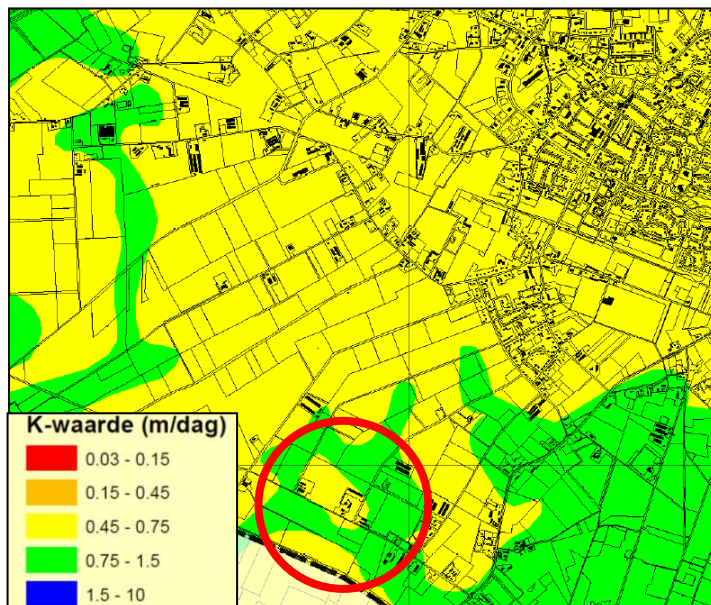
2.10.2 Hydrologisch gevoelige gebieden

In het noordwesten van het plangebied bevindt zich direct buiten de plangrens een hydrologisch gebied dat als 'niet gevoelig maar aan grondwater gebonden' is aangeduid. Het gebied is verder niet beschreven in de ecohydrologische atlas van Limburg.

2.11 Doorlatendheden

Doorlatendheidskaart Waterschap Peel en Maasvallei

Het Waterschap Peel en Maasvallei heeft voor haar grondgebied per gemeente een kaart beschikbaar gesteld met daarop de doorlatendheid (gebaseerd op de bodemopbouw). In figuur 2.5 is een uitsnede opgenomen uit de kaart met daarop het plangebied (rode contour).



Figuur 2.5: Doorlatendheid (bron: Waterschap Peel en Maasvallei, kaart d.d. 11-10-2005)

Uit de kaart blijkt dat ter plaatse van een plangebied een k-waarde tussen de 0,45 en 1,5 m/d wordt verwacht. Dit wil zeggen dat infiltratie goed mogelijk is mits de grondwaterstand voldoende laag is (± 1 m-mv of lager). De doorlatendheid kan als redelijk goed tot goed worden beschouwd (Bron: Indelingsklassen voor bodems in Noord- en Midden Limburg, www.wpm.nl). De redelijk goede tot goede doorlatendheid geldt voor het matig fijn zand. Het is echter niet uit te sluiten dat in het plangebied plaatselijk leemlagen voorkomen.

Hydrologisch onderzoek 2013

Bij het hydrologisch onderzoek zijn in totaal 6 doorlatendheidsmetingen verricht. De resultaten zijn in tabel 2.5 opgenomen. Uit tabel 2.5 blijkt dat ter plaatse van het plangebied doorlatendheden zijn gemeten variërend van 0,07 en 0,29 m/d.

Tabel 2.5: Overzicht gemeten doorlatendheden

Boring	Infiltratietraject (m-mv)	Bodemopbouw	K-waarden (m/d)
B1a	0,0-1,0	Zwak humeus zwak tot matig siltig, matig fijn zand met resten leem	0,16
B2	1,0-1,5	Zwak siltig, matig fijn zand	0,29
B3a	0,0-0,6	Zwak tot matig siltig, matig fijn zand	0,13
B4	0,2-0,6	Zwak tot matig siltig, matig fijn zand	0,07
B5a	0,0-1,0	Zwak siltig, matig fijn zand met resten leem	0,24
B6a	0,0-0,5	Matig humeus, matig siltig, matig fijn zand met resten leem	0,07

1 bkpb: bovenkant peilbuis

Op basis van de indelingsklassen voor bodems in Noord- en Midden Limburg (www.wpm.nl) kan de doorlatendheid als slecht (0,03-0,15 m/dag, infiltratie is in deze gebieden bijna onmogelijk) tot redelijk slecht (0,15-0,45 m/dag, infiltratie is in deze gebieden meestal niet mogelijk, behalve wanneer sprake is van diepe grondwaterstanden, circa 2 meter of dieper) worden gezien.

2.12 Conclusie inventarisatie

Uit de inventarisatie is gebleken dat:

- de bodem is opgebouwd uit een deklaag van circa 4 m-mv matig fijn zand welke een totale dikte heeft van 10 meter. Lokaal komt op een diepte van circa 0,5 m-mv in het bodemprofiel resten leem voor en is de bodem matig tot sterk siltig (bron: uitgevoerde bodemonderzoeken, hydrologisch onderzoek 2013 en REGIS);
- het freatisch grondwater zich, op basis van de gemeten grondwaterstanden in het veld, gemiddeld tussen de 29,48 tot 29,79 m+NAP bevindt, overeenkomend met 0,61 tot 1,51 m-mv 1,2 tot 1,6 m-mv (bron: hydrologisch onderzoek 2013);
- de GLG op basis REGIS tussen 1,6 en 2,2 m-mv is gelegen en de GHG op basis van REGIS tussen de 0,7 en 1,0 m-mv is gelegen. Op basis van zintuiglijke waarnemingen (roestvorming) in het veld bij het plaatsen van de boringen (hydrologisch onderzoek 2013) is gebleken dat de GHG mogelijk tussen de 0,3 en 0,7 m-mv is gelegen. Echter deze roestvorming kan ook op basis van grondwaterstanden uit de historie zijn gevormd voordat de huidige waterlopen in het gebied zijn aangelegd. Vooralsnog wordt als uitgangspunt genomen dat een gemiddelde GHG van 0,7 m-mv ter plaatse van het plangebied voor komt;
- er geen schijngrondwaterstanden zijn aangetroffen (bron: uitgevoerde bodemonderzoek en hydrologisch onderzoek 2013);
- de doorlatendheid, op basis van infiltratieproeven in het veld, globaal de bovenste meter tussen de 0,07 en 0,29 m/d bedraagt (bron: hydrologisch onderzoek 2013);
- het maaiveld ter plaatse van het plangebied globaal varieert tussen de 29,7 en 31,2 m+NAP. In het midden van het gebied ligt het maaiveld lager (29,7-30,3 m+NAP) en in het zuidwestelijk deel, ter hoogte van de bebouwing, ligt het maaiveld hoger (bron: Algemene Hoogtekaart Nederland);
- het plangebied wordt doorkruist door de Egchelhoeckerbeek en Egchelbeek. De waterlopen stromen af richting de waterloop langs de Roggelseweg, die weer afwatert richting het afwateringskanaal tussen Neer en Helden. De beide waterlopen in het plangebied zijn niet gestuwd. De beide waterlopen in het plangebied aangeduid zijn als 'primaire water'. Bij aanpassingen aan de waterloop geldt dat een vergunning of ontheffing in het kader van de KEUR dient te worden aangevraagd. In de bestemmingsplan dient te worden opgenomen dat tussen de insteek van de infiltratievoorziening en de insteek van de primaire watergang een strook van 5 meter breed moet worden aangehouden. Voor het vergraven van de bodem en/of het aansluiten van overloopleidingen dient de aanvrager in bezit te zijn van een vergunning of het doen van een melding p grond van de keur;
- in het noordwesten van het plangebied, direct buiten de plangrens, een hydrologisch gebied ligt dat als 'niet gevoelig maar aan grondwater gebonden' is aangeduid. Het gebied is verder niet beschreven in de ecohydrologische atlas van Limburg;
- er geen grondwateronttrekkingen in de directe omgeving (1 kilometer) zijn gelegen en het plangebied niet in of in de directe nabijheid van een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied is gelegen.

3 **Beleid en uitgangspunten**

3.1 **Algemeen**

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

3.2 **Beleid algemeen**

Relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, Nationaal Waterplan 2009-2015, Nationaal Bestuursakkoord Water 2011, Provinciaal Waterplan Limburg 2010-2015 “Water in beweging” en de stukken die op de website van het waterschap Peel en Maasvallei zijn opgenomen (zie onderstaand).

De belangrijkste, gezamenlijke punten 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. Hierna is dieper ingegaan op het beleid en de uitgangspunten van het waterschap en de gemeente.

Bij het indienen van het plan zijn de normen en de uitgangspunten uit de volgende stukken van toepassing:

- brochure “Regenwater schoon naar beek en bodem” (Provincie Limburg, Waterschap Peel en Maasvallei, Waterschap Roer en Overmaas en Rijkswaterstaat, 2005) en gehanteerd te worden. Daarin is het uitgangspunt dat al het verharde oppervlak afgekoppeld dient te worden;
- website waterschap Peel en Maasvallei:
 - Criteria voor de beoordeling van een watertoets;
 - Folder watertoets;
 - Handboek streefbeeld.

De belangrijkste richtlijnen zijn:

- rekening houden met de waterbelangen uit de WaterATLAS: oppervlaktewater, regenwaterbuffers, waterkeringen, rivierbed Maas, kanalen, grondwaterbeschermings- en waterwingebieden, zuiveringstechnische werken;
- gevolgen van het plan voor (grond)water in het gebied en de omgeving aangeven en rekening houdend met hoogteverschillen in plangebied en omgeving;
- ruimte binnen het plangebied reserveren voor water;
- proberen 100% van het verhard oppervlak af te koppelen en te infiltreren in de bodem;
- bij ontwerp en inrichting deze ruimte direct meenemen (vaak de lager gelegen gebieden);
- wateropgave oplossen binnen het plangebied (niet afwentelen);
- toepassen voorkeursvolgorde voor de waterkwantiteit: hergebruik water, vasthouden (infiltratie), bergen, afvoeren;
- toepassen voorkeursvolgorde voor de waterkwaliteit: schoonhouden, scheiden, zuiveren. Voorbeelden zijn geen uitlogbare materialen gebruiken, letten op gladheids- en onkruidbestrijding, toepassen van bodemfilter of –passage;
- toepassen voorkeurstabel afkoppelen: bij voorkeur bovengrondse voorzieningen;
- als de infiltratiecapaciteit van de bodem slecht is of de gemiddeld hoogste grondwaterstand zich dicht bij het maaiveld bevindt, beveelt het waterschap aan om een opvang voor het regenwater te realiseren die langzaam leegloopt (dynamische buffer) naar het oppervlaktewater;

