



Waterhuishoudingsplan

Rossum Noord te Rossum

Opdrachtgever

Gemeente Dinkelland
de heer B. Horsselenberg
Postbus 11
7590 AA Denekamp

Adviesbureau

Geofoxx
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE OLDENZAAL
Tel. 0541 - 585544

Status

CONCEPT-2

Datum

2 mei 2016

Projectnummer

20160463/RSTR

Documentkenmerk

20160463_a2RAP.docx

Auteur

Ing. R.B.G. Stroot

Paraaf:

Controle / vrijgave

Ing. R.A. Eekers

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Planlocatie	2
2.1	Ligging plangebied	2
2.2	Voorontwerp plangebied en bestemmingsplan	2
3	Gebiedsbeschrijving	4
3.1	Gebiedskenmerken	4
3.2	Maaiveldhoogten	5
3.3	Bodem	7
3.4	Grondwaterstroming en -standen	12
3.5	Oppervlaktewatersysteem Rossumerbeek	18
4	Uitgangspunten	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Paragraaf waterhuishouding bestemmingsplan	20
4.3	Straat- en bouwpeilen	20
5	Ontwerp HWA-stelsel	25
5.1	Algemeen	25
5.2	Infiltratiemogelijkheden	25
5.3	Ontwerputgangspunten HWA	25
5.4	Afvoerend verhard oppervlak	26
5.5	Ontwerp hemelwatersysteem	27
5.6	Oppervlaktewater	30
6	Ontwerp DWA-stelsel	31
6.1	Algemeen	31
6.2	Ontwerputgangspunten	31
6.3	Afvalwaterhoeveelheden	31
6.4	Ontwerp DWA	32
7	Waterparagraaf	33
Bijlagen		
1	Terreinhoogtekaart op basis van situatie- en hoogtemeting	
2	Boorprofielen en tekeningen met ligging boringen en peilbuizen	
3	Grondwaterstanden dataloggers	
4	Straatpeilen en bouwpeilen	
5	Afvoergoten en bergingslocaties (HWA)	
6	Ontwerp droogweerafvoerstelsel (DWA)	
7	Straatpeilen en bouwpeilen in relatie tot huidige maaiveldhoogten	



1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Dinkelland heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau, een waterhuishoudingsplan opgesteld voor de locatie Rossum-Noord te Rossum, gemeente Dinkelland.

De gemeente werkt aan de ontwikkeling van planlocatie Rossum-Noord, gelegen ten noorden van de kern van Rossum. In het kader van deze ontwikkeling is reeds eerder een waterhuishoudingsplan opgesteld (Waterhuishoudingsplan Rossum-Noord, Geofoxx, kenmerk 20131841_a2RAP, 17 december 2015). In verband met een gewijzigd inrichtingsplan van de planlocatie is een herziening van het waterhuishoudingsplan noodzakelijk.

Met onderhavig herzien waterhuishoudingsplan wordt beoogd de waterstructuur voor Rossum-Noord en de afspraken tussen de gemeente en het waterschap overzichtelijk en eenduidig vast te leggen. Onder andere worden de minimaal benodigde bouwpeilen en straatpeilen aangegeven in relatie tot de grondwaterstand. Daarnaast wordt ingegaan op de technische uitwerking van het afval- en hemelwatersysteem, waarmee het waterhuishoudingsplan een uitgangspunt is voor de nadere uitwerking van de planonderdelen.

De doelstelling voor het opstellen van het waterhuishoudingsplan wordt als volgt beschreven: 'Het ontwerpen van een duurzaam afvalwater- en hemelwaterstelsel, dat aan de vigerende normen en uitgangspunten voldoet en in goede samenhang met andere functies van het gebied kan worden aangelegd'.

2 Planlocatie

2.1 Ligging plangebied

De gemeente Dinkelland is voornemens om een nieuw woongebied te realiseren. Het plangebied Rossum-Noord, ligt ten noordwesten van de kern Rossum in de gemeente Dinkelland, provincie Overijssel (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Ligging plangebied 'Rossum-Noord'

Het plan biedt de mogelijkheid maximaal 24 woningen te bouwen. Vanwege de ligging buiten de dorpscontour van Rossum in het landelijke gebied, is in het bestemmingsplan ook de landschappelijke inpassing van de woningen meegenomen.

2.2 Voorontwerp plangebied en bestemmingsplan

Op basis van het voorontwerp (van 09-03-2016) is onderhavig waterhuishoudingsplan opgesteld. Dit plan zal onderdeel uit gaan maken van het bestemmingsplan dat wordt opgesteld in het kader van de bestemmingswijziging.

Het voorontwerp van het plangebied is weergegeven in figuur 2.2.



Figuur 2.2: Voorontwerp plangebied 'Rossum-Noord' (09-03-2016)

3 Gebiedsbeschrijving

Dit hoofdstuk wordt de ruimtelijke ligging van het gebied beschreven aan de hand van de onderlinge samenhangende landschapsfactoren (maaiveldhoogten, bodem, water, geohydrologie, geomorfologie), die mede sturend zijn voor de planontwikkeling.

3.1 Gebiedskenmerken

De ligging van het projectgebied is afgebeeld op onderstaande luchtfoto. Het plangebied ligt ten noordwesten van het dorp Rossum. De globale rijkdriehoekcoördinaten zijn: X: 259.400 en Y: 486.200.

De locatie is gelegen in het beekdal van de Rossumerbeek. Langs het projectgebied loopt een regionale weg, die Rossum met Weerselo verbindt.

In figuur 3.1 en 3.2 is de ligging van het projectgebied weergegeven op luchtfoto's.



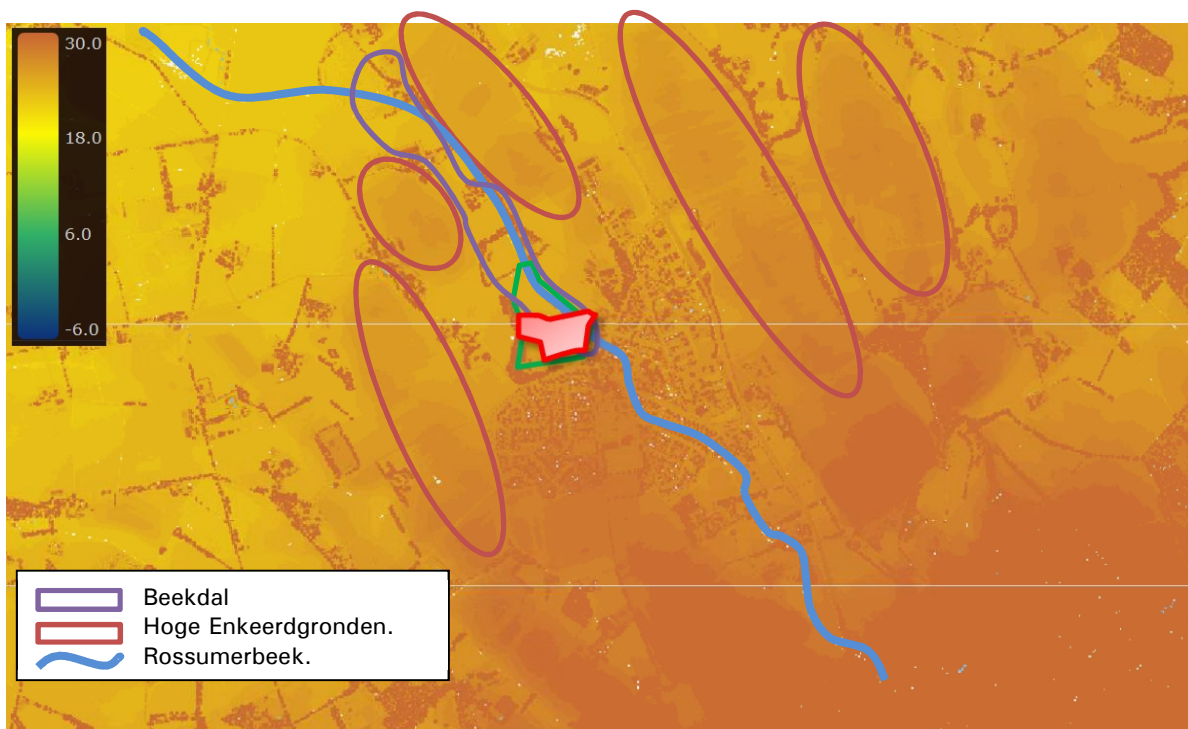
Figuur 3.1: Luchtfoto plangebied



Figuur 3.2: Luchtfoto plangebied met verkavelingsplan (concept 19-02-2016)

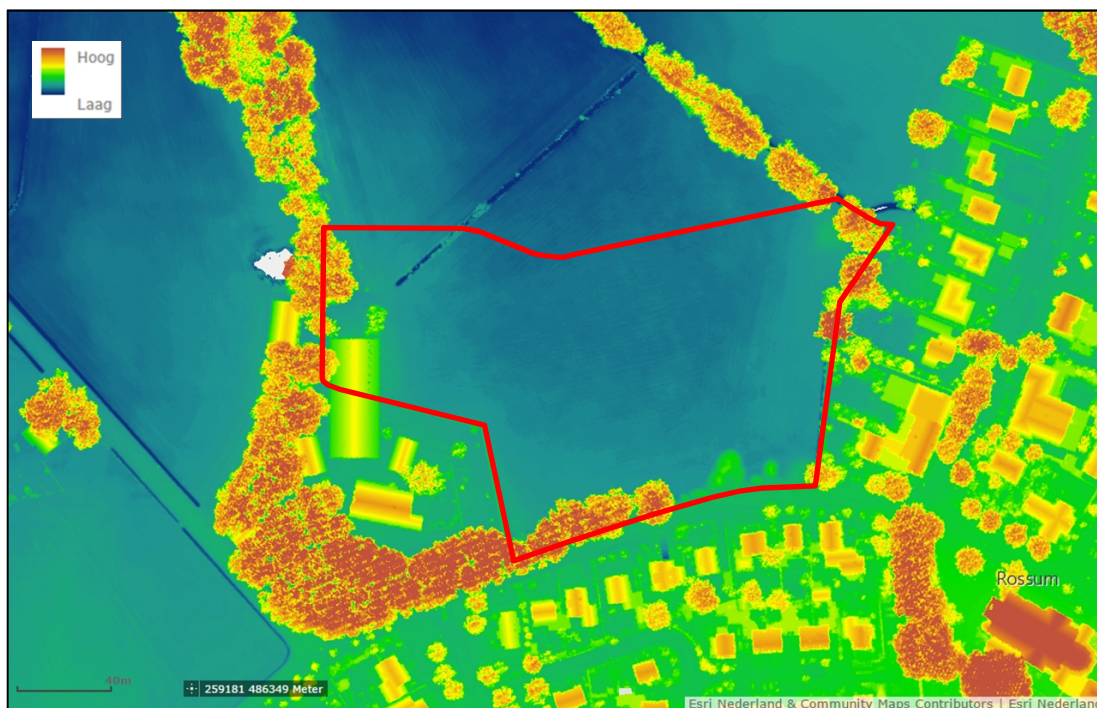
3.2 Maaiveldhoogten

In de omgeving van het projectgebied zijn relatief grote gradiënten te vinden. De aanwezige enkeerdgronden liggen op oude dekzandruggen en zijn tot 29,5 m +NAP hoog. Het projectgebied, dat zich grotendeels in een beekdal bevindt, ligt relatief laag tussen deze enkeerdgronden (essen) in. In figuur 3.3 is de regionale maaiveldhoogte weergegeven, met daarin de regionale hoogtegerelateerde accenten als beekdal en hoge enkeerdgronden.



Figuur 3.3: Hoogtekaart van de omgeving Rossum, met ingetekende hoogtegerelateerde accenten (bron: AHN)

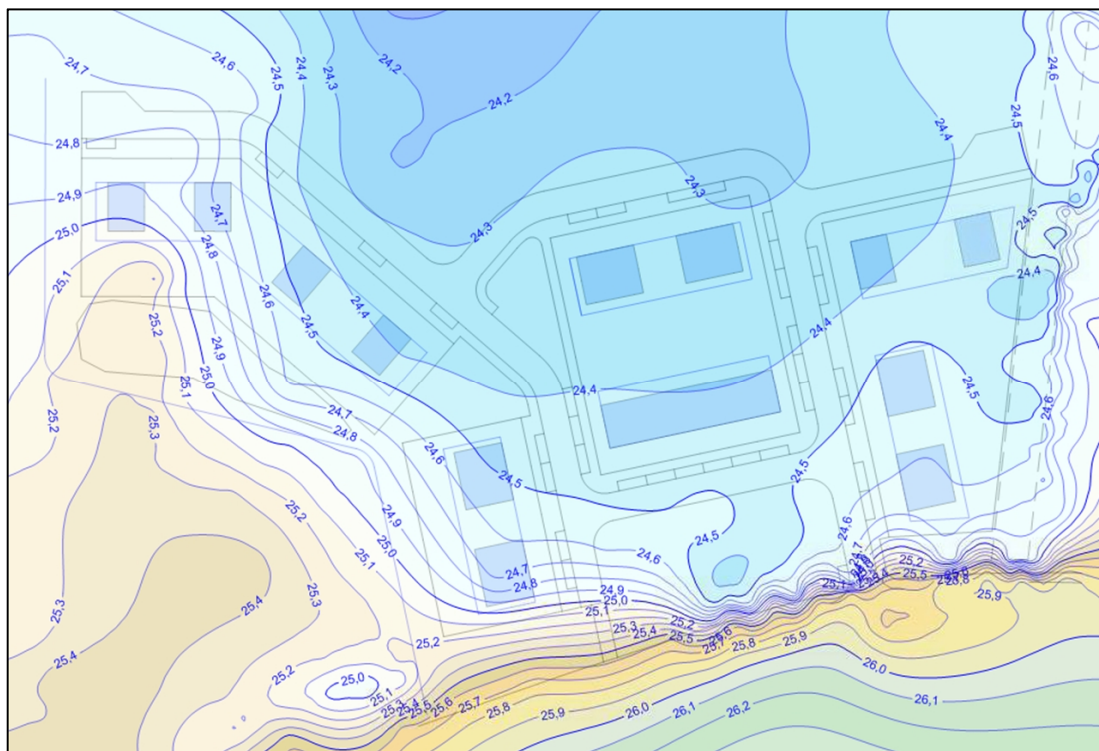
Figuur 3.4 laat het maaiveldhoogteverloop meer ingezoomd op de planlocatie zien.



Figuur 3.4: Verloop maaiveldhoogten planlocatie (bron: AHN2). Verloop van lichtblauw/groen (circa +25 m NAP) naar donkerblauw (circa +24,2 m NAP).

Het zuidelijke, westelijk en noordelijk gedeelte van het plangebied is gelegen op een grote dekzandrug (circa NAP + 25 m) afloopt in noordelijke richting. De laagste gedeelten van het plangebied liggen in de dalvormige laagte direct langs de Rossumerbeek (NAP + 24,3 m).

In 2011 is een situatie- en hoogtemeting op en rond de planlocatie uitgevoerd. Deze hoogten zijn geïnterpoleerd tot een hoogtekaart met hoogtelijnen, geprojecteerd over het schetsontwerp (figuur 3.5). De kaart is tevens opgenomen in bijlage 1.



Figuur 3.5: Terreinhoogtekaart gebaseerd op situatie- en hoogtemeting 2011 (hoogtelijnen in m + NAP)

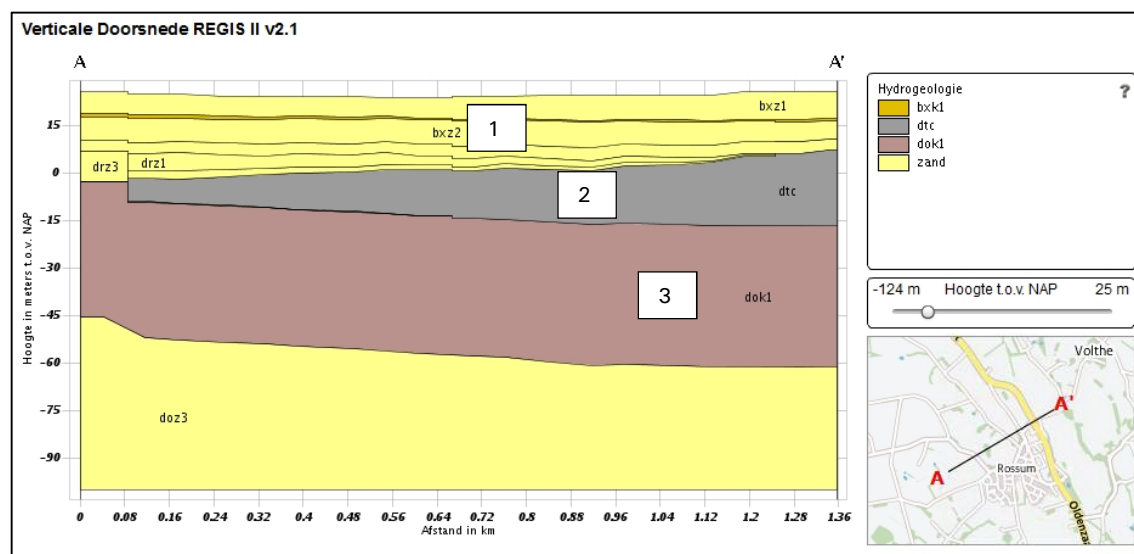
Op de hoogtekaart wordt duidelijk dat de planlocatie enkele decimeters tot een meter lager ligt dan het maaiveld rondom de locatie. In noordelijke richting naar de Rossumerbeek toe loopt het maaiveld verder af.

3.3 Bodem

3.3.1 Geo(hydro)logie

Voor de beschrijving van de regionale diepere bodemopbouw zijn gegevens opgevraagd uit het ondergrondmodel REGIS II (REgionaal Geohydrologisch Informatie Systeem) waarbij de ondergrond is ingedeeld in zandige (watervoerende) en kleiige (slecht doorlatende/scheidende) lagen.

De geologische geschiedenis heeft consequenties gehad voor het watersysteem. De opeenvolging van slecht doorlatende (klei)lagen en goed doorlatende watervoerende (zand)pakketten bepaalt de grondwaterstroming in een gebied. In figuur 3.6 is de hydrogeologische dwarsdoorsnede ter plaatse van de locatie weergegeven. Het dwarsprofiel start aan de westkant van het dorp Rossum en eindigt in het landelijke gebied ten noordoosten van de planlocatie. Het dwarsprofiel heeft een lengte van circa 1,3 km.



Figuur 3.6: Geohydrologische dwarsdoorsnede (uit: REGIS II)

1

Direct aan maaiveld worden zandige afzettingen aangetroffen (bxz1, fijn tot en met grof zand) die vervolgens overgaan in kleiige afzettingen (bxk1, overwegend bestaande uit klei, zandige klei en/of kleiig zand). De dikte van deze kleiige afzettingen is circa 2 tot 5 meter. Deze kleiige laag is over de gehele dwarsdoorsnede goed ontwikkeld en kan in het kader van dit onderzoek gezien worden als de eerste scheidende laag. Onder de eerste scheidende laag worden vervolgens zandige afzettingen aangetroffen (bxz2 en bxz3, fijn tot en met grof zand), tot circa 24 m –mv.

2

Hieronder liggen gestuwde afzettingen, ontstaan door gletsjers in de voorlaatste ijstijd. Hierin liggen lagen keileem, grof zand en klei gestapeld op elkaar. Deze laag heeft ten westen van Rossum een dikte van circa 5 meter, maar wordt richting het oosten dikker, tot circa 25 meter. Ter hoogte van de planlocatie is deze laag aanwezig van 24 tot 38 m –mv.

3

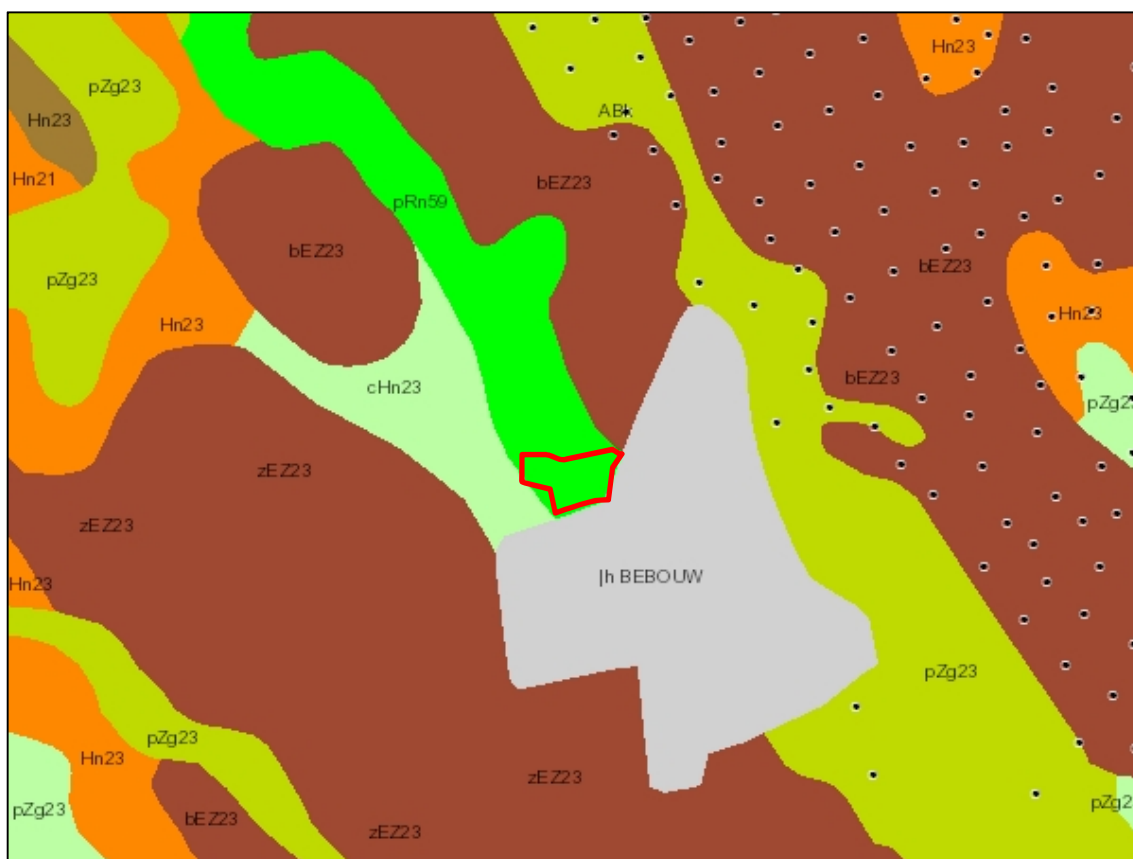
De Formatie van Dongen, overwegend bestaande uit klei, zandige klei en/of kleiig zand vormt in het kader van dit onderzoek de geohydrologische basis.

