

Geohydrologische rapportage

Projecten: NX filtration Hengelo
Onderdeel: Grondwateronttrekking voor onbepaalde tijd

Opdrachtgever:
NX filtration
Josink Maatweg 43
7545PS Enschede



Tel. +31 (0)6 [redacted]

Contactpersoon opdrachtnemer:
[redacted]

Opdrachtnemer:
LamersWater B.V.
Industrieweg 24
6662 PA Elst (Gld)



Tel. +31 (0)6 [redacted]

Contactpersoon opdrachtnemer:
[redacted]

Projectnummer : A0352022
Kenmerk : Haaksbergerstraat Hengelo
Datum : 1 april 2022

Versiebeheer : 1
Status rapport : Definitief

Opgesteld door:
[redacted]

Paraaf:
[redacted]

d.d. 1 april 2022

Controle + vrijgegeven door:

Dhr. ...
Paraaf:

d.d. ...

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding	3
2.0 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater	5
2.1 Uitgevoerde onderzoeken	5
2.2 Schematische bodemopbouw en geohydrologie.....	6
2.3 Oppervlaktewater	7
2.4 Grondwaterstanden	7
2.5 Grondwaterkwaliteit	8
3.0 Invloedsfeer	9
3.1 Uitgangspunten.....	9
3.2 Bandbreedteanalyse.....	9
3.3 Capaciteit onttrekking	10
3.4 Verlageningen.....	10
4.0 Grondwater gerelateerde zetting	11
5.0 Overige grondwater gerelateerde effecten	13
5.1 Grondwaterverontreinigingen	13
5.2 Overige grondwateronttrekkingen.....	14
5.3 Verdroging, natuurwaarden en landbouwdepressie	16
5.4 Archeologie.....	17
6.0 Opstelling onttrekking en lozing	18
6.1 Onttrekking.....	18
6.2 Lozingsmogelijkheden opgepompt grondwater	18
7.0 Conceptuele beschrijving monitoring grondwateronttrekking	19
7.1 Peilbuislocaties	19
7.2 Controle waterbezwaren	20
7.3 Rapportage en communicatie	20
7.4 Actieplan.....	20
7.5 Waarde en acties.....	21
8.0 Voorschriften, vergunningen en belastingen	22

1.0 Inleiding

In opdracht van NX filtration B.V. heeft LamersWater B.V. voorliggende rapportage opgesteld.

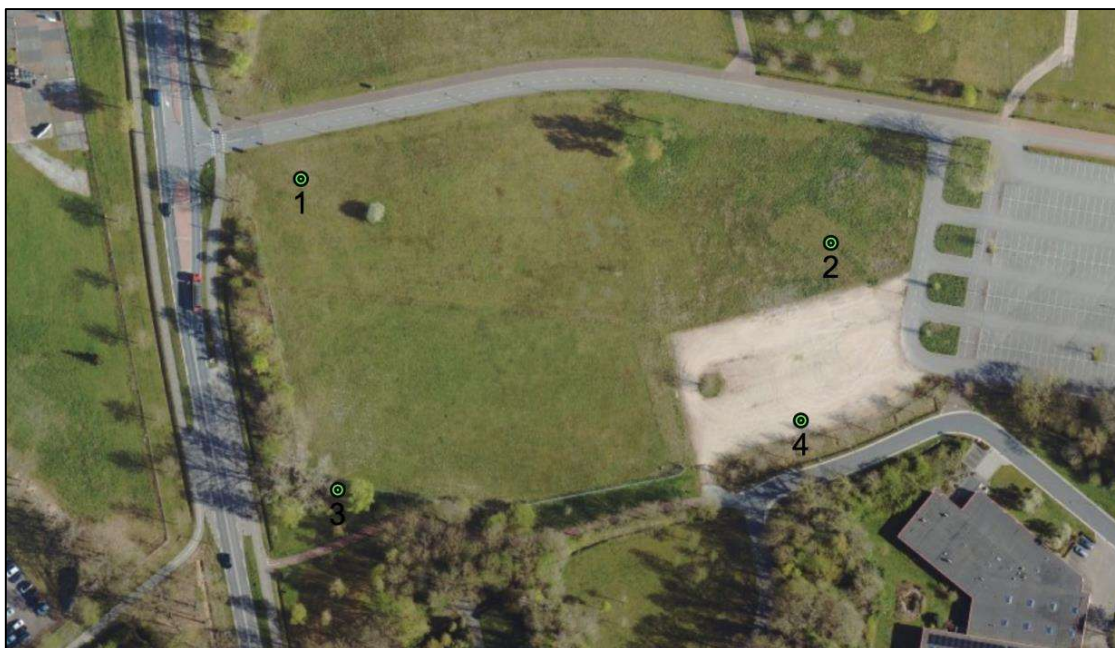
NX filtration heeft voor het proceswater continu gemiddeld 80 m³/uur nodig. Gebruik van drinkwater (leidingwater) als proceswater is hierbij uitgesloten. Als proceswater wordt grondwater gebruikt. Om de mogelijkheden te analyseren is in februari 2022 een haalbaarheidsonderzoek gedaan met een pompproef voor het grondwater. Hierbij zijn de doorlatendheid en de mogelijke debieten gemodelleerd. Een grondwateronttrekking verdeeld over een viertal onttrekkingsbronnen met een gemiddeld debiet van 20 m³/uur/bron en een maximaal debiet van 25 m³/uur/bron wordt in deze rapportage nader beschreven. De projectlocatie bevindt zich op het High Tech Systems Park in Hengelo aan de Haaksbergerstraat met als rijkdsdriehoekskoördinaten 249.215, 473.984 (xy).