- ontwerp van voorziening
 - *Aanlegdiepte*
een infiltratievoorziening moet boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand aanleggen, om te voorkomen dat grondwater in de voorziening stroomt;
 - *Leegloopconstructie*
de leegloop constructie moet boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand aangelegd worden. De uitstroom moet worden beperkt tot 1 l/s/ha;
 - *Afmetingen*
als de constructie een noodoverloop heeft op het riool, gelden voor de bergingscapaciteit van de voorziening de eisen van de gemeente (vaak afhankelijk van de capaciteit van het riool). Voor een infiltratievoorziening met overloop op eigen terrein adviseert het waterschap de voorziening te dimensioneren op basis van de T=10 mm-kaarten van de gemeente. 84 mm moet op eigen terrein geborgen kunnen worden.
Een infiltratievoorziening met overloop op openwater moet voldoen aan de eisen van het waterschap: boven de infiltratievoorziening moet u een dynamische buffer realiseren waarin een bui van 50 mm (T=10) kan worden geborgen. Daarboven vraagt het waterschap een waakhoogte van ongeveer 0,5 meter. Deze 0,5 meter kan, mits goed onderbouwd dat de drooglegging van omringende opstallen voldoende is, in overleg lager worden bijgesteld. Bij een bui van 62,5 mm (T=100) mag de voorziening tot aan de rand gevuld zijn;
 - *Noodoverloopconstructie*
Een noodoverloopconstructie zorgt ervoor dat het water op gecontroleerde wijze wegstroomt als de voorziening door extreme omstandigheden vol is en gaat overlopen. Het overtollige water moet stromen naar een plek waar het geen overlast kan veroorzaken. Dit kan zijn:
 - naar een laagte op eigen perceel;
 - naar aangrenzend openwater;
 - naar het riool.
 Het waterschap heeft de voorkeur dat u een noodoverloop over het maaiveld aanlegt (geen ondergrondse aansluiting op het riool). Vanuit een infiltratievoorziening kan dit plaatsvinden via de blad- en zandvang;
- bij het waterschap Peel en Maas geldt dat een infiltratievoorziening zonder dynamische buffer gedimensioneerd moet worden op T=100. Bij een dynamische buffer moet de voorziening gedimensioneerd worden op een bui van T=10: 50 mm in 27,3 uur bij een afvoer van 1 l/s/ha en T=100: 63 mm in 16,2 uur bij een afvoer van 1 l/s/ha. Bij een voorziening met een overloop op eigen terrein moet deze 84 mm kunnen bergen;
- infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren met een leegloop/beschikbaarheid binnen 24 uur;
- beheer en onderhoud regelen;
- de gewenste grondwaterstanden ter voorkoming van structurele grondwaterproblemen is bepaald op:
 - bebouwde gebieden (woningen/handels- en bedrijventerreinen) gemiddeld hoogste grondwaterstand van maximaal 1 meter onder de weg;
 - park en openbaar groen bestemmingen geldt een gemiddeld hoogste grondwaterstand van maximaal 0,5 meter onder het maaiveld;
 - ter plaatse van natuurgronden is geen sprake van structurele grondwaterproblemen. Regulering van de grondwaterstand is in verband met natuurwaarden dan ook niet gewenst;
- een aandachtspunt voor toekomstige grondwateroverlast is het aanleggen van infiltratievoorzieningen in nieuwbouwplannen. Gevolgen voor grondwaterstijgingen en invloedssfeer op omgeving worden binnen het ontwerp en de uitwerking van de plannen nog onvoldoende meegenomen. Wellicht is deze invloed minimaal, echter voldoende afstand tot aanwezige en toekomstige bebouwing is aan te bevelen;
- toepassing van duurzame bouwmaterialen Om bodemverontreiniging te voorkomen, moet u het gebruik van uitlogende materialen voorkomen. Uitlogende bouwmaterialen zijn:
 - koper, zink, bitumen, lood.

Alternatieven zijn ruimschoots voor handen, zie onder andere www.dubo-centrum.nl. Indien aan deze criteria voldoende aandacht is besteed, kan de gemeente hier positief over adviseren.

Conform de voorkeurstabel (Brochure "Regenwater schoon naar beek en bodem"), geldt dat voor verharding van extensief gebruikte terreinen en bedrijven, bovengrondse open systemen de voorkeur geniet. Hierna volgt de waterdoorlatende verharding of ondergrondse systemen. Diepte infiltratie wordt afgeraden. Uit telefonisch onderhoud met het waterschap (d.d. 1-4-2010) is gebleken dat het hemelwater van de daken en de terreinverhardingen bij intensieve veehouderijen kunnen worden afgekoppeld, mits bij het hemelwater afkomstig van de terreinverharding een zuivering plaats vindt alvorens het water wordt geïnfiltreerd of op oppervlaktewater wordt geloosd.

Aanvullend op het bovenstaande is door het WPM (mail van de heer M. Stevens 11-9-2012) het volgende aangegeven:

- door het plangebied lopen twee watergangen. Beide zijn primaire watergangen, hetgeen betekent dat tot 5 meter uit de insteek onze Keur van toepassing is. (www.wpm.nl > Vergunningen > Keur, Waterwetgeving en leges);
- indien gekozen wordt voor een absoluut systeem (100% infiltratie) heeft het waterschap doorgaans een adviserende functie. Het voorstel van het waterschap zal zijn om na te gaan of een bui van 84 mm in 48 uur (T=100) geen wateroverlast voor derden oplevert;
- als gekozen wordt voor een leegloop op het riool of de bermsloot van derden, dan bepalen zij normaal de randvoorwaarden. Dan wordt wel gesproken over voorzieningen die niet in contact staan met watergangen in beheer van het waterschap.

In onderhavig geval wordt verwacht dat een voorziening met leegloop op de beek (dynamische berging) wordt aangelegd waarbij het beleid van WPM gevolgd moet worden te weten:

- in geval van een bui T=10 (50 mm in 17,3 uur) mag de voorziening (dynamische deel) 'vol' staan. Dit is het dynamische deel van de berging;
- vanuit de dynamische berging mag met 1l/s/ha worden geloosd op de beek;
- boven de dynamische berging moet voldoende waking zijn (beleid WPM 50 centimeter) om ongecontroleerd overlopen bij T=100 te voorkomen. Een noodoverloop is wel toegestaan;
- de afvoer (1l/s/ha) uit de voorziening mag in mindering worden gebracht. Hierdoor wordt T=10 effectief 44 mm geborgen en T=100 63 mm geborgen. Bij een bui van T=100 63 mm mag de voorziening tot aan de rand gevuld zijn;
- aandachtspunt is dat de GHG in het plangebied ondiep is. Voor het plangebied wordt, op basis van de inventarisatie een GHG van 0,7 m-mv aangehouden. Hiermee dient rekening te worden gehouden in het ontwerp van de voorzieningen.

In overleg tussen de gemeente (R. Krouwel) en het waterschap Peel en Maasvallei (M. Stevens), d.d. 6 mei 2013, is besloten dat voor onderhavig plangebied voor de waking boven het dynamische deel, vanwege de hoge GHG (gelegen op gemiddeld 0,7 m-mv), een hoogte van 20 centimeter wordt aangehouden. Het dynamische deel heeft een hoogte van 50 centimeter.

Verdere aandachtspunten op de waterkwaliteit zijn:

- perssappen en percolaatwater uit voerkuilen op de mestkelder aansluiten;
- eventuele wasplaatsen en luchtwassers ook op de mestkelder.

Tenslotte is aangegeven door het Waterschap dat het, vanuit beheersoogpunt, niet de voorkeur heeft de waterberging te integreren met de Egchelhoekebeek waarbij een plas/dras situatie wordt gecreëerd, omdat door het waterschap dergelijke inrichting enkel wordt toegepast op beken met een ecologische doelstelling.

3.3 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

Vanuit de waterbeheerders zijn voor het plan, conform de watertoets, indicatieve ontwerprichtlijnen opgesteld. Deze ontwerprichtlijnen zijn in de tabellen 3.1 en 3.2 geïntegreerd.

Navolgend worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten, de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in paragraaf 3.4.

Tabel 3.1: relevantie waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Relevant?	Toelichting
Veiligheid hoog water	Nee	Geen overstromingsrisico
Wateroverlast (oppervlaktewater)	Ja	De Egchelhoekebeek en Egchelbeek zijn binnen en grenzend aan het plangebied, aan de waterberging gelegen
Riolering	Ja	Voorkomen afvoer schoon hemelwater naar riool. Doelmatige verwijdering
Watervoorziening	Ja	Ruimte voor vasthouden en bergen van water ten behoeve van aanvulling grondwater
Natuurlijk watersysteem	Ja	Binnen het plangebied zijn watergangen aanwezig. In de toekomstige inrichting van de waterberging rekening houden met de watergangen (eisen waterschap)
Waterkwaliteit (oppervlaktewater en grondwater)	Ja	Geen nadelige effecten op de waterkwaliteit van het omliggende (grond)watersysteem
Waterbeleving	Ja	Bij de inrichting wordt een waterberging aangelegd zodat zichtbaar oppervlaktewater aanwezig is en ook het hemelwater zichtbaar wordt afgekoppeld
Grondwater(overlast)	Ja	Functie is agrarisch gebied met stallen en bedrijfswoningen. Grondwateroverlast moet worden voorkomen
Erosie	Nee	Geen bodemerosie en daarmee gepaard gaande wateroverlast aanwezig
Scheepvaart	Nee	Geen scheepvaart aanwezig
Beheer en onderhoud	Ja	Bij inrichting moet rekening worden gehouden met het te verrichten onderhoud en beheer. De hemelwatervoorziening bevindt zich op eigendom van de initiatiefnemer en dus ligt het beheer en onderhoud ook bij de initiatiefnemer. Aandachtspunt is de bereikbaarheid van de hoogspanningsmast

3.4 Doelen en maatstaven

De doelen en maatstaven van de relevante waterhuishoudkundige aspecten zijn in tabel 3.2 uitgewerkt.

Tabel 3.2: doelen en maatstaven waterhuishoudkundige aspecten

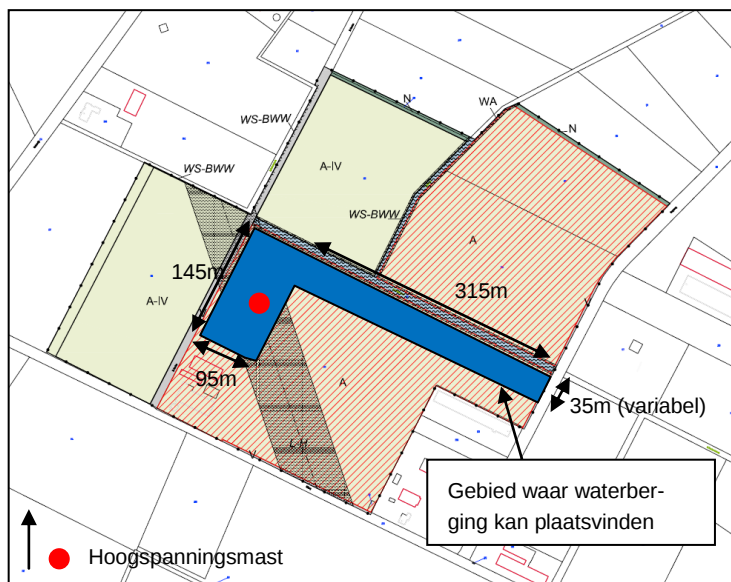
Waterhuishoudkundig aspect	Doel	Maatstaf
Riolering	Doelmatige verwijdering afvalwater	DWA plangebied aansluiten op bestaand rioolstelsel (drukriolering/IBA)
	Geen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak naar riolering	Het dakoppervlak en verhardingen wordt niet op de riolering aangesloten. Gestreefd wordt om 100% van de nieuwbouw (woningen, stallen en terreinverhardingen) af te koppelen. Gerekend wordt met een verhard oppervlak van 100% van het kaveloppervlak.
Watervoorziening	Vasthouden gebiedseigen water	Uit de inventarisatie is gebleken dat sprake is van een zandpakket waardoor infiltratiemogelijkheden aanwezig zijn. Echter aanvullende metingen hebben aangetoond dat de doorlatendheid beperkt is (variërend van 0,07 en 0,29 m/d bedraagt). De GHG is voor het gehele plangebied gemiddeld op 0,7 m-mv aangenomen. In het gebied wordt ruimte gereserveerd voor waterberging waarin het hemelwater geborgen kan worden. Uit onderhavige watertoets moet het ruimtebeslag blijken. Voor de berekeningen dient rekening te worden gehouden met een afname van de doorlatendheid in de tijd van 50%.
		Infiltratievoorziening met dynamische buffer dimensioneren voor een neerslaggebeurtenis T=10 (50 mm) met een leeglooptijd/beschikbaarheid binnen 24 uur. Het dynamische deel mag van vol staan. Hierboven dient voldoende waking aanwezig te zijn om een T=100 (63 mm) te bergen. Voor de waking is, in overleg tussen de gemeente en het waterschap, een hoogte van 0,2 meter afgesproken. Bij een bui van T=110 mag de voorziening tot aan de rand gevuld zijn.
Waterkwaliteit (oppervlaktewater en grondwater)	Geen negatieve beïnvloeding van omliggend gebied	Geen toepassing uitlogende materialen (DuBo)
		Geen chemische bestrijdingsmiddelen bij beheer en onderhoud openbaar gebied
	Geen directe afvoer hemelwater van belast verhard oppervlak	Zuivering via een voorziening omdat hemelwater ook van bedrijfsverhardingen afkomstig is van agrarische bedrijven. Perssappen en percolaatwater uit voerkuilen dienen op de mestkelder aangesloten te worden. Eventuele wasplaatsen en luchtwassers dienen ook op de mestkelder aangesloten te worden
Grondwateroverlast	Voldoende ontwateringsdiepte	Beleid is grondwaterneutraal bouwen • Wegen: 0,70 m beneden wegpeil • Groen: 0,50 m beneden maaiveld • Bebouwing: 1,00 m beneden bovenkant vloerpeil
Beheer en onderhoud	Waarborgen van mogelijkheden voor beheer en onderhoud	Infiltratievoorziening moet eenvoudig te beheren zijn (bereikbaar en overzichtelijk). De hemelwatervoorziening bevindt zich op eigendom van de initiatiefnemer en dus ligt het beheer en onderhoud ook bij de initiatiefnemer. Aandachtspunt is de bereikbaarheid van de hoogspanningsmast

4 Waterhuishouding

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is de toekomstige waterhuishouding opgenomen. De basis hiervoor zijn de huidige bodem- en watersituatie uit hoofdstuk 2 en het beleid en de uitgangspunten uit hoofdstuk 3. In onderhavig hoofdstuk wordt de wijze van afkoppelen beschreven. Tevens wordt op basis van de uitgangspunten het ruimtebeslag bepaald van de waterberging.

