

Hydrologische effectenstudie

Aanleg van een waterbergingssloot te Grolloo

VN-79807-1 | 2 september 2024



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Hydrologische effectenstudie
Aanleg van een waterbergingsloot te Grolloo

Projectnummer: VN-79807-1

Opdrachtgever: Stoffers Bouwbedrijf BV
Kampweg 6
9454 PE Ekehaar

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	7 oktober 2021	
2	2 september 2024	Actualisering rapport

Opgesteld door:	J. Popma MSc. M. Ypma ing.
Handtekening:	
Documentnummer:	R97954
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	W. Pater

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Geïnterviewde gegevens.....	5
2.1	Bestaande onderzoeksgegevens.....	5
2.2	Projectbeschrijving	5
3	Geohydrologische beschrijving.....	7
3.1	Maaiveldverloop.....	7
3.2	Bodemopbouw	7
3.3	Grondwaterstroming.....	8
3.4	Oppervlaktewater	10
4	Effecten analyse	11
4.1	Huidige situatie.....	11
4.2	Toekomstige situatie	11
5	Conclusie en aanbevelingen	13

Bijlagen:

- 1 Bij TNO opgevraagde boorbeschrijvingen
- 2 Bij TNO opgevraagde stijghoogtegegevens



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Stoffers Bouwbedrijf BV te Ekehaar heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een hydrologische effectenstudie opgesteld ten behoeve project Lienstukken Zuid te Grolloo.

1.1 Aanleiding en doel

Door de aanleg van een waterbergingsloot ten behoeve van project Lienstukken Zuid te Grolloo vindt er een verandering plaats in het lokale hydrologische systeem. In voorliggende hydrologische effectenstudie worden de hydrologische effecten als gevolg van de aanleg van deze waterbergingsloot beschouwd. Hierin wordt specifiek gekeken naar de nabij gelegen esrandbeplanting.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een V&G-beheersysteem VCA**.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport zijn de relevante gegevens voor het opstellen van een hydrologische effectenstudie weergegeven. Hoofdstuk 2 is een weergave van de beschikbare/geïnterpreteerde gegevens, waarna in hoofdstuk 3 een geohydrologische beschrijving van de locatie volgt. Vervolgens volgt in hoofdstuk 4 een analyse van de effecten van de aanleg van de ontwateringsloot. Tenslotte volgen in hoofdstuk 5 de conclusie en enkele slotopmerkingen ten aanzien van de opgestelde effectenstudie.



2 Geïnterpreteerde gegevens

2.1 Bestaande onderzoeksgegevens

Voor het opstellen van voorliggende hydrologische effectenstudie is gebruik gemaakt van onderstaande gegevens en bronnen:

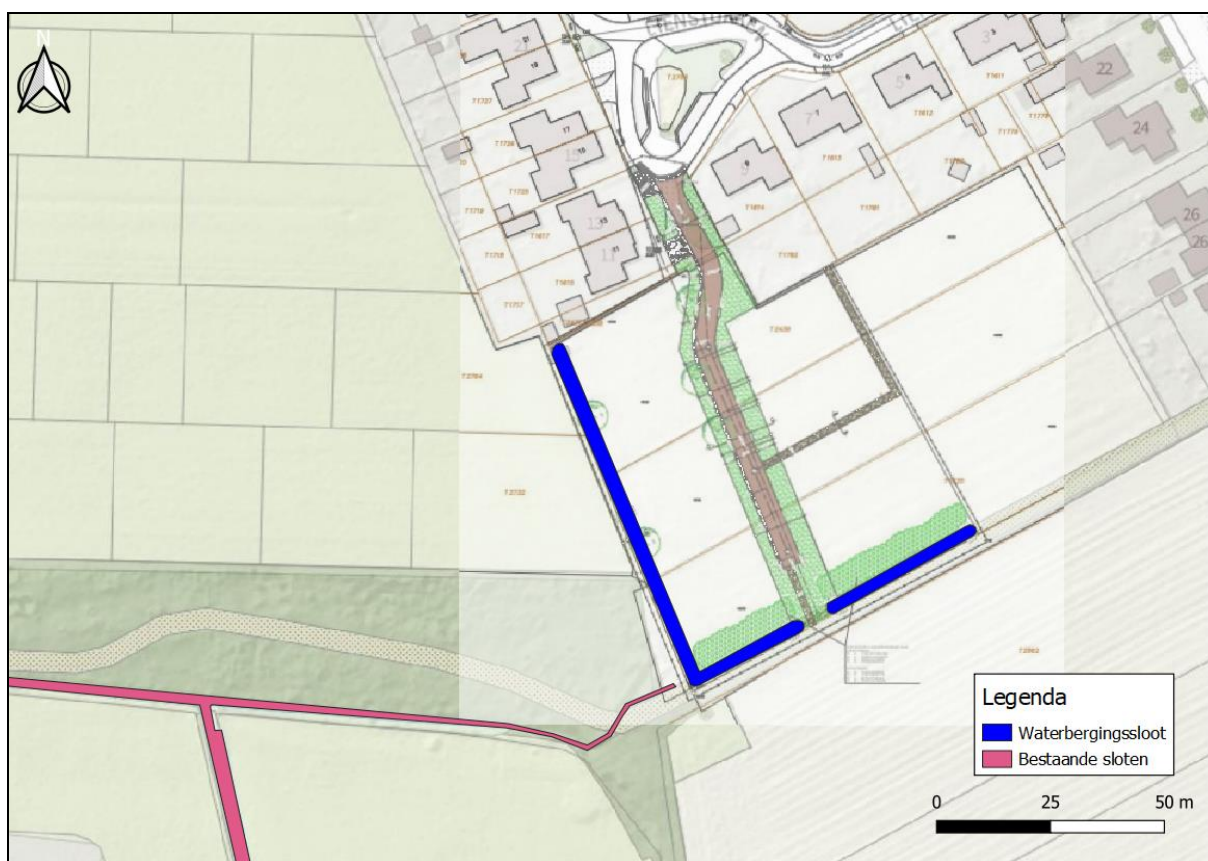
- Ref [1] Het regionaal grondmodel REGIS v2.2.;
- Ref [2] Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3);
- Ref [3] De bij TNO opgevraagde boorstaten;
- Ref [4] De bij TNO opgevraagde peilbuisgegevens;
- Ref [5] Geodataportaal provincie Drenthe;
- Ref [6] Grondwaterdata van Grondwatertools.nl