3.3.2 Regionale ondiepe bodemopbouw

Voor de regionale bodemopbouw is de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 geraadpleegd. De bodemkaart geeft ruimtelijke informatie over de bodemopbouw tot globaal 1 meter diepte. Op de bodemkaart is een klein deel van het plangebied gekarteerd als 'Bebouwd gebied'. De kaart geeft geen bodemkundige informatie in het bebouwde gebied, maar geeft wel een indruk van de bodemopbouw op regionale schaal. Een uitsnede uit de bodemkaart is weergegeven in figuur 3.7.

Uit de bodemkaart kan geïnterpreteerd worden dat het oostelijke deel van het projectgebied bestaat uit rivierkleigronden (pRn59). Deze gronden worden nader beschreven als Leek-/woudeerdgronden, bestaande uit zavel. Uit bodemonderzoek (zie volgende paragraaf) blijkt dat de klei/zavel hier op verschillende dieptes en diktes voorkomt. De bodem ten westen van de planlocatie bestaat uit podzolgronden, met lemig fijn zand. Over het algemeen zullen deze gronden iets droger zijn (bodemcode cHn23).

Ten noordoosten van het plangebied worden hoofdzakelijk hoge bruine enkeerdgronden (bodemcode bEZ23) aangetroffen. De enkeerdgronden hebben hun classificatie voornamelijk aan het agrarisch gebruik te danken, maar zijn vaak op dekzandruggen aangelegd. Tevens komen veldpodzolgronden verspreid voor over de gehele regio. Ter plaatse van de Rossumerbeek worden rivierkleigronden en beekeerdgronden aangetroffen.



Figuur 3.7: Bodemkaart, met projectgebied

3.3.3 Lokale bodemopbouw

Zowel in 2005 als in 20011 is op de locatie een bodemonderzoek uitgevoerd:

1. Verkennend bodemonderzoek en geohydrologisch onderzoek, Geofox-Lexmond bv, kenmerk 20050777/FHUT, d.d. 11 augustus 2005;
2. Verkennend en aanvullend bodemonderzoek, Kruse Milieu BV, kenmerk 10059216, d.d. maart 2011;
3. Plaatsing drie peilbuizen met dataloggers, d.d. 25 maart 2016.

Tijdens deze bodemonderzoeken zijn boringen en peilbuizen geplaatst. In bijlage 2 zijn de relevante boorprofielen en de tekeningen met de ligging van de boringen en peilbuizen opgenomen.

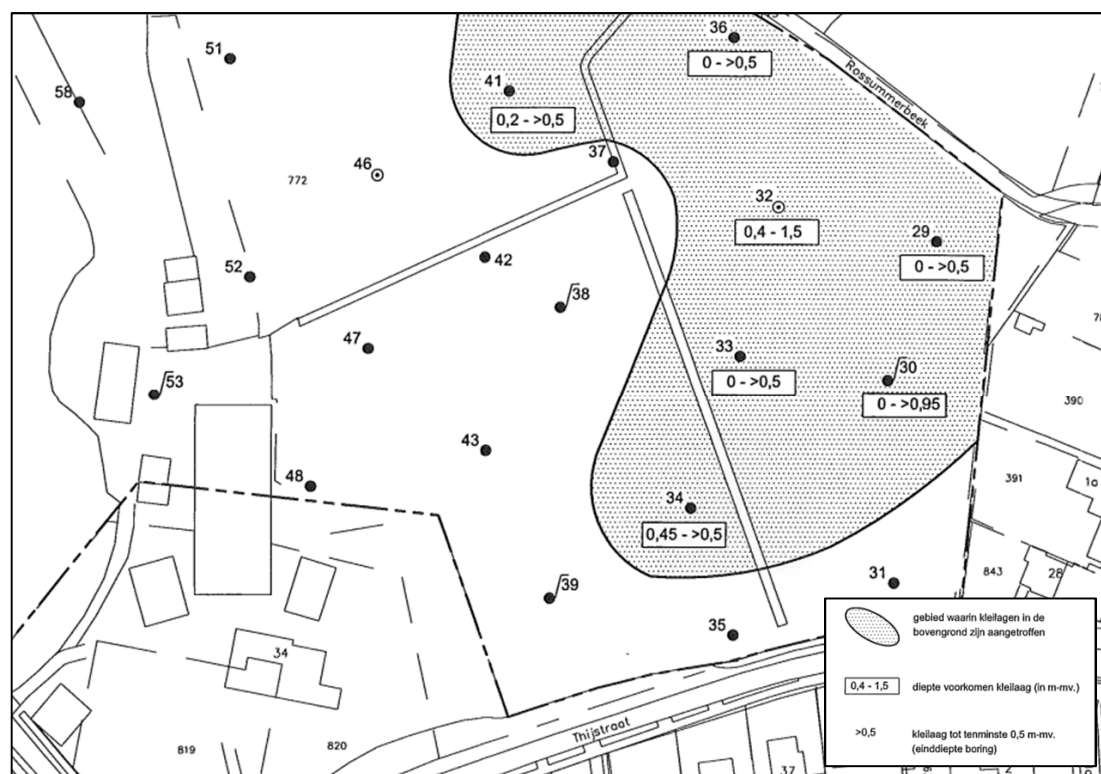
Op basis van de boringen kan de bodemopbouw op de planlocatie als volgt worden geschematiseerd (tabel 3.1).

Tabel 3.1: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 - 0,7	Matig fijn zand, matig siltig, matig humeus, plaatselijk kleilagen
0,7 - 3	Matig fijn tot matig grof zand, matig siltig, soms grindhoudend

Langs de Rossumerbeek zijn in de bovengrond kleilagen aangetroffen, tot een maximale diepte van 1,5 m -mv.

Gezien het belang van de aanwezige kleilagen (deze kunnen een beperkende factor zijn voor eventuele toekomstige infiltratievoorzieningen) is de ligging van de boringen met klei in de bovengrond weergegeven in figuur 3.8. De figuur is afkomstig uit het geohydrologische onderzoek uit 2005.



Figuur 3.8: Aanwezigheid en diepte aangetroffen kleilagen (uit: Geohydrologisch onderzoek 2005)

3.3.4 Doorlatendheid bodem

In het in 2005 uitgevoerde verkennend bodemonderzoek en geohydrologisch onderzoek (Geofox-Lexmond bv, kenmerk 20050777/FHUT, d.d. 11 augustus 2005) zijn op de locatie doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Daarnaast zijn veldschattingen uitgevoerd. In deze paragraaf zijn de belangrijkste conclusies met betrekking tot de doorlatendheid opgenomen. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de hierboven genoemde rapportage.



Veldschattingen doorlatendheid

Op de locatie is sprake van een enkele decimeters dikke bovenlaag met een slechte tot matige doorlatendheid. Langs de Rossummerbeek bestaat deze bovenste laag uit klei (slecht doorlatend), op de overige delen van de locatie bestaat deze laag uit matig fijn matig humeus zand (matig doorlatend). Onder deze min of meer afdekkende laag is sprake van een redelijk tot goed doorlatend zandpakket. In tabel 3.2 is de doorlatendheid in relatie tot de bodemopbouw schematisch weergegeven.

Tabel 3.2: Globaal beeld doorlatendheid bodem

onverzadigde zone	0,0 - 0,7 m -mv.	slecht tot matig doorlatend
	0,7 - 1,5 m -mv.	redelijk tot goed doorlatend
verzadigde zone	1,5 - > 3,0 m -mv.	redelijk tot goed doorlatend

Voor de bovenste laag tot 0,7 m -mv is een gemiddelde k-waarde geschat van 0,5 m/dag, met waarden variërend tussen 0,02 en 1 m/dag. De beter doorlatende zandlaag daaronder heeft een gemiddelde geschatte doorlatendheid van 3,0 m/dag, met waarden meestal variërend tussen 2 en 4 m/dag. Lokaal komen wat grovere grindhoudende zandlaagjes voor met een geschatte k-waarde van meer dan 10 m/dag. De dikte van de bovenste laag varieert van 0,2 tot 1,5 m -mv en is gemiddeld 0,7 m dik.

In tabel 3.3 is een overzicht weergegeven van de gemeten k-waarden op basis van de veldschattingen en de doorlatendheidsmetingen in het veld.

Tabel 3.3: Gemiddelde geschatte en gemeten doorlatendheden (k-waarden in m/dag)

	range veldschattingen *	gemiddelde veldschattingen	range metingen	gemiddelde metingen
onverzadigde zone	0,02 - 1	0,5	0,1 - 3,5 **	1,0
verzadigde zone	2 - 4	3	0,3 - 1,8	1,2

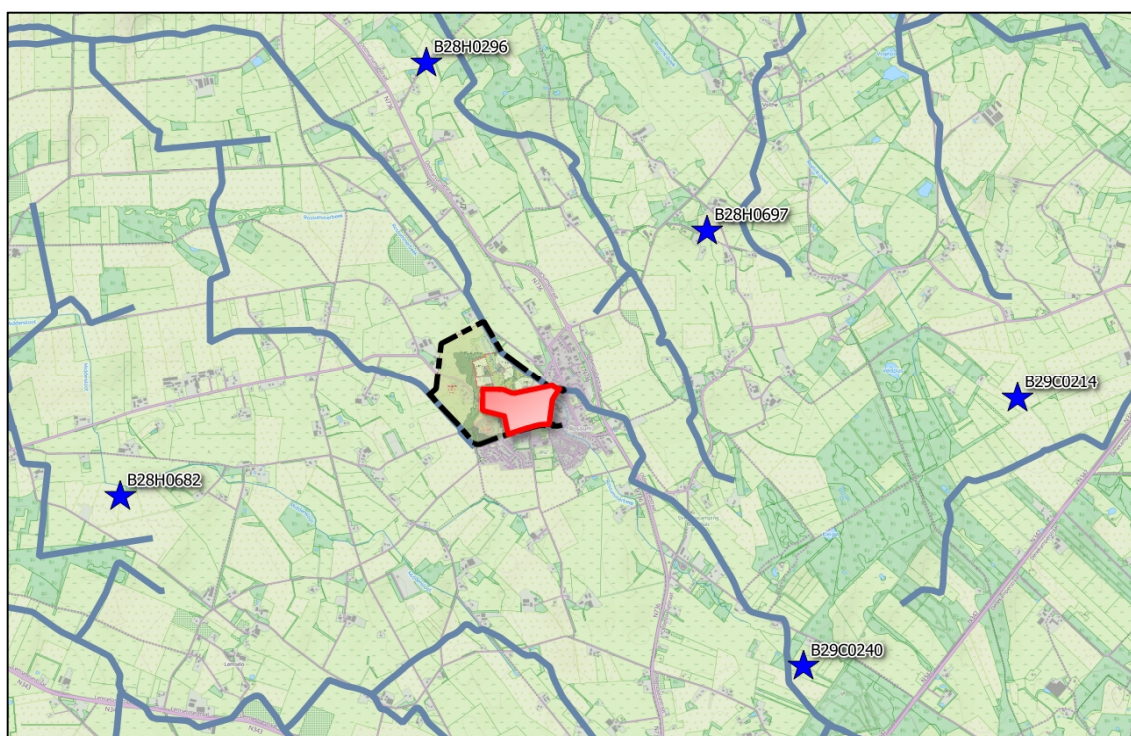
* De globale range wordt hier vermeld. De schattingen in de onverzadigde zone hebben betrekking op het bovenste, wat minder goed doorlatende deel van deze zone. Lokaal zijn zowel in de verzadigde als in de onverzadigde zone goed doorlatende zandlaagjes aangetroffen met uitschieters naar een gemeten k-waarde van 10 tot 15 m/dag. Deze waarden worden echter niet representatief geacht voor de gehele locatie en zijn derhalve niet meegenomen in het rekenkundig gemiddelde.

** De metingen in de onverzadigde zone zijn zowel in het bovenste als in het onderste deel van deze zone uitgevoerd. In één boring is een k-waarde van 9,2 gemeten. Dit betreft echter een uitschieter. Derhalve is deze waarde niet meegenomen in het rekenkundig gemiddelde.

3.4 Grondwaterstroming en -standen

3.4.1 Regionale grondwaterstand op basis van TNO-peilbuizen

Om inzicht te krijgen in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is gebruik gemaakt van grondwaterstandmeetreeksen zoals bijgehouden door TNO. De ligging van deze peilbuizen is weergegeven in figuur 3.9.



Figuur 3.9: Ligging TNO-peilbuizen rondom plangebied Rossum-Noord ()

Op basis van de meetgegevens zijn de gemiddelde grondwaterstanden per peilbuis berekend. Hierbij is onderscheid gemaakt in GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand), GG (gemiddelde grondwaterstand) en GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand). De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Regionale grondwaterstandsgegevens (m + NAP)

Peilbuis	Peilbuis t.o.v. locatie		Maaiveld-hoogte (m + NAP)	GHG		GG		GLG	
	Afstand (m)	Ligging		(m + NAP)	m - mv	(m + NAP)	m - mv	(m + NAP)	m - mv
B29C0240	1.225	zuidoost	27,50	27,1	0,4	26,7	0,8	26,3	1,2
B29C0214	1.504	oost	27,22	26,1	1,2	25,5	1,7	25,0	2,2
B28H0697	748	noordoost	25,54	24,3	1,2	24,0	1,5	23,7	1,8
B28H0682	1.249	west	22,17	21,5	0,7	21,0	1,1	20,5	1,6
B28H0296	1.046	noord	23,11	22,4	0,7	22,0	1,2	21,5	1,6

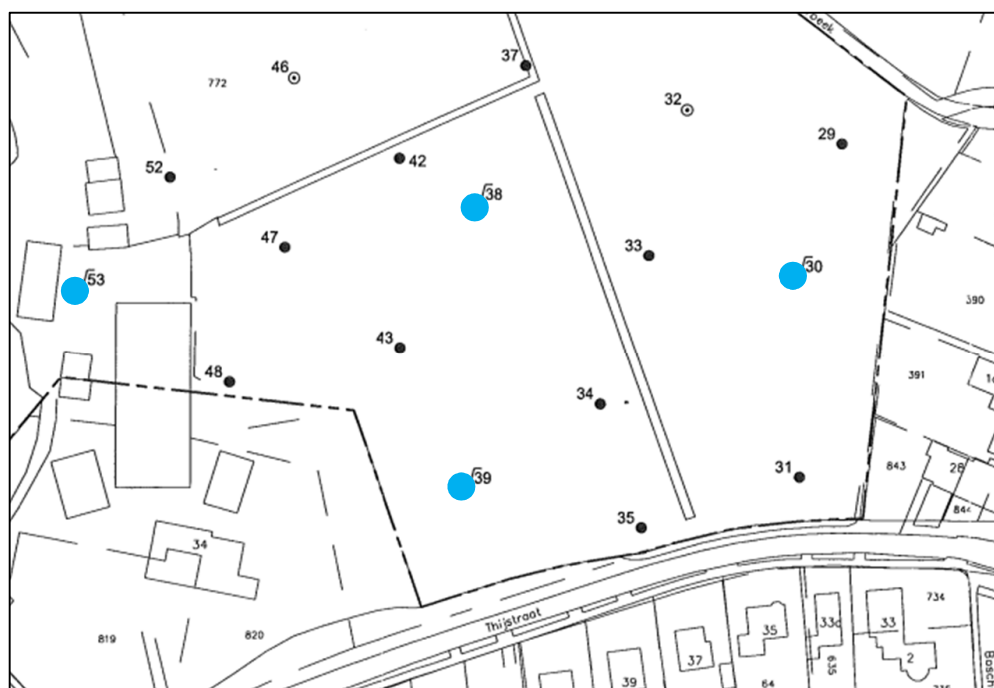
Uit de gegevens van de hoogfrequent gemeten grondwaterstanden van de TNO-peilbuizen kan geconcludeerd worden dat de freatische grondwaterstand zich globaal bevindt tussen 0,5 en 2 m -mv.

3.4.2 Lokale handmatig gepeilde grondwaterstanden

De grondwaterstanden op en rondom de planlocatie zijn handmatig gepeild in de tijdens het geohydrologisch onderzoek geplaatste peilbuizen op 8 juli 2005. De resultaten van de metingen in de voor de planlocatie relevante peilbuizen zijn opgenomen in tabel 3.5. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.10.

Tabel 3.5: Grondwaterstanden d.d. 8 juli 2005

Peilbuis	Filterstelling (m -mv.)	Grondwaterstand (m-mv)
30	1,7 - 2,7	0,95
38	2,4 - 3,4	0,96
39	1,6 - 2,6	0,96
53	2,1 - 3,1	1,74



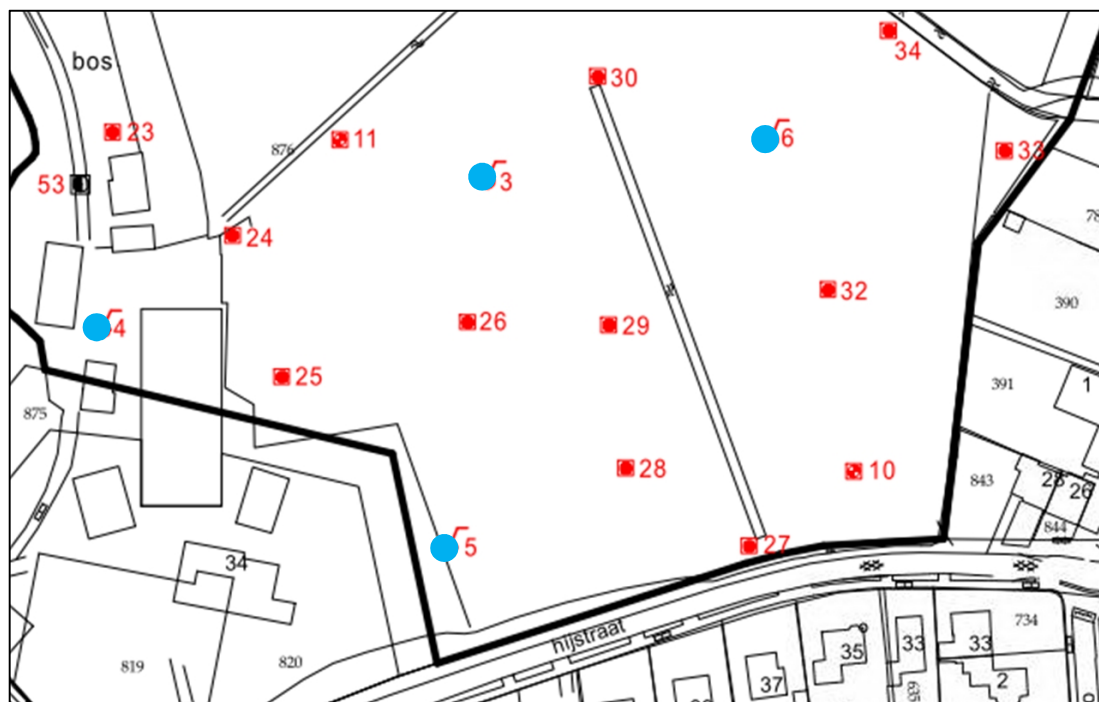
Figuur 3.10: Ligging peilbuizen onderzoek Geofox-Lexmond 2005

De gemiddelde gemeten grondwaterstand op de planlocatie zelf (peilbuizen 30, 38 en 39) op 8 juli 2005 was circa 1 m -mv. In peilbuis 53, aan de westrand van de planlocatie, is een lagere grondwaterstand gemeten: 1,74 m -mv. Hier is het maaiveld enkele decimeters hoger dan op de planlocatie zelf. Opgemerkt wordt dat in de zomerperiode veelal relatief lage grondwaterstanden worden gemeten.

Tijdens het onderzoek door Kruse Milieu is de grondwaterstand in enkele peilbuizen handmatig gepeild op 16 februari 2011. De resultaten zijn in tabel 3.6 weergegeven. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3.11.

Tabel 3.6: Grondwaterstanden d.d. 16 februari 2011

Peilbuis	Filterstelling (m -mv.)	Grondwaterstand (m-mv)
3	2,2 - 3,2	0,35
4	2,2 - 3,2	0,58
5	2,2 - 3,2	0,75
6	2,2 - 3,2	0,22



Figuur 3.11: Ligging peilbuizen onderzoek Kruse Milieu 2011

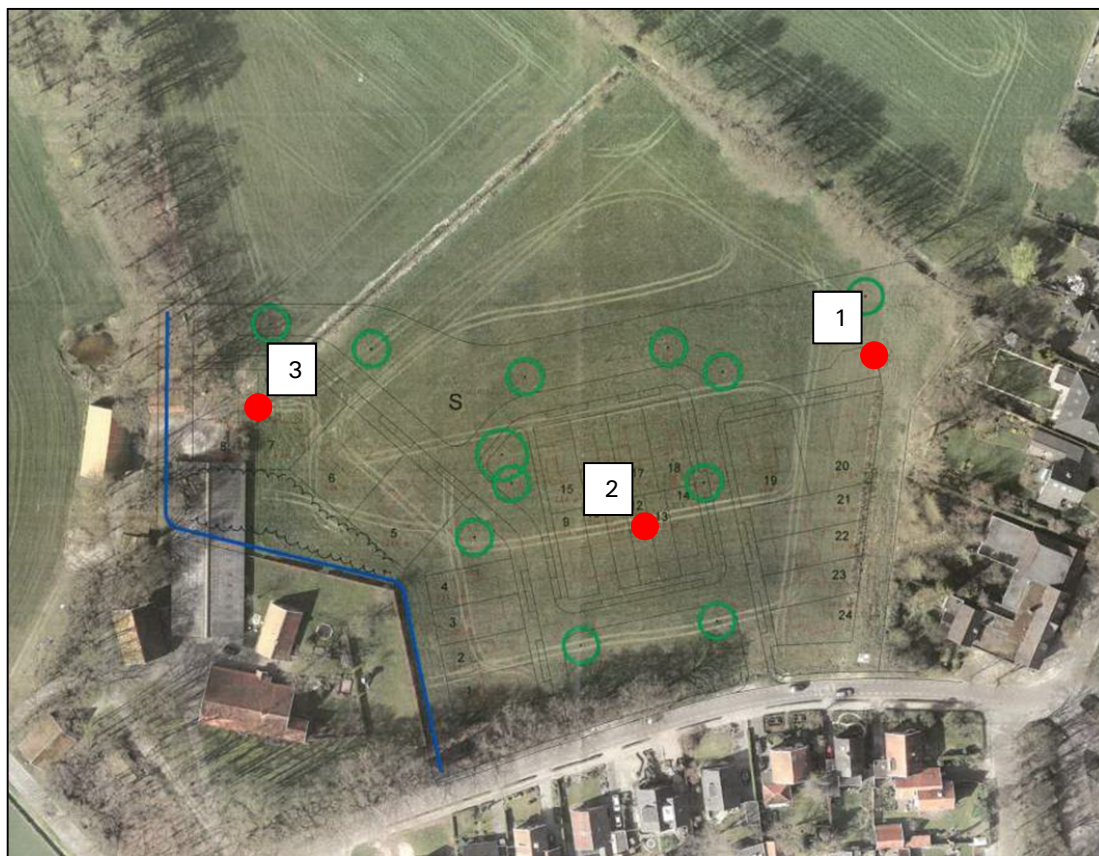
De in februari 2011 gemeten grondwaterstanden zijn enkele decimeters hoger dan de gemeten waterstanden in juli 2008. In de winterperiode/voorjaarsperiode worden veelal de hoogste grondwaterstanden gemeten.