In onderstaande figuur is met een blauw vlak het gebied aangegeven welk gebied dat gebruikt zou kunnen worden voor waterberging. Ter indicatie zijn enkele lengte/breedte maten opgenomen.



Figuur 4.1: Globaal terrein beschikbaar voor waterberging

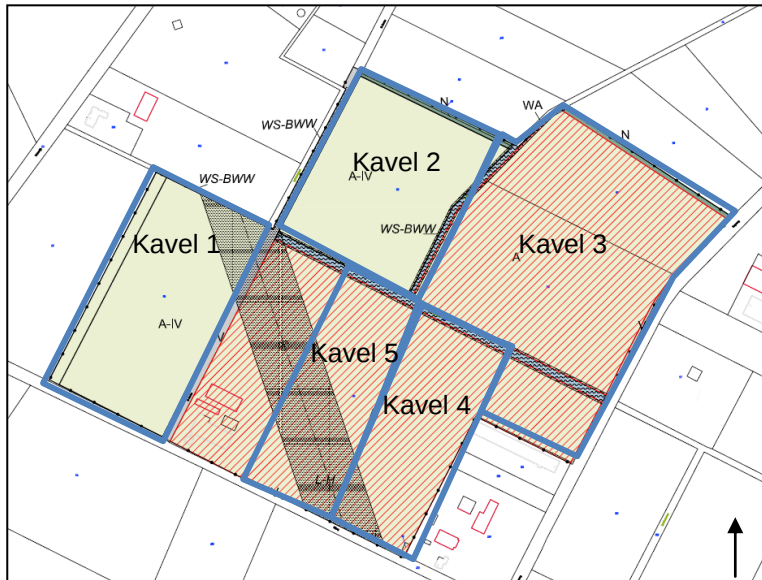
4.2 Toekomstige inrichting en verhard oppervlak

Ten aanzien van de toekomstige inrichting geldt dat er twee alternatieven aanwezig zijn:

- Minimale alternatief:
 - 2 kavels (kavel 1 en 2) met een veehouderij van elke 4 hectare;
- Maximale alternatief:
 - 2 kavels (kavel 1 en 2) met een veehouderij van elke 4 hectare;
 - 1 kavel (kavel 3) met een oppervlakte van 8 hectare;
 - 1 kavel (kavel 4) van 4 hectare met een mestverwerkingsinstallatie;
 - 1 kavel (kavel 5) van 4 hectare met een grondgebonden bedrijf (akkerbouw/boomteelt).

In het kader van onderhavige watertoets dient het maximale alternatief bekeken te worden. Omdat niet enkel het bebouwingsoppervlak voor de berekening van de waterberging van belang is maar de totale terreinverharding is voor een worst case situatie gekozen waarbij de terreinen totaal worden verhard. Het kaveloppervlak is dan ook gelijk aan het verhard oppervlak.

In figuur 4.2 is een uitsnede uit de plankaart van het bestemmingsplan opgenomen waarbij indicatief de kavels zijn aangegeven en met de rode contour het deel van het plangebied dat is gereserveerd voor waterberging. Opgemerkt wordt dat het hier geen formele kavelindeling betreft maar enkel in het kader van de watertoets wordt gehanteerd ter indicatie. Met name de kavels 3 t/m 5 zijn nog niet geheel definitief. Het aangegeven terrein van de mogelijke waterberging zoals opgenomen in figuur 4.1 betreft deels een terrein dat niet is ingedeeld bij eventuele bedrijfskavels en deels een strook in het noordelijk deel van de kavels 4 en 5.



Figuur 4.2 Indeling kavels

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van verhard oppervlak per alternatief. Uit de tabel blijkt dat een verhard oppervlak van 24 hectare voor het totale plangebied moet worden aangehouden.

Tabel 4.1: Maximaal verhard oppervlak (hectare)

Kavel 1	Kavel 2	Kavel 3	Kavel 4	Kavel 5	Totaal verhard oppervlak (hectare)
4,0	4,0	8,0	4,0	4,0	24

4.3 Benodigde berging

In tabel 4.2 is opgenomen hoeveel berging in kuubs de infiltratievoorziening moet hebben bij verschillende buien. Het betreft hier de berging voor het minimale en maximale alternatief. Bij de berekende berging is er van uitgegaan dat er een dynamische buffer wordt aangelegd met een overloop op de Egchelhoekeerbeek. Conform de eisen van het waterschap dient T=10 (50 mm) geborgen te worden. Boven de dynamische berging moet voldoende waking zijn om ongecontroleerd overlopen bij T=100 (63 mm) te voorkomen.

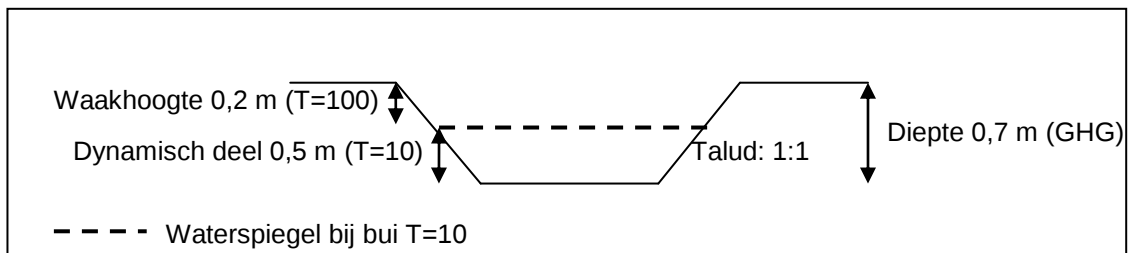
Uit tabel 4.2 blijkt dat bij een T=10 in totaal 12.000 m³ en bij een T=100 in totaal 15.120 m³ water geborgen moet worden.

Tabel 4.2: Benodigde berging

Bui	Benodigde berging (m ³)					
	Kavel 1	Kavel 2	Kavel 3	Kavel 4	Kavel 5	Totaal
T=10 50 mm	2.000	2.000	4.000	2.000	2.000	12.000
T=100 63 mm	2.520	2.520	5.040	2.520	2.520	15.120

4.4 Benodigd ruimtebeslag

In onderstaande figuur 4.3 is een ontwerp met uitgangspunten opgenomen van de waterberging. Uit de figuur 4.3 blijkt dat bij een waakhoogte van 0,2 meter een hoogte voor het dynamische deel van de waterberging voor het bergen van een bui van T=10 een hoogte van 0,5 meter beschikbaar is (uitgangspunt GHG 0,7 m-mv). Boven de dynamische berging is 0,2 meter (waakhoogte) beschikbaar om in totaal een bui van T=100 (63 mm) te berging. Bij deze bui mag de voorziening tot de rand tot vol staan.

**Figuur 4.3: Schets met uitgangspunten ontwerp waterberging**

In tabel 4.2 is berekend dat bij een maximale variant in het dynamische deel 12.000 m³ water geborgen moet worden. In tabel 4.3 is het ruimtebeslag opgenomen, welke berekend is in een 3D-model in Autocad.

Tabel 4.3: Beschikbare berging

Rekensituatie	Berging dynamisch deel (m ³)	Berging gedeelte waakhoogte (m ³)	Ruimtebeslag (m ²)	Breedte variabel deel waterberging (m)
Dynamisch 0,5 m en waking 0,2 m	11.995	4.875	24.100	34

Uit de berekening blijkt dat, bij de voorgestelde situatie in figuur 4.3 een ruimtebeslag benodigd is van 24.100 m². Bij deze oppervlakte is er nog voldoende berging aanwezig om een bui van T=100 te bergen. Benodigd is een berging van 3.120 m³ (15.100 m³ – 12.000 m³, zie tabel 4.2). Beschikbaar is een berging van 4.875 m³ (zie tabel 4.3). Opgemerkt wordt dat het hier een berekening betreft zonder dat er rekening wordt gehouden met infiltratie in de bodem (worst-case). Indien met infiltratie rekening wordt gehouden, geldt dat gedurende de bui en de vulling van de berging reeds hemelwater in de bodem kan infiltreren. Daarnaast kan de waterberging dieper dan 0,7 m-mv worden aangelegd aangezien de GHG maar mogelijk 3 keer per jaar zal voor komen en het overig deel van het jaar de GHG lager is gelegen.

4.5 Waterhuishoudkundige aspecten

4.5.1 Riolering

Er wordt een gescheiden stelsel aangelegd, waarbij het vuilwater uit het plangebied via een DWA-riool wordt aangesloten op het bestaande gemengde rioolstelsel van de gemeente. Het hemelwater wordt afgekoppeld.

4.5.2 Watervoorziening

Algemeen

Het belangrijkste uitgangspunt van de waterbeheerders is het zoveel mogelijk vasthouden en infiltreren van hemelwater binnen het plangebied. De waterbeheerders hanteren de voorkeursvolgorde hergebruik water, vasthouden, bergen, afvoeren (Waterbeheer 21^e eeuw).

Systeemkeuze

Voor het plan is hergebruik van hemelwater dat op het gebouw valt wel mogelijk, echter bij de agrarische bedrijven geldt dat er naast mestkelders ook waterkelders aangelegd moeten worden die erg duur zijn in verhouding met de hoeveelheid water dat hergebruikt kan worden.

In het plangebied is ruimte gereserveerd voor een centrale berging. De GHG is relatief hoog (0,7 m-mv ter plaatse van de waterberging) en de doorlatendheid is redelijk slecht (variërend van 0,07 en 0,29 m/d). Aangezien direct langs de waterberging de waterloop Egchelhoekerbeek is gelegen, wordt ervoor gekozen om een waterberging te maken waar hemelwater in kan infiltreren met, bij voorkeur meerdere, noodoverlaten op de Egchelhoekerbeek (dynamische berging).

Het hemelwater van de daken en terreinverhardingen (met uitzondering van perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers) kan worden afgekoppeld en worden geborgen in de waterberging. Perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers dienen te worden aangesloten op de mestkelder.

Conform de eisen van het waterschap dient bij een dynamische berging een bui van $T=10$ (50 mm) geborgen te worden en dient voldoende waking te zijn om een bui van $T=100$ (63 mm) op te vangen met een noodoverloop op de Egchelhoekerbeek.

De berekende waterberging heeft (rekening houdend met een talud van 1:1, een hoogte van het dynamische deel van 0,5 meter, een waakhogte van 0,2 meter en een toegangsweg en hoogspanningsmast) een ruimtebeslag van 24.100 m^3 . In het dynamische deel kan 11.995 m^3 worden geborgen en in het deel van de waakhogte 4.875 m^3 .

Het hemelwater van de kavels 1, 2 en 3 kan middels een duiker onder de weg/waterloop naar de centrale waterberging worden geleid. De kavels 4 en 5 liggen direct langs de waterberging, dus het aanbieden van het hemelwater van deze kavels aan de waterberging is geen probleem.

