



19.029104

aan Waternet
van TTE Consultants

datum 26 juni 2019
onderwerp Bemaling Geerkade 22 Wilnis
projectnummer C19004

1. Inleiding en achtergrond

De locatie is gelegen aan de Geerkade 22 in Wilnis en in gebruik als opslagterrein voor bouwmaterialen en weiland. Op de locatie is een plaatselijk een halfverharding (puingranulaat) aanwezig. Volgens de grondwaterkaartbeschermingskaart van de provincie Utrecht ligt de locatie op meer dan 5 km afstand van het dichtstbijzijnde kwetsbare object met betrekking tot grondwater en op meer dan 1 km afstand van het dichtstbijzijnde 'prioritair gebied' in het kader van natuurbescherming. De locatiegegevens zijn in tabel 1 samengevat.

Tabel 1: Algemene gegevens

Topografische informatie	
Adres locatie	Geerkade 22, 3648 NX Wilnis
Oppervlakte saneringslocatie	Bronzone: Ca. 1.600 m ² Pluimzone: Ca. 16.800 m ²
X,Y-coördinaten	179.800, 462.050
Huidig gebruik	Opslagterrein bouwmaterialen en weiland
Toekomstig gebruik	Opslagterrein bouwmaterialen en weiland
Kadastrale gegevens (kaart en uittreksel in bijlage 2)	Gemeente: Wilnis Sectie: E Nummers gedeeltelijk: 759, 1154, 1656, 1657, 1710

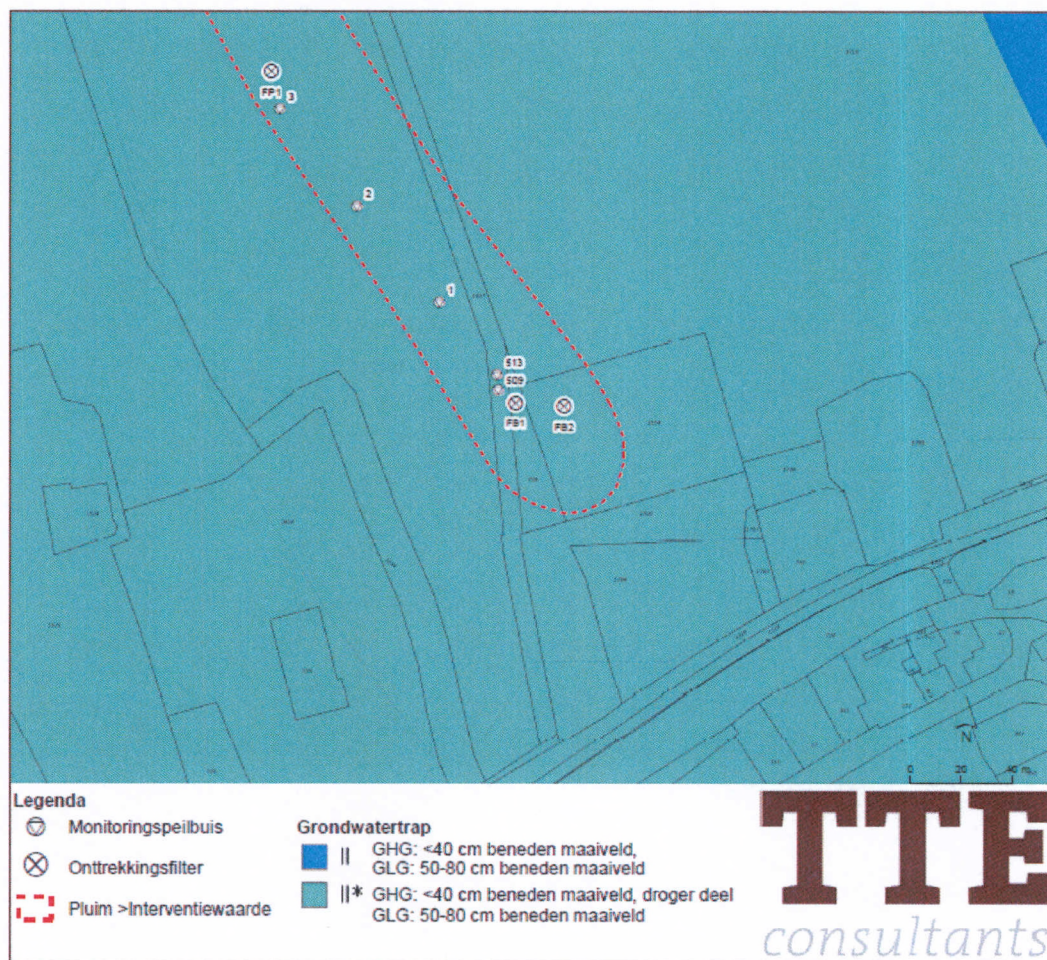
2. Bodemopbouw en geohydrologie

Het maaiveld bevindt zich op ca. -1,5 m NAP. In tabel 2 is de bodemopbouw gegeven.

Tabel 2.: Schematische weergave bodemopbouw

Laag	Diepteligging		Beschrijving	Geohydrologie
	m t.o.v. NAP	m t.o.v. mv		
1a	-1,5 tot -5,5	0 tot -4	Klei	Deklaag/freatisch pakket
1b	-5,5 tot -8	-4 tot -6,5	Veen	1e scheidende laag
2	-8 tot -51,5	-6,5 tot -50	Fijn tot grof zand	1e watervoerend pakket (wvp1)
3	-51,5 tot -66,5	-50 tot -65	Klei en leem	2e scheidende laag (geohydrologische basis)

Het freatisch grondwater valt binnen grondwatertrap II* [bron: nationaalgeoregister.nl] met als kenmerk een GHG van <40 cm -mv en een GLG tussen 50 en 80 cm -mv. Zie figuur 1.