3.4.3 Dataloggers

Op 25 maart 2016 zijn op 3 locaties in het plangebied peilbuizen geplaatst met dataloggers. Deze dataloggers meten elke 12 uur de drukhoogte in de peilbuis, welke kunnen worden omgerekend naar grondwaterstand ten opzichte van maaiveld en ten opzichte van NAP.

De ligging van de 3 peilbuizen is weergegeven in figuur 3.12. De boorprofielen met daarin de filterstelling van de peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 2.

Op 11 april 2016 zijn de dataloggers uitgelezen. Gedurende een periode van 17 dagen is een meetreeks opgebouwd van twee grondwaterstanden per etmaal. De resultaten zijn in grafiekvorm weergegeven in bijlage 3.



Figuur 3.12: Ligging monitoringspeilbuizen met dataloggers (●)

De meetreeks is relatief kort en gemeten in een periode waarin normaliter sprake is van relatief hoge grondwaterstanden. De hoogste waarden in deze meetreeksen geven – gezien de meetperiode – een benadering/indicatie van de gemiddeld hoogste grondwaterstand. In tabel 3.7 is een samenvatting van de meetresultaten weergegeven. Opgemerkt wordt dat de NAP-hoogten zijn gebaseerd op informatie uit AHN2.

Tabel 3.7: Meetresultaten dataloggers (meetperiode 25 maart 2016 – 11 april 2016)

Peilbuis	Gemiddelde grondwaterstand		Hoogste grondwaterstand	
	in m -mv	in m +NAP	in m -mv	in m +NAP
1	0,9	23,7	0,7	23,9
2	0,4	24,1	0,2	24,2
3	1,1	23,7	0,9	23,9

3.4.4 GHG / GLG

Inzicht in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) geeft een beeld van de fluctuaties van het grondwater. De GHG geeft aan wat de minimale dikte van de onverzadigde zone zal zijn in zeer natte perioden, bij de hoogst gemeten grondwaterstanden. Op die momenten zal de bergingscapaciteit relatief gering zijn. De GLG daarentegen geeft aan wat de dikte van de onverzadigde zone zal zijn in zeer droge perioden.

Tijdens het geohydrologisch onderzoek door Geofox-Lexmond in 2005 is op basis van de hydromorfe kenmerken van een aantal boorprofielen de GHG en GLG ingeschat. De resultaten van de veldschattingen zijn opgenomen in tabel 3.8.

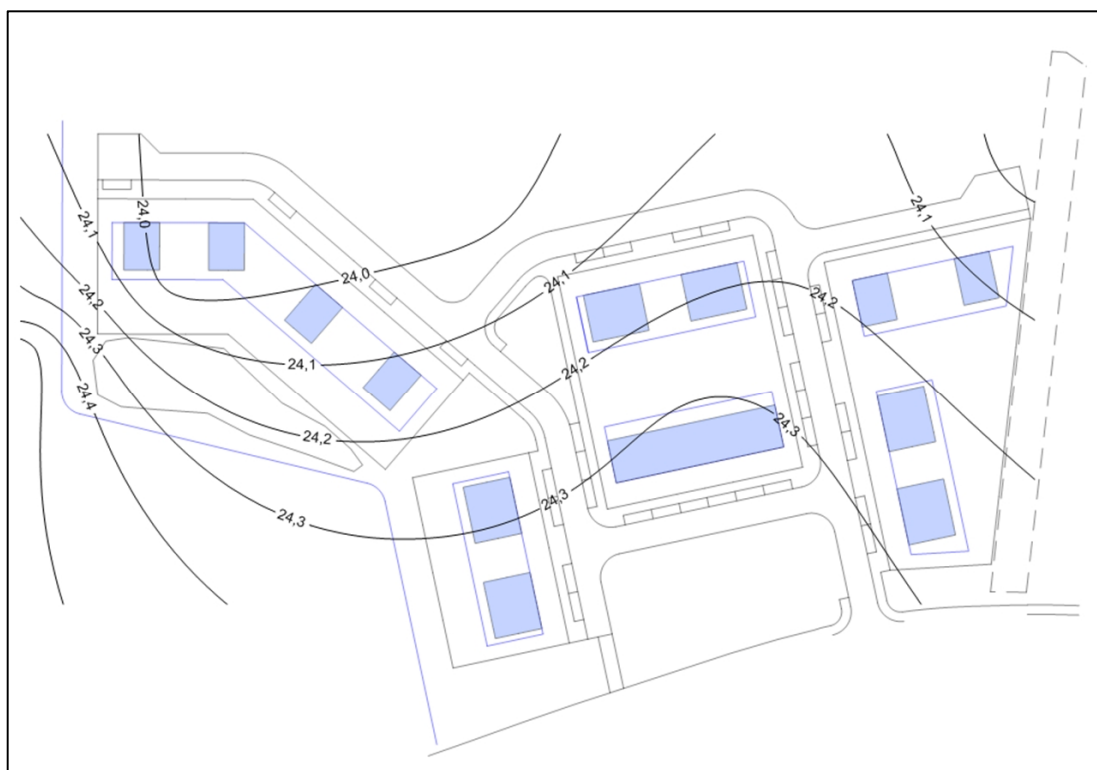
Tabel 3.8: GHG en GLG op basis van profielkenmerken bodem

Boring	GHG (m -mv.)	GLG (m -mv)
30	-	1,5
38	-	1,6
53	0,7	2,3
59	0,2	2,0

- = GLG niet waarneembaar aan de hand van profielkenmerken

Naast de veldschatting op basis van de profielkenmerken is een schatting van de GHG gemaakt op basis van de gemeten grondwaterstanden in februari 2011 door Kruse Milieu (tabel 3.6) en op basis van de meetreeks uit de drie dataloggers (tabel 3.7).

In de figuren 3.13 en 3.14 zijn contourenkaarten weergegeven die een indicatie geven van de GHG op de planlocatie (zowel weergegeven in m -mv als in m +NAP). De contouren zijn gebaseerd op de hierboven genoemde GHG's.



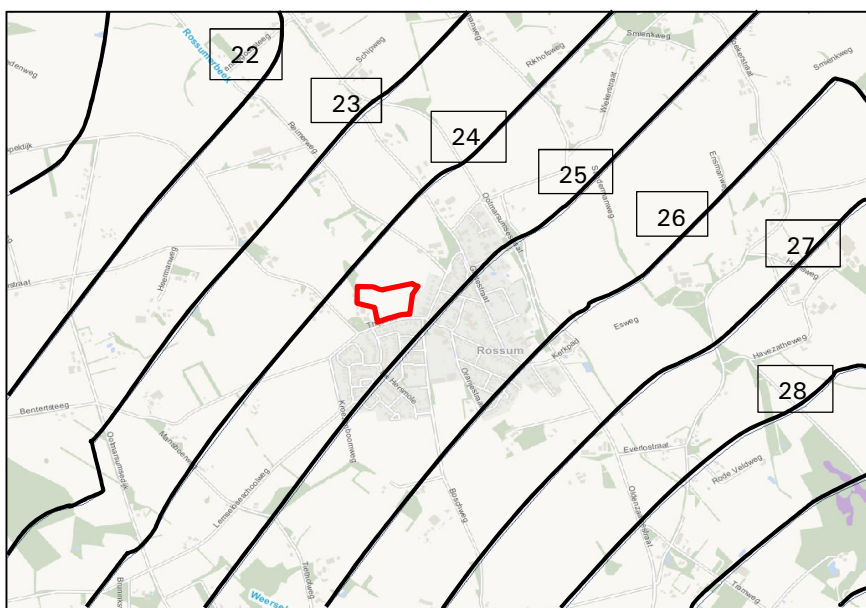
Figuur 3.13: Indicatie GHG op planlocatie (weergegeven in m +NAP)



Figuur 3.14: Indicatie GHG op planlocatie (weergegeven in $m - mv$)

3.4.5 Grondwaterstromingsrichting

Voor het bepalen van de regionale grondwaterstromingsrichting is de Wateratlas Overijssel geraadpleegd. In figuur 3.15 is het isohypsenpatroon van het grondwater uit het 1^e watervoerend pakket weergegeven. Hieruit blijkt een noordwestelijk gerichte stroming.



Figuur 3.15: Isohypsen grondwater in meters + NAP. Bron: Wateratlas Overijssel.

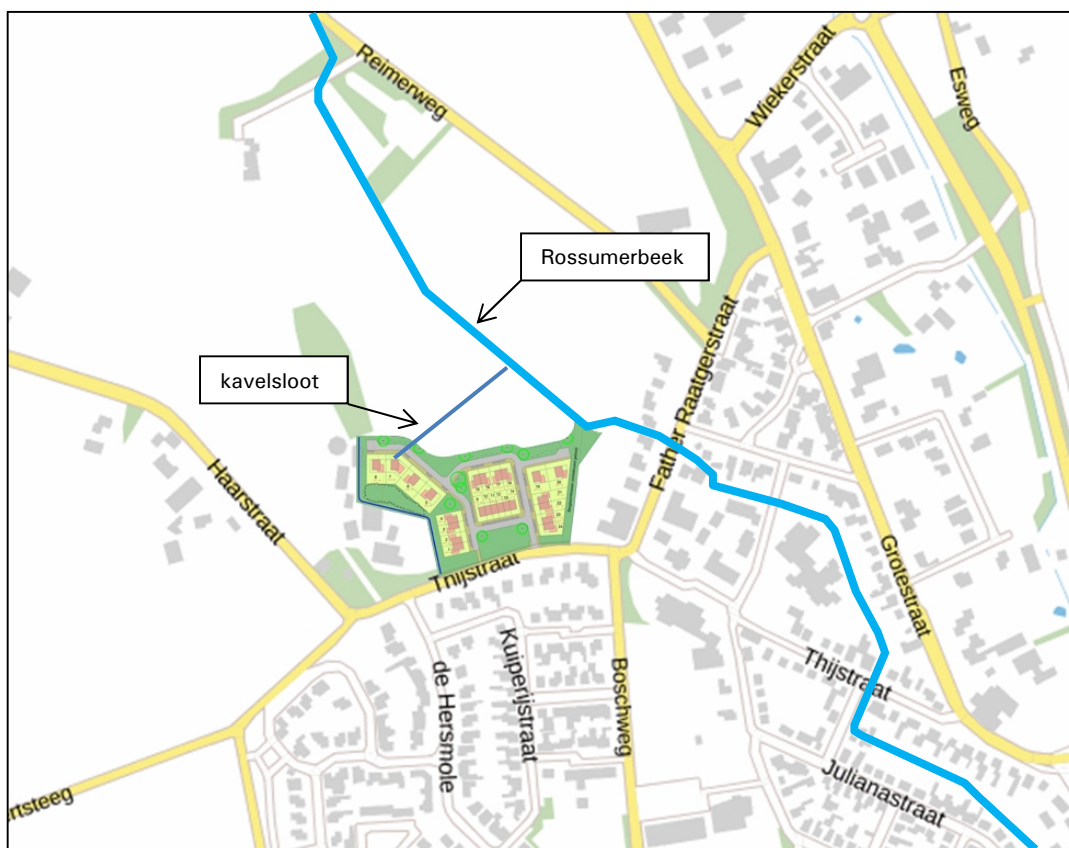
3.5 Oppervlaktewatersysteem Rossumerbeek

De locatie Rossum-Noord is gelegen in het beekdal van de Rossumerbeek ten noordwesten van het dorp. De beek heeft door de ruilverkaveling in het verleden het typische gestrekte karakter van een afwateringssloot. In de loop der jaren is in de huidige kern van Rossum de beek bijna uit het beeld verdwenen.

De beek heeft naar verwachting een overwegend drainerende werking op de grondwaterstanden en stroomt af in noordwestelijke richting. Volgens het onderhoudsbeheersplan Middensloot (2004) kunnen in droge perioden delen van het systeem droogvallen, waardoor de beek op dat moment geen drainerende functie meer heeft.

Ten noorden van de planlocatie loopt een kavelsloot. Deze is goed te zien in figuur 3.12. Op de kavelsloot monden drains uit die in het weiland (toekomstige planlocatie) aanwezig zijn. De kavelsloot watert af op de Rossumerbeek.

In figuur 3.16 is de ligging van de Rossumerbeek en van de kavelsloot weergegeven.



Figuur 3.16: Ligging Rossumerbeek en kavelsloot

4 Uitgangspunten

4.1 Algemeen

Overheden stellen in hun beleid eisen en wensen ten aanzien van de waterhuishouding. Op basis van de diverse beleidsstukken van gemeente en waterschap is een algemeen pakket van uitgangspunten voor de toekomstige waterhuishouding opgesteld.

De uitgangspunten zijn ontleend aan ondermeer het Waterbeheerplan Waterschap Vechtstromen 2010-2015.

Bij het ontwerp van het oppervlaktewater-, afval- en hemelwatersysteem is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

1. Schoon houden wat schoon is;
2. Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater;
3. Voldoende veiligheid tegen wateroverlast;
4. Grondwaterneutraal, maar ook droge voeten en geen grondwateroverlast;
5. Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater;
6. Geen afwenteling van het waterbezwaar;

Ad 1: Schoon houden wat schoon is

De inrichting van het plangebied moet zo worden gekozen dat vervuiling van schoon water wordt voorkomen en waar mogelijk wordt verbeterd. Waardevol en/of schoon water mag dus niet belast worden met (schadelijke) verontreinigingen. Hierbij kan gedacht worden aan het scheiden van het schone landelijke oppervlaktewater met het stedelijke water van mindere kwaliteit. Of bijvoorbeeld het schoonhouden van het grondwater door hemelwater gecontroleerd via een daarvoor ontworpen bodempassage te leiden of door mogelijke vervuilingbronnen zoveel mogelijk benedenstrooms te situeren.

Binnen het plangebied vinden geen vervuilende activiteiten plaats. Het hemelwater dat vanuit het woongebied via goten richting de Rossumerbeek stroomt raakt nauwelijks vervuild.

Ad 2: Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater

Dit uitgangspunt spreekt voor zichzelf. Voor de afvoer van het binnen het plangebied vrijkomende afvalwater wordt een ondergronds leidingsysteem aangelegd (vuilwaterriolering/dwa-leidingen). Het afvalwater stroomt via dit leidingsstelsel af naar een afvalwatergemaal en wordt vervolgens naar het gemengde rioolsysteem van Rossum verpompt. Het hemelwater wordt oppervlakkig, via goten en bergingsvoorzieningen, afgevoerd naar de Rossumerbeek. Binnen het plangebied wordt geen hemelwater aangesloten op het vuilwaterriool.

Ad 3: Voldoende veiligheid tegen wateroverlast

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en het NBW Actueel is afgesproken om het watersysteem in 2015 op orde te hebben. Dit houdt in dat de kans op wateroverlast door inundatie vanuit de Rossumerbeek voorkomen moet worden. Voor het plangebied betekent dit dat er een toetsing wordt uitgevoerd op extreme situaties (hoge afvoer). Toetsingscriterium is dat bij $T = 100$ (afvoersituatie in de Rossumerbeek die eens per 100 jaar voorkomt) het straatpeil niet wordt overschreden vanuit het oppervlaktewater. Hieraan wordt voldaan door de straatpeilen tenminste 0,5 m hoger aan te leggen dan het $T = 100$ -peil in de beek.

Door de aanleg van voldoende berging en een vertraagde afvoer van afstomend hemelwater vanuit deze berging naar de beek, wordt normoverschrijding benedenstrooms van het plangebied voorkomen en voldoet het systeem aan het toetsingscriterium.



Ad 4: Grondwaterneutraal bouwen en droge voeten

Uitgangspunt is dat de voorgenomen activiteiten geen invloed hebben op de grondwaterstanden in het gebied. Dit wordt gerealiseerd door toekomstige straat- en bouwpeilen af te stemmen op de huidige grondwaterstanden. Daar waar niet aan de droogleggingseisen wordt voldaan worden de straat- en/of bouwpeilen aangepast. De gekozen straat- en bouwpeilen bieden voldoende drooglegging. Dit is een logisch gevolg van het aansluiten op de straat- en bouwpeilen in het omliggende gebied.

Ad 5: Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater

De Rossumerbeek stroomt direct langs de noordoostzijde van het plangebied en blijft ook in de toekomst zijn afvoerende functie vervullen.

Ad 6: Geen afwenteling van het waterbezwaar

In het kader van het landelijk beleid voor het waterbeheer in de 21e eeuw wordt gestreefd naar het zo veel mogelijk vasthouden van water in het plangebied en het water geleidelijk af te voeren naar het benedenstrooms gebied, zodat bij grote neerslaghoeveelheden ook gebieden, die stroomafwaarts liggen, beschermd zijn tegen overstromingen. Waterschap Vechtstromen hanteert als maatgevende situatie de zogenaamde 'waterschapsbui'; 40 mm neerslag in 75 minuten. Deze bui heeft een herhalingsijd van 50 tot 100 jaar. Voor Rossum-Noord betekent dit dat de 'waterschapsbui' vastgehouden moet worden. Het stedenbouwkundig plan biedt voldoende ruimte voor realisatie van berging van hemelwater van alle verharde oppervlakken binnen het plangebied. Hierdoor is er geen sprake van afwenteling van het waterbezwaar.

4.2 Paragraaf waterhuishouding bestemmingsplan

In het bestemmingsplan dient een waterparagraaf te worden opgenomen (Waterhuishouding/watertoets). Om waterbeheer en ruimtelijke ordening goed op elkaar af te stemmen is de watertoets ontwikkeld. Met deze watertoets moet duidelijkheid worden geboden over de randvoorwaarden die gelden voor ruimtelijke en/of stedenbouwkundige aanpassingen ten opzichte van het oppervlakte- en grondwater in het plangebied en omgeving.

Waterschap Vechtstromen is primair verantwoordelijk voor de waterhuishouding in het plangebied. Onder de verantwoordelijkheden vallen onder andere beveiliging tegen hoog water, peilbeheer en aan- en afvoer van water.

Uitgangspunt is dat het water zoveel mogelijk binnen een plangebied wordt vastgehouden en dat relatief schoonwater ook relatief schoon blijft. Een toename van het verharde oppervlak in risicogebieden moet worden gecompenseerd met extra waterberging.

4.3 Straat- en bouwpeilen

Bij het vaststellen van de straat- en bouwpeilen binnen het plangebied gelden een aantal randvoorwaarden:

- Waterpeil Rossumerbeek;
- Gewenste ontwateringsdiepte;
- Aansluiten op de omgeving.

4.3.1 Waterpeil Rossumerbeek

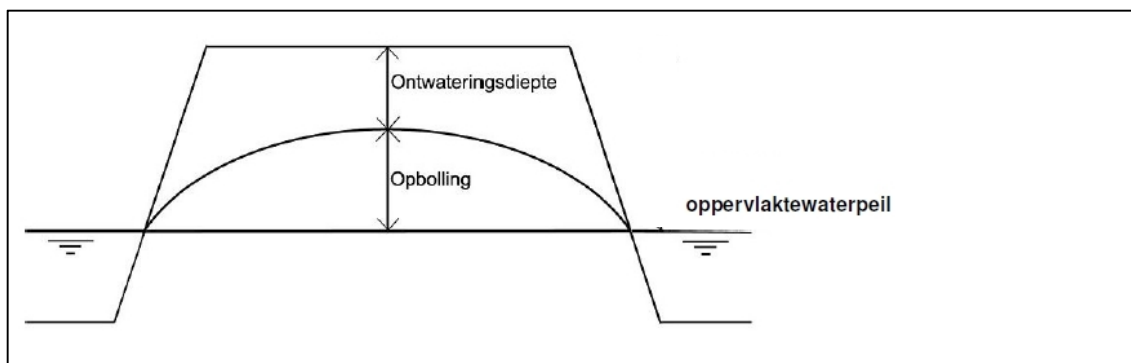
Het waterschap Vechtstromen stelt geen eisen ten aanzien van straat- en woningpeilen. In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) zijn landelijke normen vastgesteld om de kans op wateroverlast door inundatie vanuit het oppervlaktewater voor het stedelijke gebied te voorkomen. De landelijke norm voor wateroverlast in bebouwd gebied is eenmaal in de 100 jaar ($T = 100$). Dat wil zeggen dat eens in de 100 jaar schade door inundatie wordt geaccepteerd.

Bij het ontwerp van de nieuwe straatpeilen geldt als uitgangspunt dat bij een bui die eens in de 100 jaar voorkomt de straten niet onder water komen te staan als gevolg van inundatie van de Rossumerbeek.

Het maatgevende $T = 100$ peil in de Rossumerbeek, ter hoogte van het plangebied, is circa NAP + 24,35 m. Uitgaande van een veiligheidsmarge van 0,5 m komt het minimale straatpeil ten opzichte van het maximale oppervlaktewaterpeil dan op NAP + 24,85 m.

4.3.2 Gewenste ontwateringsdiepte

In figuur 4.1 is de definitie van ontwateringsdiepte weergegeven.



Figuur 4.1: Definitie ontwateringsdiepte

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte¹ en grondwaterstand. Het uitgangspunt voor het stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie. In tabel 4.1 zijn de ontwateringsdiepten weergegeven (de beoogde ontwateringsdiepte is geen vaste te garanderen grondwaterstand omdat de grondwaterstand een sterk dynamisch karakter heeft).