Ten aanzien van een eventuele zuivering heeft het waterschap (telefonisch onderhoud met het waterschap d.d. 1-4-2010) aangegeven dat het hemelwater van de daken en terreinverhardingen bij intensieve veehouderijen kan worden afgekoppeld mits bij het hemelwater afkomstig van de terreinverharding een zuivering plaatsvindt alvorens het water wordt geïnfilteerd of op oppervlaktewater wordt geloosd. Het heeft de voorkeur de zuivering per perceelsniveau te realiseren zodat de veroorzaker verantwoordelijk is voor het hemelwater op zijn perceel. Dit kan worden gerealiseerd door een put aan te leggen met daarin een zand/slib-vanger en eventueel een lamellenfilter (type zuivering dient nog nader te worden uitgewerkt). Vanuit deze put kan het schonere hemelwater dan in de waterberging stromen.

Opgemerkt wordt dat een waking van 0,2 meter kan worden aangehouden omdat het maaiveld van de kavels langs de waterberging hoger liggen en ook aanbevolen wordt (zie ook paragraaf 4.5.4) laagtes in het terrein op te vullen met grond die vrij komt bij de bouw van de stallen en bouw. Aanbevolen wordt om de bouwpeilen van de stallen en bedrijfswoningen hoger te leggen dan de bovenzijde van de waterberging. Indien er dus meer neerslag valt dan in de waterberging geborgen kan worden en bij een bui groter dan $T=100$ de waterberging overstroomd zal in eerste instantie het gebied direct rondom de waterberging onder water komen te staan en is er geen gevaar voor wateroverlast in de stallen en/of bedrijfswoningen.

Aanbeveling

De technische uitwerking van het hemelwatersysteem (leidingen, waterberging, voorzuivering putten en hoogten) moet nog nader moet uitgewerkt.

4.5.3 *Waterkwaliteit*

Het hemelwater van de daken en terreinverhardingen (met uitzondering van perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers) kan worden afgekoppeld en

worden geborgen in de waterberging. Perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers dienen te worden aangesloten op de mestkelder.

Verder geldt dat bij het hemelwater afkomstig van de terreinverharding een zuivering plaats moet vinden alvorens het water wordt geïnfiltreerd of op oppervlaktewater wordt geloosd. Het heeft de voorkeur de zuivering per perceelsniveau te realiseren zodat de veroorzaker verantwoordelijk is voor het hemelwater op zijn perceel. Dit kan worden gerealiseerd door een put aan te leggen met daarin een zand/slib-vanger en eventueel een lamellenfilter (type zuivering dient nog nader te worden uitgewerkt). Vanuit deze put kan het schonere hemelwater dan in de waterberging stromen.

Om hemelwater, afkomstig van daken, ook daadwerkelijk schoon te houden, wordt bij de bouw rekening gehouden met het gebruik van niet-uitloogbare materialen, zoals aangegeven in Dubo.

4.5.4 *Grondwateroverlast*

Zoals aangegeven bevindt het grondwater zich op een diepte tussen de 0,7 m-mv (GHG) en 2,2 m-mv (GLG). Aan de gewenste ontwateringseisen (minimaal 0,5 meter ten opzichte van bouwpeil en 0,7 meter ten opzichte van het wegpeil) wordt daarmee minimaal voldaan. Bij de aanleg van eventuele kelders geldt dat deze waterdicht dienen te worden aangelegd omdat deze in het grondwater komen. Ook dient rekening te worden gehouden met diepe kruipruimten. Omdat het maaiveld binnen het plangebied varieert dienen de bouwpeilen te worden afgestemd op de grondwaterstand en GHG. Wel wordt aanbevolen om ter plaatse van kavels 3, 4 en 5 het gedeelte van de kavel langs de waterloop op te hogen en eventuele overige laagtes in het totale plangebied met de vrijkomende grond bij de bouw van de stallen en woningen (gesloten grondbalans) op te vullen. Geadviseerd wordt om de bouwpeilen van de stallen en bedrijfswoningen hoger te leggen dan de bovenzijde van de waterberging.

4.5.5 *Beheer en onderhoud voorzieningen*

Voor het beheer en onderhoud van voorzieningen dient rekening te worden gehouden met de onderstaande aspecten:

- algemeen geldt dat het wenselijk is, om verstopping van de voorzieningen te voorkomen, ter plaatse van de regenpijpen bladvangsers te plaatsen en op een centraal punt een zandvanger te plaatsen. Dit voorkomt onnodige vervuiling van de voorzieningen door bladeren en zand;
- voor het onderhoud van de waterbuffer kan hetzelfde maairegime worden aangehouden als voor een gazon. Dit betekent dat in de praktijk de maaifrequentie kan variëren van 2 tot 26 keer per jaar (bij voorkeur gedurende een droge periode om dichtrijden van de bodem te voorkomen). De maaifrequentie is afhankelijk van de groeisnelheid en de gewenste natuurontwikkeling. Bij een hoge maaifrequentie hoeft het maaisel niet te worden verwijderd. Bij een lagere maaifrequentie dient het maaisel te worden afgevoerd om te voorkomen dat er een viltige graszode met een lage infiltratiecapaciteit ontstaat.

4.5.6 *Functioneren gedurende de bouwfase*

Tijdens de aanleg van voorzieningen zijn er allerlei zaken die verkeerd kunnen gaan. Dit hoeft niet eens te maken te hebben met het verkeerd aanleggen van de voorzieningen zelf. Er wordt aanbevolen de aanleg en de in gebruik name van infiltratievoorzieningen aan het einde van de bouwfase de voorkeur verdient.

4.5.7 *Effecten ontwikkeling LOG op watersysteem*

In de huidige situatie is het plangebied nagenoeg geheel onverhard en kan hemelwater in de bodem infiltreren. Het geïnfiltreerd hemelwater zal ondergronds afstromen naar de Egchelhoekeerbeek.

Binnen het plangebied wordt het verhard oppervlak van de daken en terreinverhardingen afgekoppeld en in een centrale waterberging, geborgen, deels geïnfiltreerd, en op de Egchelhoekeerbeek vertraagd afgevoerd. Het hemelwater wordt dus binnen het plangebied vastgehouden, geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd op oppervlaktewater. Hierdoor treden er geen negatieve effecten op ten aanzien van verdroging of het huidige watersysteem omdat het hemelwater niet elders buiten het plangebied wordt afgewenteld.

5 Waterparagraaf

5.1 Algemeen

In opdracht van de gemeente Peel en Maas heeft Grontmij Nederland B.V. de waterparagraaf opgesteld voor de planontwikkeling LOG Egchelse Heide gelegen aan de Melkweg te Egchel (gemeente Peel en Maas).

5.2 Beschrijving plangebied

Het plangebied heeft een oppervlakte van ruim 23 hectare en is in de huidige situatie in gebruik als landbouwgrond en bebouwd met één agrarisch bedrijf (Melkweg 22), bestaande uit een bedrijfswoning met enkele stallen. Het plangebied wordt globaal begrensd door de Rongvenweg aan de oostzijde, de Melkweg aan de zuidzijde, de Karissendijk aan de westzijde en landbouwpercelen aan de noordzijde.

5.3 Inventarisatie huidige situatie en algemene gegevens

Uit de inventarisatie is gebleken dat:

- de bodem is opgebouwd uit een deklaag van circa 4 m-mv matig fijn zand welke een totale dikte heeft van 10 meter. Lokaal komt op een diepte van circa 0,5 m-mv in het bodemprofiel resten leem voor en is de bodem matig tot sterk siltig (bron: uitgevoerde bodemonderzoeken, hydrologisch onderzoek 2013 en REGIS);
- het freatisch grondwater zich, op basis van de gemeten grondwaterstanden in het veld, gemiddeld tussen de 29,48 tot 29,79 m+NAP bevindt, overeenkomend met 0,61 tot 1,51 m-mv 1,2 tot 1,6 m-mv (bron: hydrologisch onderzoek 2013);
- de GLG op basis REGIS tussen 1,6 en 2,2 m-mv is gelegen en de GHG op basis van REGIS tussen de 0,7 en 1,0 m-mv is gelegen. Op basis van zintuiglijke waarnemingen (roestvorming) in het veld bij het plaatsen van de boringen (hydrologisch onderzoek 2013) is gebleken dat de GHG mogelijk tussen de 0,3 en 0,7 m-mv is gelegen. Echter deze roestvorming kan ook op basis van grondwaterstanden uit de historie zijn gevormd voordat de huidige waterlopen in het gebied zijn aangelegd. Vooralsnog wordt als uitgangspunt genomen dat een gemiddelde GHG van 0,7 m-mv ter plaatse van het plangebied voor komt;
- er geen schijngrondwaterstanden zijn aangetroffen (bron: uitgevoerde bodemonderzoek en hydrologisch onderzoek 2013);
- de doorlatendheid, op basis van infiltratieproeven in het veld, globaal de bovenste meter tussen de 0,07 en 0,29 m/d bedraagt (bron: hydrologisch onderzoek 2013);
- het maaiveld ter plaatse van het plangebied globaal varieert tussen de 29,7 en 31,2 m+NAP. In het midden van het gebied ligt het maaiveld lager (29,7-30,3 m+NAP) en in het zuidwestelijk deel, ter hoogte van de bebouwing, ligt het maaiveld hoger (bron: Algemene Hoogtekaart Nederland);
- het plangebied wordt doorkruist door de Egchelhoekerbeek en Egchelbeek. De waterlopen stromen af richting de waterloop langs de Roggelseweg, die weer afwatert richting het afwateringskanaal tussen Neer en Helden. De beide waterlopen in het plangebied zijn niet gestuwd. De beide waterlopen in het plangebied aangeduid zijn als 'primaire water'. Bij aanpassingen aan de waterloop geldt dat een vergunning of ontheffing in het kader van de KEUR dient te worden aangevraagd. In de bestemmingsplan dient te worden opgenomen dat tussen de insteek van de infiltratievoorziening en de insteek van de primaire watergang een strook van 5 meter breed moet worden aangehouden. Voor het vergraven van de bodem en/of het aansluiten van overloopleidingen dient de aanvrager in bezit te zijn van een vergunning of het doen van een melding p grond van de keur;

- in het noordwesten van het plangebied, direct buiten de plangrens, een hydrologisch gebied ligt dat als 'niet gevoelig maar aan grondwater gebonden' is aangeduid. Het gebied is verder niet beschreven in de ecohydrologische atlas van Limburg;
- er geen grondwateronttrekkingen in de directe omgeving (1 kilometer) zijn gelegen en het plangebied niet in of in de directe nabijheid van een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied is gelegen.

5.4 Beleid en uitgangspunten

Relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, Nationaal Waterplan 2009-2015, Nationaal Bestuursakkoord Water 2011, Provinciaal Waterplan Limburg 2010-2015 "Water in beweging". De belangrijkste gezamenlijke punten uit deze beleidsstukken zijn dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening en dat de verdroging en wateroverlast bestreden dienen te worden.

Bij het Waterschap Peel en Maasvallei zijn de normen en de uitgangspunten uit de volgende stukken van toepassing:

- brochure "Regenwater schoon naar beek en bodem" (Provincie Limburg, Waterschap Peel en Maasvallei, Waterschap Roer en Overmaas en Rijkswaterstaat, 2005) en gehanteerd te worden. Daarin is het uitgangspunt dat al het verharde oppervlak afgekoppeld dient te worden;
- website waterschap Peel en Maasvallei:
 - Criteria voor de beoordeling van een watertoets;
 - Folder watertoets;
 - Handboek streefbeeld.

Conform de voorkeurstabel (Brochure "Regenwater schoon naar beek en bodem"), geldt dat voor verharding van extensief gebruikte terreinen en bedrijven bovengrondse open systemen de voorkeur geniet. Hierna volgt de waterdoorlatende verharding of ondergrondse systemen. Diepte infiltratie wordt afgeraden. Uit telefonisch onderhoud met het waterschap (d.d. 1-4-2010) is gebleken dat het hemelwater van de daken en terreinverhardingen bij intensieve veehouderijen kunnen worden afgekoppeld mits bij het hemelwater afkomstig van de terreinverharding een zuivering plaats vindt alvorens het water wordt geïnfiltreerd of op oppervlaktewater wordt geloosd.