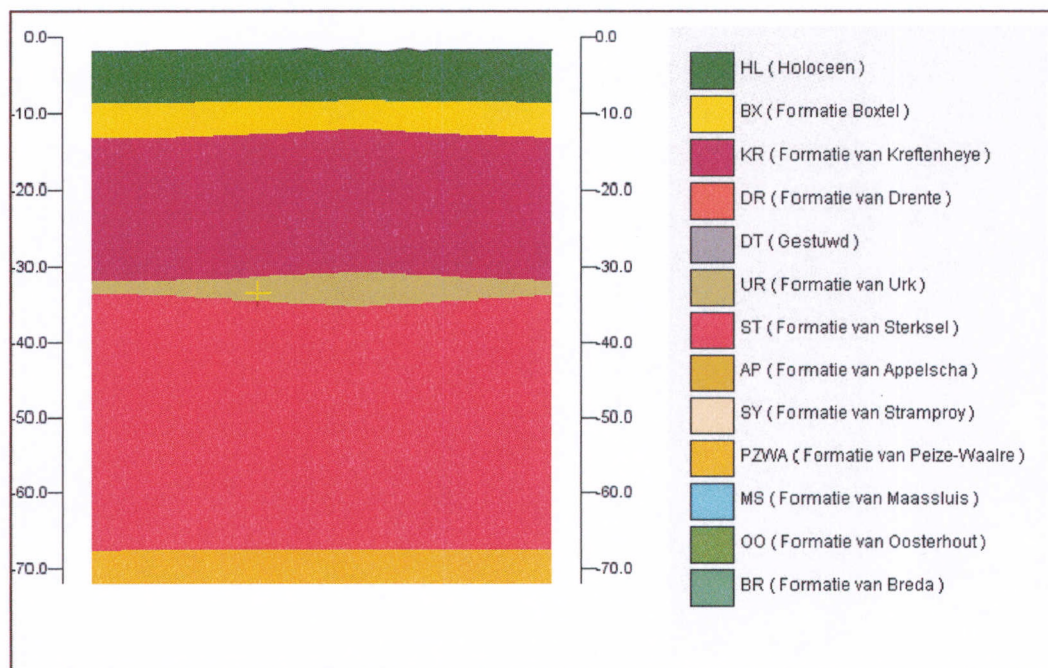
Figuur 1: Situatie freatisch grondwater

Het 1^e wvp bestaat uit meerdere eenheden, zie figuur 2 waarin een dwarsdoorsnede van noordwest naar zuidoost is opgenomen [bron: Dinoloket]. Het betreft vanaf bovenzijde 1^e wvp de:

- Formatie van Bortel (± 8 m –NAP tot ± 13 m –NAP)
- Formatie van Kreftenheye (± 12 m –NAP tot ± 30 m –NAP)
- Formatie van Urk (± 31 m –NAP tot ± 33 m –NAP)
- Formatie van Sterksel (± 33 m –NAP tot ± 68 m –NAP)

De geohydrologische basis wordt gevormd door de formatie van Peize en formatie van Waalre. Het oorspronkelijke maaiveld van de omliggende polder ligt op circa -1,6 m NAP. In figuur 3 is een isohypsenkaart opgenomen van het freatische grondwater en het 1^e wvp [bron: webkaart.provincie-utrecht.nl].

De gemiddelde freatische grondwaterstand is ondieper dan -2 m NAP ofwel ca. 0,4 m –mv. Er is geen overheersende stromingsrichting van grondwater in het freatische pakket; deze is afhankelijk van lokale factoren (cunetten en kavelsloten).

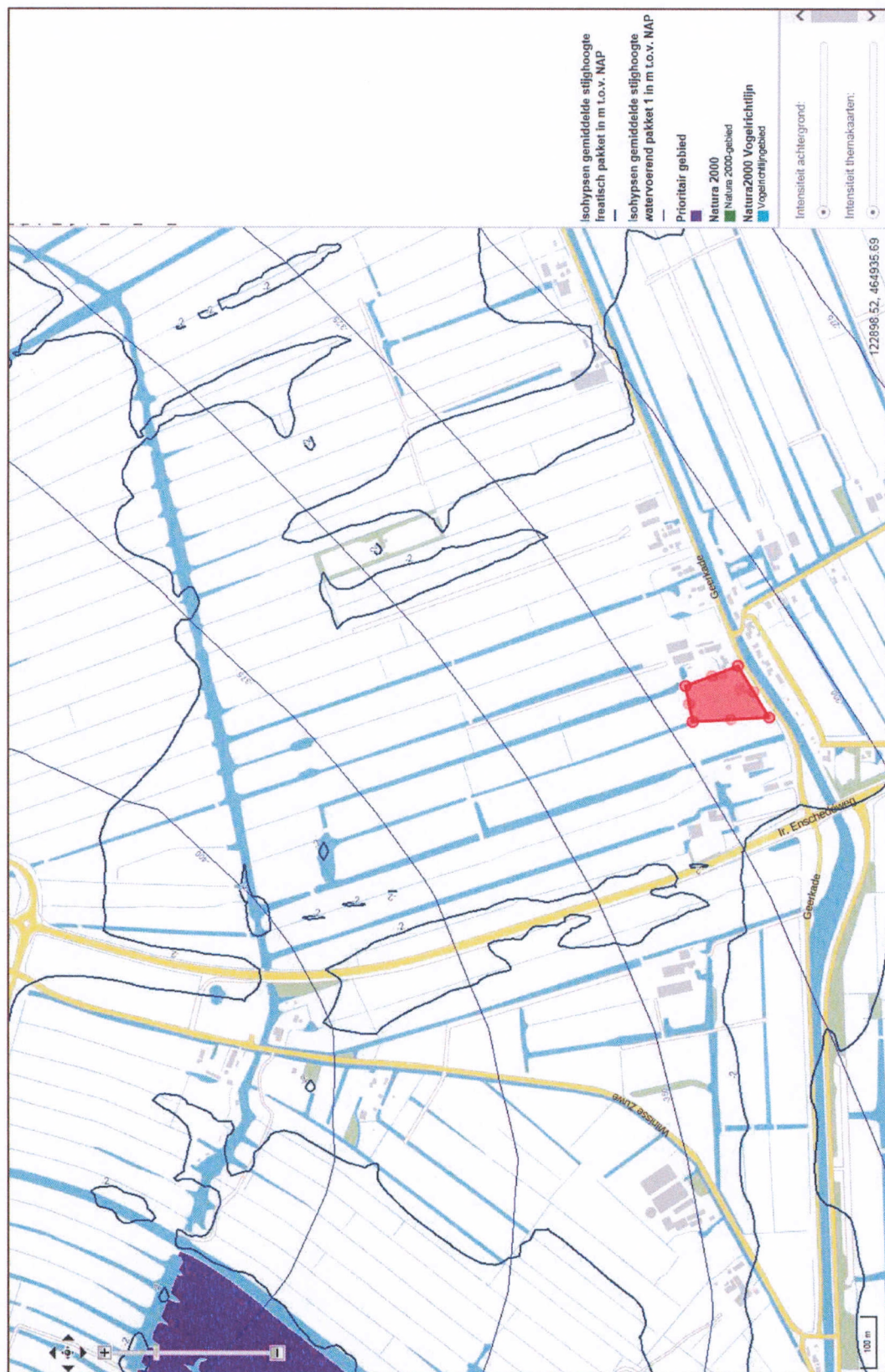


Figuur 2: Regionale bodemopbouw

Als gevolg van een bemaling in de noordelijk gelegen polder (Groot Mijdrecht) neemt de stijghoogte van het 1^e wvp af in noord-noordwestelijke richting met een verhang van 0,9 m/km leidend tot een noord-noordwestelijke stromingsrichting. Er is sprake van infiltratie vanuit het freatisch pakket naar het 1^e wvp.

Het waterpeil in de Geer bevindt zich gemiddeld circa 1,3 à 1,5 meter boven het maaiveldniveau van de locatie. Als gevolg van infiltratie vindt ter plaatse van de zuidelijke helft van de locatie (aan de zijde van de Geer) naar alle waarschijnlijkheid afstroming in voornamelijk noordoostelijke richting plaats. Ter plaatse van de noordelijke helft van het terrein is de invloed van deze infiltratie waarschijnlijk minder. In een voorafgaand bodemonderzoek¹ is tussen de noordoosten de noordwesthoek van het terrein een stijghoogteverschil van circa 0,9 m gemeten, wat ter plaatse van het noordelijk deel van het terrein wijst op een relatief sterke freatische grondwaterstroming in westelijke richting. Aangezien het de deklaag betreft wordt echter geen significante grondwaterstroming in horizontale stroming verwacht. Deze is vooral verticaal gericht.