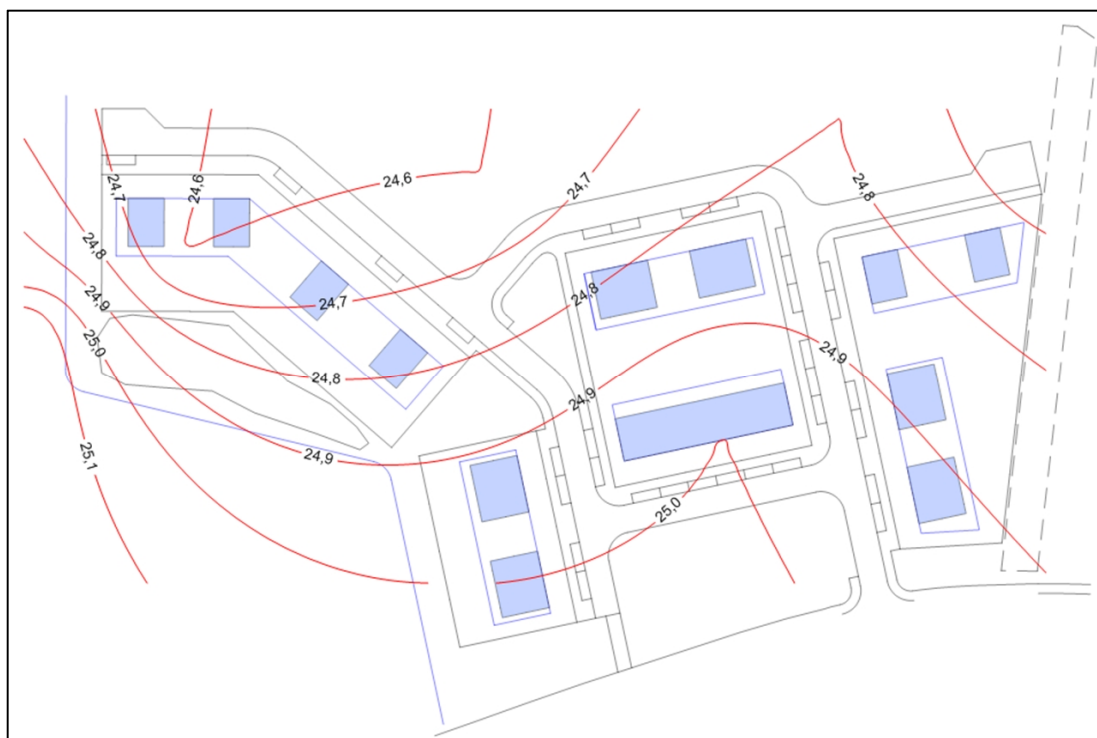
Tabel: 4.1: Gewenste ontwateringsdiepte per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Gewenste ontwateringsdiepte (m)
Woningen/gebouwen met kruipruimte	1,0 m t.o.v. vloerpeil
Woningen/gebouwen zonder kruipruimte	0,5 m t.o.v. vloerpeil
Wegen	0,7 m t.o.v. wegoppervlak

¹ De maaiveldhoogte zelf heeft vrijwel geen directe invloed op de grondwaterstand (afhankelijk van een bepaalde drooglegging werkt de maaiveldhoogte, via het oppervlaktewaterpeil, wel door in de grondwaterstand). De maaiveldhoogte is wel van belang voor de ontwateringsdiepte.

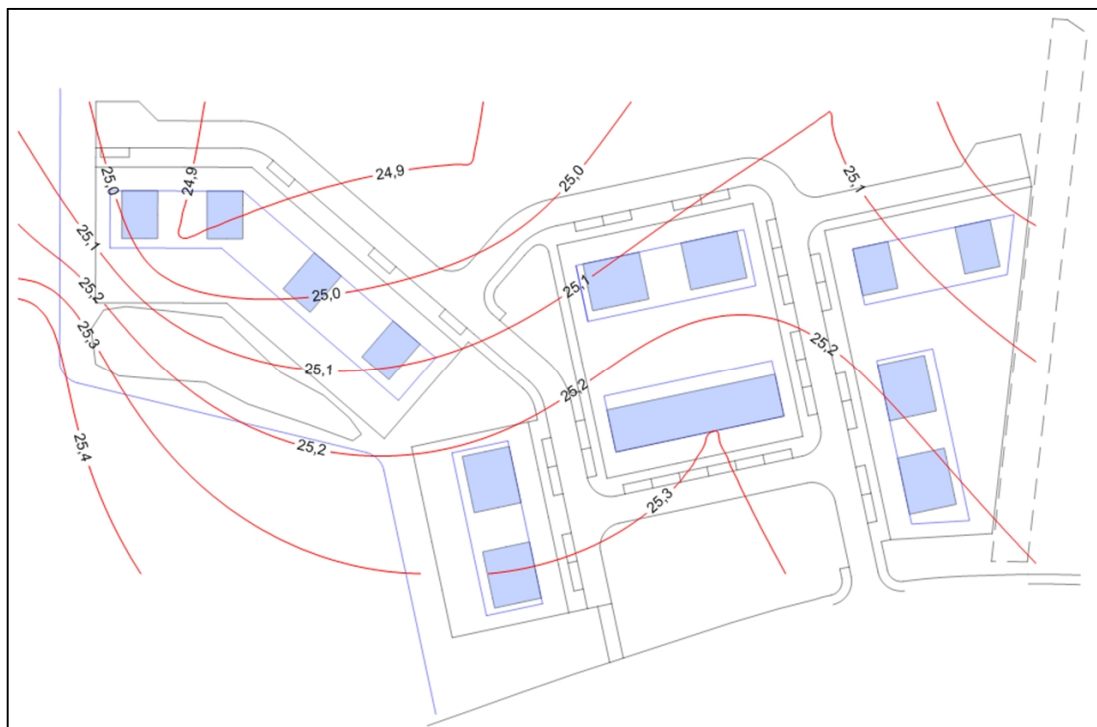
De ontwateringsdiepte wordt ten opzichte van de GHG genomen.

In figuur 4.2 is het minimaal benodigde straatpeil weergegeven in relatie tot de GHG. Deze varieert van 24,6 tot 25,0 m + NAP.



Figuur 4.2: Indicatie minimaal benodigd straatpeil i.r.t. de GHG (weergegeven in m + NAP)

In figuur 4.3 is het minimaal benodigde vloerpeil/bouwpeil weergegeven in relatie tot de GHG. Deze varieert van 24,9 tot 25,3 m + NAP.



Figuur 4.3: Indicatie minimaal benodigd vloerpeil/bouwpeil i.r.t. de GHG (weergegeven in m + NAP)

Opgemerkt wordt dat ophoging van maaiveld lokaal invloed kan hebben op de grondwaterstand. Ook de aanleg van wegen en riolering zorgt voor een ander grondwaterstandsregime. De invloed op de GHG zal echter beperkt blijven tot enkele centimeters.

4.3.3 Aansluiten op de omgeving

Het plangebied grenst aan de Thijstraat. Deze straat ligt op een hoogte van circa NAP + 25,60 m. De noordzijde van het plangebied grenst aan agrarisch gebied met ter plaatse een maaiveldhoogte van ca. NAP + 24,30 m. Aan de oostzijde ligt een ondergrondse bergbezinkleiding. De groenstrook waarin deze leiding ligt moet onbebouwd blijven en heeft een maaiveldhoogte verlopend van NAP + 24,80 m nabij de Thijstraat tot NAP + 24,50 m aan de noordzijde van het plan. Ten westen van het plangebied staat een woning met een gemeten dorpelhoogte van NAP + 25,53 m.

Aan de west- en noordzijde van het plangebied wordt een nieuwe waterloop gerealiseerd. Deze waterloop biedt goede mogelijkheden om hoogteverschillen te overbruggen. De wegen in het plangebied moeten qua hoogte aansluiten op de Thijstraat.

4.3.4 Straatpeil en vloerpeil

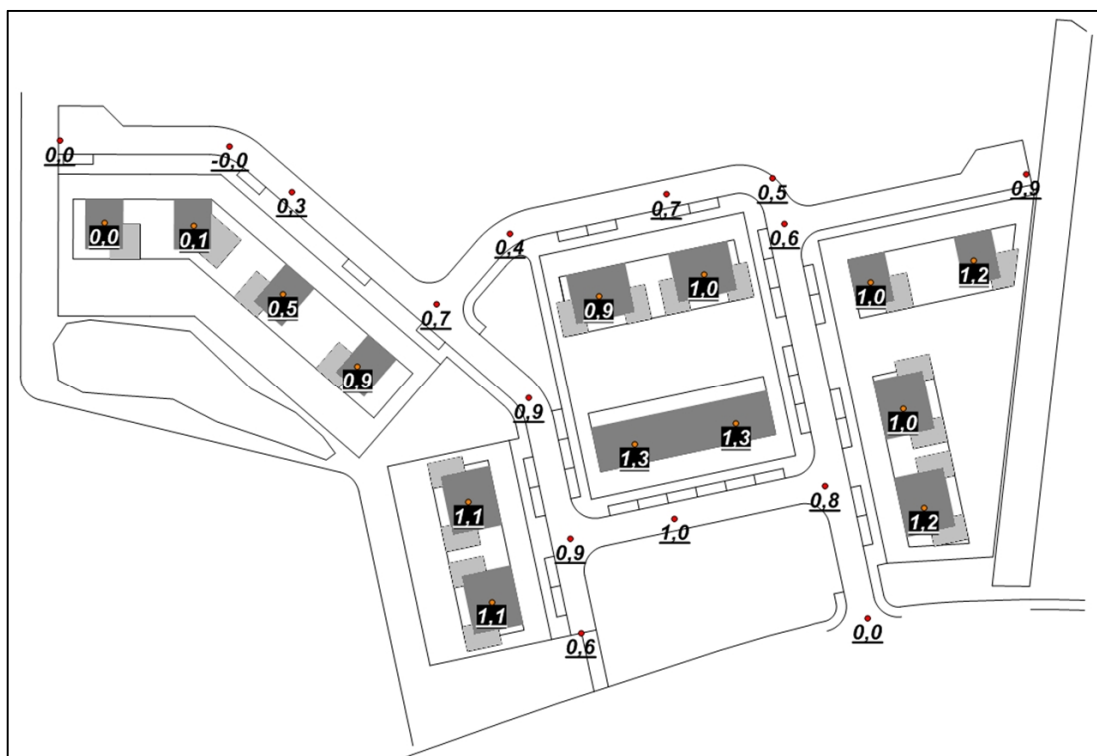
Op basis van de genoemde randvoorwaarden is het minimale straatpeil bepaald. In bijlage 4 zijn globaal de straatpeilen en de vloerpeilen weergegeven. De hoogte van de Thijstraat blijkt bepalend te zijn voor de straatpeilen aan de zuidzijde van het plangebied. De overige straatpeilen zijn gebaseerd op het afschot dat nodig is voor de afvoergoten. De woningpeilen zijn gerelateerd aan de straatpeilen (tenminste 0,2 m hoger). Daarnaast is er naar gestreefd de hoogteverschillen tussen de woningen beperkt te houden. Voor het woningblok van 6 aaneengesloten woningen is een vloerpeil van NAP + 25,9 bepaald op basis van het

straatpeil van NAP + 25,67 m. Gezien dit relatief hoge vloerpeil ten opzichte van de rest van de omgeving kan er voor gekozen worden om het langsverhang van de straat ter plaatse 5 ‰ aan te houden in plaats van 10 ‰ (zoals is omschreven in de uitgangspunten voor de DWA-ontwerp, zie paragraaf 5.3). Het straatpeil kan daarmee worden verlaagd naar NAP + 25,51 m en het vloerpeil kan daarmee naar NAP + 25,7 m. Met deze laatste waarden is rekening gehouden bij de berekening van de benodigde ophoging van het maaiveld (zie volgende paragraaf, figuur 4.4 en bijlage 7).

4.3.5 Ophoging maaiveld

Om de genoemde peilen te kunnen realiseren dient het huidige maaiveld op de gehele locatie te worden opgehoogd. In figuur 4.4 is per woning(blok) en per straat weergegeven wat de benodigde ophoging (in meters) bedraagt. De ophoogwaarden zijn afgeleid van de maaiveldhoogtekaart (bijlage 1).

In bijlage 7 is onderstaande figuur in combinatie met de maaiveldhoogten en alle peilen weergegeven.



Figuur 4.4: Benodigde maaiveldophogingen (in meters) ter plaatse van de woningen en de straten.



5 Ontwerp HWA-stelsel

5.1 Algemeen

Omdat de afstanden waarover het hemelwater moet worden afgevoerd gering zijn kan worden volstaan met het aanleggen van goten in het wegoppervlak.

Rechtstreekse afvoer van het afstromende hemelwater naar het oppervlaktewater geeft een risico op vervuiling en geeft hogere piekafvoeren. Daarom is er voor gekozen om tussen de goten en de lozingspunten op de beek, bergings- en infiltratievoorzieningen ("wadi's") op te nemen. Hier wordt het hemelwater geborgen en geïnfiltreerd. Bij overbelasting van de bergings- en infiltratievoorzieningen storten deze over op de nieuw te realiseren watergang langs de noordgrens van het plangebied.

De bergings- en infiltratievoorzieningen hebben een inhoud van circa 37 mm ('waterschapsbui' van 40 mm, na aftrek van verdamping etc., betrokken op het afwaterende oppervlak) en een overstort naar de watergang. Bij overbelasting (meer dan 40 mm neerslag) stroomt het hemelwater via de overstort naar de beek. Deze overstorten worden gevormd door een plaatselijke verlaging van het maaiveld tussen de berging en de beek. Door de verlaging over een lengte van enkele meters aan te leggen is er geen gevaar voor uitspoeling en is bodembescherming niet nodig.

5.2 Infiltratiemogelijkheden

Op basis van de doorlatendheid van de bodem en de dikte van de onverzadigde zone is voor de locatie een afweging gemaakt of deze geschikt is voor het infiltreren van hemelwater in de bodem. Deze afwegingen zijn hieronder vermeld.

De GHG op de locatie varieert tussen 0,2 en 0,7 m -mv. Op basis hiervan wordt kan worden geconcludeerd dat – in de huidige situatie - de grondwaterstand voor een groot deel van de locatie periodiek te hoog is en daarmee een belemmering vormt voor infiltratievoorzieningen.

De berekende doorlatendheden in het veld tonen aan relatief lage doorlatendheden aan, echter wel zodanig dat het toepassen van wadi's als bergings-/infiltratievoorziening tot de mogelijkheden behoort. Ter verbetering van de infiltratiemogelijkheden kan een aantal maatregelen worden toegepast bij het bouwrijp maken van de locaties. Door het ophogen van delen van het terrein en het vergraven van de kleilagen kan de belemmering voor infiltratie door een te hoge GHG/te lage k-waarde worden opgeheven.

5.3 Ontwerputgangspunten HWA

Hemelwaterstelsel:

1. Het hemelwatersysteem bestaat uit een stelsel van afvoergoten in de wegen, greppels en verlagingen in het maaiveld. Waar noodzakelijk wordt dit aangevuld met ondergrondse leidingen en bergings/infiltratievoorzieningen.
2. Afvoer capaciteit goten gebaseerd op een continue belasting van 60 l/s/ha.

Afvoergoten:

1. Zoveel mogelijk centrale afvoergoten toepassen ('holle weg') met een breedte van circa 0,9 meter (dertien streks) en een diepte van maximaal 6 cm.
2. Minimaal langsverhang goten 5%, bij voorkeur 10%.
3. Maximale lengte goten 150 m.
4. Ontwerpregenintensiteit van 60 l/s/ha.

Bergings-/infiltratievoorzieningen (wadi's);

1. Een theoretische neerslaggebeurtenis die eens in de 100 jaar voorkomt met een intensiteit van 40 mm in 75 minuten moet geborgen kunnen worden in het plangebied (in feite 37 mm omdat 3 mm berging plaatsvindt op straat (inloopverlies)).
2. De diepte van de wadi's bedraagt 0,4 m.
3. De maximale peilstijging in de wadi's bedraagt 0,3 m.
4. De waakhogte van de wadi's is 0,1 m.
5. De wadi's hebben een talud van minimaal 1:3 en bij voorkeur 1:5 in verband met onderhoud.

5.4 Afvoerend verhard oppervlak

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp is een inschatting gemaakt van het verharde oppervlak (zie figuur 5.1). Bij de berekeningen is er van uitgegaan dat al het verharde oppervlak zonder vertraging en verlies afwatert op de hemelwaterstelsels. Dit is een veilige aanname.



Figuur 5.1: Verhard oppervlak woningen (rood) en wegen (grijs)



Voor het ontwerp van de goten is uitgegaan van het afvoerend oppervlak dat per goot is aangesloten. De geïnventariseerde oppervlakken zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Verharde oppervlakken per verhardingstype

Type	Oppervlak in stedebouwkundig plan	Percentage afvoerend	Totaal afvoerend
	(m ²)	(m ²)	oppervlak (m ²)
Groen	8.348	0%	0
Tuin	5.526	30%	1.658
Wegen/parkeer	4.435	100%	4.435
Daken	1.979	100%	1.979
Totaal	20.288	-	8.072

5.5 Ontwerp hemelwatersysteem

Het hemelwater van de verhardingen wordt via goten afgevoerd naar de bergings-infiltratievoorzieningen. Hemelwater dat van de daken van de woningen en bijgebouwen en van de erfverharding afstroomt wordt ook via de goten in de wegen afgevoerd. In het ontwerp is er van uitgegaan dat alle daken via de goten afwateren en is rekening gehouden met bijgebouwen en erfverharding ter grootte van 30% van het dakoppervlak van het hoofdgebouw.

De lengtes van de goten is maximaal circa 90 meter. De gemeente Tubbergen hanteert voor een goede afstroming een bodemverhang van de goot van circa 10 ‰ (1 meter hoogteverschil per 100 meter gootlengte). Hiermee moet rekening worden gehouden bij het vaststellen van de straat- en bouwpeilen. In tabel 5.2 is per goot aangegeven wat de maximale diepte van de goot moet zijn (gebaseerd op een afvoer van 60 l/s/ha en berekend conform methodiek module C2200 Leidraad Riolerings).



Tabel 5.2: Maximale gootdiepte per goot

Goot	Totaal verhard per goot (m ²)	Afvoer maximaal (einde goot), incl bovenstroomse goten (l/s)	Breedte goot (m)	Diepte goot (cm)
1	495	2,97	0,90	2
2	615	10,12	0,90	4
3	189	11,25	0,90	5
4	988	21,98	0,90	7
5	854	27,10	0,90	7
6	167	4,80	0,90	3
7	663	3,80	0,90	3
8	846	5,07	0,90	3
9	92	18,54	0,90	6
10	648	3,89	0,90	3
11	954	12,92	0,90	5
12	576	3,46	0,90	3
13	551	3,31	0,90	3
14	464	2,79	0,90	2

De inhoud van de bergings/infiltratievoorzieningen is, conform de wens van het waterschap, gesteld op tenminste 37 mm, betrokken op het aangesloten verhard oppervlak. In tabel 5.3 is de inhoud per voorziening weergegeven. Het systeem is zodanig verdeeld dat het hemelwater van de westelijke helft van de locatie via goten wordt afgevoerd naar een wadi en de oostelijke helft van de locatie wordt afgevoerd naar een andere wadi.

Tabel 5.3: Benodigde inhoud bergings-/infiltratievoorzieningen

	Aangesloten verhard oppervlak (m ²)	Benodigde inhoud bergings-/infiltratievoorziening (m ³)
Westelijk deel planlocatie	4.517	167
Oostelijk deel planlocatie	3.555	132
Totaal	8.072	299

Uitgaande van 8.072 m² afvoerend oppervlak is de benodigde berging 299 m³ (8.072 m² x 37 mm). Om deze hoeveelheid van bijna 300 m³ te kunnen bergen, zijn in het ontwerp drie wadi's opgenomen langs de noordzijde van de planlocatie.

Het totale oppervlak van de drie wadi's die gerealiseerd worden bedraagt circa 1.405 m². Uitgaande van 45% taluds en 0,3 meter peilstijging kan hierin 342 m³ geborgen worden. Dit is voldoende om te voorzien in de bergingsopgave van 299 m³ (zie tabel 5.4).

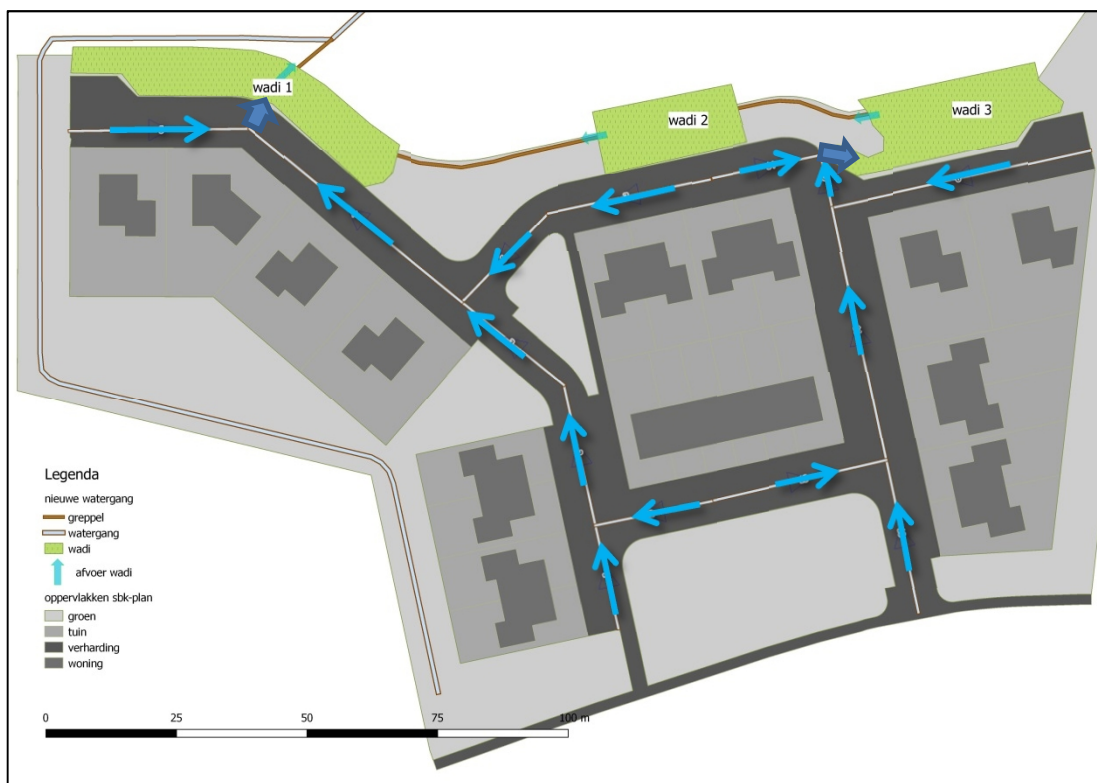
Tabel 5.4: Oppervlakte en inhoud bergings-/infiltratievoorzieningen

Wadi	Oppervlakte (m ²)	Inhoud wadi (bij 0,3 m diepte en taluds 1:5) (m ³)
1	580	140
2	325	80
3	500	122
Totaal	1405	342

In bijlage 5 is de ligging van de goten en van de bergings-/infiltratievoorzieningen weergegeven. Met de oppervlakte die de wadi's in beslag nemen, zal de noordelijke planlocatiegrens zoals deze is weergegeven in het voorontwerp van 09-03-2016 met circa 1 tot 4 meter uitgebreid moeten worden in noordelijke richting. Deze mogelijkheid is aanwezig en daarmee voldoet het ontwerp aan de wateropgave.

De bergings-/infiltratievoorzieningen worden met elkaar verbonden, zodat de bergende inhoud over de verschillende locaties wordt verdeeld. De bodemhoogte van de verschillende voorzieningen moet daarom gelijk zijn. Voor de verbinding wordt een greppel gegraven tussen de 3 wadi's. De bodemhoogte van de greppel is gelijk aan de bodemhoogte van de wadi's.