Aanvullend op het bovenstaande is door het WPM (mail van de heer M. Stevens 11-9-2012) het volgende aangegeven:

- door het plangebied lopen twee watergangen. Beide zijn primaire watergangen, hetgeen betekent dat tot 5 meter uit de insteek onze Keur van toepassing is. (www.wpm.nl > Vergunningen > Keur, Waterwetgeving en leges);
- indien gekozen wordt voor een absoluut systeem (100% infiltratie) heeft het waterschap doorgaans een adviserende functie. Het voorstel van het waterschap zal zijn om na te gaan of een bui van 84 mm in 48 uur ($T=100$) geen wateroverlast voor derden oplevert;
- als gekozen wordt voor een leegloop op het riool of de bermsloot van derden, dan bepalen zij normaal de randvoorwaarden. Dan wordt wel gesproken over voorzieningen die niet in contact staan met watergangen in beheer van het waterschap.

In onderhavig geval wordt verwacht dat een voorziening met leegloop op de beek (dynamische berging) wordt aangelegd waarbij het beleid van WPM gevolgd moet worden te weten:

- in geval van een bui $T=10$ (50 mm in 17,3 uur) mag de voorziening 'vol' staan. Dit is het dynamische deel van de berging;
- vanuit de dynamische berging mag met 1l/s/ha worden geloosd op de beek;
- boven de dynamische berging moet voldoende waking zijn om ongecontroleerd overlopen bij $T=100$ te voorkomen. Een noodoverloop is wel toegestaan
- de afvoer (1l/s/ha) uit de voorziening mag in mindering worden gebracht. Hierdoor wordt $T=10$ effectief 44 mm geborgen, en $T=100$ 63 mm geborgen;

- aandachtspunt is dat de GHG in het plangebied gemiddeld op 0,7 m-mv is gelegen. Hiermee dient rekening te worden gehouden in het ontwerp van de voorzieningen.

In overleg tussen de gemeente (R. Krouwel) en het waterschap Peel en Maasvallei (M. Stevens), d.d. 6 mei 2013, is besloten dat voor onderhavig plangebied voor de waking boven het dynamische deel, vanwege de hoge GHG (gelegen op gemiddeld 0,7 m-mv), een hoogte van 20 centimeter wordt aangehouden. Het dynamische deel heeft een hoogte van 50 centimeter.

Verder aandachtspunten op de waterkwaliteit zijn:

- perssappen en percolaatwater uit voerkuilen op de mestkelder aansluiten;
- eventuele wasplaatsen en luchtwassers ook op de mestkelder.

Tenslotte is aangegeven door het Waterschap dat het, vanuit beheersoogpunt, niet de voorkeur heeft de waterberging te integreren met de Egchelhoekebeek waarbij een plas/dras situatie wordt gecreëerd omdat door het waterschap dergelijke inrichting enkel wordt toegepast op beken met een ecologische doelstelling.

5.5 Toekomstige planontwikkeling

Ten aanzien van de toekomstige inrichting geldt dat er twee alternatieven aanwezig zijn:

- Minimale alternatief:
 - 2 kavels (kavel 1 en 2) met een veehouderij van elke 4 hectare met maximaal 3,5 hectare bebouwingsoppervlak;
- Maximale alternatief:
 - 2 kavels (kavel 1 en 2) met een veehouderij van elke 4 hectare met maximaal 3,5 hectare bebouwingsoppervlak;
 - 1 kavel (kavel 3) met een oppervlakte van 8 hectare met maximale bebouwingsoppervlak 7 hectare;
 - 1 kavel (kavel 4) van 4 hectare met een mestverwerkingsinstallatie met maximaal 3,5 hectare bebouwingsoppervlak;
 - 1 kavel (kavel 5) van 4 hectare met een grondgebonden bedrijf (akkerbouw/boomteelt) met maximaal 3,5 hectare bebouwingsoppervlak.

In het kader van onderhavige watertoets dient het maximale alternatief bekeken te worden. Omdat niet enkel het bebouwingsoppervlak voor de berekening van de waterberging van belang is maar de totale terreinverharding is voor een worst case situatie gekozen waarbij de terreinen totaal worden verhard. Het kaveloppervlak is dan ook gelijk aan het verhard oppervlak.

In tabel 5.1 is een overzicht opgenomen van het maximale verhard oppervlak. Uit de tabel blijkt dat er sprake is van een verhard oppervlak van 24 hectare.

Tabel 5.1: Maximaal verhard oppervlak (hectare)

Kavel 1	Kavel 2	Kavel 3	Kavel 4	Kavel 5	Totaal verhard oppervlak (hectare)
4,0	4,0	8,0	4,0	4,0	24

5.6 Benodigde berging

In tabel 5.2 is opgenomen hoeveel berging in kuubs de infiltratievoorziening moet hebben bij verschillende buien. Het betreft hier de berging voor het minimale en maximale alternatief. Bij de berekende berging is er van uitgegaan dat er een dynamische buffer wordt aangelegd met een overloop op de Egchelhoekebeek. Conform de eisen van het waterschap dient T=10 (50 mm) geborgen te worden. Boven de dynamische berging moet voldoende waking zijn om ongecontroleerd overlopen bij T=100 (63 mm) te voorkomen.

Uit tabel 5.2 blijkt dat bij een T=10 in totaal 12.000 m³ geborgen moet worden en bij een T=100 in totaal 15.120 m³.

Tabel 5.2: Benodigde berging

Bui	Benodigde berging (m ³)					
	Kavel 1	Kavel 2	Kavel 3	Kavel 4	Kavel 5	Totaal
T=10 50 mm	2.000	2.000	4.000	2.000	2.000	12.000
T=100 63 mm	2.520	2.520	5.040	2.520	2.520	15.120

5.7 Waterhuishoudkundige aspecten

5.7.1 Riolering

Er wordt een gescheiden stelsel aangelegd, waarbij het vuilwater uit het plangebied via een DWA-riool wordt aangesloten op het bestaande gemengde rioolstelsel van de gemeente. Het hemelwater wordt afgekoppeld.

5.7.2 Watervoorziening

Algemeen

Het belangrijkste uitgangspunt van de waterbeheerders is het zoveel mogelijk vasthouden en infiltreren van hemelwater binnen het plangebied. De waterbeheerders hanteren de voorkeursvolgorde hergebruik water, vasthouden, bergen, afvoeren (Waterbeheer 21^e eeuw).

Systeemkeuze

Voor het plan is hergebruik van hemelwater dat op het gebouw valt wel mogelijk, echter bij de agrarische bedrijven geldt dat er naast mestkelders ook waterkelders aangelegd moeten worden die erg duur zijn in verhouding met de hoeveelheid water dat hergebruikt kan worden.

In het plangebied is ruimte gereserveerd voor een centrale berging. De GHG is relatief hoog (0,7 m-mv ter plaatse van de waterberging) en de doorlatendheid is redelijk slecht (variërend van 0,07 en 0,29 m/d). Aangezien direct langs de waterberging de waterloop Egchelhoekerbeek is gelegen, wordt ervoor gekozen om een waterberging te maken waar hemelwater in kan infiltreren met, bij voorkeur meerdere, noodoverlaten op de Egchelhoekerbeek (dynamische berging).

Het hemelwater van de daken en terreinverhardingen (met uitzondering van perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers) kan worden afgekoppeld en worden geborgen in de waterberging. Perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers dienen te worden aangesloten op de mestkelder.

Conform de eisen van het waterschap dient bij een dynamische berging een bui van T=10 (50 mm) geborgen te worden en dient voldoende waking te zijn om een bui van T=100 (63 mm) op te vangen met een noodoverloop op de Egchelhoekerbeek.

De berekende waterberging heeft (rekening houdend met een talud van 1:1, een hoogte van het dynamische deel van 0,5 meter, een waakhogte van 0,2 meter en een toegangsweg en hoogspanningsmast) een ruimtebeslag van 24.100 m³. In het dynamische deel kan 11.995 m³ worden geborgen en in het deel van de waakhogte 4.875 m³.

Het hemelwater van de kavels 1, 2 en 3 kan middels een duiker onder de weg/waterloop naar de centrale waterberging worden geleid. De kavels 4 en 5 liggen direct langs de waterberging, dus het aanbieden van het hemelwater van deze kavels aan de waterberging is geen probleem.

Ten aanzien van een eventuele zuivering heeft het waterschap (telefonisch onderhoud met het waterschap d.d. 1-4-2010) aangegeven dat het hemelwater van de daken en terreinverhardingen bij intensieve veehouderijen kan worden afgekoppeld mits bij het hemelwater afkomstig van de terreinverharding een zuivering plaatsvindt alvorens het water wordt geïnfiltreerd of op oppervlaktewater wordt geloosd. Het heeft de voorkeur de zuivering per perceelsniveau te realiseren zodat de veroorzaker verantwoordelijk is voor het hemelwater op zijn perceel. Dit kan worden gerealiseerd door een put aan te leggen met daarin een zand/slib-vanger en eventueel een

lamellenfilter (type zuivering dient nog nader te worden uitgewerkt). Vanuit deze put kan het schonere hemelwater dan in de waterberging stromen.

Opgemerkt wordt dat een waking van 0,2 meter kan worden aangehouden omdat het maaiveld van de kavels langs de waterberging hoger liggen en ook aanbevolen wordt (zie ook paragraaf 4.5.4) laagtes in het terrein op te vullen met grond die vrij komt bij de bouw van de stallen en bouw. Aanbevolen wordt om de bouwpeilen van de stallen en bedrijfswoningen hoger te leggen dan de bovenzijde van de waterberging. Indien er dus meer neerslag valt dan in de waterberging geborgen kan worden en bij een bui groter dan $T=100$ de waterberging overstroomd zal in eerste instantie het gebied direct rondom de waterberging onder water komen te staan en is er geen gevaar voor wateroverlast in de stallen en/of bedrijfswoningen.

Verder geldt dat de technische uitwerking van het hemelwatersysteem (leidingen, waterberging, putten en hoogten) nog nader moet worden uitgewerkt en dat er nog een keuze moet worden gemaakt in het type voorzuivering en het opvangen en afvoeren van het hemelwater van de daken en terreinverhardingen van de kavels.

5.7.3 *Waterkwaliteit*

Het hemelwater van de daken en terreinverhardingen (met uitzondering van perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers) kan worden afgekoppeld en worden geborgen in de waterberging. Perssappen en percolaatwater uit voerkuilen en wasplaatsen en luchtwassers dienen te worden aangesloten op de mestkelder.

Verder geldt dat bij het hemelwater afkomstig van de terreinverharding een zuivering plaats moet vinden alvorens het water wordt geïnfiltreerd of op oppervlaktewater wordt geloosd. Het heeft de voorkeur om een centrale zuivering aan te leggen in de waterberging waar al het hemelwater eerst in wordt verzameld alvorens dit in de waterberging stroomt. Dit kan worden gerealiseerd door een put in de hoek van de waterberging aan te leggen met daarin een zand/slibvanger en eventueel een lamellenfilter (type zuivering dient nog nader te worden uitgewerkt). Vanuit deze put kan het schonere hemelwater dan in de waterberging stromen.

Om hemelwater, afkomstig van daken, ook daadwerkelijk schoon te houden, wordt bij de bouw rekening gehouden met het gebruik van niet-uitloogbare materialen, zoals aangegeven in Dubo.