2.2 Projectbeschrijving

Het project Lienstukken zuid te Grolloo omvat de realisatie van nieuwe woningen aan de zuidzijde van Grolloo. De voorgenomen ontwikkeling mag geen wateroverlast op andere tijden of op plaatsen veroorzaken. In het plangebied wordt circa 2.700 m² aan nieuwe verharding gerealiseerd. Om deze verhardingstoename te compenseren wordt in het plangebied een waterberging aangelegd met een capaciteit van circa 220 m³. Er worden hiervoor twee waterbergingssloten aangelegd (zie blauwe sloten in figuur 2.1). Deze sloten zullen afwateren op de bestaande sloten in het plangebied (zie rode sloten in figuur 2.1). De diepte van de nieuw aan te leggen waterbergingssloten bedraagt circa 1,2 m ten opzichte van het toekomstige maaiveldniveau (komt overeen met circa N.A.P. +16,2 m). Opdrachtgever is voornemens de nieuwe waterberging aan de laten sluiten op de bestaande sloten middels een stuw. Als alternatief wordt mogelijk de afvoer uitgevoerd als dam waarin op 0,3 m boven de bodem van de waterbergingssloot een afvoerbuis wordt aangebracht.

De bestaande sloten bevinden zich direct zuidelijk aangrenzend aan een esrandbeplanting. De projectlocatie grenst aan oostzijde van de esrandbeplanting. In figuur 2.2 is de esrandbeplanting weergegeven vanaf de Heetlagendijk.



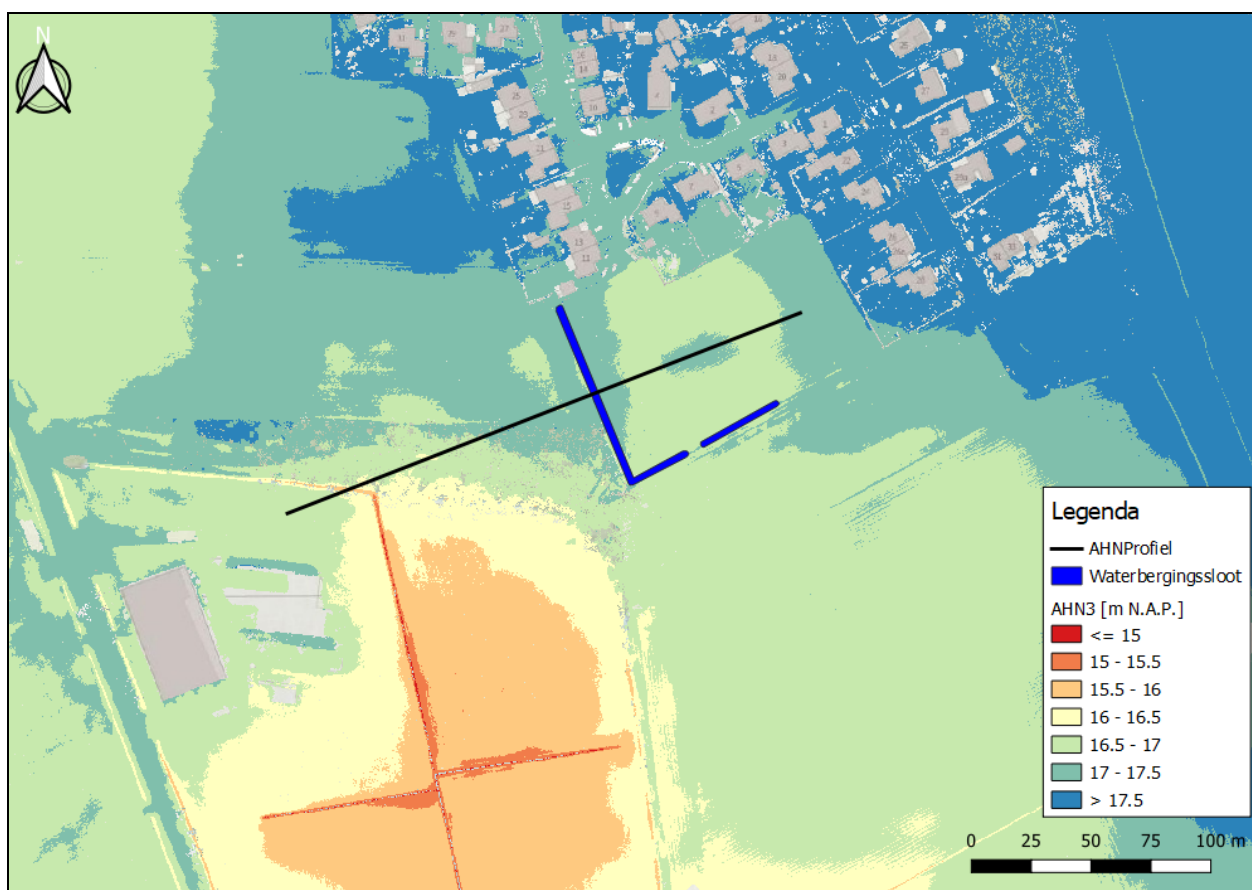
*Figuur 2.1 Projectlocatie**Figuur 2.2 Esrandbeplanting*

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

3 Geohydrologische beschrijving

3.1 Maaiveldverloop

Het maaiveldniveau ten opzichte van N.A.P. bedraagt in de huidige situatie circa +16,9 à +17,15 m N.A.P. Het toekomstige maaiveldniveau bedraagt circa +17,4 m N.A.P., het bouwpeil bedraagt circa +17,6 m N.A.P. Er wordt derhalve gemiddeld circa 0,4 m opgehoogd. In figuur 3.1 is het huidige maaiveldniveau in de omgeving van de projectlocatie weergegeven volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3).