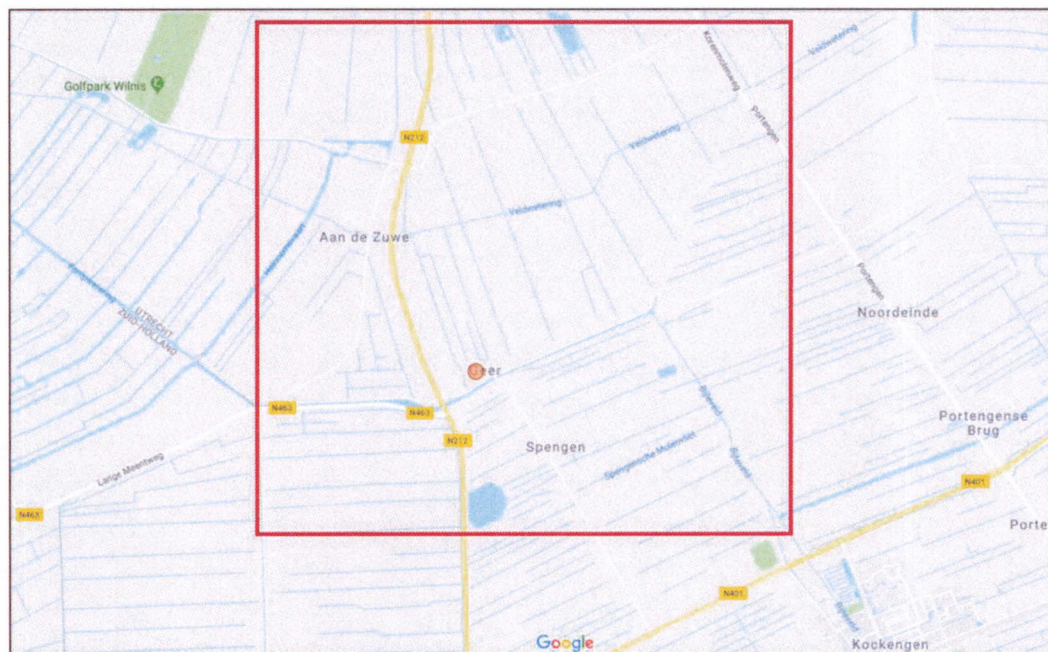
¹ Tweede fase nader onderzoek Geerkade 22, Ecoreest, nr. 060637, 27-05-2008



Figuur 3: Geohydrologisch kaartbeeld

3. Geohydrologisch model

Het modelgebied is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: modelgebied (5x5 km)

In het model is de ondergrond gemodelleerd tot tot 63 m-mv en is een modellaag toegevoegd vanaf 25 m -mv met een hogere doorlatendheid. De scheiding op 25 m -mv volgt uit boorbeschrijvingen van de ter plaatse geplaatste diepe boringen (2001, 2002)². Uit deze beschrijving blijkt dat vanaf deze diepte het 1^e wvp bestaat uit matig grof zand. De boorstaten zijn opgenomen in bijlage 1. De gehanteerde waarden voor de doorlatendheid zijn gebaseerd op de gemiddeldes uit REGIS II v2.2 en het GWZ2016. De totale modelopbouw is weergegeven in bijlage 2.

4. Gemodelleerde grondwateronttrekkingen

Met het aldus opgezette model zijn berekeningen uitgevoerd ter bepaling van de positie, filterstelling en bereik van de:

1. eeuwigdurende grondwateronttrekking ten behoeve van de geohydrologische beheersing van de zogeheten bronzone (waarin de verontreiniging als puur product aanwezig is).
2. tijdelijke grondwateronttrekking ten behoeve van vrachtverwijdering uit de pluimzone (waarin de verontreiniging in opgeloste vorm aanwezig is).

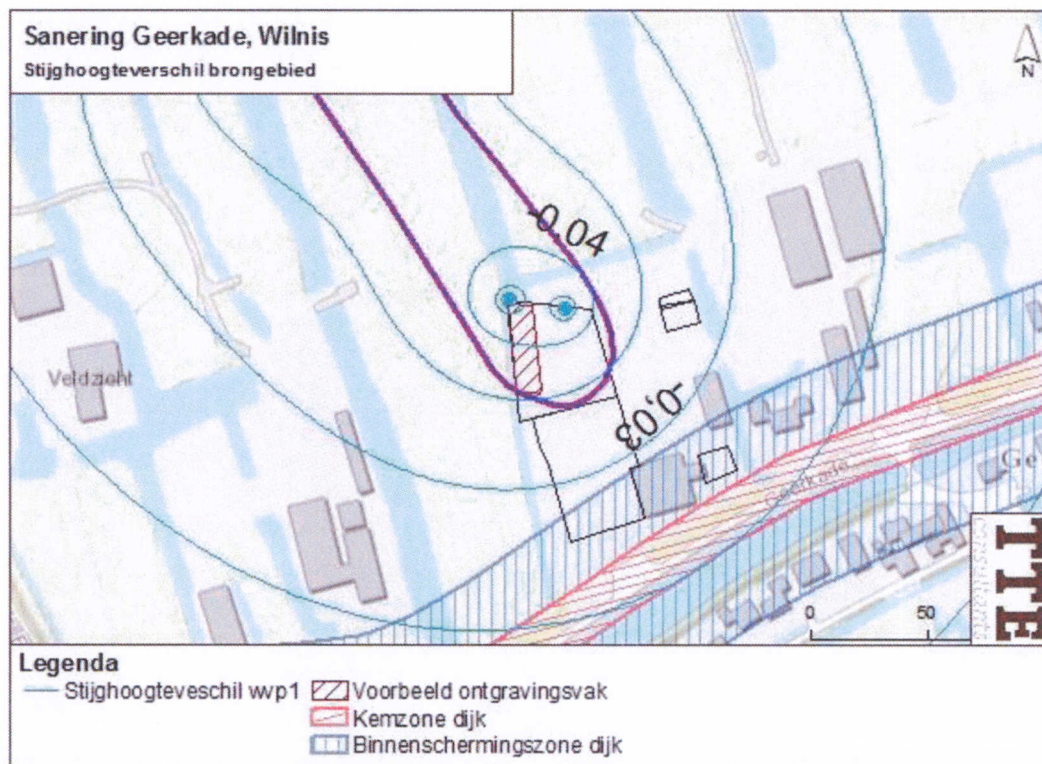
Voor de achtergronden van deze maatregelen wordt verwezen naar het saneringsonderzoek³, in bezit bij Waternet.