In onderstaande figuur is de afwateringsrichting van de goten weergegeven.



Figuur 5.2: Ligging goten en wadi's en afvoerrichting (zie ook bijlage 5)

5.6 Oppervlaktewater

Tussen de bestaande, te handhaven, boerderij aan de oostzijde van het plangebied en het plangebied is een watergang geprojecteerd. Door deze watergang worden eventuele problemen met de afwatering van de boerderij voorkomen. Ook is dit een goede oplossing om hoogteverschillen tussen de nieuwe kavels en het erf van de boerderij op te vangen. De watergang wordt aan de noordzijde van het plangebied aangesloten op de bestaande sloot/watergang, die aansluit op de Rossumerbeek. De wadi's wateren op de nieuw te realiseren watergang af en kunnen er bij overbelasting op overstorten. In figuur 5.3 is de ligging van de nieuwe watergang globaal weergegeven.



Figuur 5.3: Nieuwe watergang westzijde plangebied, aangesloten op bestaande sloot



6 Ontwerp DWA-stelsel

6.1 Algemeen

Voor het plangebied is een ondergronds leidingstelsel ontworpen voor de afvoer van het huishoudelijke afvalwater. Door de hoogteligging van het gebied ten opzichte van de bestaande riolering in de Thijstraat, is het niet mogelijk om onder vrij verval het afvalwater te lozen. Het benodigde gemaal is aan de noordzijde van het plangebied geprojecteerd. Dit biedt de mogelijkheid om ook het afvalwater van een toekomstige uitbreiding van het woongebied, af te voeren.

6.2 Ontwerputgangspunten

Voor het ontwerp van het DWA-afvoerstelsel zijn de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd:

1. Het afvalwatersysteem bestaat uit een gesloten stelsel van leidingen en putten.
2. Aansluiting op bestaande gemengde riolering, bij voorkeur onder vrij verval.
3. Leidingdiameters ten minste Ø250 mm.
4. Bodemverhang minimaal 1:500; de eerste 100 meter 1:200.
5. Maximale strenglengte van 50 meter.
6. Minimale dekking op de buis van 1 meter.
7. Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen een inspectieput toepassen.
8. Ligging leidingen, putten en andere stelselonderdelen in de openbare ruimte, bereikbaar voor onderhoud.

6.3 Afvalwaterhoeveelheden

Op basis van het stedenbouwkundig plan zijn de afvalwaterhoeveelheden ingeschat.

Binnen het plangebied worden 24 woningen gerealiseerd. Uitgaande van een gemiddelde van 3 inwoners per woning komt het totaal aantal inwoners binnen de plangrenzen op 72. Conform het beleid van het waterschap Vechtstromen wordt de afvalwaterproductie per inwoner op 135 l/dag gesteld, met een maximale afvoer van 13,5 l/inw/uur. De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater komt daarmee op 9,7 m³/dag, met een maximum van 1,0 m³/uur. Binnen het plangebied worden geen bedrijfsmatige activiteiten verwacht waarbij afvalwater vrij komt.

De totale afvalwaterproductie die binnen de plangrenzen wordt verwacht is een hoeveelheid dat het bestaande gemengde riool van Rossum, waar het afvalwater van het plangebied op geloosd wordt, zonder problemen kan verwerken. Het punt waar de persleiding vanaf het gemaal op het gemengde stelsel van Rossum loost moet nog gekozen worden. Hierbij moet rekening worden gehouden met, onder andere, de invloedsfeer van de gemengde overstort om te voorkomen dat het verpompte afvalwater in overstortsituaties op oppervlaktewater wordt geloosd.

6.4 Ontwerp DWA

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp, de minimale straatpeilen en de ontwerputgangspunten is het DWA-stelsel ontworpen. Door de diepteligging van de leidingen is het niet mogelijk het afvalwater onder vrij verval te lozen op het gemengde stelsel van Rossum. Een gemaal is daarom noodzakelijk. De locatie van het toekomstige gemaal is zo gekozen dat een toekomstige uitbreiding van de woonwijk ook aangesloten kan worden. Het is dan wel van belang dat de kelder van het gemaal voldoende diep wordt aangelegd (laagste aansluitmogelijkheid op ca. NAP + 21,50 m). Vanaf het gemaal moet een persleiding worden aangelegd tot een lozingspunt in het gemengde stelsel.

In bijlage 6 is het ontwerp van het DWA-stelsel weergegeven. De exacte locaties van inspectieputten, en daarmee de definitieve b.o.b.-hoogtes van de leidingen, zijn pas vast te stellen bij de nadere uitwerking van het ontwerp. De aangegeven maatvoering is indicatief en vormt de basis voor een verdere uitwerking. In figuur 6.1 is de afwateringsrichting van het DWA-stelsel weergegeven.



Figuur 6.1: Afwateringsrichting DWA-stelsel (zie ook bijlage 6)



7 Waterparagraaf

Ten noordwesten van de dorpskern van Rossum wordt de woonwijk Rossum-Noord ontwikkeld. Door de ontwikkeling van deze locatie neemt het verhard oppervlak in het gebied toe.

Uit bodemonderzoek en geohydrologische onderzoek blijkt dat de bodem tot circa 3 m –mv. bestaat uit zand en dat in de bovengrond plaatselijk kleilagen voorkomen. Langs de Rossumerbeek zijn deze kleilagen aangetroffen tot een maximale diepte van 1,5 m –mv. Door deze kleilagen ter plaatse van toekomstige infiltratievoorzieningen te ontgraven, wordt een betere infiltratie van hemelwater bevorderd.

Uit grondwaterstandsmetingen en literatuuronderzoek blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand varieert van ongeveer 0,3 tot 0,7 m –mv. Om voldoende ontwateringsdiepte te kunnen realiseren voor de straten en de woningen, dient het maaiveld te worden opgehoogd. De gemiddelde ophoging ter plaatse van de straten bedraagt circa 0,7 m. De gemiddelde ophoging ter plaatse van de woningen bedraagt circa 1 m.

Hemelwater wordt in het plangebied bovengronds afgevoerd via goten richting wadi's aan de noordzijde van het plangebied. De drie wadi's staan onderling met elkaar in verbinding via greppels met een bodemhoogte gelijk aan de bodem van de wadi's. Indien de wadi's gevuld zijn, storten deze over op de nieuw te realiseren waterloop ten oosten van de planlocatie c.q. de bestaande sloot ten noorden van de planlocatie.

Door de ontwikkeling van de locatie neemt het verhard oppervlak toe met 8.072 m². Uitgaande van een bergingseis van 40 mm en een inloopverlies van 3 mm, bedraagt de bergingsopgave 299 m³. Binnen het plangebied is circa 1.400 m² gereserveerd voor de aanleg van wadi's, waarin 342 m³ hemelwater geborgen kan worden. Hiermee is voldoende bergingscapaciteit aanwezig om te voldoen aan de wateropgave.

Tussen de bestaande, te handhaven, boerderij aan de oostzijde van het plangebied en het plangebied is een nieuwe watergang geprojecteerd. Door deze watergang worden eventuele problemen met de afwatering van de boerderij voorkomen worden hoogteverschillen tussen de nieuwe kavels en het erf van de boerderij opgevangen. De watergang wordt aan de noordzijde van het plangebied aangesloten op de bestaande sloot/watergang, die aansluit op de Rossumerbeek. De wadi's wateren op de nieuw te realiseren watergang af en kunnen er bij overbelasting op overstorten.

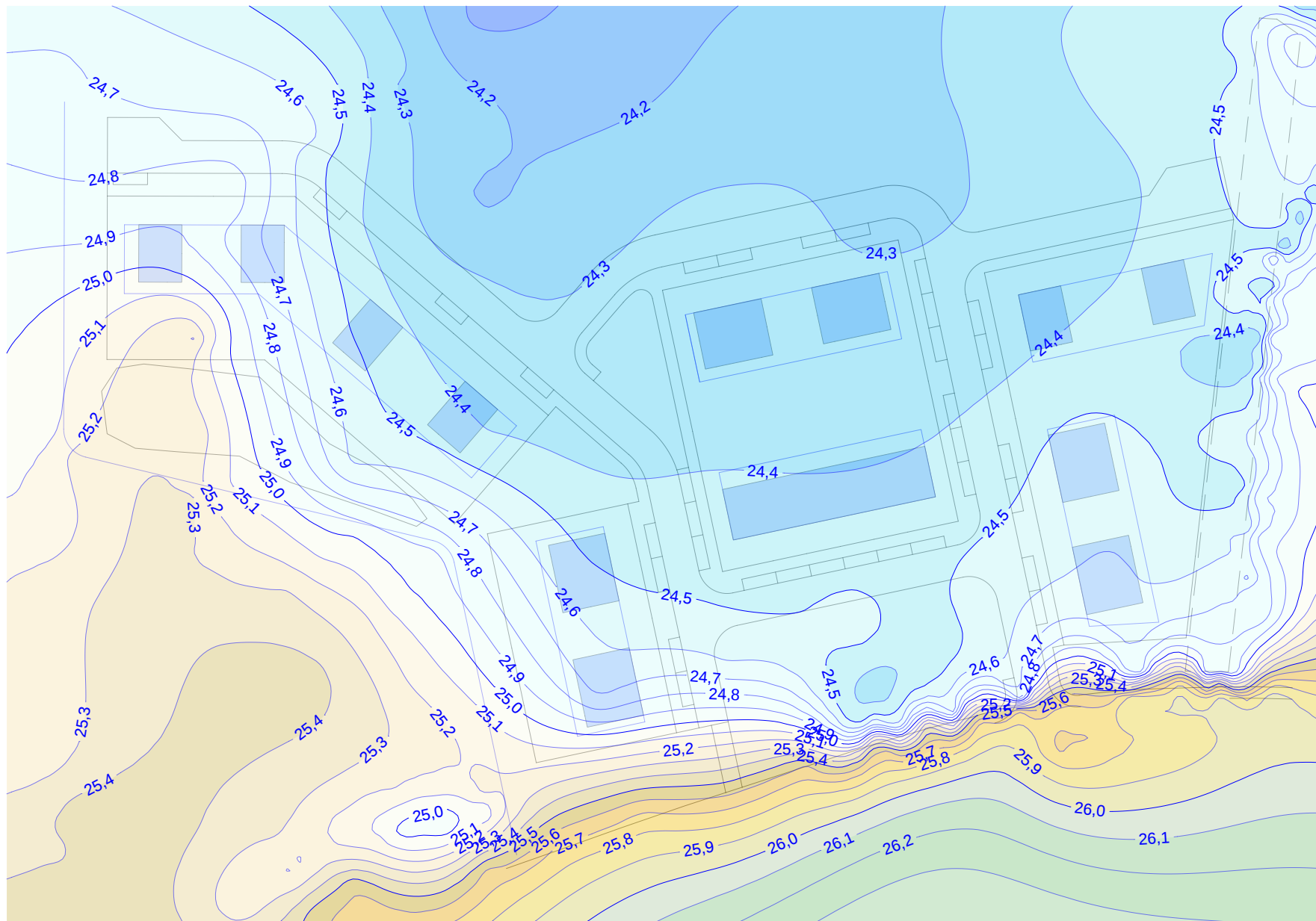
Afvalwater wordt gescheiden afgevoerd van hemelwater. Door de diepteligging van de DWA-leidingen is het niet mogelijk het afvalwater onder vrij verval te lozen op het gemengde stelsel van Rossum. Een gemaal is daarom noodzakelijk. Vanaf het gemaal moet een persleiding worden aangelegd tot een lozingspunt in het gemengde stelsel.



Bijlage 1: Terreinhoogtekaart

Maaiveldhoogtenkaart Rossum Noord (isohypsen in m +NAP)

(situatie- en hoogtemeting 2011)





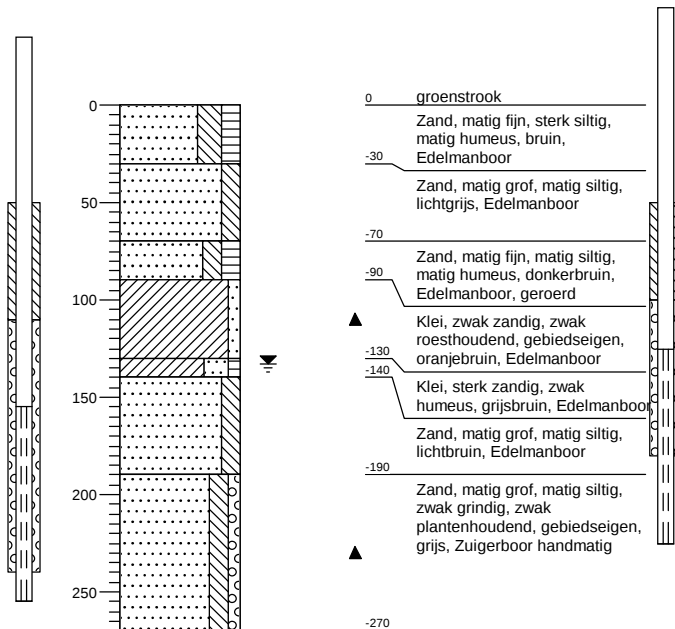
Bijlage 2: Boorprofielen



2a: Boorprofielen 3 peilbuizen (maart 2016)

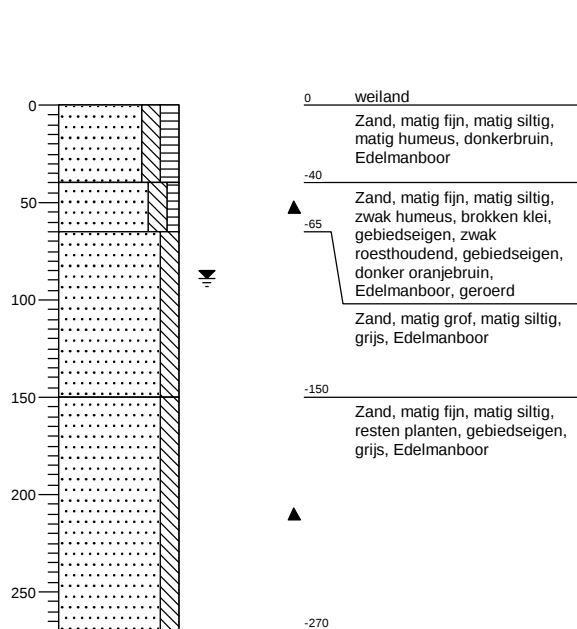
Boring: 1

Datum: 25-03-2016



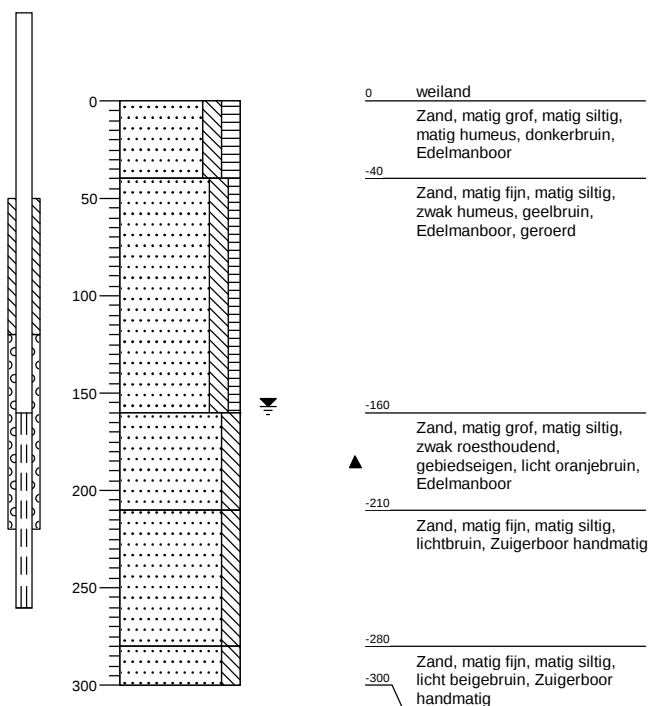
Boring: 2

Datum: 25-03-2016



Boring: 3

Datum: 25-03-2016



getekend volgens NEN 5104

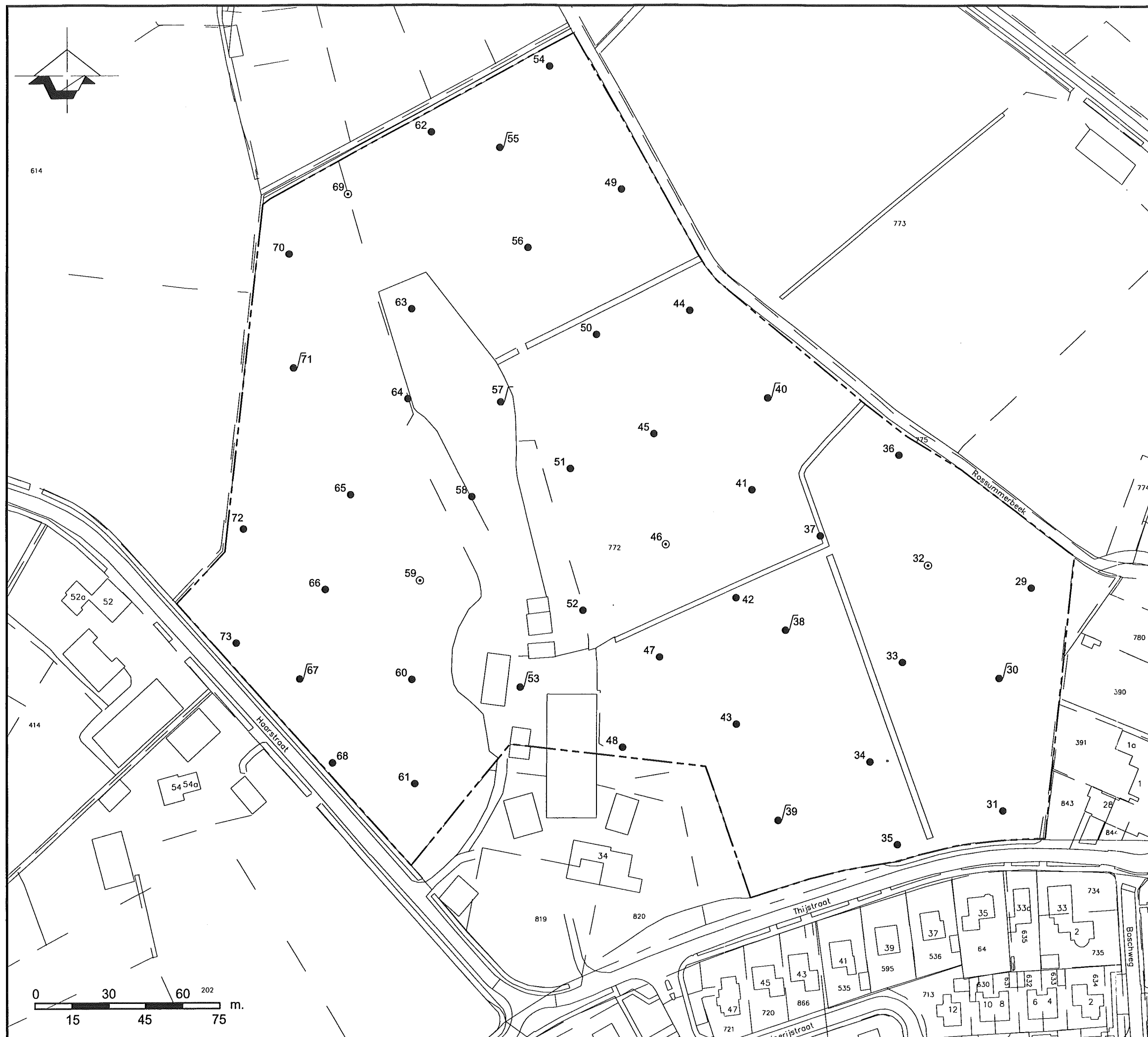
Projectcode: 201604663

Projectnaam: rossum noord

30



2b: Boorprofielen onderzoeken 2005 en 2011



Legenda

- boring
- √ peilbuis
- ⊙ diepe boring
- onderzoekslocatie

Omschrijving:
Situatieschets met boorlocaties
Haarstraat

Bijlage:
1.3

Project:
Haarstraat, Reimerweg en
Boschweg te Rossum
Opdrachtgever:
Gemeente Dinkelland

Projectnummer:
20050777/FHUT

Tekenaar: Schaal: Formaat: Datum: Accoord:
TWIE 1:1500 A3 21-07-05

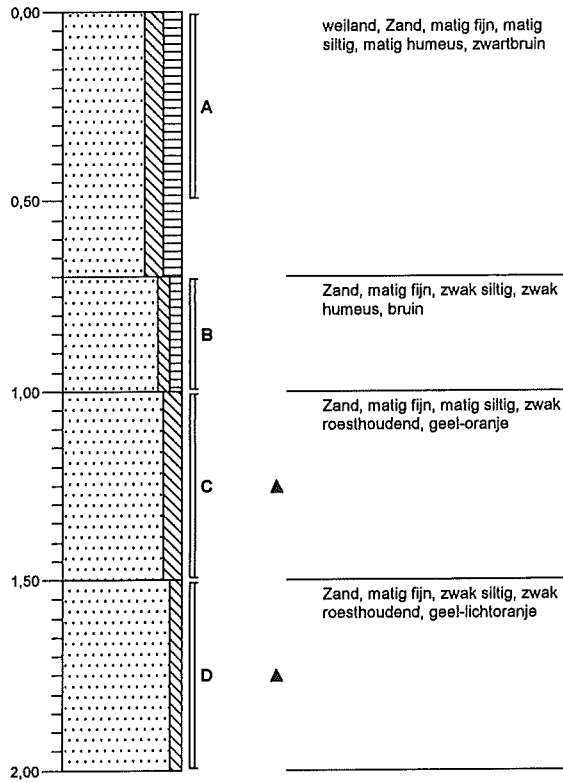
Geofox-
Lexmond



vestiging Oldenzaal
Eekelstraat 10-12
Postbus 221
7570 AE Oldenzaal
T: (0541) 58 55 44
F: (0541) 52 29 35
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