5.7.4 *Grondwateroverlast*

Zoals aangegeven bevindt het grondwater zich op een diepte tussen de 0,7 m-mv (GHG) en 2,2 m-mv (GLG). Aan de gewenste ontwateringseisen (minimaal 0,5 meter ten opzichte van bouwpeil en 0,7 meter ten opzichte van het wegpeil) wordt daarmee minimaal voldaan. Bij de aanleg van eventuele kelders geldt dat deze waterdicht dienen te worden aangelegd omdat deze in het grondwater komen. Ook dient rekening te worden gehouden met diepe kruipruimten. Omdat het maaiveld binnen het plangebied varieert dienen de bouwpeilen te worden afgestemd op de grondwaterstand en GHG. Wel wordt aanbevolen om ter plaatse van kavels 3, 4 en 5 het gedeelte van de kavel langs de waterloop op te hogen en eventuele overige laagtes in het totale plangebied met de vrijkomende grond bij de bouw van de stallen en woningen (gesloten grondbalans) op te vullen. Geadviseerd wordt om de bouwpeilen van de stallen en bedrijfswoningen hoger te leggen dan de bovenzijde van de waterberging.

5.7.5 *Beheer en onderhoud voorzieningen*

Voor het beheer en onderhoud van voorzieningen dient rekening te worden gehouden met de onderstaande aspecten:

- algemeen geldt dat het wenselijk is, om verstopping van de voorzieningen te voorkomen, ter plaatse van de regenpijpen bladvangers te plaatsen en op een centraal punt een zandvanger te plaatsen. Dit voorkomt onnodige vervuiling van de voorzieningen door bladeren en zand;
- voor het onderhoud van de waterbuffer kan hetzelfde maairegime worden aangehouden als voor een gazon. Dit betekent dat in de praktijk de maaifrequentie kan variëren van 2 tot 26 keer per jaar (bij voorkeur gedurende een droge periode om dichtrijden van de bodem te voorkomen). De maaifrequentie is afhankelijk van de groeisnelheid en de gewenste natuur-

ontwikkeling. Bij een hoge maaifrequentie hoeft het maaisel niet te worden verwijderd. Bij een lagere maaifrequentie dient het maaisel te worden afgevoerd om te voorkomen dat er een viltige graszode met een lage infiltratiecapaciteit ontstaat.

5.7.6 *Functioneren gedurende de bouwfase*

Tijdens de aanleg van voorzieningen zijn er allerlei zaken die verkeerd kunnen gaan. Dit hoeft niet eens te maken te hebben met het verkeerd aanleggen van de voorzieningen zelf. Er wordt aanbevolen de aanleg en de in gebruik name van infiltratievoorzieningen aan het einde van de bouwfase de voorkeur verdient.

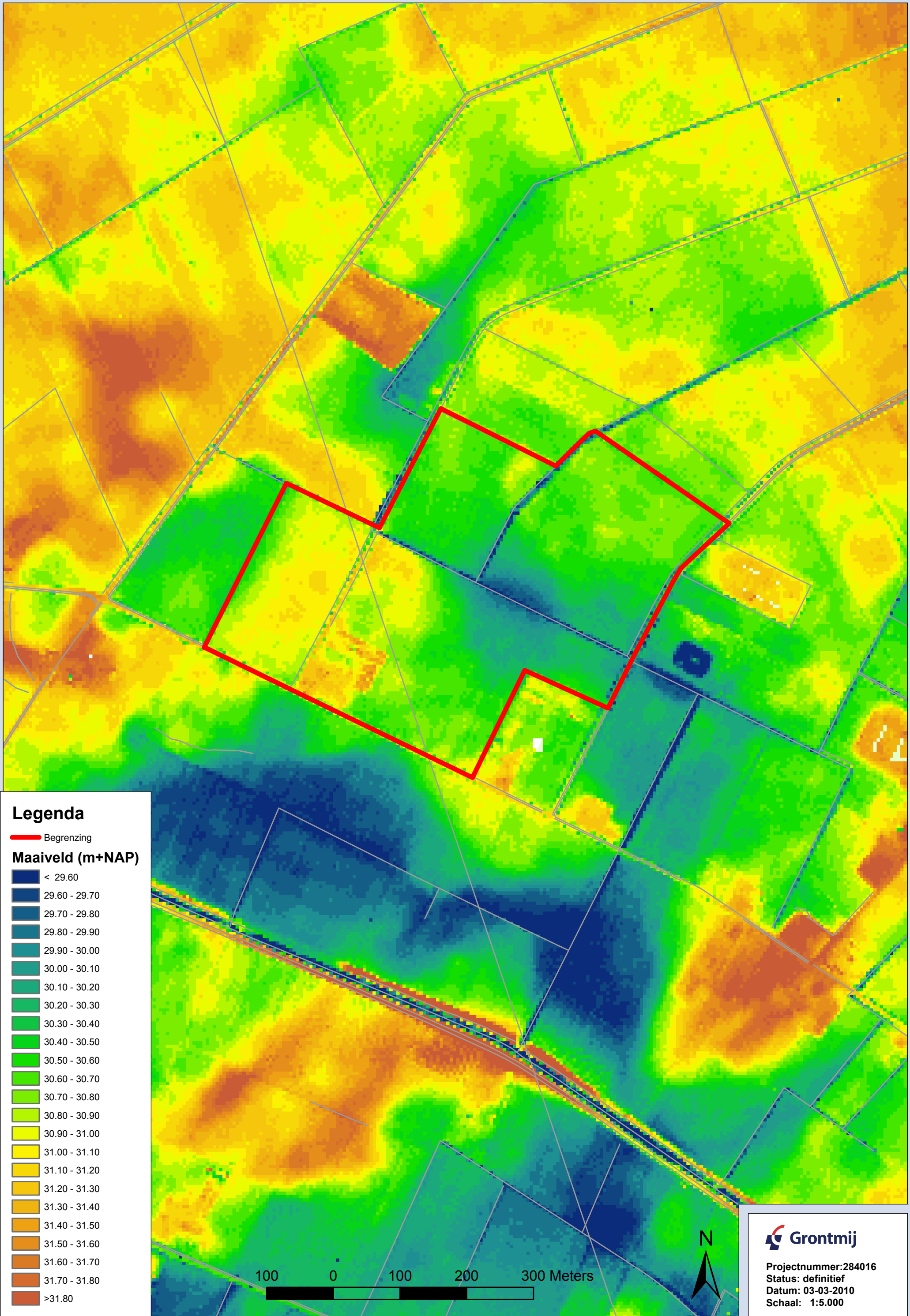
5.7.7 *Effecten ontwikkeling LOG op watersysteem*

In de huidige situatie is het plangebied nagenoeg geheel onverhard en kan hemelwater in de bodem infiltreren. Het geïnfiltreerd hemelwater zal ondergronds afstromen naar de Egchelhoekebeek.

Binnen het plangebied wordt het verhard oppervlak van de daken en terreinverhardingen afgekoppeld en in een centrale waterberging, geborgen, deels geïnfiltreerd, en op de Egchelhoekebeek vertraagd afgevoerd. Het hemelwater wordt dus binnen het plangebied vastgehouden, geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd op oppervlaktewater. Hierdoor treden er geen negatieve effecten op ten aanzien van verdroging of het huidige watersysteem omdat het hemelwater niet elders buiten het plangebied wordt afgewenteld.