Figuur 3.1 Maaiveldniveau volgens Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3)

3.2 Bodemopbouw

Regionaal

Op basis van het regionaal grondmodel REGIS v2.2 kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven:

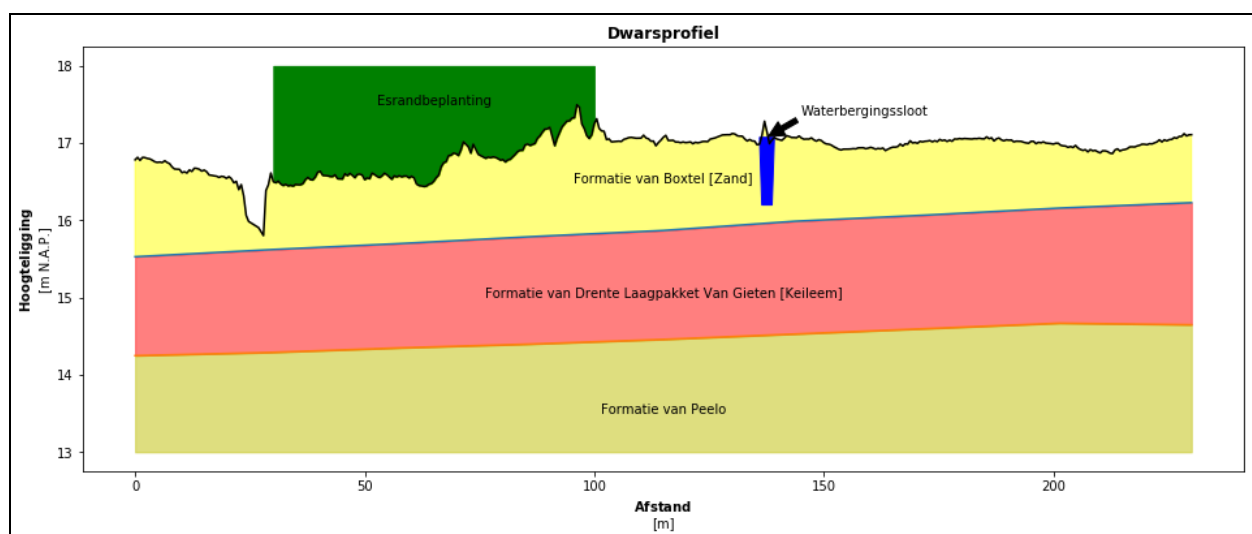
Vanaf maaiveld wordt een circa 0,5 à 1,0 m dikke zanddeklaag aangetroffen behorende tot de Formatie van Bortel. Vervolgens volgt een 0,5 à 3,0 m dik Silt/Leempakket behorende tot de Formatie van Drente Laagpakket van Gieter. Hieronder volgt tot circa -87 m N.A.P. een watervoerend pakket bestaande uit zandige afzettingen behorende tot de Formaties van Peelo, Urk, Appelscha en Peize/Waalre.



Op voorgenoemd niveau wordt de complexe eenheid behorende tot de Formatie van Peize aangetroffen. In voorliggende rapportage wordt deze laag als geohydrologische basis beschouwd.

In figuur 3.2 is het op figuur 3.1 aangegeven dwarsprofiel van de ondergrond weergegeven. Hierin is gebruik gemaakt van het maaiveldverloop volgens de AHN en de diepteligging van de keileem volgens het geoportaal van de provincie Drenthe.

De verwachte bodemopbouw wordt bevestigd door de bij TNO opgevraagde boorbeschrijvingen (zie bijlage 1).



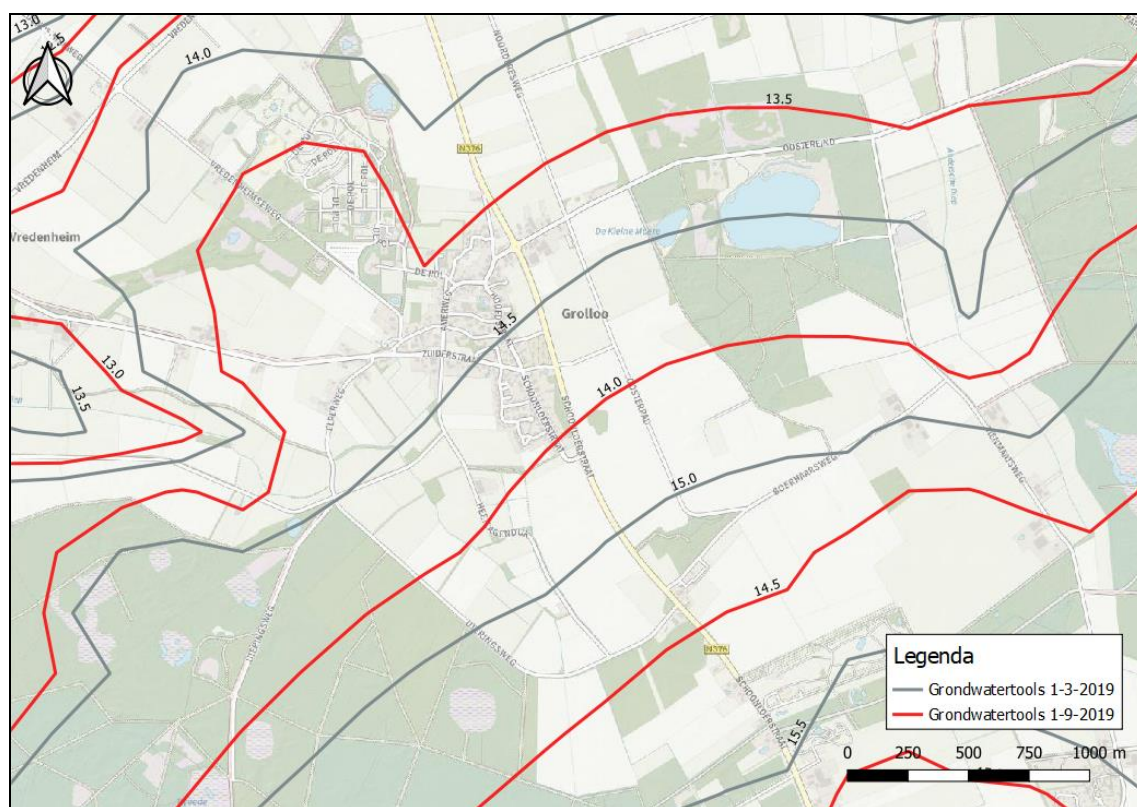
Figuur 3.2 Dwarsprofiel (Bron: AHN3 en Diepteligging Keileem van geoportaal provincie Drenthe).