² Briefrapport grondwaterkwaliteit, Ecoreest, kenmerk 121288, 17-07-2013

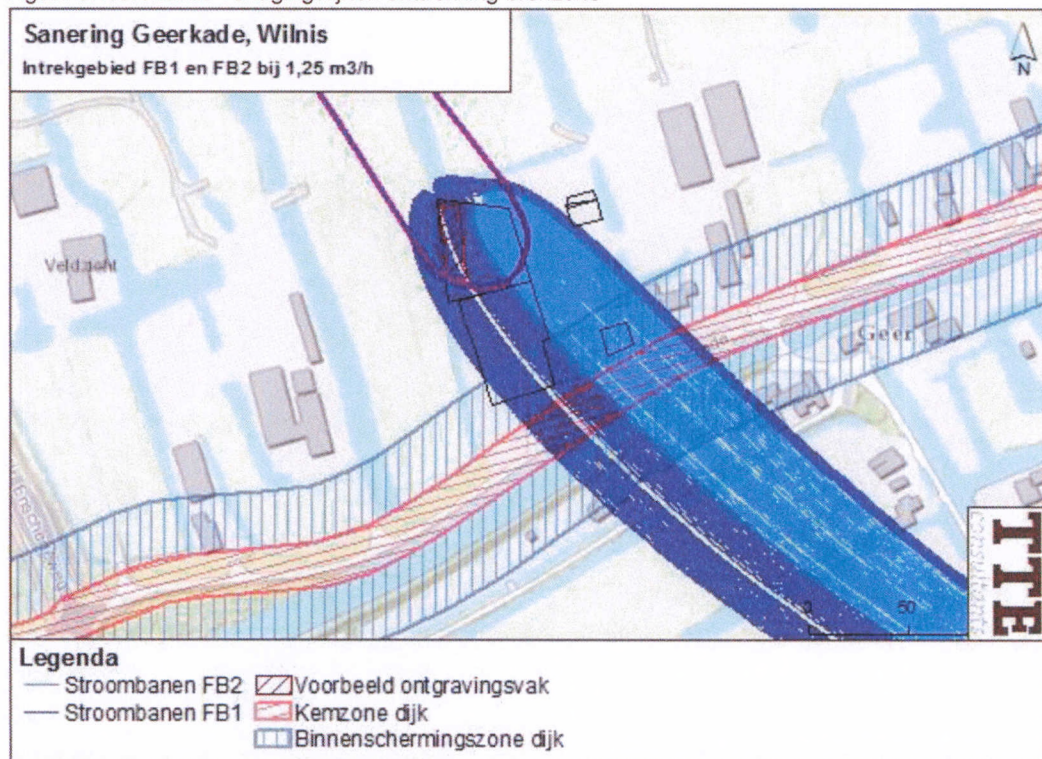
³ Saneringsonderzoek Geerkaade Wilnis, TTE Consultants, C16050, 08-10-2018

4.1 Eeuwigdurende grondwateronttrekking bronzone

Met een configuratie bestaande uit twee onttrekkingsbronnen aan de noordzijde van de bronzone met een filterstelling van 6,5 tot 15 m -mv en individueel onttrekkingsdebiet van 1,25 m³/u wordt de gehele bronzone beheerst. De visualisaties hiervan zijn weergegeven in figuren 5 en 6.