Figuur 1 – Projectlocatie



Figuur 2 – Projectlocatie ingezoomd



Figuur 3 – Voorstel locatie viertal bronnen

De gehanteerde bronnen zijn;

- Pompproef gegevens februari 2022
- Verkennend bodemonderzoek, Lycens, 24 februari 2022
- Tekening - P19011 BV-03 Plattegronden 17-07-2020
- DINOLoket (bodemopbouw, grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit)
- REGIS II (bodemopbouw)
- Google Maps, Google Inc. (locatie)

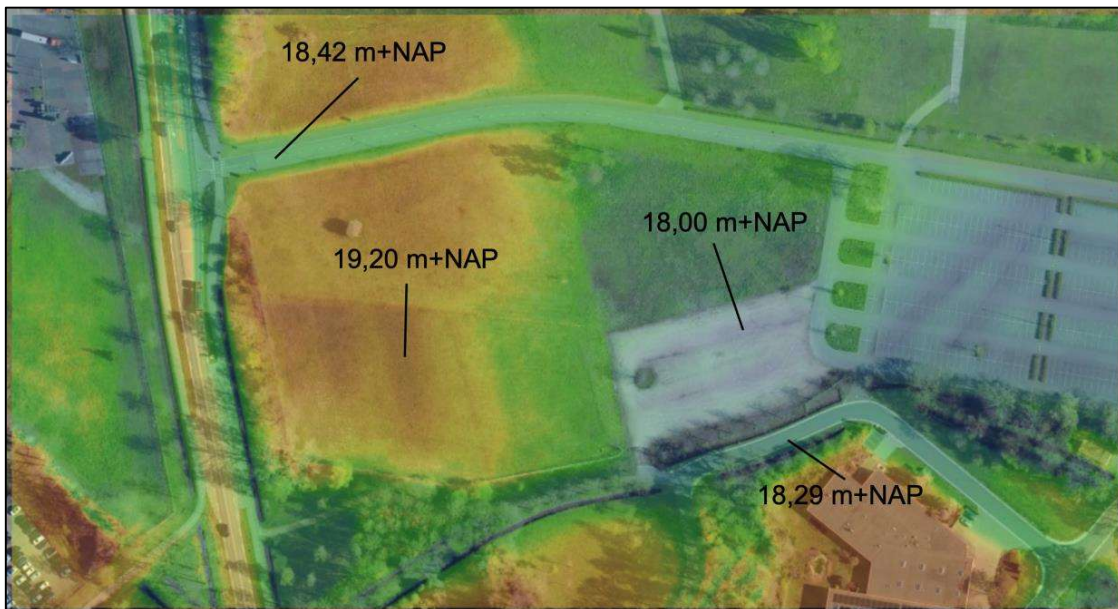
2.0 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

In dit hoofdstuk is de inventarisatie van de bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater in kaart gebracht.

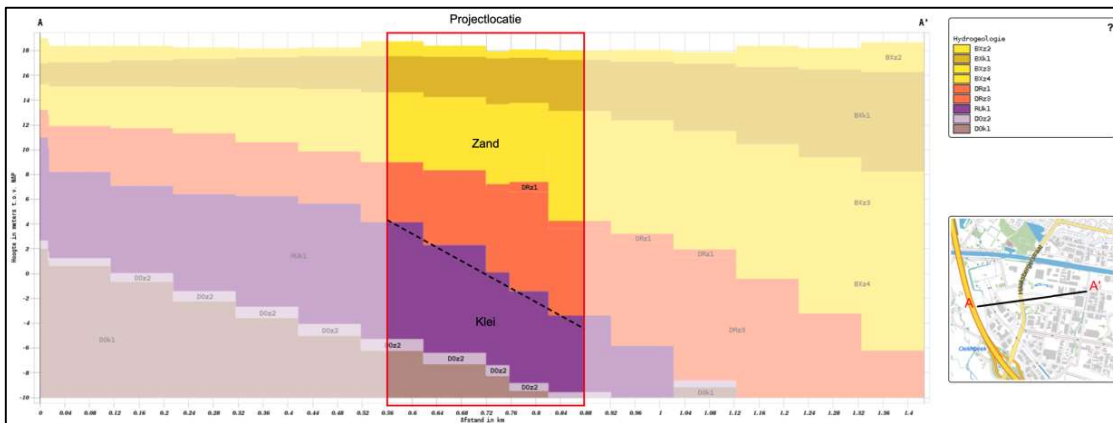
2.1 Uitgevoerde onderzoeken

Ter hoogte van de projectlocatie is de bodemopbouw bepaald met behulp van beschikbare informatie. Het maaiveld een gemiddeld niveau kan aangehouden worden op 18,30 m+NAP.

Om inzicht te verkrijgen in de regionale bodemopbouw en het meerjarig stijghoogteverloop, is DINOLoket geraadpleegd.



Figuur 4 – Maaiveldhoogte op basis van AHN3



Figuur 5 – Regionale bodemopbouw (West naar Oost). Bron: DINOLoket – REGIS II v2.1.

2.5 Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit op de projectlocatie is onderzocht en beschreven in het verkennend bodemonderzoek. Hierin wordt aangegeven dat het grondwater licht verhoogde concentraties barium en zink zijn gemeten. Uit peilbuismetingen van DINOloket is uit een peilbuis B34E0032 een ijzergehalte van 1 en 0,27 mg/l.

3.0 Invloedsfeer

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten - op basis van de beschikbaar gestelde gegevens - en berekeningsmethodes beschreven en de resultaten hiervan gepresenteerd en toegelicht.