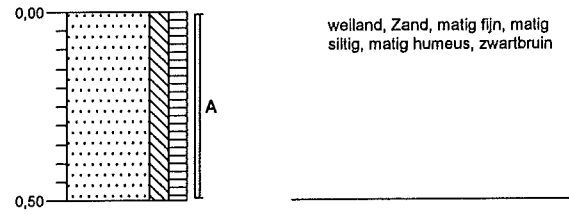
Boring: 27

28-06-2005



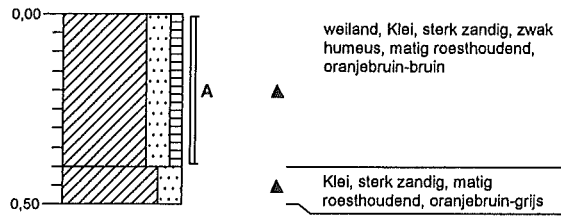
Boring: 28

28-06-2005



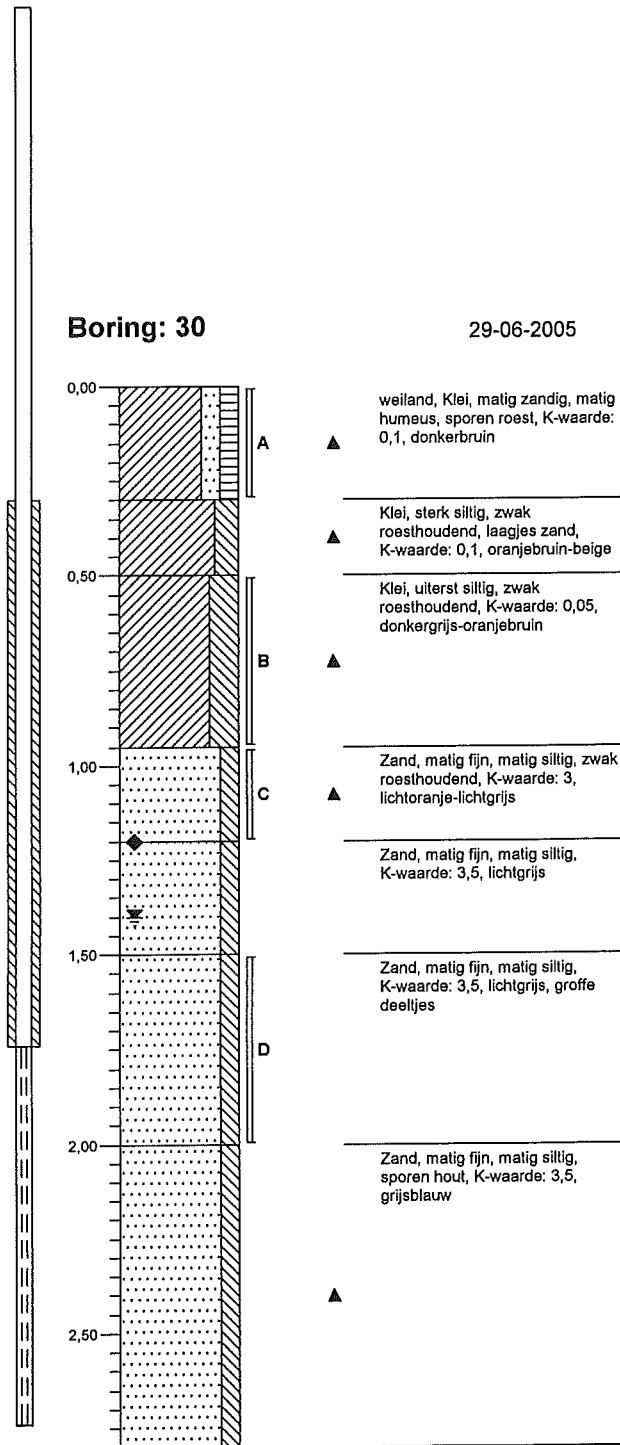
Boring: 29

08-07-2005



Boring: 30

29-06-2005

**Boring: 31**

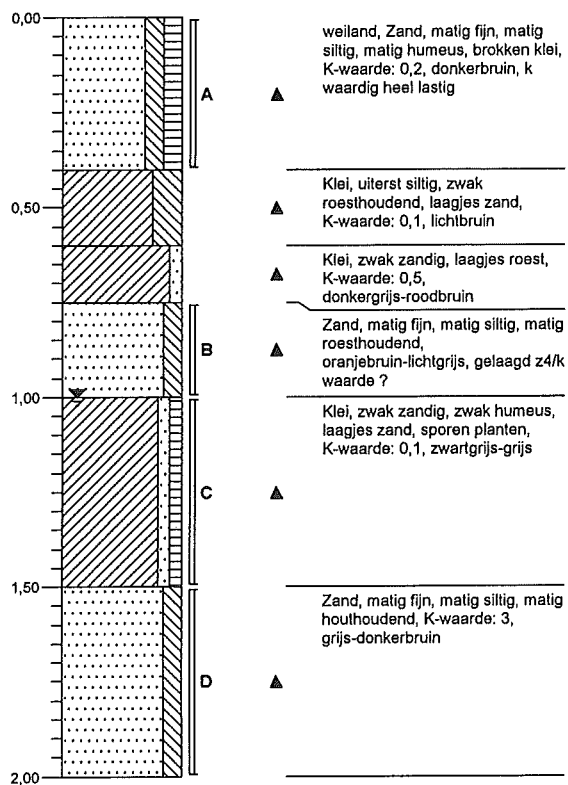
08-07-2005

0,00
0,50

weiland, Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwart-geel

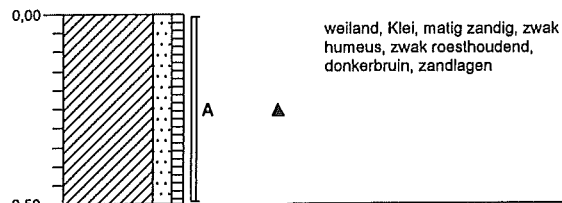
Boring: 32

29-06-2005



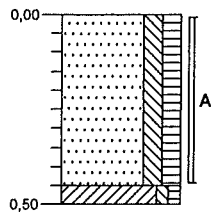
Boring: 33

08-07-2005



Boring: 34

08-07-2005

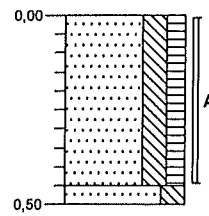


weiland, Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, resten klei, zwartbruin

Klei, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donkerbruin-roodbruin

Boring: 35

08-07-2005

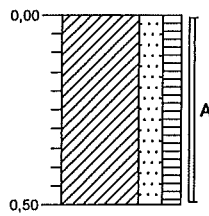


weiland, Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, resten klei, sporen roest, zwartbruin

Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsbruin

Boring: 36

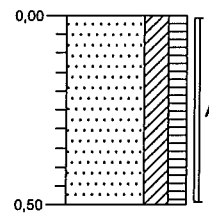
08-07-2005



weiland, Klei, sterk zandig, matig
humeus, zwak roesthoudend,
donkerbruin

Boring: 37

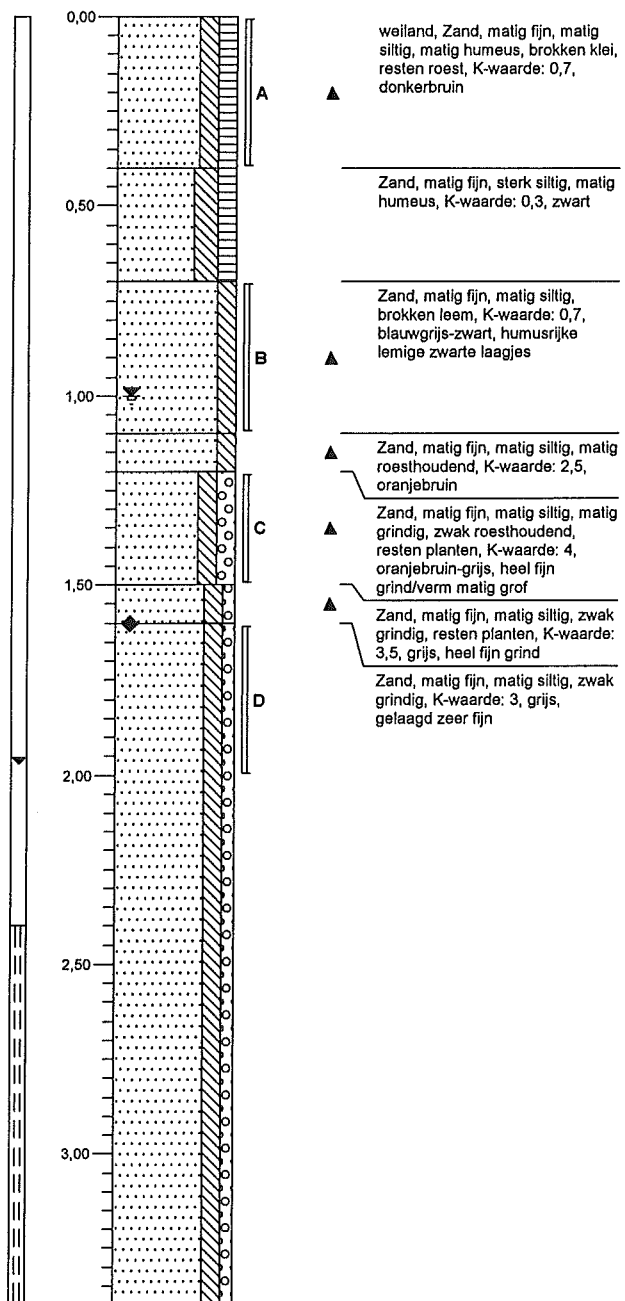
08-07-2005



weiland, Zand, matig fijn, kleiig,
matig humeus, sporen roest,
donkerbruin

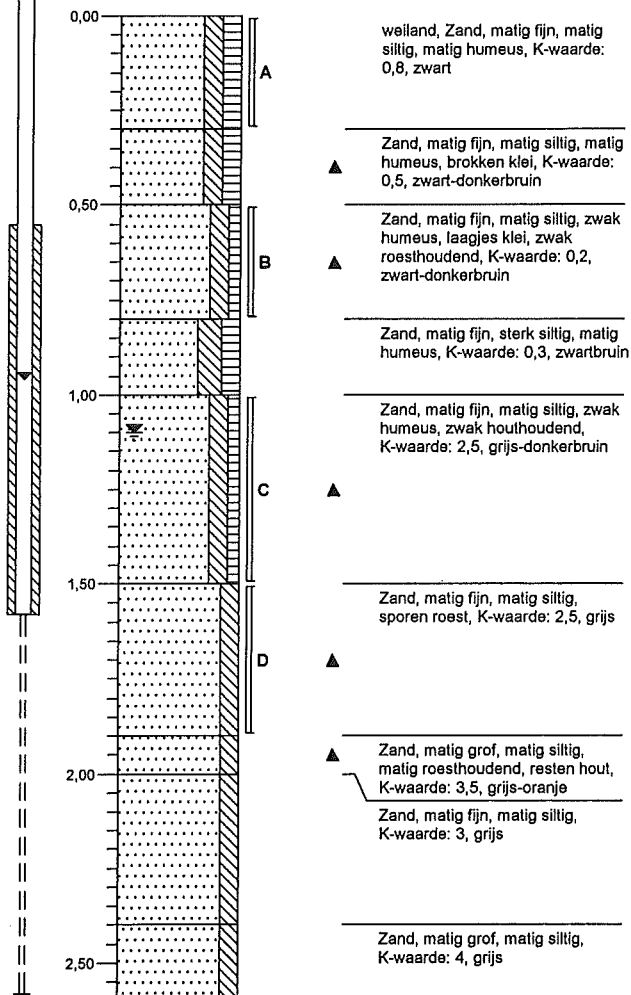
Boring: 38

29-06-2005



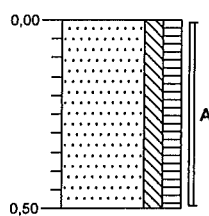
Boring: 39

29-06-2005



Boring: 42

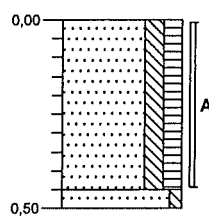
08-07-2005



weiland, Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus, resten klei,
sporen roest, zwartbruin

Boring: 43

08-07-2005

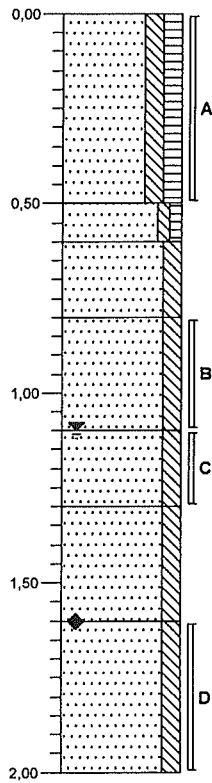


weiland, Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus, zwart

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig,
sporen roest, geelgrijs

Boring: 46

29-06-2005



weiland, Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus, K-waarde:
0,8, zwartbruin

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, K-waarde: 1,2, bruin

▲ Zand, matig fijn, matig siltig,
sporen roest, K-waarde: 2,5,
geelbruin

Zand, matig fijn, matig siltig,
K-waarde: 3, geelgrijs

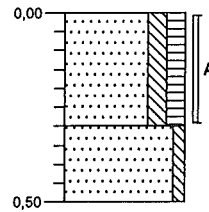
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, matig
roesthoudend, laagjes roest,
K-waarde: 2,5, geelgrijs

▲ Zand, matig fijn, matig siltig,
sporen roest, K-waarde: 2,
geelgrijs, vaste laagjes/sterk siltig

Zand, matig fijn, matig siltig,
K-waarde: 3, grijs

Boring: 47

08-07-2005

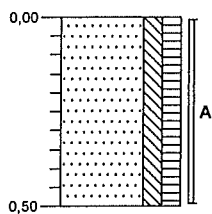


weiland, Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
zwartbruin-geel

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
roesthoudend, geel-oranje

Boring: 48

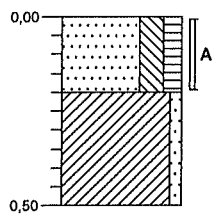
08-07-2005



weiland, Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus, zwart

Boring: 49

08-07-2005

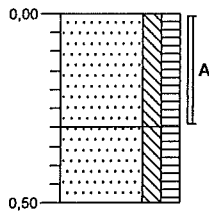


▲ weiland, Zand, matig fijn, sterk
siltig, matig humeus, resten klei,
donkerbruin

Klei, zwak zandig, oranje-grijs

Boring: 52

08-07-2005

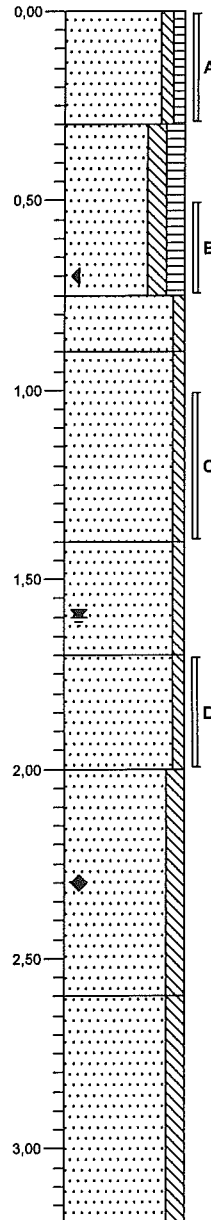


weiland, Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus, zwartbruin

▲ Zand, matig fijn, matig siltig, matig
humeus, zwak roesthoudend,
zwartbruin-oranje

Boring: 53

29-06-2005



braak, Zand, matig fijn, zwak
siltig, zwak humeus, K-waarde:
1,5, zwartbruin-geel

Zand, matig fijn, matig siltig, matig
humeus, resten wortels,
K-waarde: 0,9, zwartbruin

▲

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig,
sporen roest, K-waarde: 4,
geel-oranje

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk
roesthoudend, K-waarde: 2,
oranje-lichtoranje, vast/spoortje
grind

▲

▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk
roesthoudend, K-waarde: 2,5,
oranje-lichtoranje, spoortje grind

▲

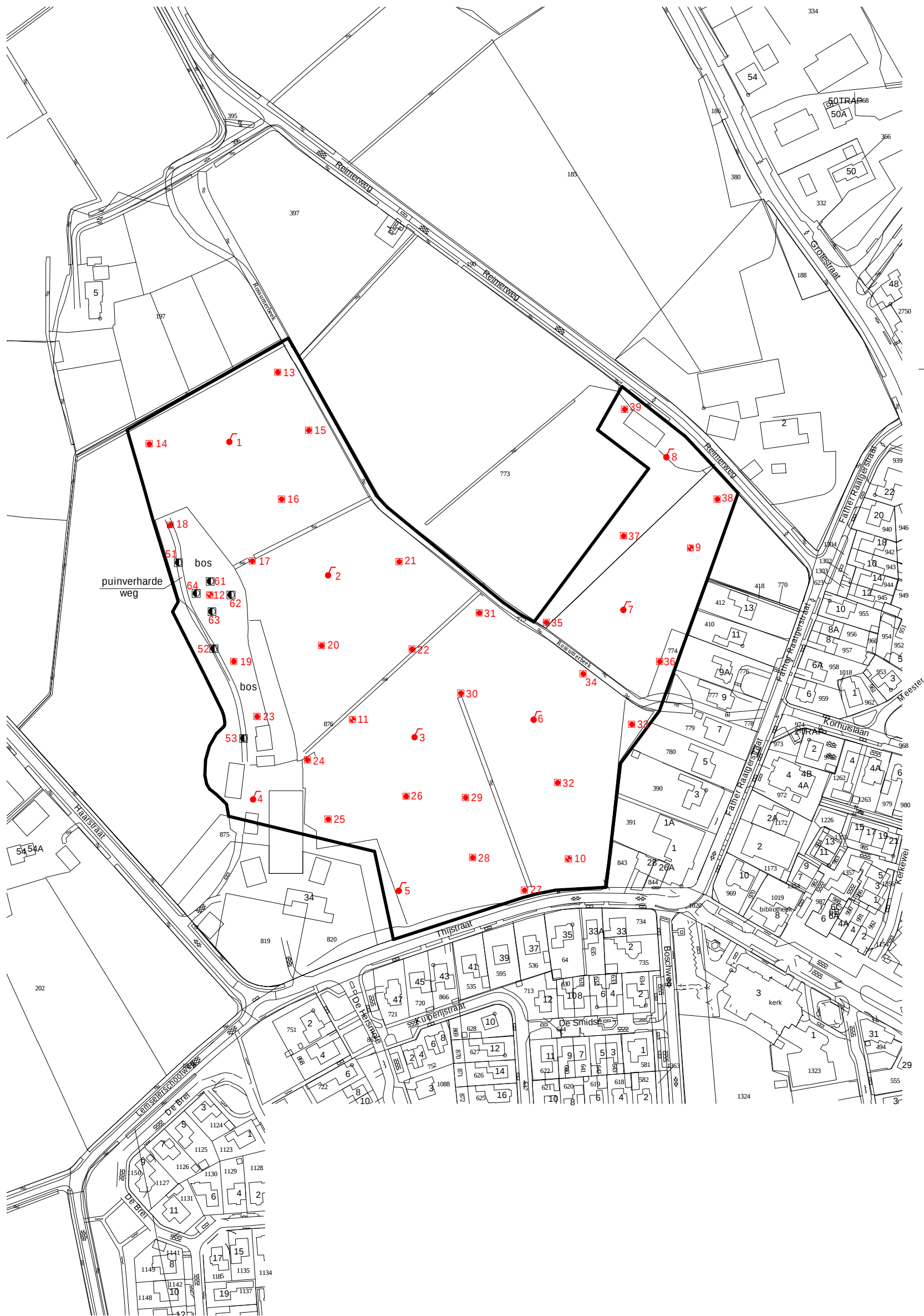
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
roesthoudend, K-waarde: 3,
oranje-geelbruin, spoortje grind

▲

Zand, matig fijn, matig siltig,
sporen roest, K-waarde: 3,5, geel,
spoortje grind

▲

Zand, matig fijn, matig siltig,
K-waarde: 3,5, geel

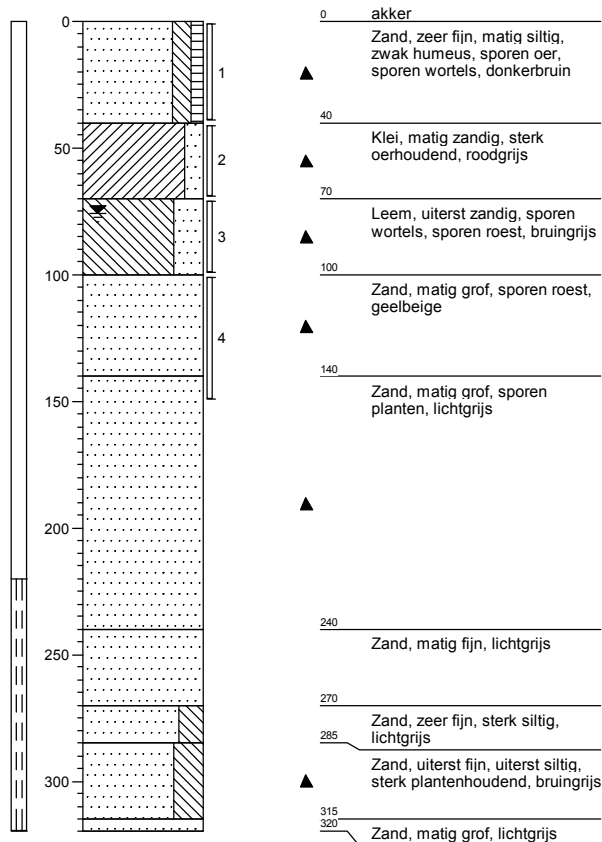


- = Onderzoekslocatie
- = Boring tot 0.5 meter diepte
- = Inspectiegat 30x30x50 cm
- = Boring tot 1.0 meter diepte
- = Boring tot 1.5/2.0 meter diepte
- = Peilbuis

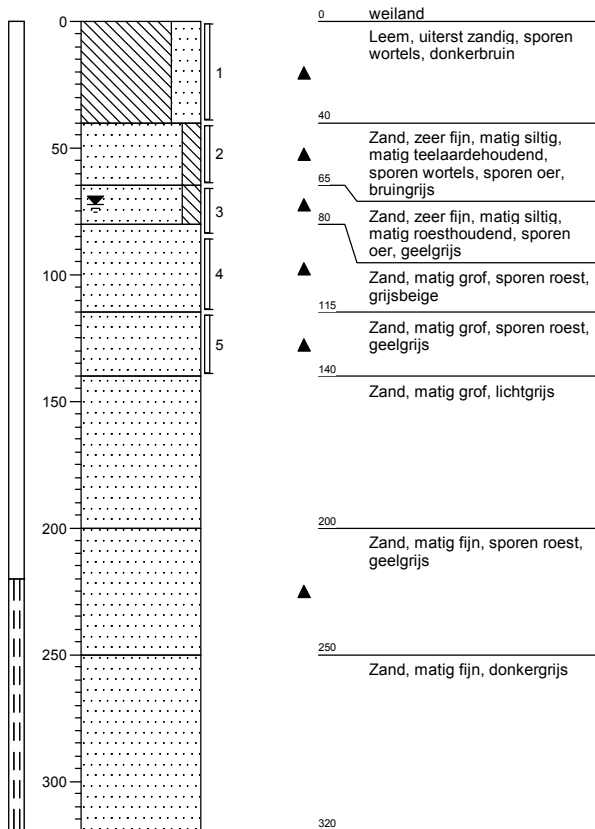
0 100

Kruse Milieu BV
Huyersseweg 33 Tel: 0546 - 631153
7678 SC Geesteren Fax: 0546 - 632139
www.krusegroep.nl
Projectcode : 10059216
Schaal : 1:2000 (A3-formaat)
Datum : Maart 2011