Figuur 5: Berekende verlaginglijnen onttrekking bronzone

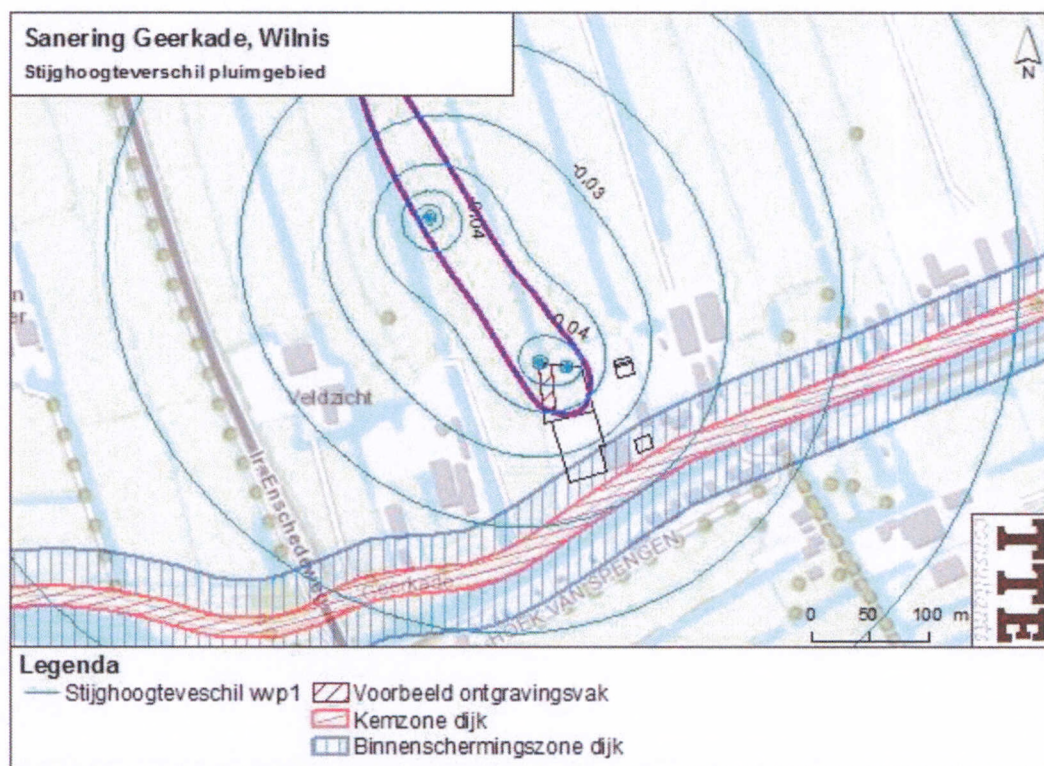


Figuur 6: Berekend intrekgebied onttrekking bronzone

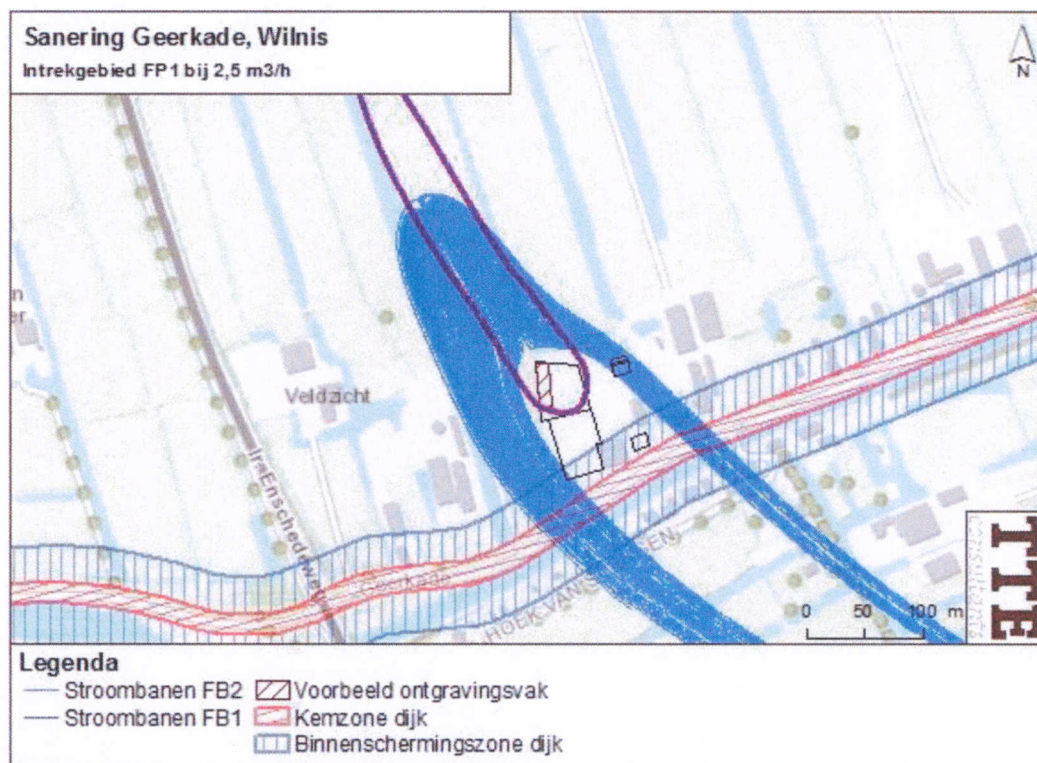
4.2 Tijdelijke grondwateronttrekking pluimzone

Met een configuratie bestaande uit één onttrekkingsbron met een filterstelling van 15 tot 25 m - mv en onttrekkingsdebiet van 2,5 m³/u juist stroomafwaarts (noordwestzijde) van het sterkst verontreinigde deel van de pluimzone wordt het stroomopwaartse deel van de pluimzone beheerst/afgevangen. De visualisaties hiervan zijn weergegeven in figuren 7 en 8.

Hierbij staat de onttrekking in de bronzone 'aan', zoals blijkt uit figuur 7. Ten behoeve van het overzicht is het intrekgebied van de onttrekking in de bronzone niet weergegeven in figuur 8.



Figuur 7: Berekende verlaginglijnen onttrekking pluimzone en onttrekking bronzone



Figuur 8: Berekend intrekgebied onttrekking pluimzone

5 Conclusie effect grondwateronttrekkingen

Uit de berekeningen blijkt dat de verlaging van de stijghoogte van het grondwater in het 1^e wvp ter plaatse van de dichtstbijzijnde bebouwing en de Geerkade beperkt is tot 2 à 3 cm. Gezien de bodemopbouw leidt een dergelijke geringe verlaging niet tot een meetbare verlaging van de stijghoogte van het freatisch grondwater ter plaatse. Hierdoor leidt de onttrekking niet tot negatieve effecten in de vorm van zettings- en/of droogteschade of tot een negatieve beïnvloeding van mogelijk aanwezige archeologisch waardevolle objecten of op de inzijgingssituatie.

Er is daarom geen noodzaak tot het treffen van mitigerende maatregelen.

BIJLAGE 1: BOORSTATEN

BEMALING GEERKADE 22 WILNIS

J.C.M. van Schie
Geerkade 23
3648 NX Wilnis

17 juli 2013

Betreft: Afperking grondwaterverontreiniging
Ons Kenmerk: 121288
Kenmerk provincie: UT0736/00103
Type document: Briefrapport grondwaterkwaliteit

Geachte heer Van Schie,

Hierbij rapporteren wij u inzake de resultaten van de afperking van de grondwaterverontreiniging van de locatie Geerkade 22 in Wilnis.

Er bestaat geen functionele relatie tussen opdrachtgever en Eco Reest BV.

Eco Reest BV is een ISO 9001: 2000 gecertificeerd milieuadviesbureau. Dit betekent dat Eco Reest BV beschikt over een kwaliteitssysteem, gericht op het klantgericht leveren van kwalitatief hoogstaande diensten.



Eco Reest BV is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Als aangesloten adviesbureau werken wij in het kader van ons kwaliteitssysteem (NEN-EN-ISO 9001:2000) volgens de protocollen van het VKB, voor zover van toepassing is op ons bureau.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het onderhavige grondwateronderzoek zijn de resultaten van het voorgaande bodemonderzoek op de locatie (Ecoreest BV, 120539, 6 oktober 2012) waarbij een grondwaterverontreiniging is aangetoond. en vervolgens is voorgenomen een saneringsplan op te stellen.

Doel van het afperkend grondwateronderzoek is vaststellen van de concentraties aan vluchtige aromaten (BTEXN) en minerale olie in het grondwater bij nieuw te plaatsen peilbuizen en de vermoedelijke omvang van de pluim van de grondwaterverontreiniging vast te stellen. De gegevens over de omvang van de pluim zullen worden gebruikt bij een op te stellen saneringsplan.

Verontreinigingssituatie grondwater

In de ondergrond ter plaatse van de westelijke delen van de locatie zijn plaatselijk sterke verontreinigingen met minerale olie en PAK (10 VROM), alsmede naftaleen, vluchtige aromaten (BTEXN) en minerale olie aanwezig. De sterke verontreiniging met naftaleen, vluchtige aromaten (BTEXN) en minerale olie verspreidt zich vanuit een drijf/zaklaag in het diepe grondwater (eerste watervoerende pakket) onder de plaatselijk doorbroken kleilaag.

Vanuit de ondiep (boven de kleilaag) gesitueerde bronzone vindt onder invloed van inzijging verticale verspreiding van verontreiniging plaats, naar het diepe grondwater in het eerste watervoerende pakket en horizontale verspreiding in de grondwaterstromingsrichting (noord-noordwestelijk)

Op grond van het totaal aan onderzoeksgegevens kan er vanuit worden gegaan, dat de pluim in omvang toeneemt.