3.1 Uitgangspunten

Tabel 4 – Uitgangspunten

Eigenschap	Uitgangspunt
Aantal onttrekkingspunten	4 stuks
Gemiddeld debiet	20 m ³ /uur/bron (80 m ³ /uur totaal)
Piekdebiet	25 m ³ /uur/bron (100 m ³ /uur totaal)
Diepte bron	Circa 18,00 meter minus maaiveld (tot om de kleilaag)
Onttrekkingsduur	Permanent
Maaiveldhoogte	Ca. 18,40 m +NAP
GHG	17,80 m+NAP
GLG	17,80 m+NAP
Laagopbouw	Zie tabel 2.
Parameters	Zie tabel 2.
Berekeningen	Stationair
Neerslag	Gemiddelde neerslag van 2,5 mm per dag. (900 mm per jaar).
Bodemweerstand oppervlaktewater C _b	Kanaal 10 dagen Overige watergangen 20 dagen

3.2 Bandbreedteanalyse

De BRL 12000 schrijft voor dat in de berekeningen duidelijk een bandbreedte zichtbaar is. Dit houdt in dat voor het berekenen van de benodigde debieten en waterbezwaren, de doorlatendheden worden gehanteerd. Hierbij wordt een verwachte doorlatendheid vanuit de boorstaten aangehouden en een doorlatendheid met een factor van 1,2 hoger.

De berekeningen zijn, gezien de beperkte omvang, analytisch uitgevoerd met het programma MWell.

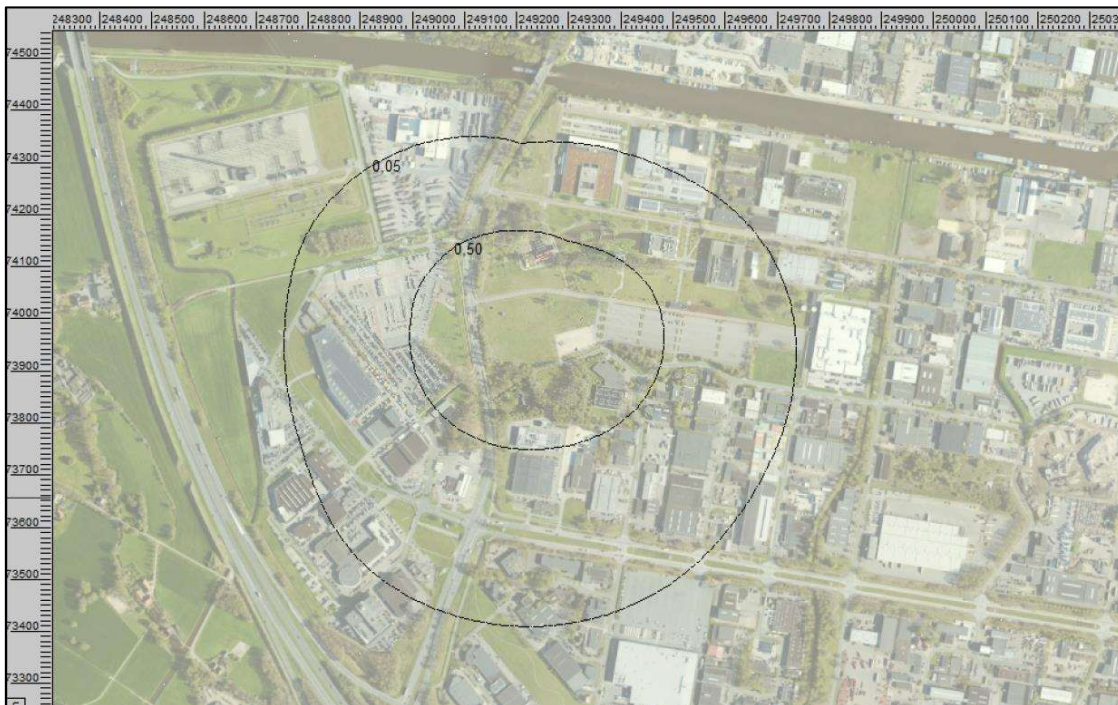
3.3 Capaciteit onttrekking

Voor de onttrekking wordt een gemiddelde capaciteit van 75 m³/uur aangehouden. Dit debiet wordt verdeeld over vier onttrekkingsbronnen welke op de locatie zo ver mogelijk uit elkaar geplaatst worden. Iedere bron wordt voorzien van een bronpomp welke een capaciteit kan leveren van 25 m³/uur. Hierbij kan tijdens onderhoud van een bron de capaciteit van 75 m³/uur gehandhaafd blijven. Het totale waterbezwaar wordt aangehouden op:

- 80 m³/uur
- 1.920 m³/dag
- 13.440 m³/week
- 59.520 m³/maand
- 178.560 m³/kwartaal
- 700.800 m³/jaar

3.4 Verlageningen

De verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving, wordt gepresenteerd in onderstaande afbeeldingen.