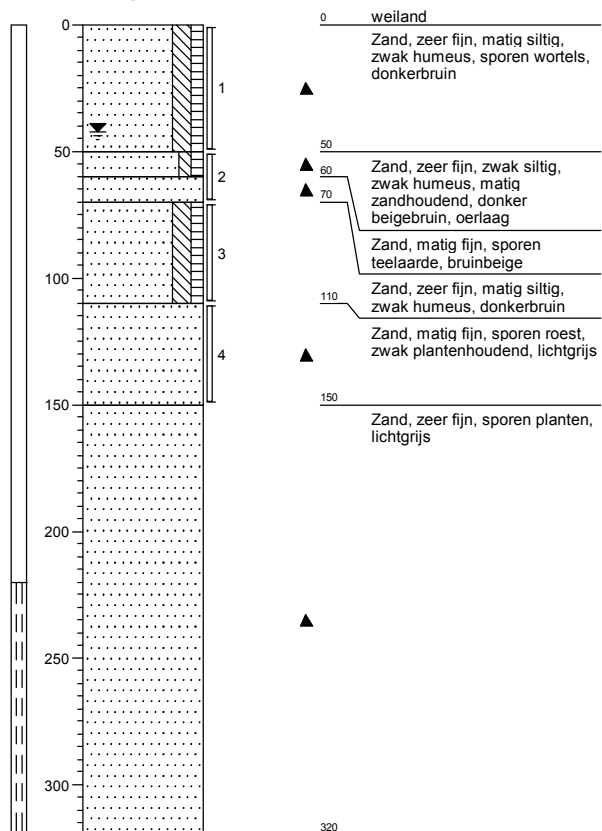
Boring: 1



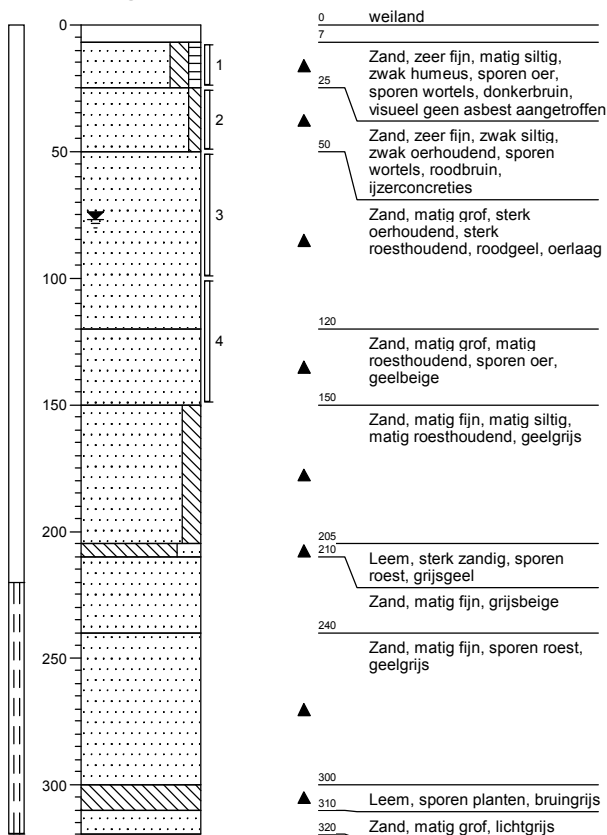
Boring: 2



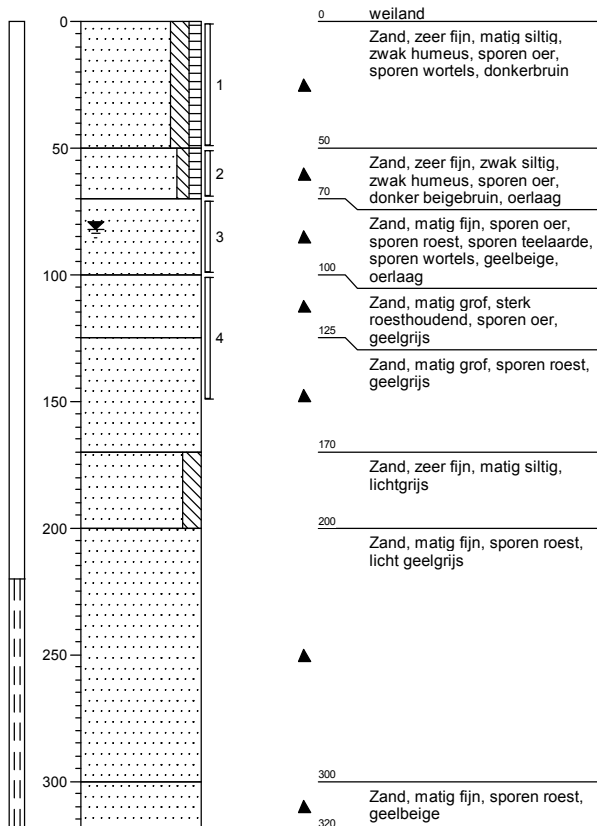
Boring: 3



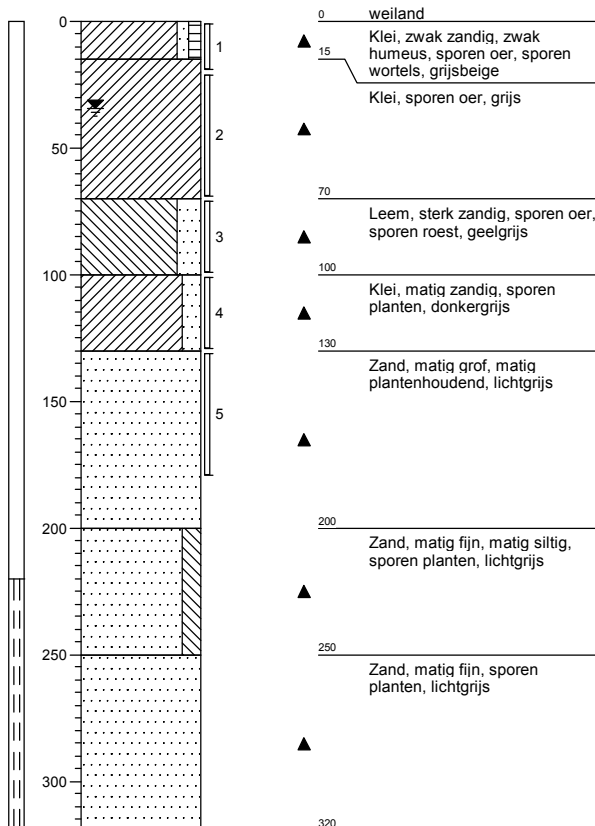
Boring: 4



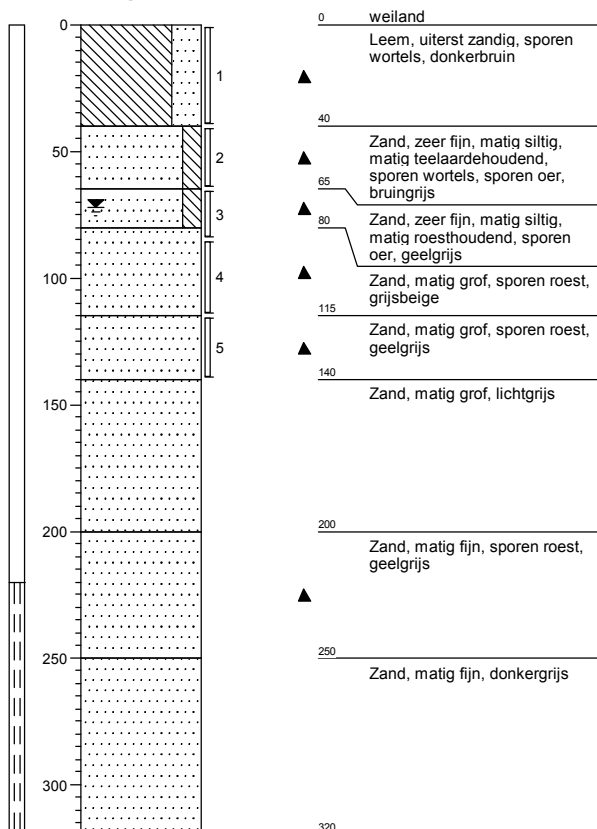
Boring: 5



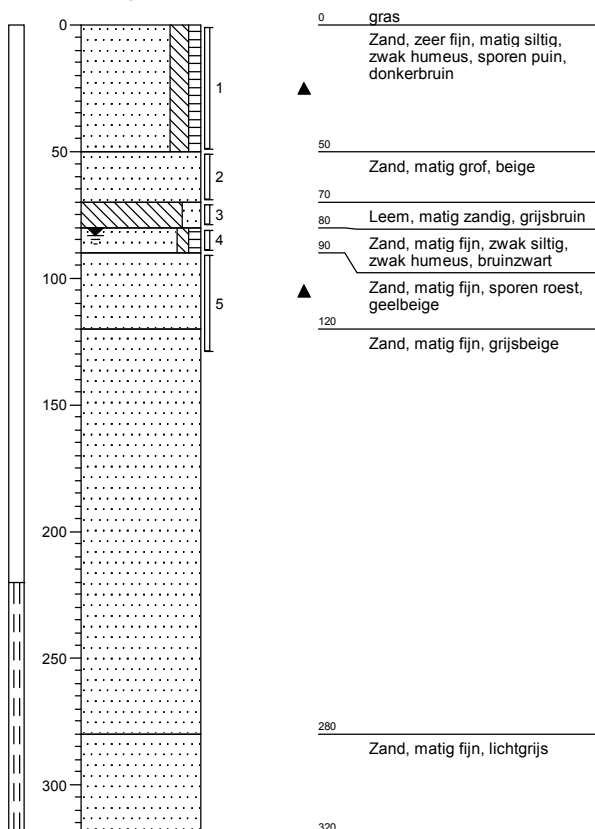
Boring: 6



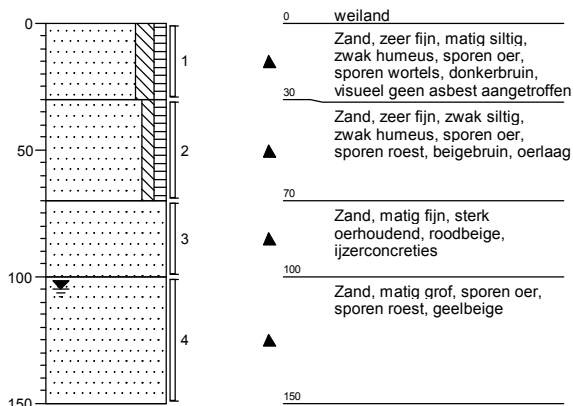
Boring: 7



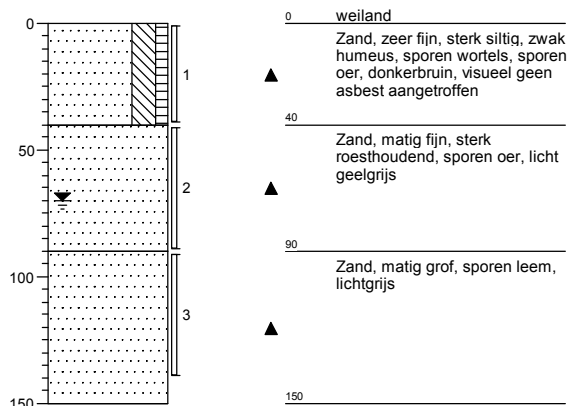
Boring: 8



Boring: 9



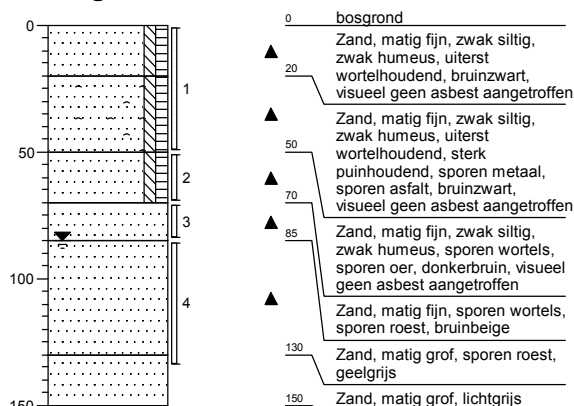
Boring: 10



Boring: 11



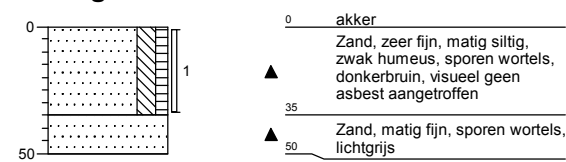
Boring: 12



Boring: 13



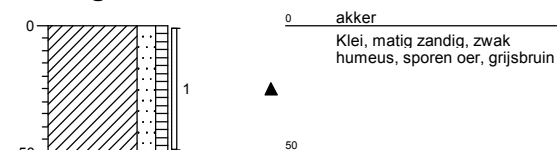
Boring: 14



Boring: 15



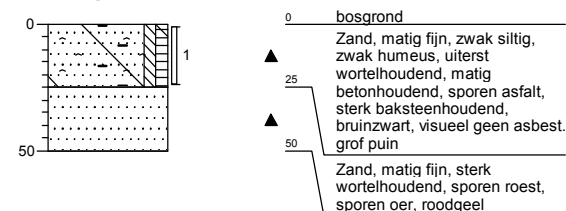
Boring: 16



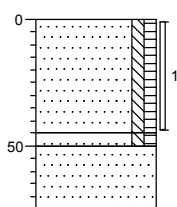
Boring: 17



Boring: 18

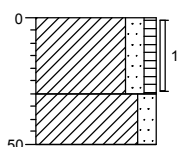


Boring: 19



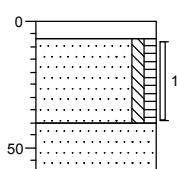
0	bosgrond
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, uiterst puinhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, (19 kg grof puin), visueel geen asbest
45	
▲	50 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, uiterst wortelhoudend, uiterst plantenhoudend, bruinzwart, visueel geen asbest aangetroffen
75	
▲	Zand, matig fijn, uiterst roesthoudend, matig oerhoudend, roodgeel

Boring: 21



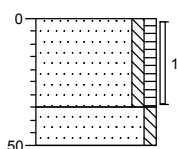
0	akker
▲	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen oer, sporen roest, grijsbruin
30	
▲	50 Klei, matig zandig, sporen oer, sterk roesthoudend, geelgrijs

Boring: 23



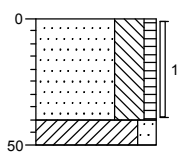
0	weiland
7	
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen oer, matig zandhoudend, donker beigebruin, visueel geen asbest, geroerd
40	
▲	60 Zand, matig fijn, sporen teelaarde, sporen roest, geelbeige

Boring: 25



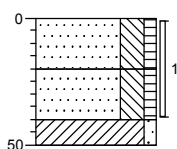
0	weiland
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
35	
▲	50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, licht geelgrijs

Boring: 27



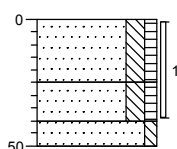
0	weiland
▲	Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen oer, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
40	
▲	50 Klei, matig zandig, sporen oer, grijsbruin

Boring: 29



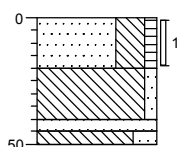
0	weiland
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen oer, bruinzwart, visueel geen asbest aangetroffen
20	
▲	40 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen klei, sporen oer, donker grijsbruin, visueel geen asbest aangetroffen
50	
▲	Klei, zwak zandig, uiterst oerhoudend, roodbruin

Boring: 20



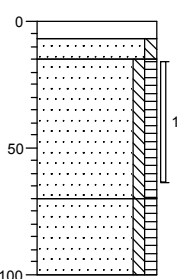
0	akker
▲	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
25	
▲	40 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin
50	
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk roesthoudend, geelbeige

Boring: 22



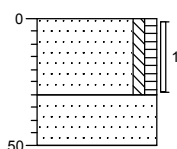
0	akker
▲	Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen oer, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
20	
▲	40 Leem, zwak zandig, sporen roest, sporen oer, grijsbruin
45	
▲	50 Zand, matig fijn, sterk roesthoudend, geelwit
7	
▲	Leem, sterk zandig, sterk roesthoudend, geelgrijs

Boring: 24



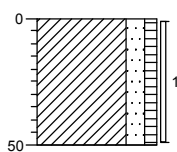
0	weiland
7	
▲	15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, geelbeige, visueel geen asbest aangetroffen
15	
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen oer, donker beigebruin, visueel geen asbest aangetroffen, geroerd
70	
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen oer, donker bruingrijs
100	

Boring: 26



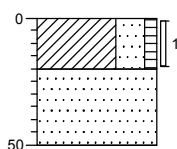
0	weiland
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
30	
▲	50 Zand, matig fijn, zwak roesthoudend, licht geelgrijs

Boring: 28



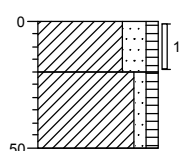
0	weiland
▲	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen oer, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
50	

Boring: 30



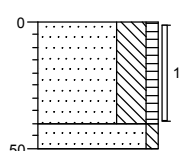
0	weiland
▲	Klei, uiterst zandig, zwak humeus, sporen roest, sporen oer, sporen wortels, donker grijsbruin, visueel geen asbest aangetroffen
20	
▲	50 Zand, matig grof, sporen roest, sporen oer, sporen wortels, zwak kleihoudend, licht geelgrijs

Boring: 31



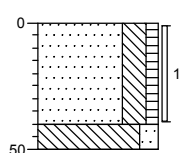
0	weiland
▲ 20	Klei, sterk zandig, zwak humeus, matig roesthoudend, sporen oer, sporen wortels, donker grijsbruin, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 50	Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen roest, sporen oer, sporen wortels, geelgrijs

Boring: 33



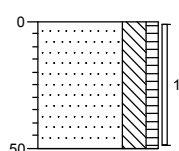
0	weiland
▲ 40	Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, zwak humeus, sporen oer, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, sporen oer, sporen wortels, grijsbeige

Boring: 35



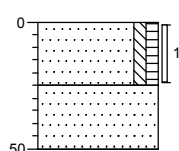
0	weiland
▲ 40	Zand, uiterst fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen oer, sporen wortels, sterk leemhoudend, donker grijsbruin, visueel geen asbest, geroerd
▲ 50	Leem, matig zandig, sporen oer, sporen roest, geelgrijs, oerlaag

Boring: 37



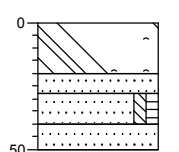
0	weiland
▲ 50	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen

Boring: 39



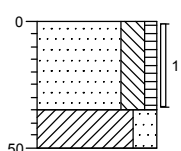
0	weiland
▲ 25	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen zand, sporen puin, sporen leisteen, donker grijsbruin, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 50	Zand, matig fijn, matig roesthoudend, geelbeige

Boring: 52



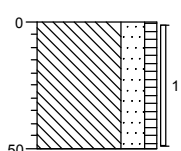
0	puin
▲ 20	uiterst puinhoudend, sterk zandhoudend, sporen glas, zwak asfalthoudend, zwartgrijs, visueel geen asbest
▲ 28	Zand, matig fijn, zwak puinhoudend, sporen teelaarde, bruinbeige, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 40	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
▲ 50	Zand, matig fijn, sporen roest, sporen oer, geelbeige

Boring: 32



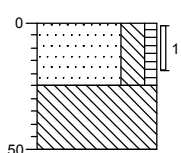
0	weiland
▲ 35	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen oer, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 50	Klei, sterk zandig, sporen roest, sporen oer, sporen wortels, grijsbruin

Boring: 34



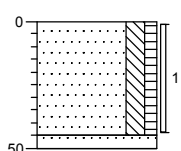
0	weiland
▲ 50	Leem, sterk zandig, zwak humeus, sporen roest, sporen oer, matig wortelhoudend, donker geelbruin, visueel geen asbest aangetroffen

Boring: 36



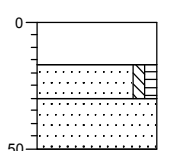
0	weiland
▲ 25	Zand, uiterst fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen oer, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 50	Leem, sporen oer, bruingrijs, oerlaag

Boring: 38



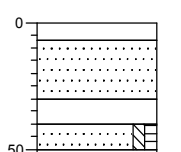
0	weiland
▲ 45	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen oer, sporen wortels, donkerbruin, visueel geen asbest aangetroffen
▲ 50	Zand, matig fijn, uiterst oerhoudend, roodbruin, oerlaag

Boring: 51



0	puin
▲ 17	uiterst puinhoudend, sterk zandhoudend, bruinrood, visueel geen asbest
▲ 30	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
▲ 50	Zand, matig fijn, sporen teelaarde, bruinbeige

Boring: 53



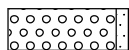
0	klinker
7	Zand, matig fijn, geel, ophoogzand
30	
▲ 40	uiterst puinhoudend, sterk zandhoudend, bruinrood, visueel geen asbest
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
55	Zand, matig fijn, geelbeige

Legenda (conform NEN 5104)

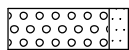
grind



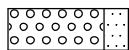
Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

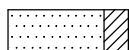


Grind, sterk zandig

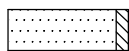


Grind, uiterst zandig

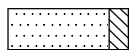
zand



Zand, kleiig



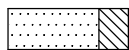
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

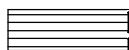


Zand, sterk siltig

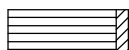


Zand, uiterst siltig

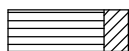
veen



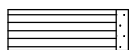
Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

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

monsters

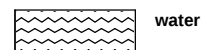
- ◻ geroerd monster
- ◼ ongeroerd monster