Eco Reest BV

Industrieweg 20
7921 JP Zuidwolde
T 0528 37 39 82
F 0528 37 39 07

KANTOOR APPINGEDAM

Opwierderweg 160
Appingedam
Postadres: Postbus 141
9930 AC Delfzijl
T 0596 63 33 55
F 0596 57 22 66

info@ecoreest.nl
www.ecoreest.nl

BANK

Triodos 1985.27.128

BTW-NUMMER

NL 8138.33.218 B01

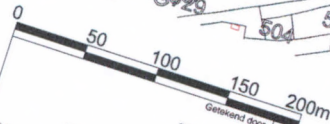
K.V.K. MEPEL

04070889

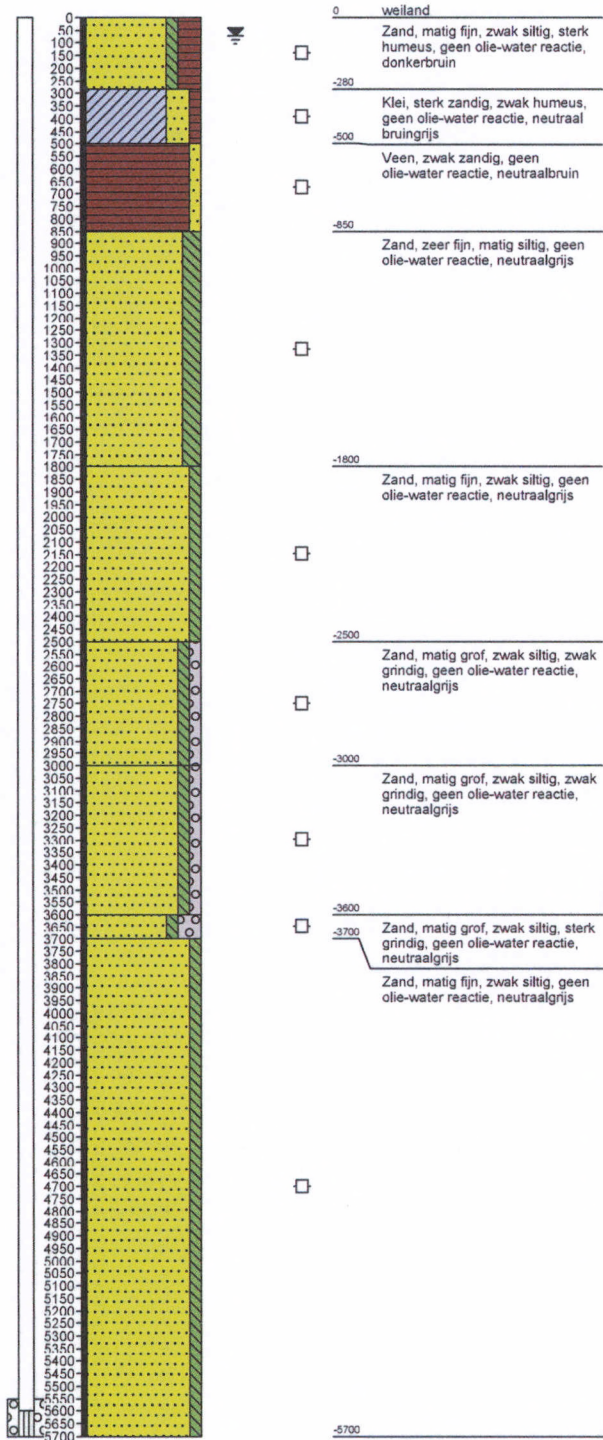
Op al onze werkzaamheden is DNR 2005 van toepassing, die op aanvraag wordt toegezonden.



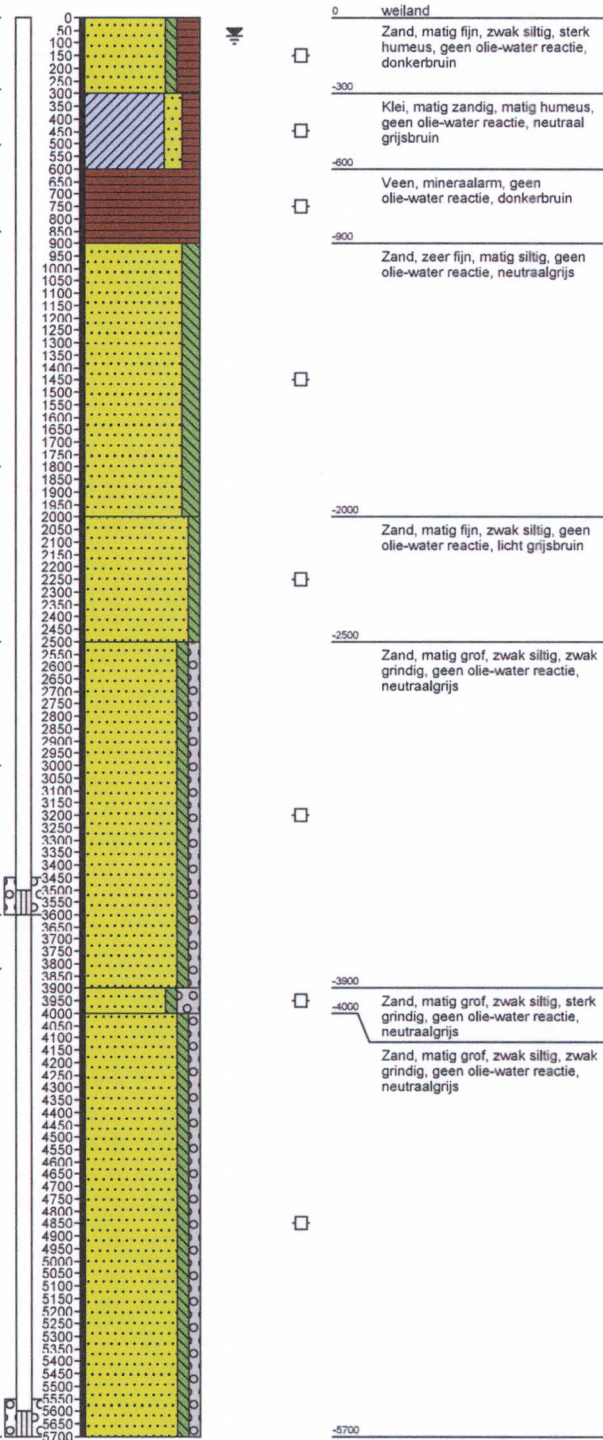
Legenda
● Peilbuis



Boring: 2001

X:
Y:

Boring: 2002

X:
Y:

BIJLAGE 2: GEOHYDROLOGISCHE MODELOPBOUW

De grondwatermodellering is uitgevoerd met MicroFEM 4.10. Het model omvat het gebied ten oosten van Golfpark Wilnis tot aan Kockengen, zoals weergegeven in figuur B2.1. De locatie ligt op 1/3 van de onderzijde van het gemodelleerde gebied (oranje cirkel).