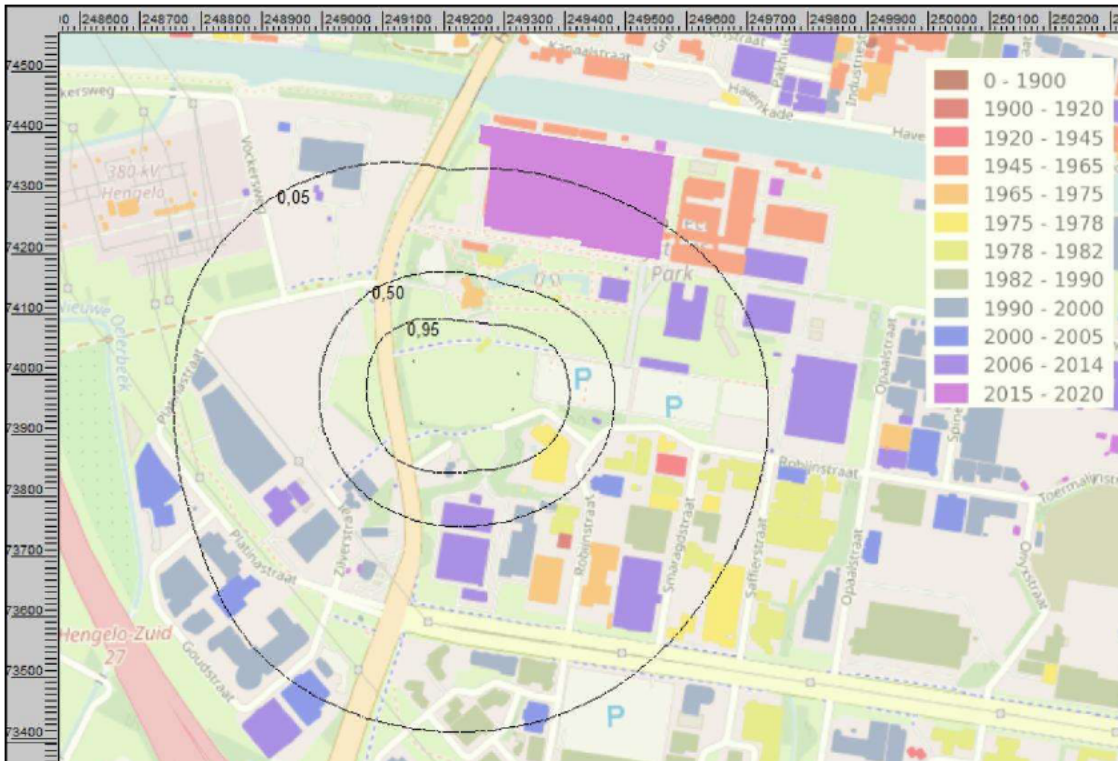
Figuur 10 – Maximale invloedssfeer

Het bepalen van bovenstaande verlagingcontouren is relevant voor het achterhalen van mogelijke risico's voor grondwater gerelateerde zettingen, natuur en landbouw en verplaatsing van verontreinigingen. Op basis van de verlaging ten opzichte van de GLG dient een zettingsberekening gemaakt worden.

4.0 Grondwater gerelateerde zetting

Door de grondwaterstandsverlagingen kunnen cohesieve grondsoorten zoals klei en veen worden samengedrukt, met zettingen in de omgeving van de werkzaamheden tot gevolg. Hierbij kan worden gedacht aan maaiveldzakkingen en zetting (en deformatie) van op staal gefundeerde panden en (ondergrondse) infrastructuur. Dit is met name het geval wanneer de grondwaterstand gedurende langere tijd wordt verlaagd tot beneden de in het verleden opgetreden lage waarde (GLG).

Het invloedsgebied van de verlaging van de grondwaterstand, waarbinnen verder wordt verlaagd dan de van nature voorkomende lage grondwaterstand (GLG) bedraagt maximaal 500 meter in zuidelijke richting en 340 meter in noordelijke richt. De zettingsberekening wordt in noordelijke richt berekend als worst-case scenario.



Figuur 11 – Bebouwing binnen de invloedsfeer

Tabel 7 – Zetting per verlaging in een maagdelijke situatie noordelijke richting.

Afstand in meters	60	140	340
Verlaging GLG in meters	1,00	0,50	0,05
Zetting in meters	0,0036	0,0019	0,0001
Afstand	80		220
Hoekverdraaiing	1:47.000		1:90.000

In de NEN 9997-1+C1:2017 staat het volgende vermeld met betrekking tot de grenswaarden voor constructieve vervorming en verplaatsing van fundaties:

“De maximum toegelaten relatieve rotatie van constructies in open skeletbouw, skeletbouw met wanden, dragende wanden of doorgaande metselwerk wanden is waarschijnlijk niet hetzelfde maar varieert waarschijnlijk tussen ongeveer 1:200 en 1:300, om het ontstaan van een bruikbaarheidsgrenstoestand in de constructie te voorkomen. Voor veel constructies is een maximum relatieve rotatie van 1:500 toelaatbaar. De relatieve rotatie die waarschijnlijk leidt tot een uiterste grenstoestand bedraagt ongeveer 1:150.”

“Voor normale constructies met afzonderlijke funderingen zijn totale zettingen tot 50 mm in het algemeen toelaatbaar. Grotere zettingen kunnen toelaatbaar zijn mits de relatieve rotaties binnen aanvaardbare grenzen blijven en mits de totale zetting geen problemen geeft met huisaansluitingen van nutsleidingen, of leidt tot scheefstand enz.”

Voor de zettingsberekening is de laagopbouw aangehouden van tabel 2.