3.3 Grondwaterstroming

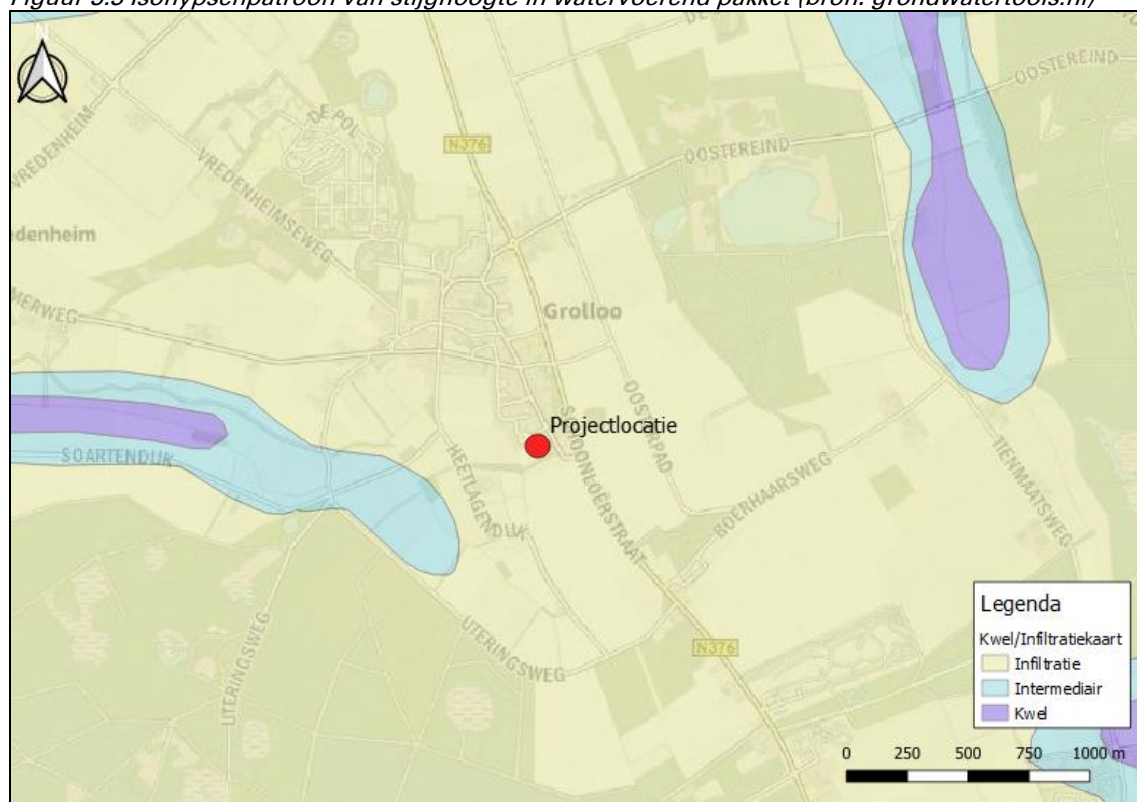
In figuur 3.3 zijn twee isohypsen van de stijghoogte in het watervoerende pakket getoond in de omgeving van de projectlocatie. De isohypsenpatronen zijn gegenereerd op grondwatertools.nl en betreffen isohypsen patronen van 1-3-2019 (wintersituatie) en 1-9-2019 (zomersituatie). In de vergelijking van de patronen valt op de maken dat in beide gevallen sprake is van een noordwestelijke stromingsrichtingen en dat de stijghoogte in de wintersituatie hoger is dan in de zomersituatie.

Om meer zicht te krijgen in de grondwaterstand in het freatisch pakket zijn bij TNO peilbuisgegevens opgevraagd. Deze zijn weergegeven in bijlage 2. Hieruit blijkt dat de grondwaterstand varieert tussen circa 0,1 en 1,7 m-mv. Het is aannemelijk dat dit ook op de projectlocatie geldt. Daar waar de keileemlaag aanwezig is, is sprake van hangwater op deze laag. Daar waar deze ontbreekt zal de grondwaterstand gelijk zijn aan de stijghoogte en dieper weg liggen.

Op basis van de kwel-/infiltratiekaart van de provincie Drenthe wordt vastgesteld dat er sprake is van een infiltratiesituatie op de projectlocatie (figuur 3.4).



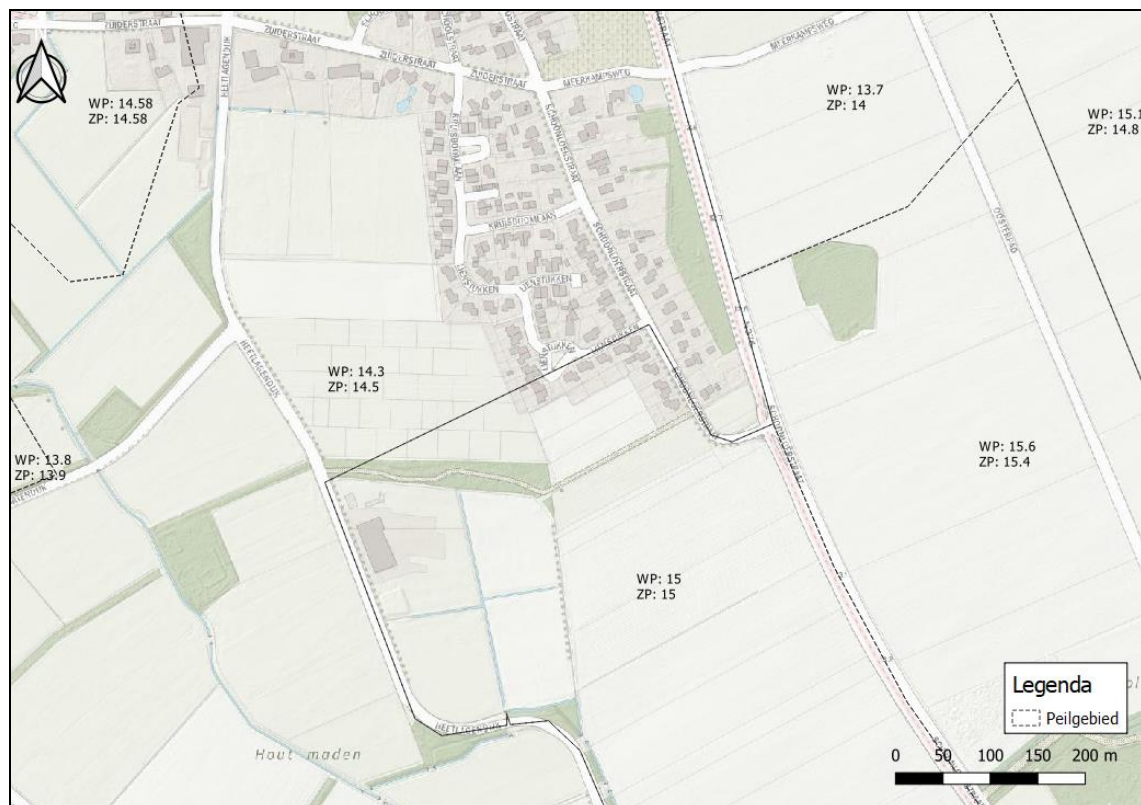
Figuur 3.3 Isohypsenvoerend pakket van stijghoogte in (bron: grondwatertools.nl)



Figuur 3.4 Kwel/infiltratiekaart bron (Provincie Drenthe)

3.4 Oppervlaktewater

De projectlocatie maakt deelt uit van het beheersgebied van Waterschap Hunze en Aa's. De projectlocatie maakt deelt uit van peilgebied GPG-A-20125 met een jaarrond streefpeil van +15 m N.A.P. In figuur 3.5 zijn de peilgebieden in de omgeving weergegeven.