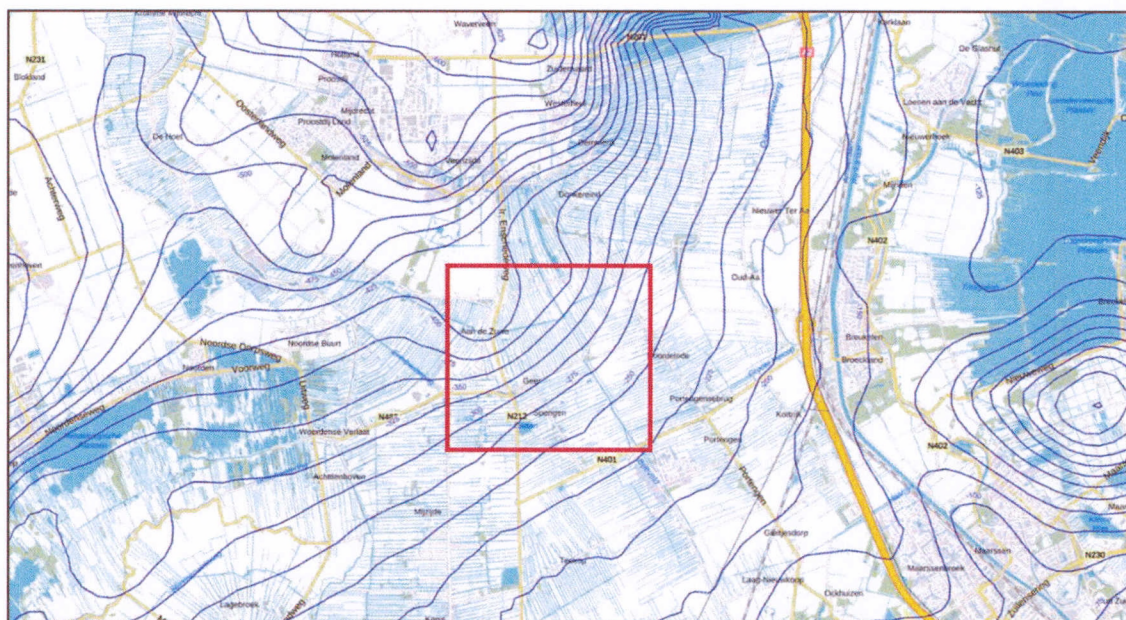
Belangrijke (geohydrologische) elementen (roze in het figuur) zijn de vaart (de Geer), de weg N212, de Visplaats (oude zandwininput, tot 4 m-mv), een dijkweg in het noordwesten en de lager gelegen polder in het noordwesten (3,5 m lager dan de omliggende polders).



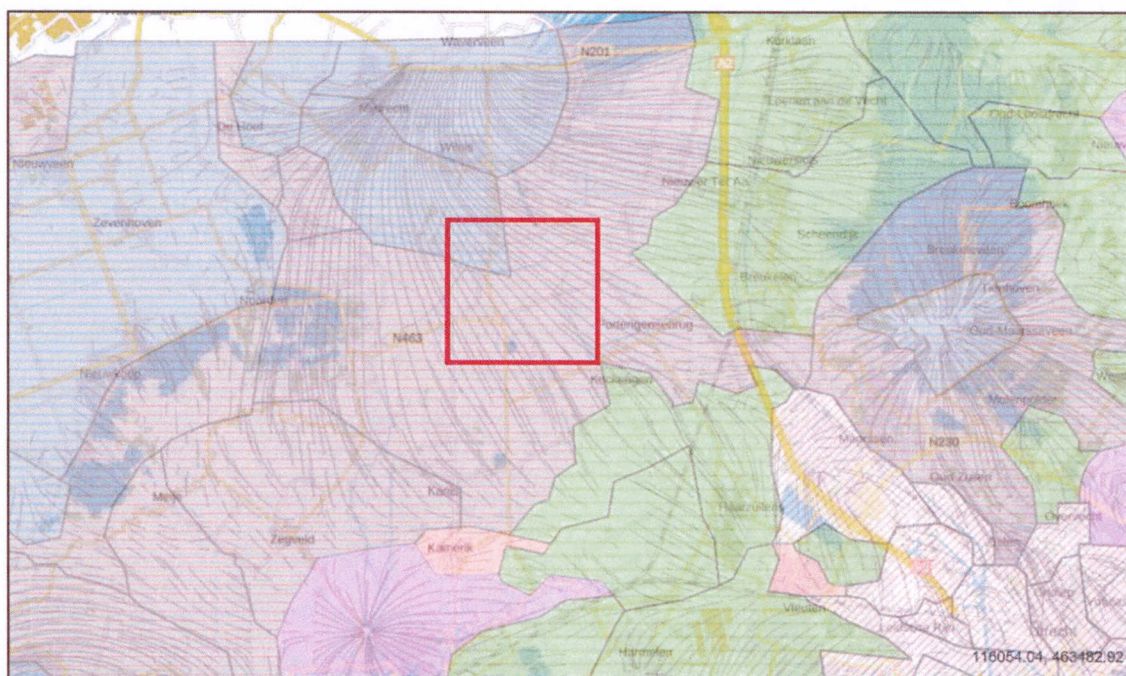
Figuur B2.1: Modelgebied met belangrijkste geohydrologische bepalende elementen (roze), de locatie (rood) en de locatie van de referentie peilbuizen uit Dinoloket (donkerblauw)

Het model is gekalibreerd op basis van de volgende gegevens:

- Peilbuizen van het 1^e watervoerende pakket in Dinoloket:
 - o zuidoostelijk de grondwaterstand van peilbuis B31G0001 (circa 2,5 m-NAP).
 - o noordwestelijk de grondwaterstand van peilbuis B31E0194 (circa 6 m-NAP).
- De op basis van de monitoringsgegevens vastgestelde omvang van de pluim.
- De regionale isohypsenkaart van watervoerend pakket 1 van Provincie Utrecht (zie figuur B2.2)
- De regionale grondwaterstroming zoals weergegeven op de grondwatersysteemkaart van Provincie Utrecht (zie figuur B2.3).