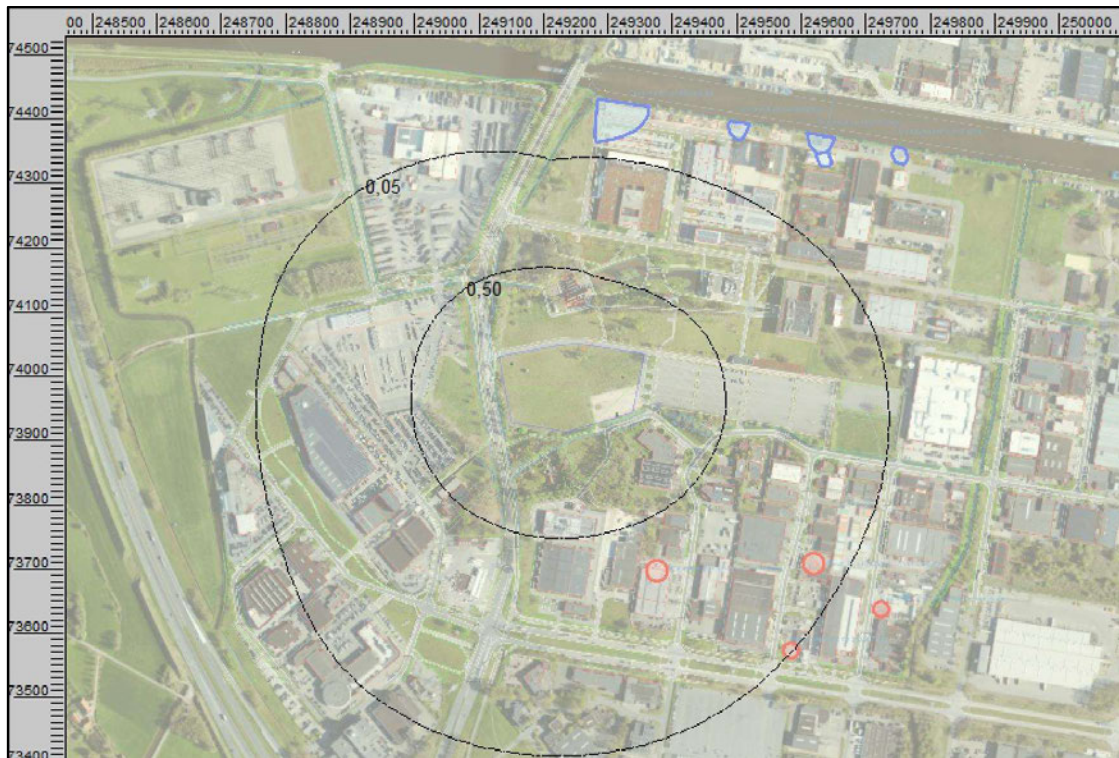
Geconcludeerd kan worden dat de te verwachten zettingen en de daaraan gerelateerde rotatie als niet-noemenswaardig beschouwd kan worden.

5.0 Overige grondwater gerelateerde effecten

Het onttrekken van grondwater kan effecten op de omgeving veroorzaken. De onderstaande effecten zijn afzonderlijk benaderd.

5.1 Grondwaterverontreinigingen

Rondom de projectlocatie zijn meerdere grondwaterverontreinigingen bekend. In de onderstaande afbeelding zijn in het blauw de VOCI-verontreinigingen en in het rood de mogelijke minerale olie verontreinigingen aangegeven. De minerale olie verontreinigingen vallen binnen de invloedssfeer.



Figuur 21 - Grondwaterverontreinigingen

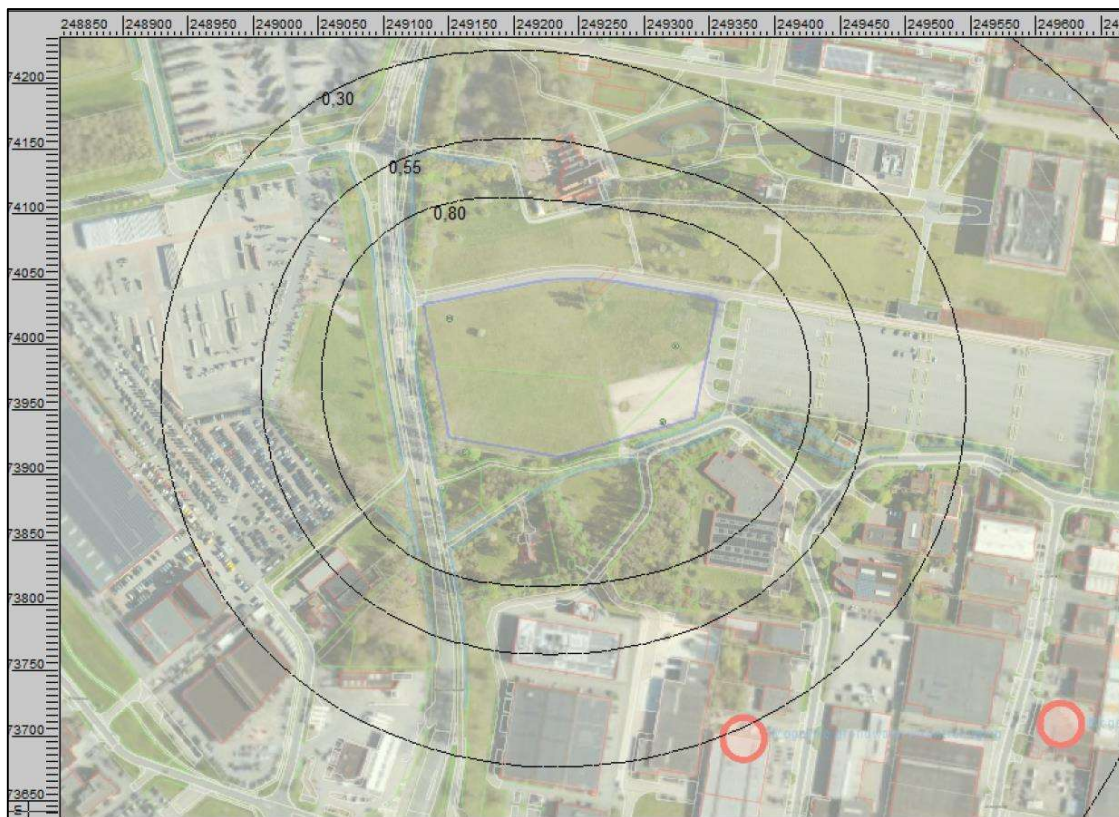
Met behulp van de retardatiefactor wordt de indicatieve verplaatsing voor de onttrekking van de verontreiniging berekend.