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

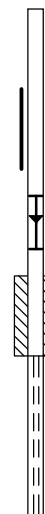


slib



water

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

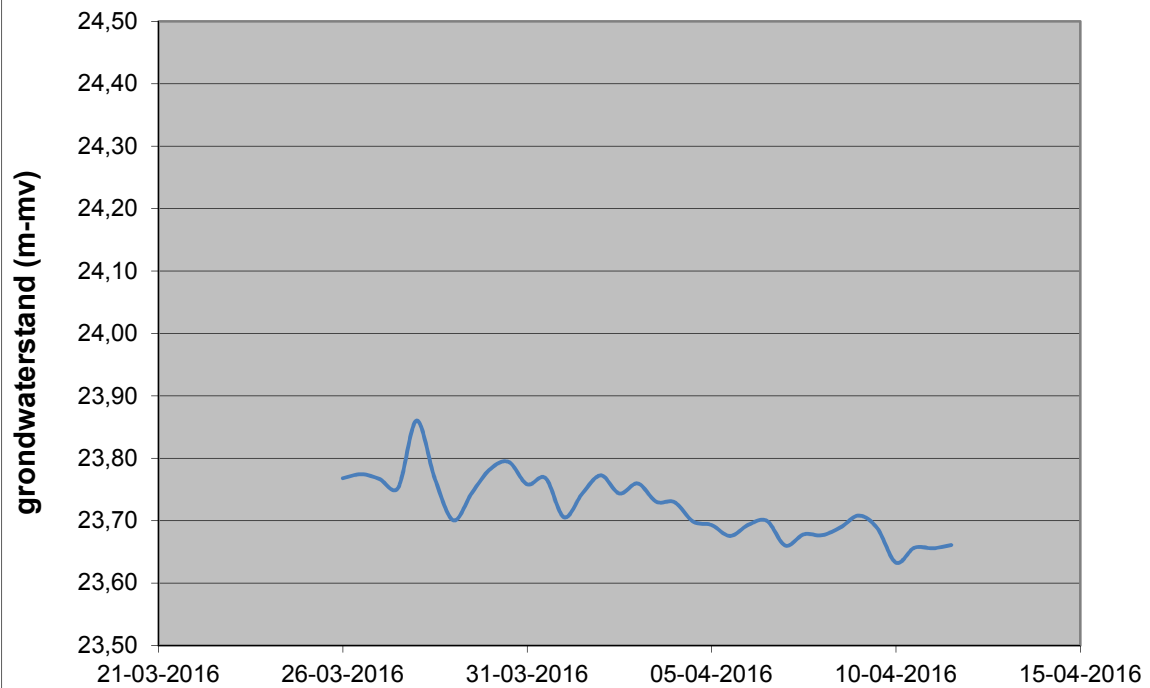
bentoniet afdichting

filter

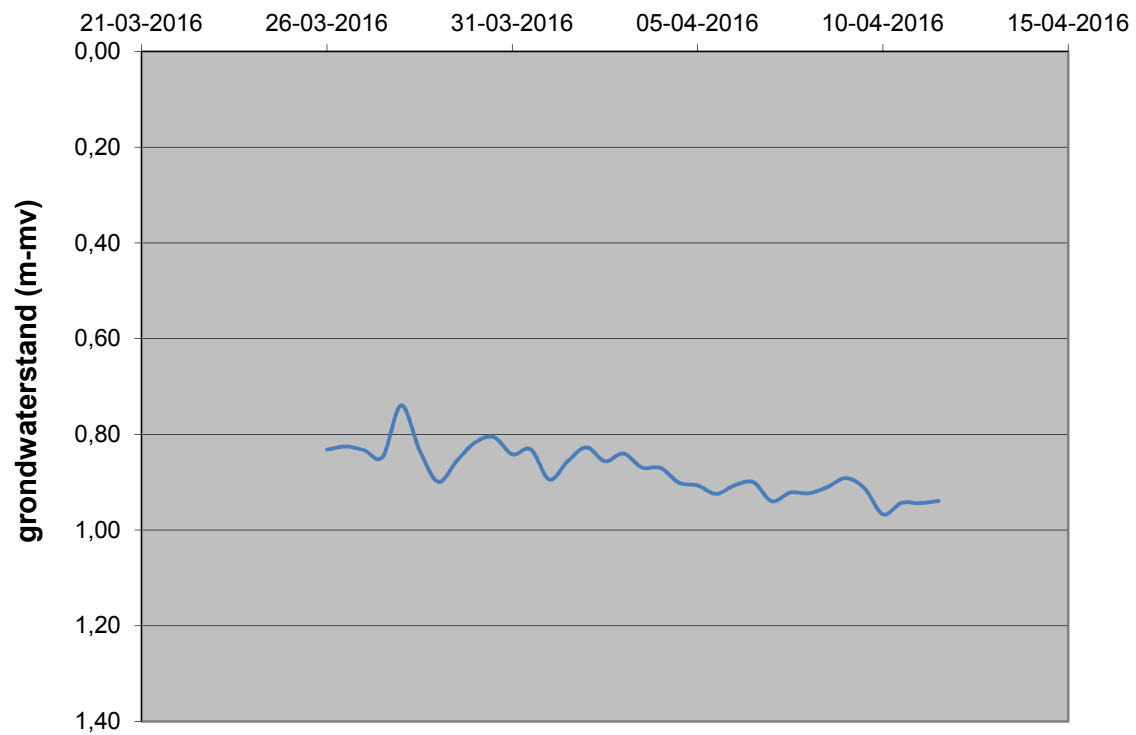


Bijlage 3: Grondwaterstanden dataloggers

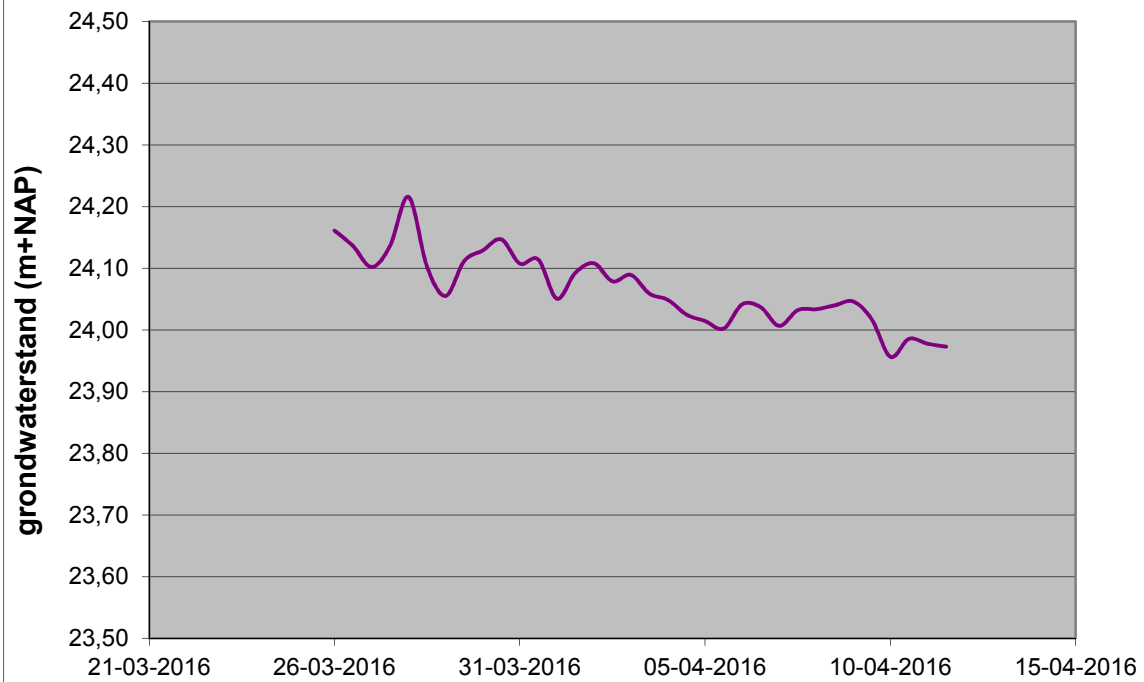
Grondwaterstand peilbuis 1 (m+NAP)



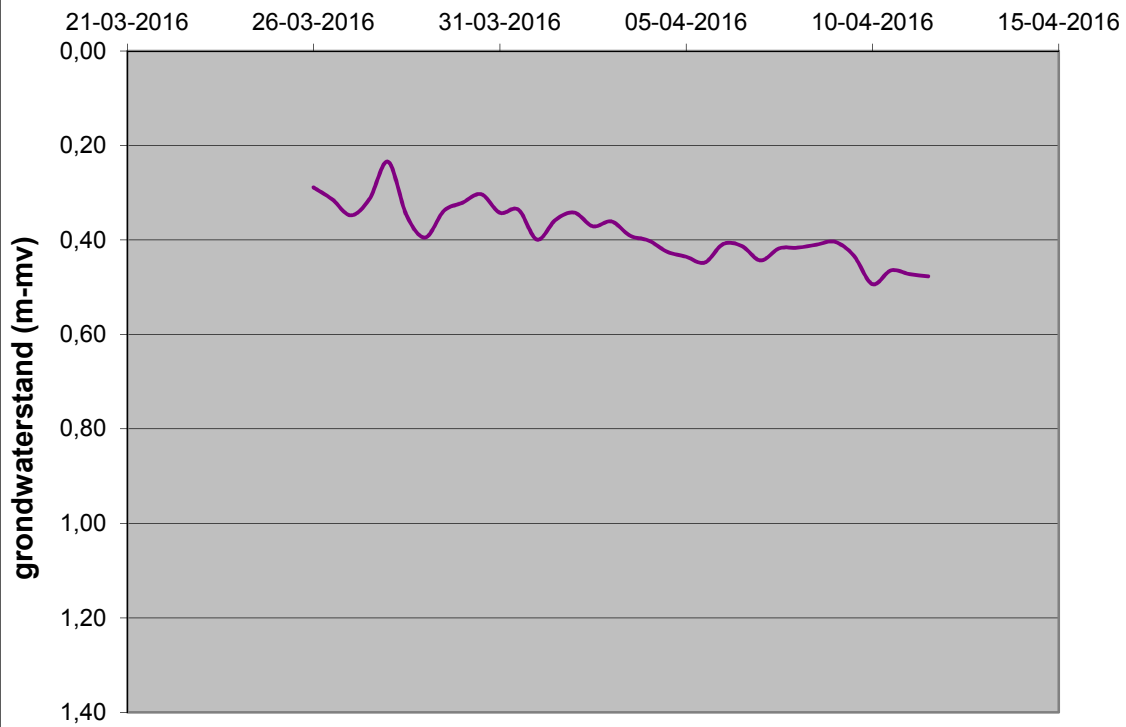
Grondwaterstand peilbuis 1 (m-mv)



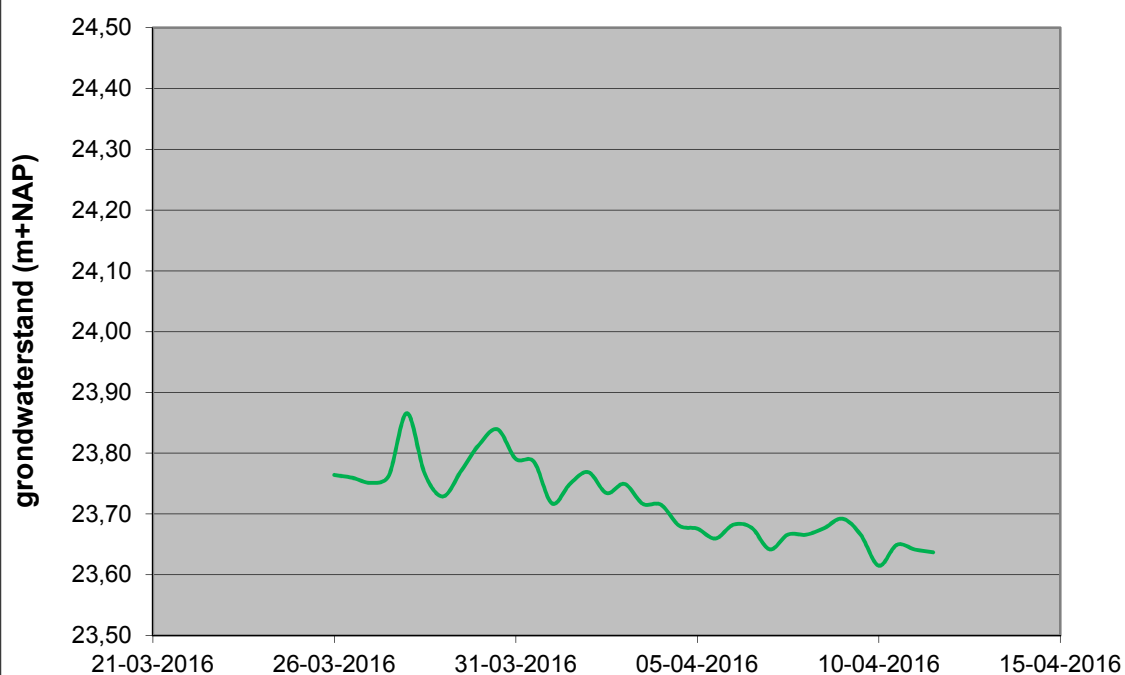
Grondwaterstand peilbuis 2 (m+NAP)



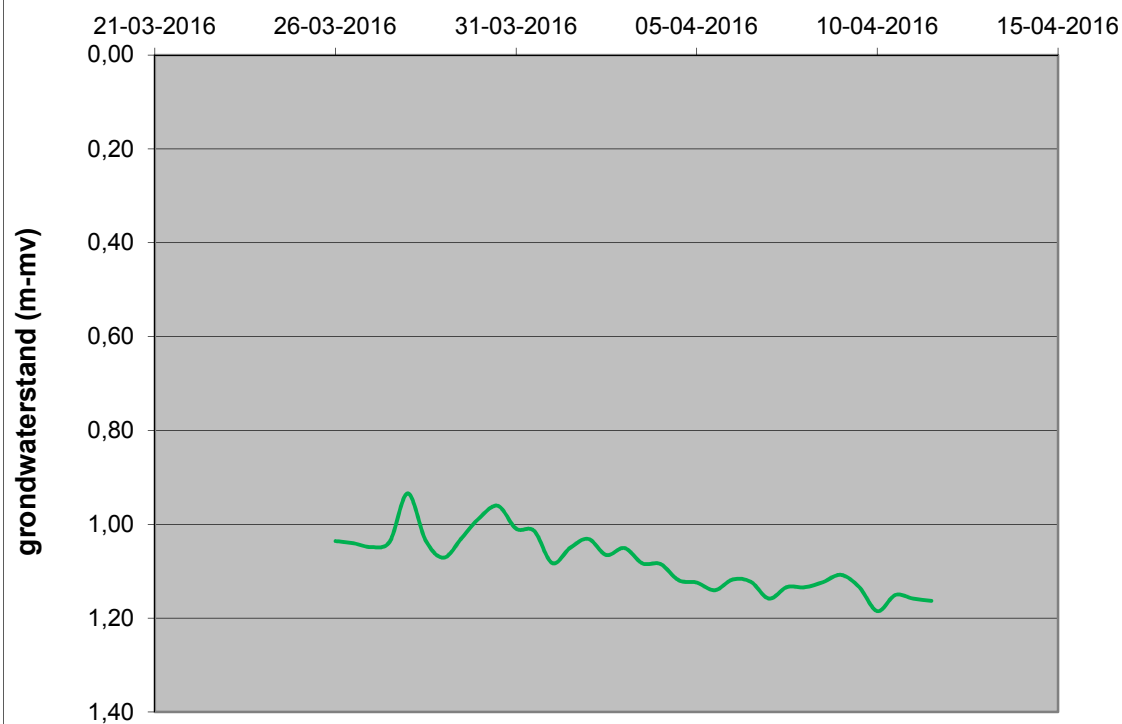
Grondwaterstand peilbuis 2 (m-mv)



Grondwaterstand peilbuis 3 (m+NAP)

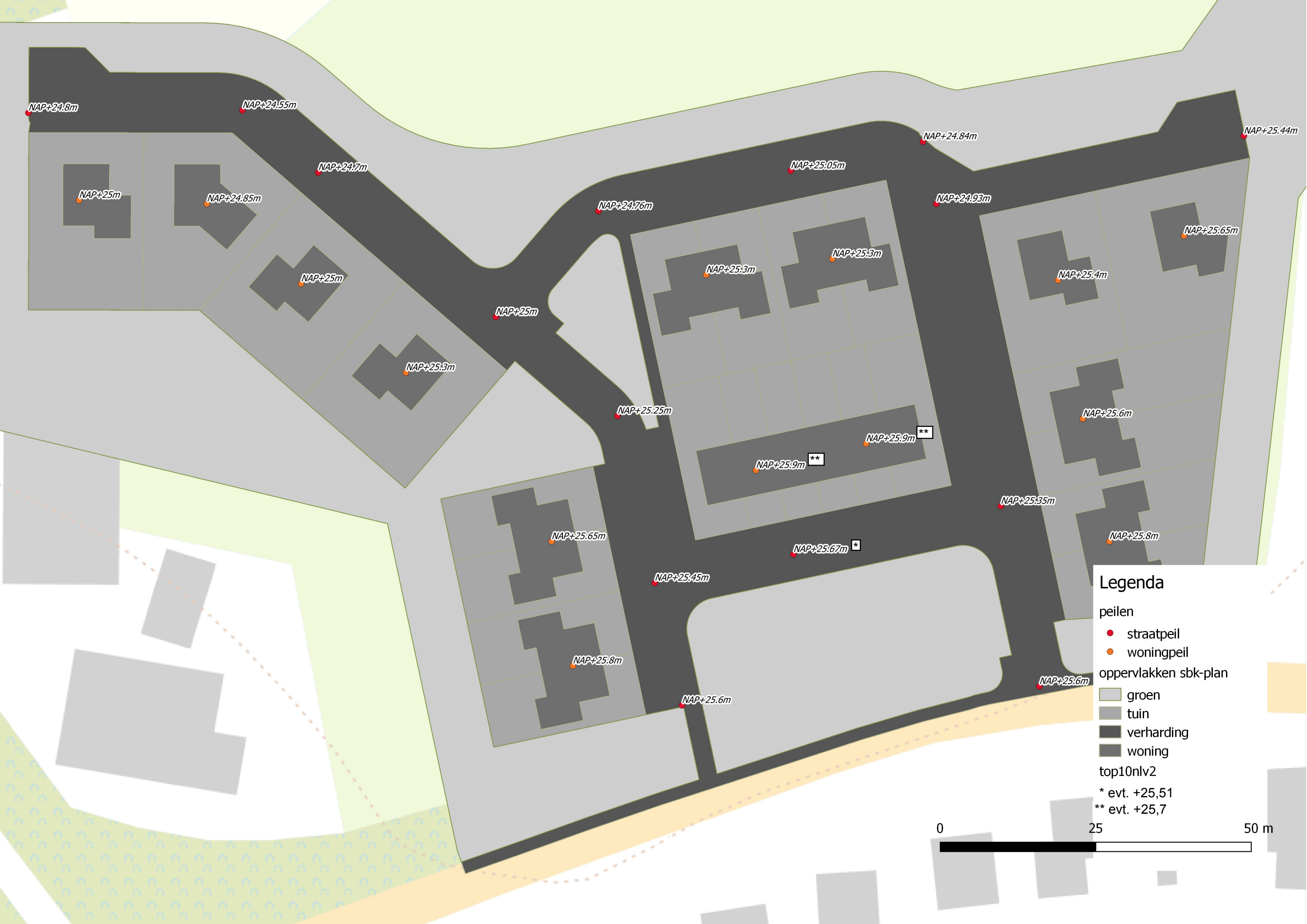


Grondwaterstand peilbuis 3 (m-mv)



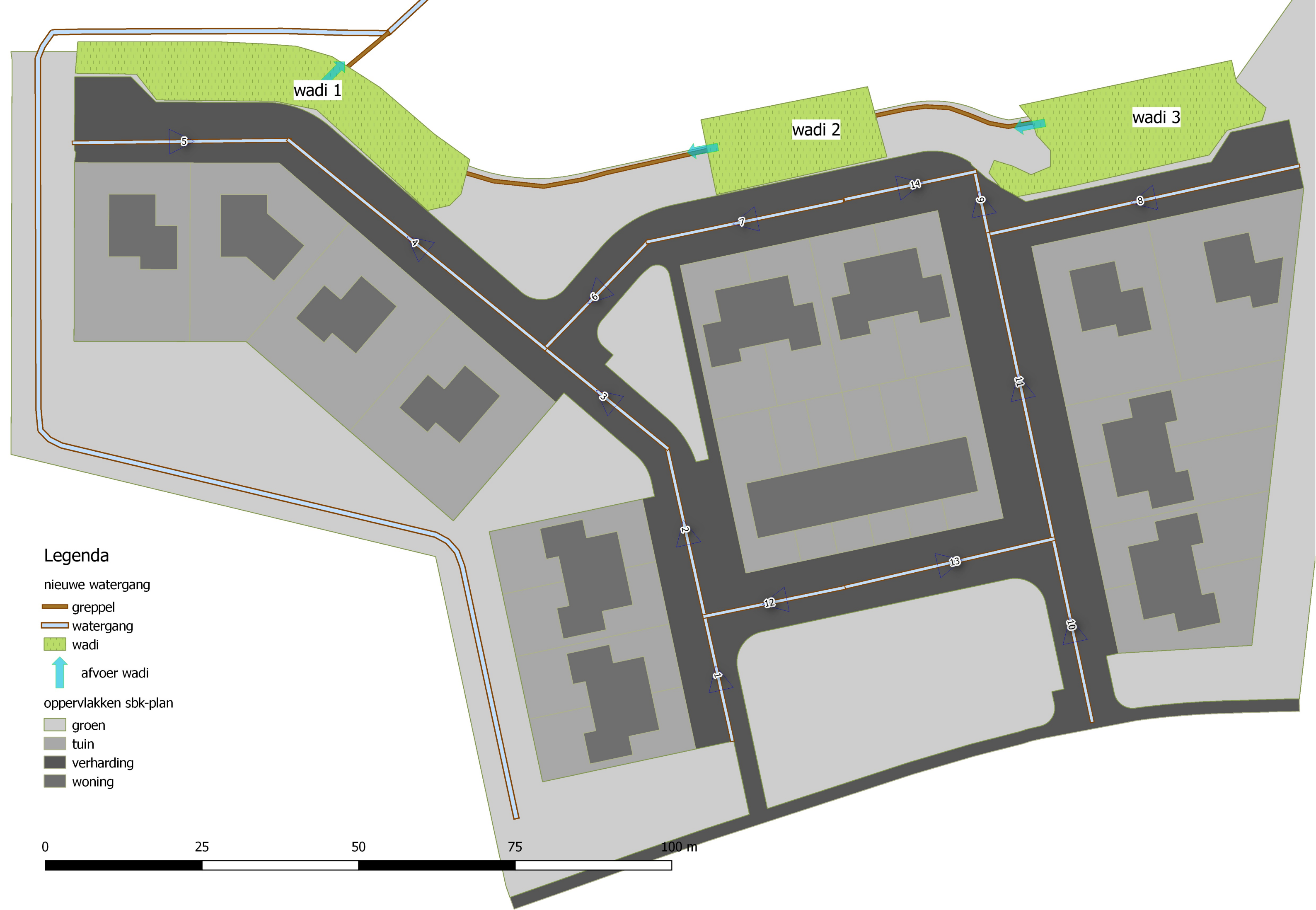


Bijlage 4: Straatpeilen en vloerpeilen





Bijlage 5: Afvoergoten en bergingslocaties (HWA)





Bijlage 6: Ontwerp droogweerafvoerstelsel (DWA)





Bijlage 7: Bouw- en straatpeilen in relatie tot huidige maaivelhoogte