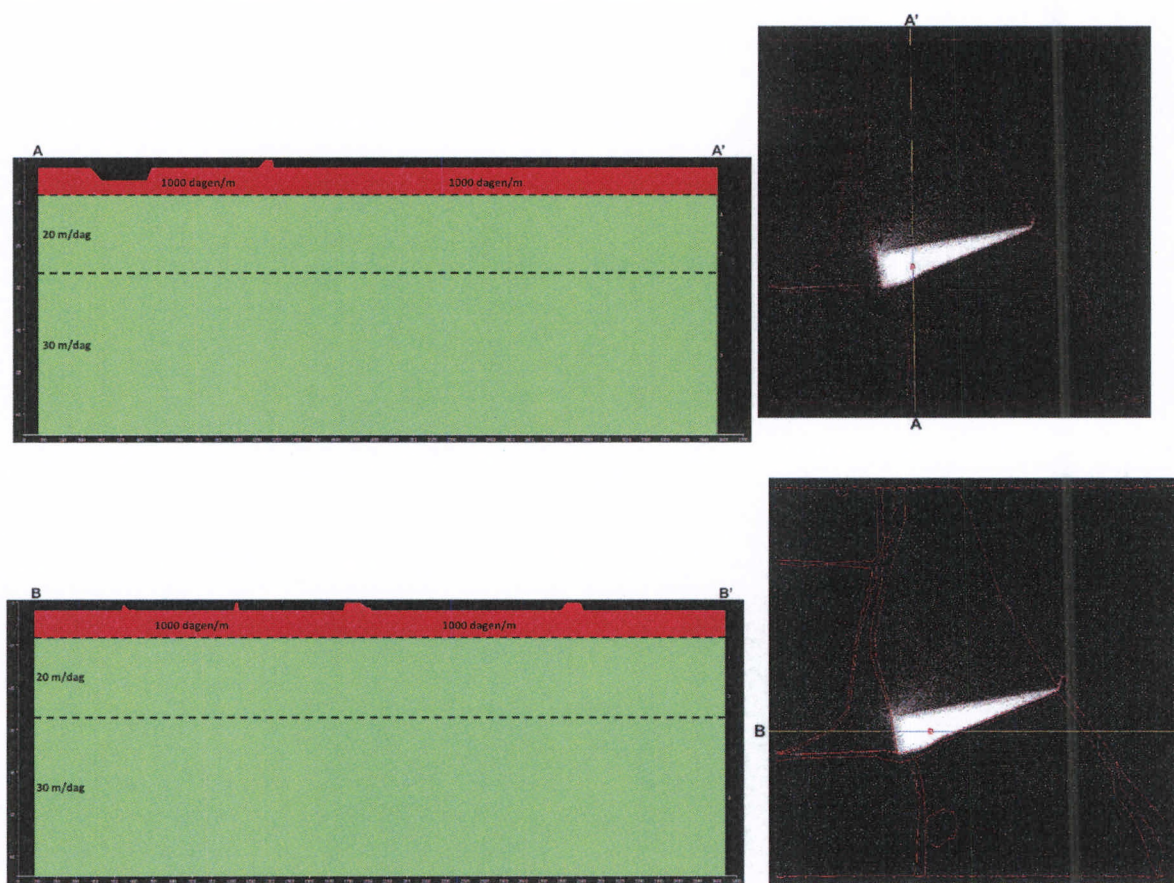


Figuur B2.2: Regionale isohypsenkaart watervoerend pakket 1 met modelgebied (rood kader), bron Provincie Utrecht



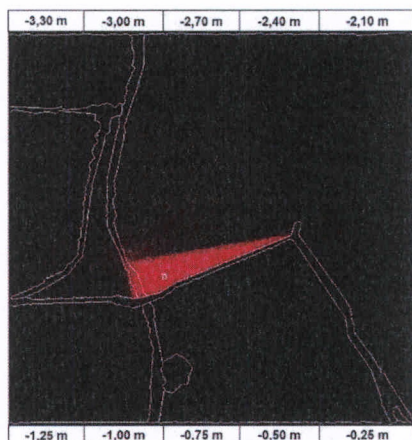
Figuur B2.3: Regionale grondwaterstromingen en stroomgebieden met het modelgebied (rood kader), bron Provincie Utrecht

De bodemopbouw is afgeleid van boringen geplaatst in het kader van het saneringsonderzoek en eerder onderzoek en bekende gegevens van Dinoloket en het daarin gebouwde REGIS II V2.2 model. De bijbehorende doorlatendheid van de lagen is afgeleid uit het REGIS II V2.2 model en het Grondwaterzakboekje 2016. Figuur B2.4 geeft de schematische dwarsdoorsneden van het model met de bijbehorende doorlatenheden.

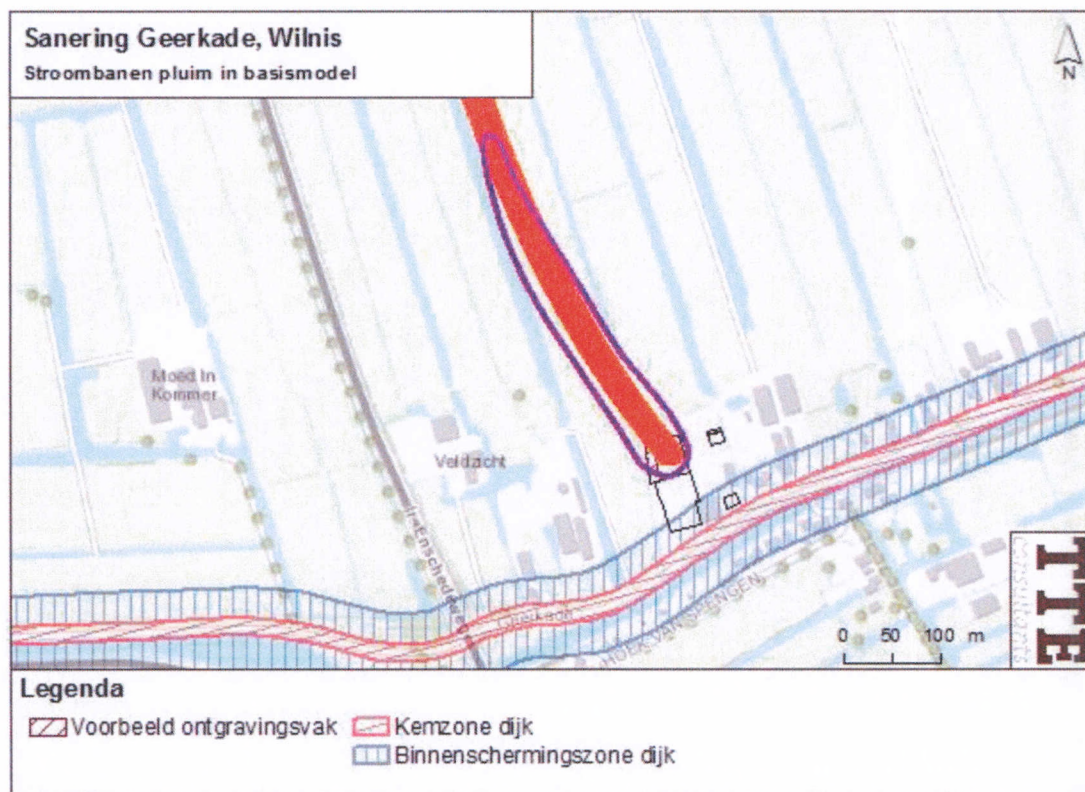


Figuur 2.4: Dwarsdoorsneden met bijbehorende doorlatendheden model, boven zuid-noord (A-A') en onder west-oost (B-B')

Voor de noordelijke- en zuidelijke rand zijn vaste grondwaterstanden in het 1^e watervoerende pakket opgenomen. Deze zogeheten "fixed heads" zijn afgeleid van de peilbuizen uit Dinoloket en het aangenomen verhang van 0,9 m/km. Doormiddel van iteraties zijn de grondwaterstanden en stromingen vervolgens doorberekend voor het gehele model. De bekende regionale stroming en de pluim zijn gebruikt om de uitkomsten te toetsen. figuur B2.5 geeft de ingevoerde fixed heads weer en figuur B2.6 is het uiteindelijke resultaat van de kalibratie vergeleken met de pluim weergegeven.



Figuur B2.5: Ingevoerde fixed heads aan noordelijke en zuidelijke grens grondwatermodel



Figuur B2.6: Stroombanen grondwatermodel vergeleken met contour grondwaterpluim vanaf locatie

In figuur B2.7 is een verticale doorsnede van de autonome situatie gegeven waarbij het grondwatertransport vanaf de bronzone wordt gevisualiseerd. Hieruit blijkt dat het model de horizontale en verticale component van de grondwaterstroming goed benadert, uitgaande van het profiel van de grondwaterpluim waarvoor aangenomen wordt dat convectief transport en dispersie de drijvende krachten zijn.

Figuur B2.7: Dwarsdoorsnede stroombanen vanaf bronlocatie