$$R_f = 1 + (b * K_d) / p$$

- K_d voor xyleen is aangehouden 0,5 dm³/kg (bron: *Urgentie bodemsanering*)
- Bulkdichtheid voor zand is aangehouden op 1,7 kg/l
- Porositeit is aangehouden op 0,10

$$R_f = 1 + (1,7 * 0,5) / 0,25$$

$$R_f = 4,40$$



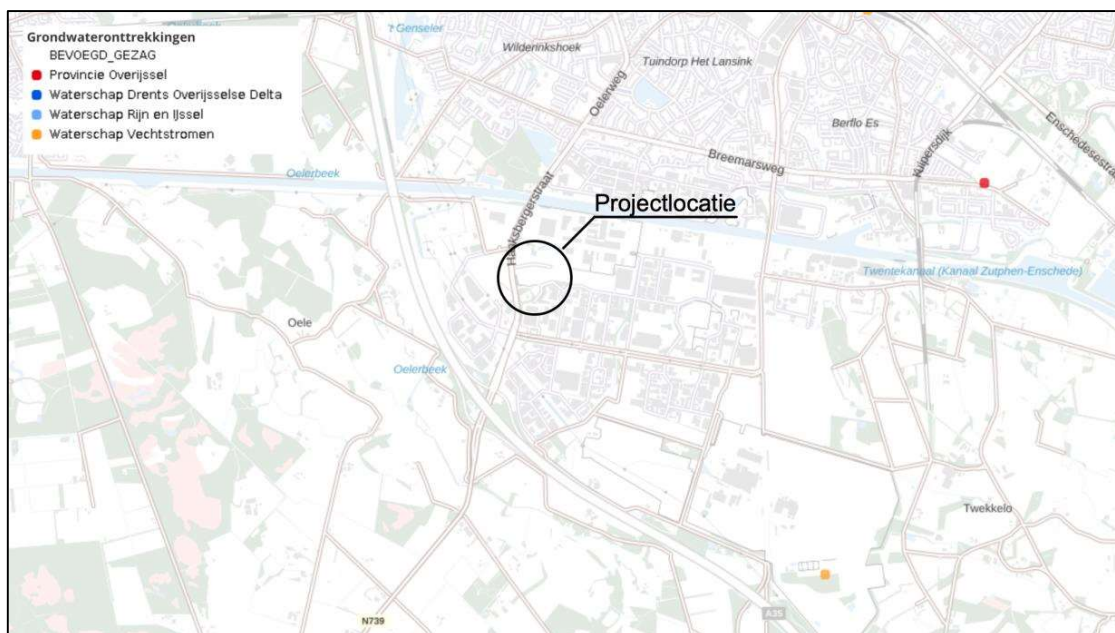
Figuur 13 – Verhang dichtbij zijnde mogelijke verontreiniging.

Een maximaal verlagingverschil bedraagt van 0,50 meter op een afstand van 135 meter. Het verhang (i) is 0,0037. Uitgaande van een doorlatendheid van 15 meter per dag bedraagt de stroomsnelheid $V (k \cdot i)$ bedraagt 0,06 meter per dag. Dit bedraagt 22 meter per jaar. Gecorrigeerd voor de effectieve porositeit (n) van 0,25 bedraagt de werkelijke verplaatsing 88 meter. De verplaatsing van de verontreiniging bedraagt $88 \text{ meter} / 4,40 (R_f) = \mathbf{20 \text{ meter na 365 dagen}}$.

Benadrukt dient te worden dat hierbij een verdunning plaats vindt en de uiteindelijke verplaatsing in de tijd zal afnemen. Ook is de concentratie van de minerale olie niet bekend en kan deze berekening als worstcase beschouwd worden. Als de grondwaterverontreiniging reeds gesaneerd is kan men uitgaan van een niet noemenswaardige verplaatsing van de restverontreiniging.

5.2 Overige grondwateronttrekkingen

Binnen de invloedssfeer geen grondwateronttrekkingen in de vorm van een beregening, WKO of drinkwaterwinningen aangetroffen (bron: Provincie Overijssel).



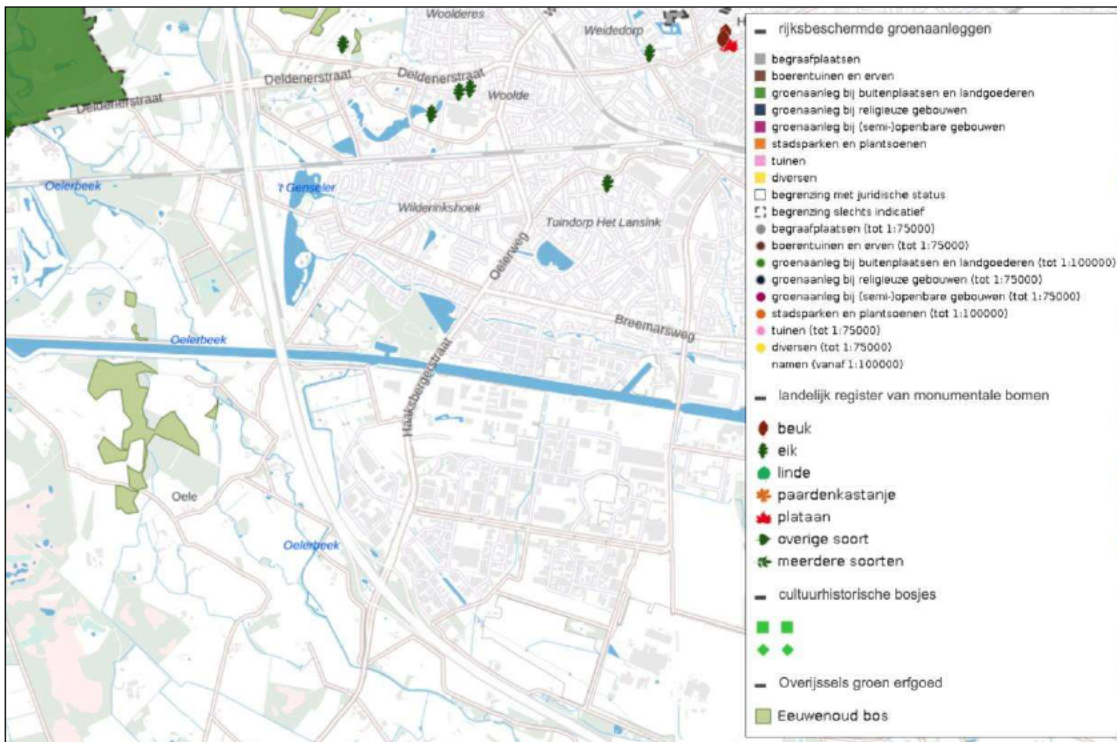
Figuur 14 – Overige grondwateronttrekking