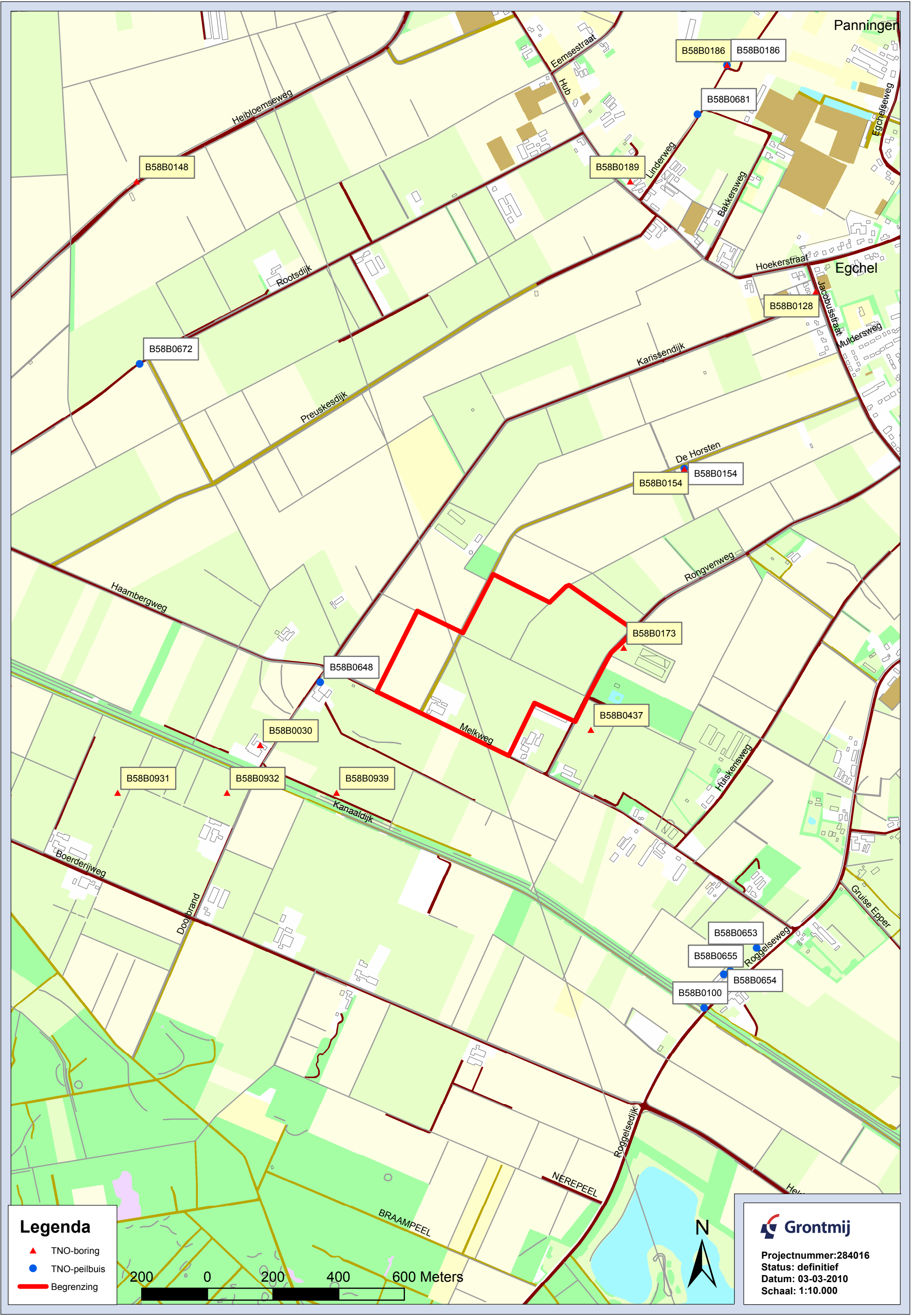
Bijlage 1

Hoogtekaart



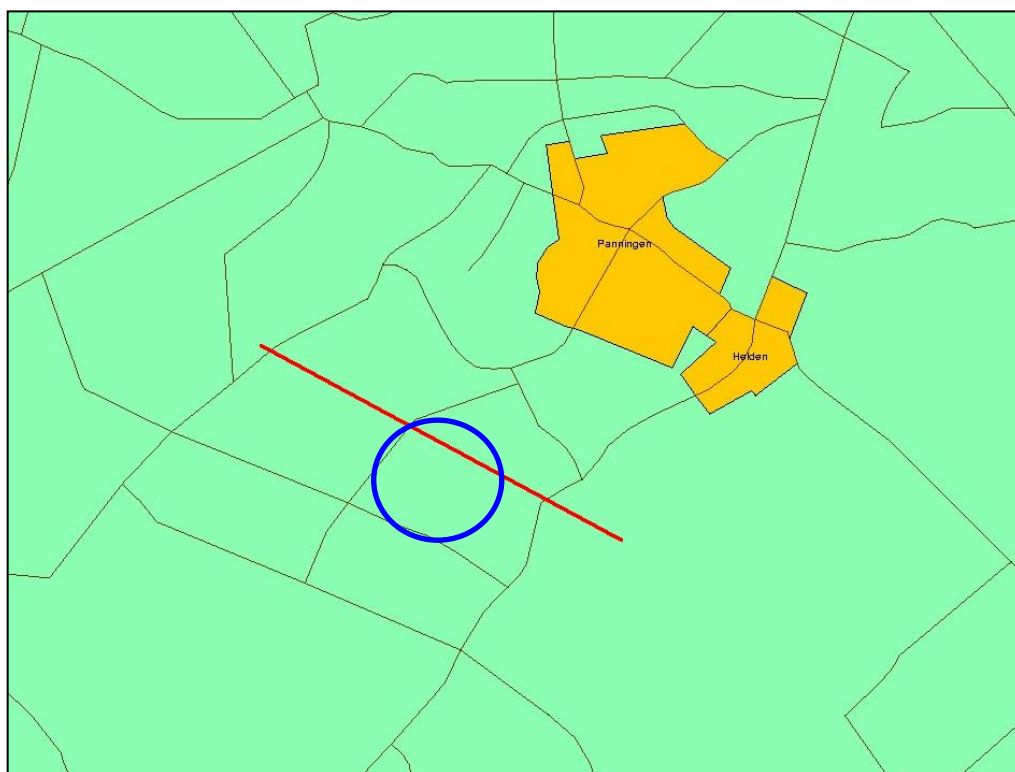
Bijlage 2

Situering TNO-boringen en TNO-peilbuizen

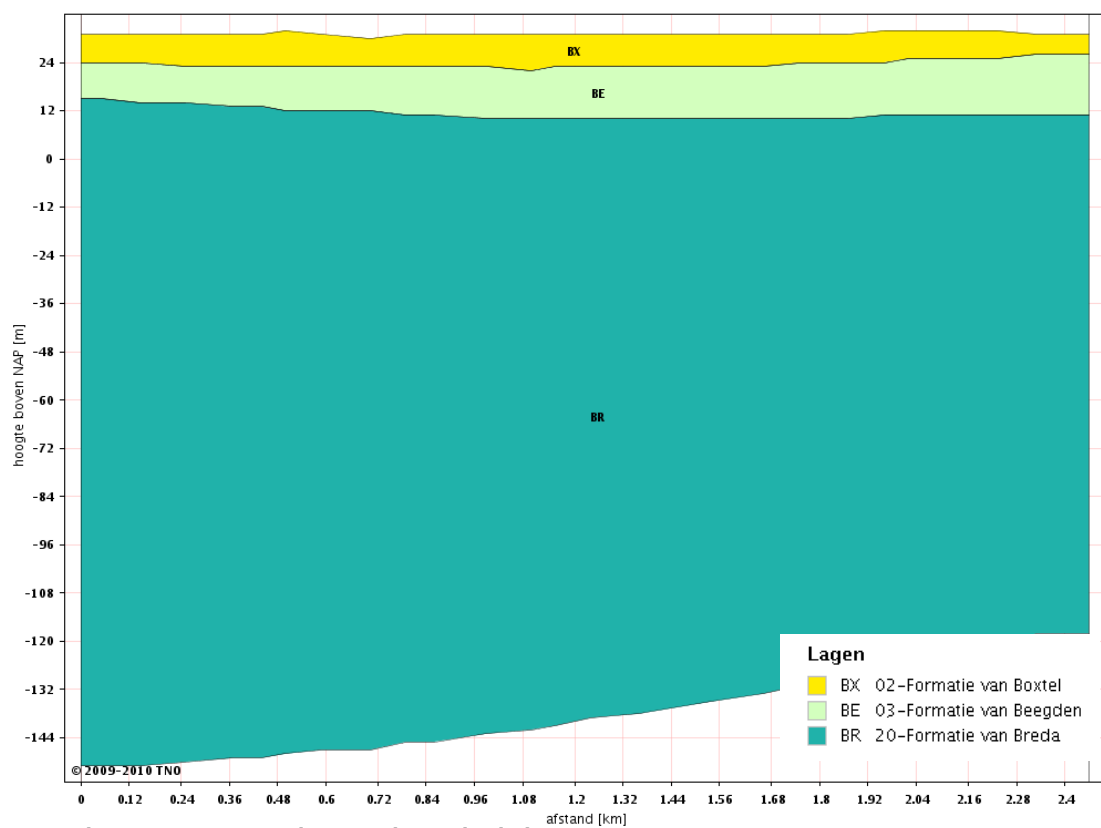


Bijlage 3

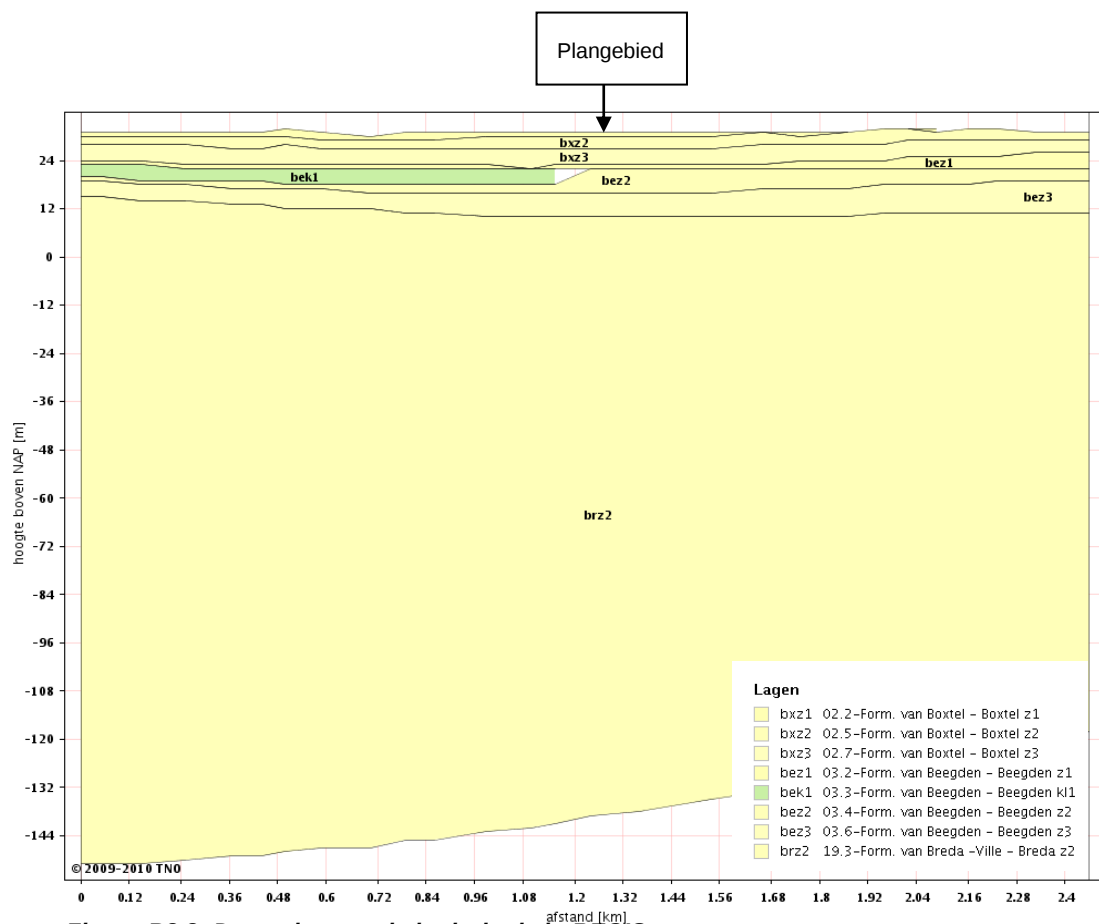
Dwarsprofielen REGIS



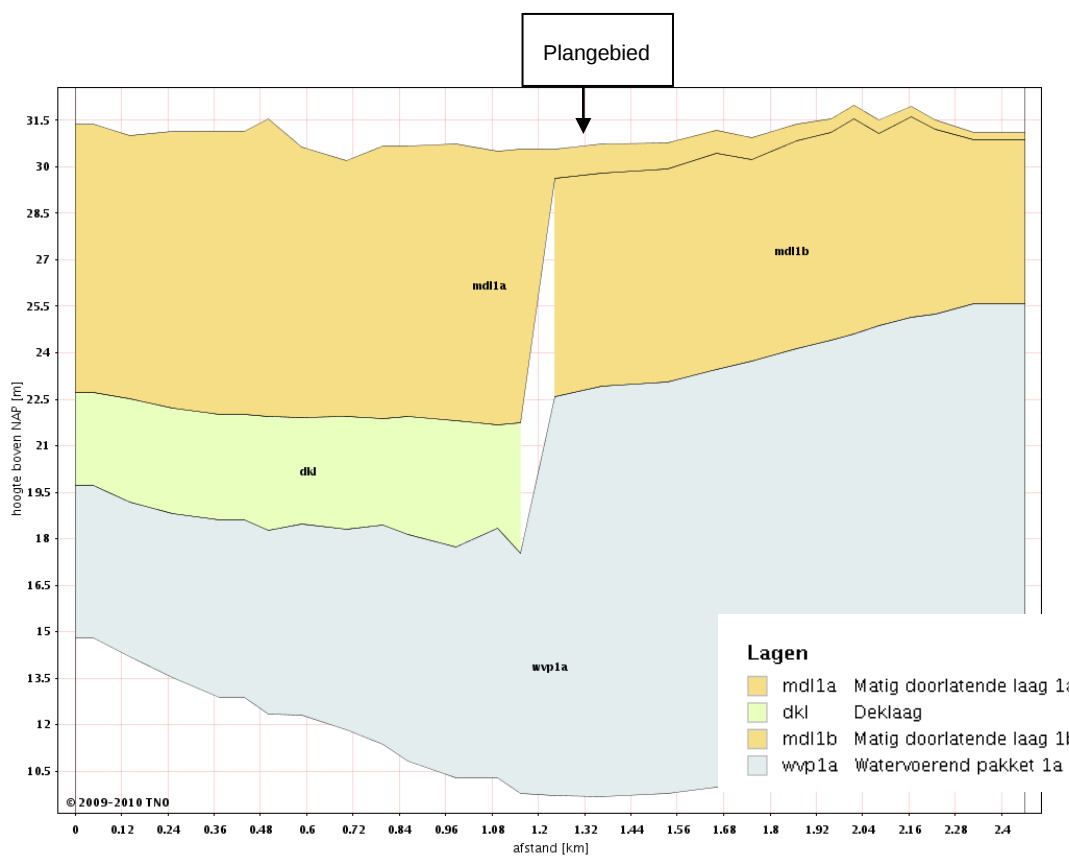
Figuur B3.1: Situering dwarsdoorsnede in REGIS en plangebied (blauwe cirkel)