Figuur 3.5 Streefpeilen van peilgebieden (bron: Waterschap Hunze en Aas)

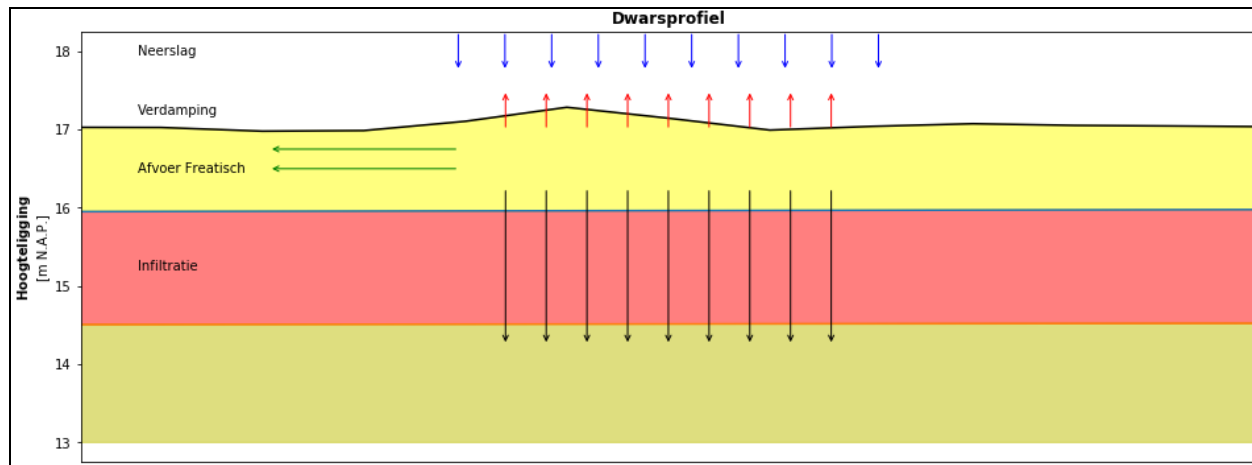
4 Effecten analyse

4.1 Huidige situatie

Over het gehele gebied is sprake van een ondiepe leemlaag. In het gebied is sprake van een infiltratiestatie. Dit wil zeggen dat de stijghoogte onder de leemlaag lager is dan de grondwaterstand boven de leemlaag. Omdat de leemlaag beperkt watervoerend is, stagneert in periode van neerslag het grondwater boven op deze leemlaag en is er sprake van plasdras vorming in het gebied.

De afvoer van het stagnerende freatische grondwater is sterk afhankelijk van lokale factoren. Er zal een deel infiltreren naar het freatische pakket en een deel zal oppervlakkig afstromen met het verloop in maaiveldniveau. Het laagste punt in de omgeving bevindt zich nabij de bestaande sloten ten zuiden van de esrandbeplanting. Het is aannemelijk dat het freatische water afgevoerd wordt richting dit punt. Aangezien er sprake is van plasdras vorming kan gesteld worden dat de waterafvoer in de zandlaag boven de leemlaag beperkt is. De waterdoorlatendheid is dan ook laag. Van een sterk verhang in maaiveldverloop is geen sprake. Er is derhalve geen sprake van een sterke stroming richting de esrandbeplanting of de bestaande sloten.

De plasdrasvorming verdwijnt doordat een deel van het grondwater wordt afgevoerd, een deel infiltreert naar de diepere zandlagen en een deel verdampst (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1 Doorsnede huidige situatie

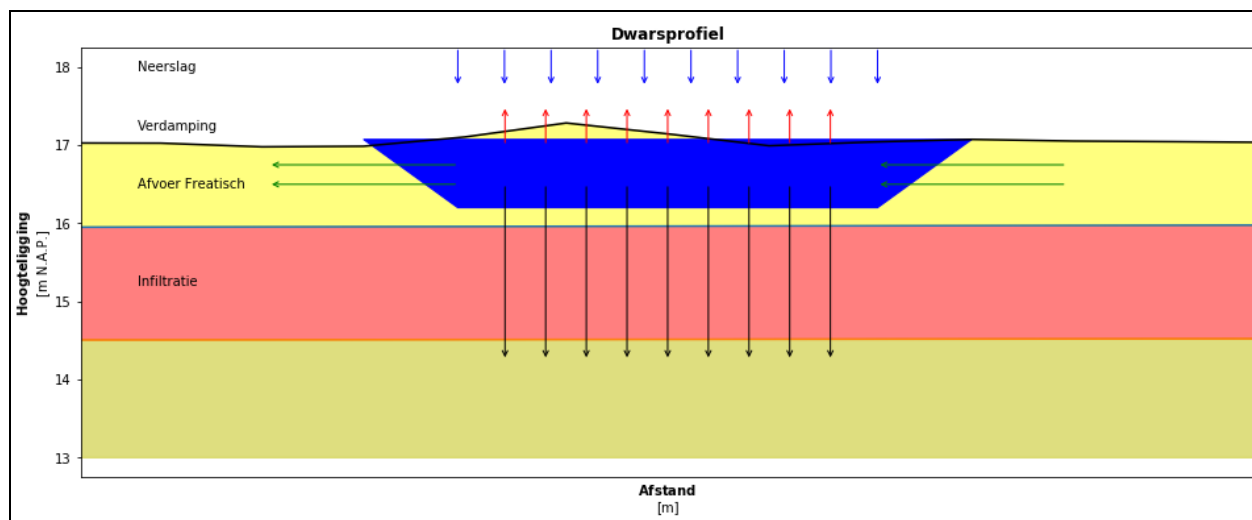
4.2 Toekomstige situatie

De waterbergingsloten worden aangelegd als buffer/watercompensatie voor het vervangen van groen door verhardingsoppervlak. Doordat groen vervangen wordt door verharding zal er op het terrein minder infiltratie van grondwater plaatsvinden. De afvoer van hemelwater vindt in plaats hiervan plaats richting de waterbergingsloot. In de waterbergingsloot wordt het water gebufferd.