5.3 Verdroging, natuurwaarden en landbouwdepressie

Effecten als gevolg van de bemalingswerkzaamheden op natuurwaarden en landbouw, worden niet verwacht. De onttrekking vindt plaats binnen de bebouwde kom (bedrijventerrein). Het dichtstbijzijnde gebied met NNN-status bevindt zich op 900 meter ten westen van de projectlocatie. Binnen de invloedssfeer zijn geen monumentale bomen en beschermde groenaanleggen.



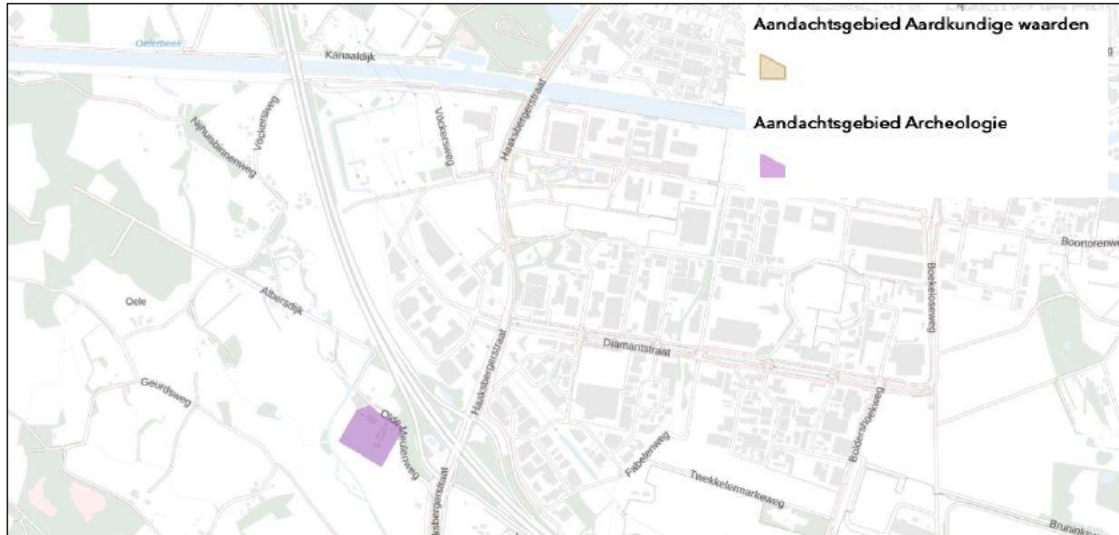
Figuur 15 – Natuur (NNN en Natura 2000)



Figuur 16 – Waardevolle bomen en groenaanleggen

5.4 Archeologie

Door het verlagen van de grondwaterstand ter plaatse van archeologische waarden kan zuurstof toetreden, met mogelijke aantasting van de archeologische vondsten tot gevolg. In de directe omgeving zijn geen archeologische locaties die gevoelig zijn voor een tijdelijke grondwaterstandsverlaging (bron: Rijksdienst voor het Cultuur Erfgoed en Atlas van Provincie Overijssel).