Figuur B3.2: Dwarsdoorsnede geologie in REGIS



Figuur B3.3: Dwarsdoorsnede hydrologie in REGIS



Figuur B3.4: Dwarsdoorsnede geohydrologie in REGIS

Bijlage 4

Gegevens TNO-peilbuizen

Tabel B4.1

Peilbuis	Filternr.	X	Y	MV	Bk filter	Ok filter	Laagst gemeten	GLG	Zomergem.	Jaargem.	Wintergem.	GHG	Hoogst gemeten	Aantal metingen	Totaal aantal	Aantal metingen	Periode	
				(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	zomer	metingen	winter	Start	Einde
B58B0017	001	195760	370830	33,38	24,23	9,63	29,41	! 30,36!	30,64	30,59	30,46	! 30,61!	31,83	14	27	13	28-04-1993	14-10-1999
B58B0100	001	195120	367678	31,24	24,98	23,98	28,82	! 28,99!	29,00	29,05	29,11	! 29,49!	29,7	83	166	83	1-2-2002	15-12-2008
B58B0154	001	195060	369320	31,33	28,33	26,33	29,27	! 29,73!	30,00	30,18	30,38	! 30,63!	30,88	83	160	77	28-01-2002	15-12-2008
B58B0154	002	195060	369320	31,33	16,33	14,33	29,13	! 29,76!	30,02	30,15	30,27	! 30,58!	30,99	83	160	77	28-01-2002	15-12-2008
B58B0154	003	195060	369320	31,33	-40,67	-42,67	29,14	! 29,75!	30,04	30,18	30,33	! 30,61!	30,99	81	153	72	14-01-2001	14-12-2007
B58B0154	004	195060	369320	31,33	-76,67	-78,67	29,79	! 29,97!	30,00	30,00	30,00	! 30,23!	30,42	83	161	78	28-01-2002	15-12-2008
B58B0154	005	195060	369320	31,33	-141,67	-143,67	29,05	! 29,43!	29,80	29,80	29,79	! 30,09!	30,39	83	161	78	28-01-2002	15-12-2008
B58B0186	001	195190	370550	34,86	32,26	31,26	31,32	! 32,11!	32,39	32,66	32,96	! 33,24!	33,73	31	58	27	14-01-1994	28-04-2000
B58B0186	002	195190	370550	34,86	30,06	29,06	30,25	! 30,91!	31,52	31,57	31,62	! 32,5!	33,49	85	162	77	14-01-1994	28-12-2000
B58B0186	003	195190	370550	34,86	26,32	25,36	30,26	! 30,91!	31,52	31,57	31,62	! 32,48!	33,48	85	162	77	14-01-1994	28-12-2000
B58B0186	004	195190	370550	34,86	24,86	23,86	30,24	! 30,91!	31,52	31,57	31,62	! 32,46!	33,47	85	162	77	14-01-1994	28-12-2000
B58B0186	005	195190	370550	34,86	21,86	20,86	30,18	! 30,85!	31,41	31,50	31,60	! 32,37!	33,33	85	162	77	14-01-1994	28-12-2000
B58B0186	006	195190	370550	34,86	16,86	15,86	29,35	! 30,2!	30,64	30,74	30,86	! 31,42!	32,18	85	162	77	14-01-1994	28-12-2000
B58B0186	007	195190	370550	34,86	13,86	12,86	29,35	! 30,18!	30,60	30,72	30,86	! 31,42!	32,16	85	162	77	14-01-1994	28-12-2000
B58B0648	001	193950	368670	31,58	29,28	28,78	28,95	! 29,34!	29,64	29,89	30,13	! 30,56!	31,01	84	171	87	14-01-1993	28-12-1999
B58B0655	001	195200	367790	31	28,58	28,08	28,75	! 28,92!	29,24	29,29	29,34	! 29,86!	30,95	62	129	67	14-01-1990	27-12-1996
B58B0672	001	193400	369640	32,01	29,71	28,71	28,99	! 29,4!	29,86	29,96	30,05	! 30,4!	31,04	72	136	64	14-01-1991	28-12-1997
B58B0681	001	195100	370400	34,1	30,98	29,98	29,64	! 30,61!	31,16	31,30	31,45	! 31,82!	33,19	62	122	60	14-01-1991	28-12-1997

Legenda

MV Maaiveld

Bk Bovenkant

Ok Onderkant

GLG Gemiddeld Laagste Grondwaterstand

GHG Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

! De meetcyclus (2 metingen per maand gedurende 8 jaren) is niet correct dan worden GHG en GLG tussen uitroeptekens weergegeven.

Bijlage 5

Tekening met locaties boringen en peilbuizen

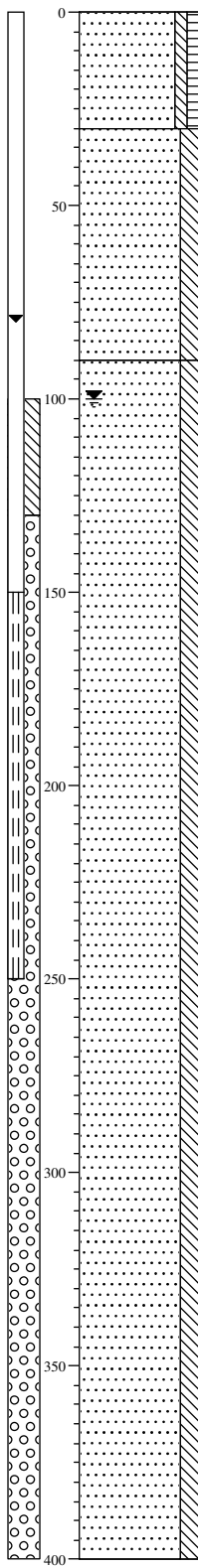


Bijlage 6

Boorprofielen

Boring: B1

Datum: 20-3-2013



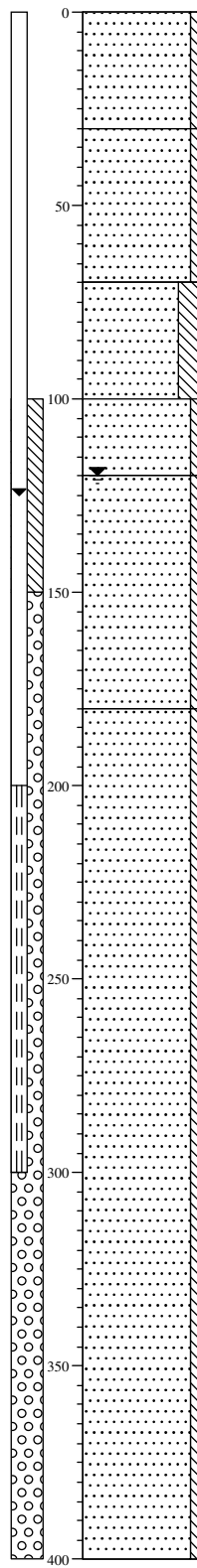
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, donkerbruin, Edelmanboor

30
Zand, matig fijn, matig siltig,
oranjegrijs, Edelmanboor

90
Zand, matig fijn, matig siltig, beige,
Edelmanboor

Boring: B2

Datum: 20-3-2013



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
donkerbruin, Edelmanboor

30
Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel,
Edelmanboor

70
Zand, matig fijn, sterk siltig, matig
roesthoudend, beigegeel, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
roesthoudend, beigegeel, Edelmanboor

120
Zand, matig fijn, zwak siltig,
neutraalbeige, Edelmanboor

180
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal
geelbeige, Edelmanboor

Projectcode: 284016

Projectnaam: LOG Egchel

Boormeester:

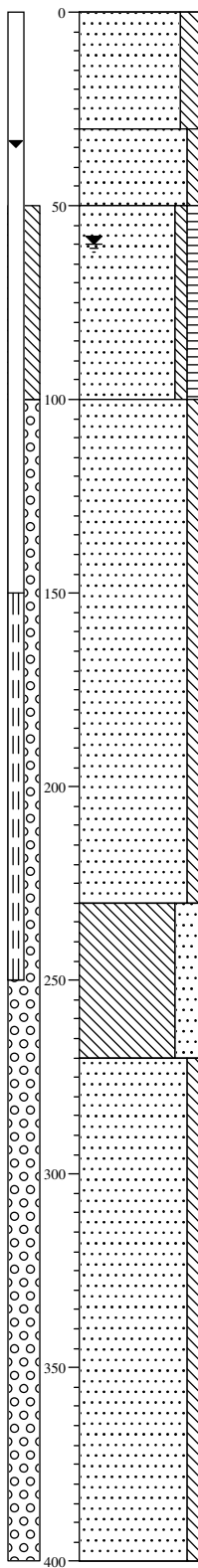
Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 20

Boring:

B3

Datum: 20-3-2013



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig,
neutraalbruin, Edelmanboor

30
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
roesthoudend, neutraalgeel,
Edelmanboor

50
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, zwak roesthoudend,
neutraalgeel, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, zwak siltig,
neutraalgeel, Edelmanboor

230
Leem, sterk zandig, neutraalgrijs,
Edelmanboor

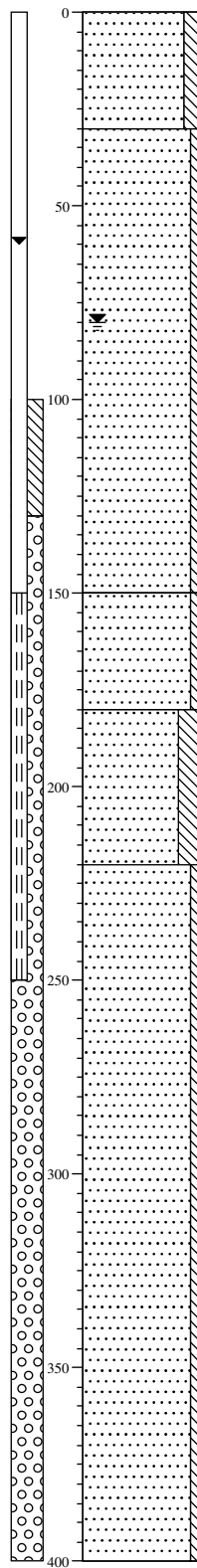
270
Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel,
Edelmanboor

400

Boring:

B4

Datum: 20-3-2013



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig,
neutraalbruin, Edelmanboor

30
Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel,
Edelmanboor

150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel,
Edelmanboor

180
Zand, matig fijn, sterk siltig, beigegeel,
Edelmanboor

220
Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegeel,
Edelmanboor

400

Projectcode: 284016

Projectnaam: LOG Egchel

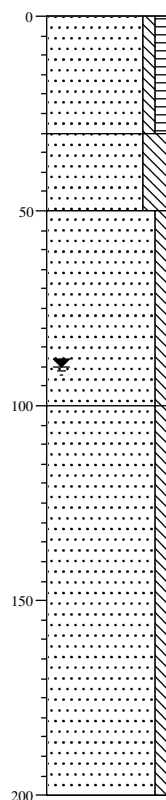
Boormeester:

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 20

Boring:**B5**

Datum: 20-3-2013



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

30
▲ Zand, matig fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, grijsoranje, Edelmanboor

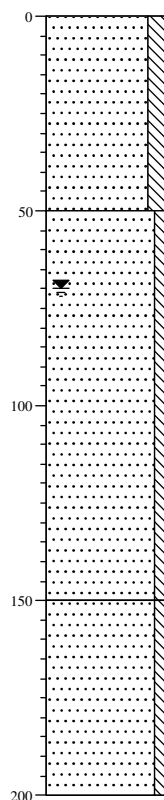
50
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, beige grijs, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige grijs, Edelmanboor

200

Boring:**B6**

Datum: 20-3-2013



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin, Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal oranjegeel, Edelmanboor

150
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgeel, Edelmanboor

200

Projectcode: 284016

Projectnaam: LOG Egchel

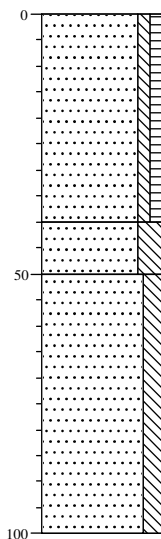
Boormeester:

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 20

Boring:**B1a**

Datum: 5-4-2013



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, donkerbruin, Edelmanboor

40 Zand, matig fijn, sterk siltig,
neutraalbeige, Edelmanboor

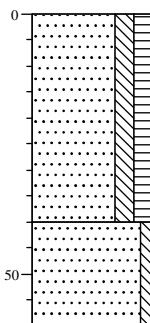
50 Zand, matig fijn, matig siltig, matig
roesthoudend, resten leem, beigeoranje,
Edelmanboor



100

Boring:**B3a**

Datum: 5-4-2013



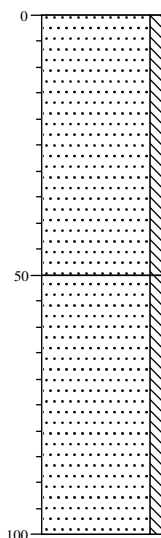
0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, matig
humeus, donkerbruin, Edelmanboor

40 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht
beigebruin, Edelmanboor

60

**Boring:****B5a**

Datum: 5-4-2013



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
donkerbruin, Edelmanboor

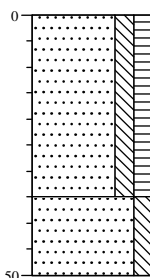
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
roesthoudend, resten leem, oranjebeige,
Edelmanboor



100

Boring:**B6a**

Datum: 5-4-2013



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, matig
humeus, donkerbruin, Edelmanboor

35 Zand, matig fijn, matig siltig, resten
leem, oranjebeige, Edelmanboor

50