Gezien het streefpeil dat geldt in het gebied (+15 m N.A.P.) zal naar verwachting de sloot het grootste gedeelte van het jaar droogstaan. Slechts in perioden van neerslag zal water richting de sloot afgevoerd worden. Er zal over het grootste gedeelte van het jaar dan ook geen water afgevangen worden van het freatische pakket.

In perioden van neerslag zal de sloot gevuld worden met water. Via de sloot kan het water via de slootwanden infiltreren naar het omliggende zandpakket, afgevoerd worden richting de bestaande sloten, verdampen of infiltreren naar het diepere zandpakket (zie figuur 4.2).



Figuur 4.2 Dwarsprofiel toekomstige situatie

De verdamping van open water gaat weliswaar sneller dan via grasland maar het oppervlakte waar dit over gebeurt is vele malen kleiner dan het oppervlakte van het terrein dat ingeleverd wordt voor verharding. De referentieverdamping (volgens Makkink) van oppervlakte water is circa 1,25 keer de referentieverdamping van grasland. Deze hogere referentieverdamping vindt echter wel plaats op een oppervlak van slechts circa 175 m² in plaats van 2.700 m² verharding. Er wordt dan ook verwacht dat er geen significant verschil in de hoeveelheid verdamping plaatsvindt.

In het ontwerp is op circa 0,3 m boven de slootbodem een duiker voorzien om het water af te voeren richting de bestaande sloot. Bij dit ontwerp wordt in natte perioden actief water afgevoerd. Verdrogingseffecten zijn in dit geval dan ook niet geheel uit te sluiten. Om verdrogingseffecten uit te sluiten dient uit het gebied zo weinig mogelijk (hemel-)water actief afgevoerd te worden. Wanneer geen water actief afgevoerd wordt, zal de geohydrologische situatie niet significant veranderen ten opzichte van de huidige situatie.

Om dit te realiseren, wordt geadviseerd om de duiker richting de bestaande sloot op een hoger niveau aan te leggen. Door de duiker aan te leggen op ongeveer het huidige maaiveldniveau wordt geen actief water afgevoerd uit het gebied. De huidige situatie qua hydrologie wordt dan gehandhaafd. Omdat het huidige terrein opgehoogd wordt, lijkt dit mogelijk.



Het maaiveldniveau in de huidige situatie circa +16,9 à +17,15 m N.A.P. Het toekomstige maaiveldniveau bedraagt circa +17,4 m N.A.P., het bouwpeil bedraagt circa +17,6 m N.A.P. Er wordt derhalve gemiddeld circa 0,4 m opgehoogd. Wanneer de duiker op circa +16,9 m aangelegd wordt bedraagt de drooglegging 0,7 m waardoor nog steeds aan de droogleggingseis wordt voldaan.

5 Conclusie en aanbevelingen

Door de duiker richting de bestaande sloten hoger aan te leggen, wordt er niet actief (grond)water afgevoerd uit het gebied. De waterbergingsloten gaan fungeren als een wadi vanwaar het water kan infiltreren in het omliggende zandpakket of verdampen.

De verdamping via open water gaat weliswaar sneller dan via grasland maar het oppervlakte waar dit op gebeurd is vele malen kleiner. Derhalve wordt niet verwacht dat een significante hoeveelheid een water meer verdampt dan in de huidige situatie. Het grootste gedeelte van het water in de waterbergingssloot zal dan ook weer infiltreren in het freatische pakket. Waardoor de geohydrologische situatie onveranderd blijft. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat gedurende het grootste gedeelte van het jaar verwacht wordt dat de sloot droog staat.

Het op een hoger niveau aanleggen van de duiker lijkt mogelijk aangezien het huidige terrein opgehoogd wordt. Door de duiker op ongeveer het huidige maaiveldniveau aan te leggen (circa +16,9 m N.A.P.) wordt bij een bouwpeil van +17,6 m N.A.P. nog steeds voldaan aan de droogleggingseis.

Bijlage 1

Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241580
 Y-coördinaat (m) : 550190
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1750
 Datum boring : 1-1-1925
 Plaatsnaam : Rolde
 Uitvoerder : Vulkaan, Leeuwarden
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
Pulsboring	

Lithologie

Org. beschrijver lithologie : Rijks Geologische Dienst
 Beschrijver lithologie : Steenhuis, J.F.
 Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu		%Za		%Os	
	Grondsoort		M63		%Si		%Gr	Ca
0 - 150	zand	siltig, onbekend, Zand: zeer fijn (O)						
150 - 300	leem	zandig, donker-bruin-grijs						
300 - 600	zand	sterk siltig, onbekend, Zand: zeer fijn (O)						
600 - 800	zand	zwak siltig, sterk grindig, donker-grijs, Zand: matig grof (O)						
800 - 1200	zand	zwak siltig, grindig, donker-grijs, Zand: matig grof (O)						
1200 - 1250	zand	matig grindig, licht-grijs, Zand: grove categorie						
1250 - 1400	zand	sterk grindig, licht-grijs, Zand: zeer grof (O)						
1400 - 1550	zand	sterk grindig, licht-grijs, Zand: zeer grof (O)						
1550 - 2000	zand	sterk grindig, licht-grijs, Zand: zeer grof (O)						
2000 - 2200	zand	sterk grindig, licht-grijs, Zand: zeer grof (O)						
2200 - 2250	zand	sterk grindig, licht-grijs, Zand: zeer grof (O)						
2250 - 2350	zand	siltig, matig grindig, onbekend, Zand: fijne categorie						
2350 - 2650	zand	sterk siltig, onbekend, Zand: zeer fijn (O)						




Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241360
 Y-coördinaat (m) : 550560
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1806
 Datum boring : 1-1-1943
 Plaatsnaam : Rolde
 Uitvoerder : Haitjema, M.
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
Pulsboring	

Lithologie

Org. beschrijver lithologie : Rijks Geologische Dienst
 Beschrijver lithologie : Steenhuis, J.F.
 Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu		%Za		%Os	
	Grondsoort		M63		%Si	%Gr	Ca	
0 - 50	zand	onbekend						
50 - 200	zand	zwak siltig, zwak humeus, licht-bruin-grijs, Zand: fijne categorie						
200 - 400	leem	zandig, licht-bruin-grijs						
400 - 2200	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: fijne categorie						
2200 - 3400	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: fijne categorie						
3400 - 4825	zand	zwak siltig, zwak humeus, licht-grijs, Zand: fijne categorie						
4825 - 5700	zand	zwak siltig, matig grindig, zwak humeus, donker-grijs, Zand: matig fijn (O)						
5700 - 6025	zand	matig grindig, donker-grijs, Zand: matig grof (O)						
6025 - 7150	zand	sterk grindig, grijs, Zand: grove categorie						



Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241000
 Y-coördinaat (m) : 550020
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1520
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 25	veen	siltig, bruin						
25 - 65	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)	185					
65 - 95	zand	grindig, grijs, Zand: matig grof (O)	225					
95 - 120	leem	onbekend	165					
120 - 150	zand	grindig, onbekend, Zand: matig grof (O)	225					
150 - 200	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)	158					
200 - 250	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)	178					




Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241320
 Y-coördinaat (m) : 550340
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1630
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 110	zand	matig humeus, bruin-grijs						
110 - 150	leem	grijs	165					
150 - 170	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)	165					
170 - 210	leem	grijs	165					
210 - 230	zand	licht-grijs, Zand: matig fijn (O)	155					



Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241320
 Y-coördinaat (m) : 550020
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1580
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 35	zand	donker-grijs-bruin						
35 - 50	zand	bruin-geel, Zand: matig fijn (O)	168					
50 - 190	leem	grijs	165					
190 - 230	leem	grijs	165					
230 - 250	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)	158					
250 - 290	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)	160					
290 - 350	zand	grijs, Zand: matig grof (O)	275					



Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241660
 Y-coördinaat (m) : 550340
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1810
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu	%Za	%Os		
	Grondsoort		M63	%Si	%Gr	Ca	
0 - 80	zand	matig humeus, zwart-grijs					
80 - 130	zand	grindig, geel, Zand: matig fijn (O)	150				
130 - 190	leem	siltig, zandig, onbekend	165				
190 - 250	zand	grijs-geel, Zand: matig fijn (O)	155				
250 - 330	leem	grijs-geel	165				
330 - 360	zand	grijs-wit, Zand: matig fijn (O)	150				



Kaartblad : 12G
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241660
 Y-coördinaat (m) : 550000
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1680
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu	%Za	%Os	
	Grondsoort	M63	%Si	%Gr	Ca	
0 - 30	zand matig humeus, zwart-grijs					
30 - 45	zand grijs-geel, Zand: matig fijn (O)	172				
45 - 70	leem grijs	115				
70 - 110	zand wit-grijs, Zand: matig fijn (O)	178				
110 - 170	zand geel-grijs, Zand: matig fijn (O)	165				
170 - 175	leem grijs	165				
175 - 210	zand grindig, grijs, Zand: matig fijn (O)	185				
210 - 250	zand siltig, grindig, grijs, Zand: zeer grof (O)	300				



Kaartblad : 17E
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241311
 Y-coördinaat (m) : 549650
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1570
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving		%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 25	zand	matig humeus, zwart-grijs						
25 - 40	veen	zwart						
40 - 80	zand	donker-grijs, Zand: matig fijn (O)	178					
80 - 120	leem	grijs	172					
120 - 160	zand	grindig, grijs, Zand: matig grof (O)	250					
160 - 185	zand	grindig, grijs-bruin, Zand: matig grof (O)	225					
185 - 220	zand	grijs, Zand: matig grof (O)	225					




Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

Kaartblad : 17E
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksmeting
 X-coördinaat (m) : 241673
 Y-coördinaat (m) : 549669
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveld (cm) : 1720
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

Boormethode

Diepte (cm)
 Omschrijving

Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend
 Versienummer : 1
 boorbeschrijving

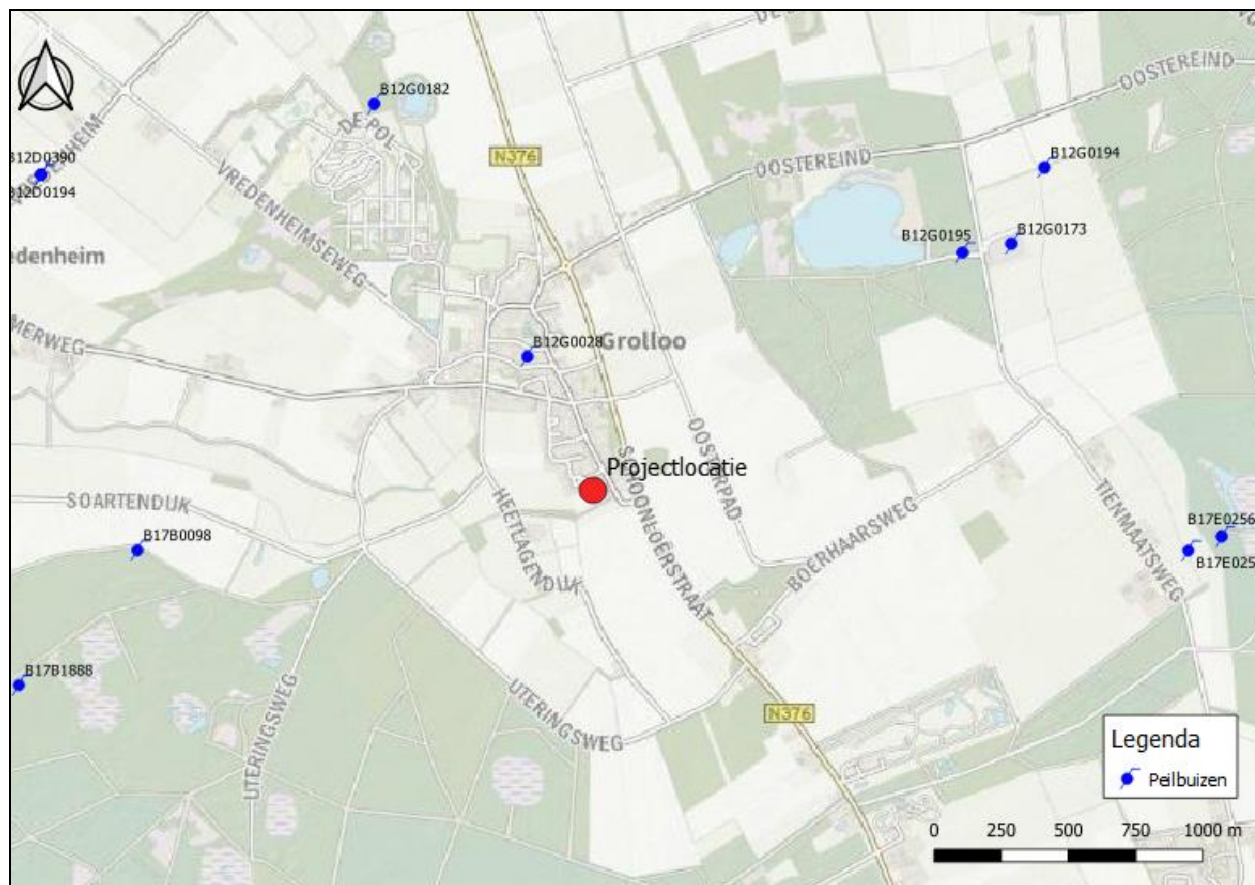
Diepte (cm)	Omschrijving	Grondsoort	M63	%Lu		%Za		%Os	
				%Si		%Gr		Ca	
0 - 30	zand	matig humeus, zwart-grijs							
30 - 80	zand	sterk grindig, geel, Zand: matig fijn (O)	168						
80 - 160	zand	grijs, Zand: matig grof (O)	225						
160 - 180	zand	grindig, grijs, Zand: zeer grof (O)	300						
180 - 250	zand	zwak grindig, grijs, Zand: matig grof (O)	250						



Bijlage 2

Bijlage 2 Stijghoogtegegevens TNO-dinoloket

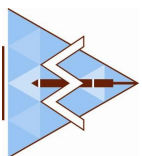
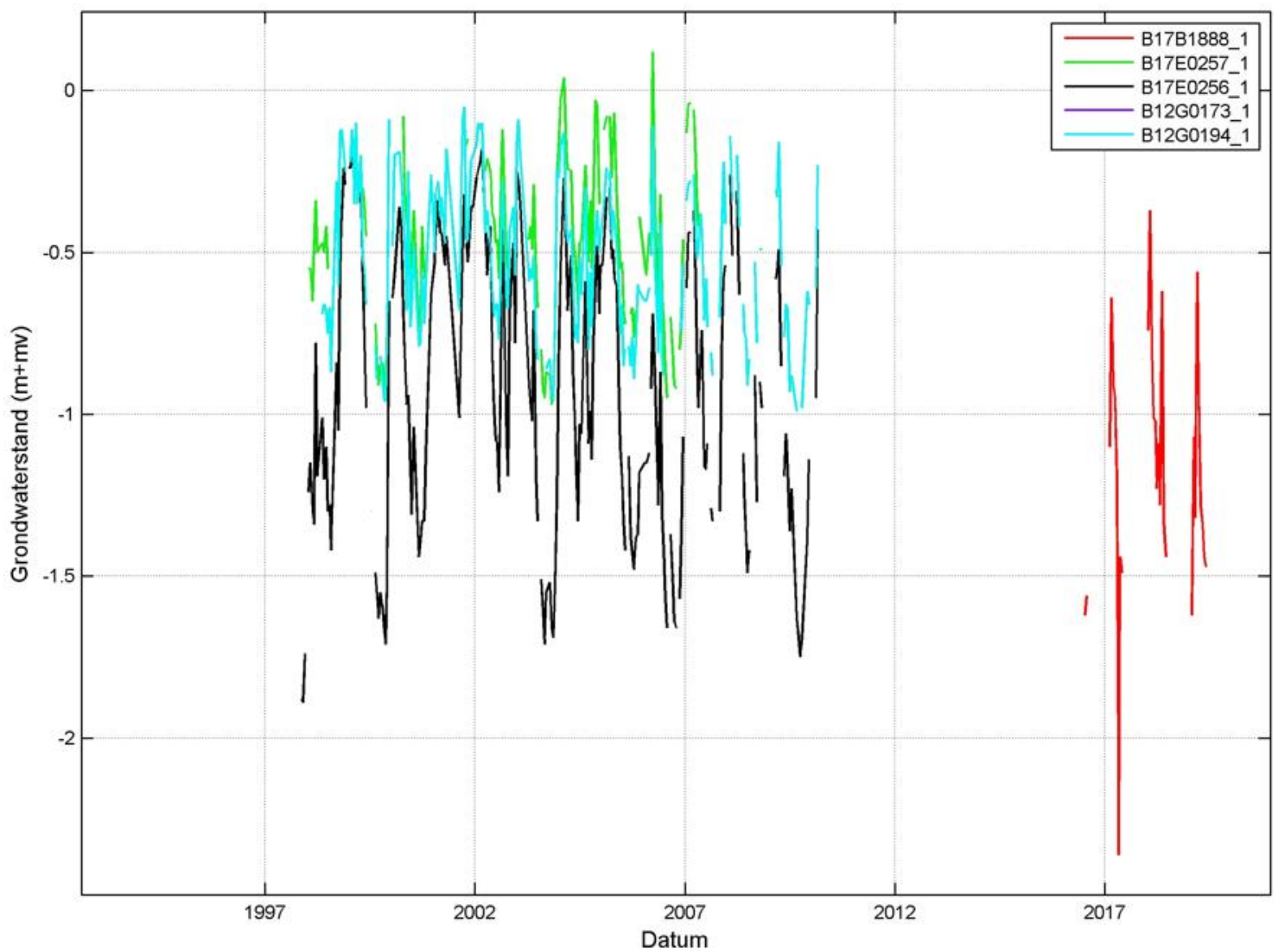
Bij TNO zijn gegevens van nabijgelegen peilbuizen opgevraagd. In onderstaande figuur is de ligging van deze peilbuizen ten opzichte van de projectlocatie weergegeven. De peilbuiskenmerken en tijd-stijghoogte reeksen zijn in de navolgende tabel respectievelijk grafiek weergegeven.



Figuur 1.1.1. Globale ligging TNO peilbuizen ten opzicht van de projectlocatie

Tabel 1.1.1 Metagegevens peilbuizen

Locatie	Filter	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld (m t.o.v. NAP)	Bovenkant filter (m t.o.v. NAP)	Onderkant filter (m t.o.v. NAP)
B17B1888	1	239469	549338	15,94	15,23	14,23
B17E0257	1	243818	549839	15,69	15,11	14,61
B17E0256	1	243942	549891	16,45	14,87	14,37
B12G0173	1	243160	550980	15,70	14,71	13,71
B12G0194	1	243283	551263	15,16	14,60	14,10



Wiersma & Partners
RAADGEVEND INGENIEUR