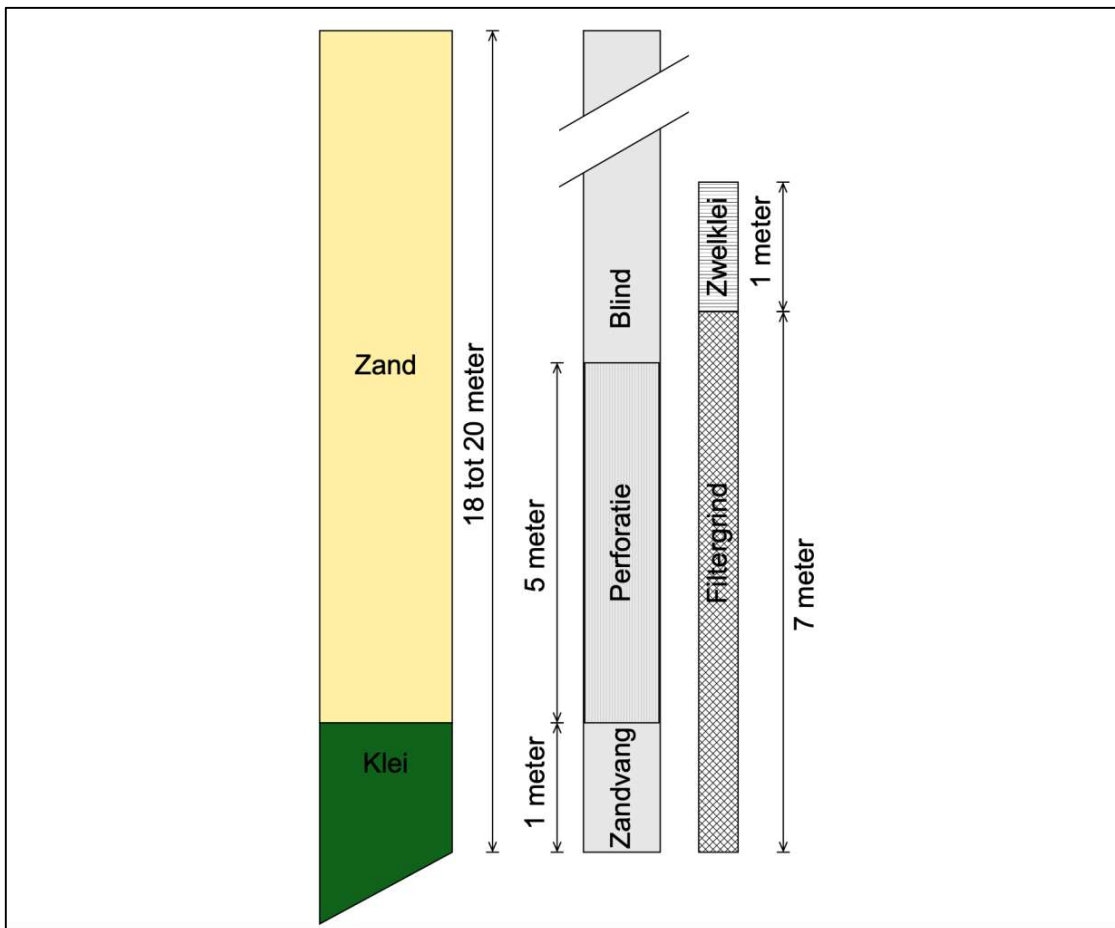


Figuur 17 – Archeologie

6.0 Opstelling onttrekking en lozing

6.1 Onttrekking

De onttrekking wordt uitgevoerd met een viertal onttrekkingsbronnen. De bronnen hebben een maximale diepte tot op de kleilaag. Deze diepte kan afwijken. De verwachting is dat de bronnen een diepte hebben van 18 tot 20 meter minus maaiveld. De boringen worden aangebracht met een rotary zuigboormethode met een boorgat diameter van minimale van 350 millimeter. In het boorgat wordt gecentreerd een pvc-bronbuis geplaatst met een diameter van 250 millimeter. De bron is voorzien van 1 meter zandvang in de kleilaag met daarboven 5 meter perforatie. De zandvang, perforatie tot 1 meter boven de perforatie wordt omstort met gewassen filtergrind. Het boren, plaatsen en afwerken van de bron wordt uitgevoerd conform BRL 2100 protocol 2101. De exacte bronlocatie worden naderbepaald. In figuur 3 staat een representatief voorstel van de bronlocaties. Omdat de bronnen met het daarbij behorende leidingwerk en energievoorziening moet passen in de inrichting kan deze afwijken. Doel blijft wel om de bronnen op de projectlocatie zo ver mogelijk uit elkaar te plaatsen.



Figuur 14 – Opstelling bron

6.2 Lozingsmogelijkheden opgepompt grondwater

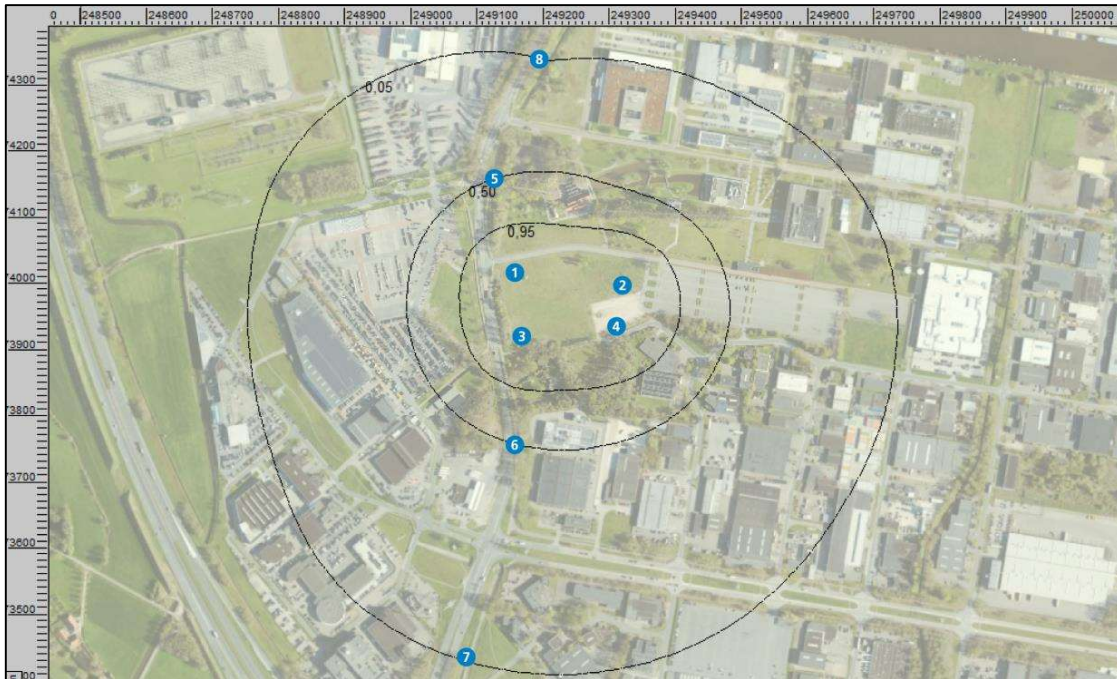
Het onttrokken grondwater wordt gebruikt als proceswater. De kwaliteit van dit water is onvoldoende om te retourneren in de bodem of te lozen op het oppervlaktewater. Het proceswater wordt geloosd op het vuilwaterriool. NX Filtration streeft naar maximaal hergebruik van proceswater.

7.0 Conceptuele beschrijving monitoring grondwateronttrekking

Ten gevolge van de bemalingswerkzaamheden wordt de grondwaterstand in de omgeving van de projectlocatie mogelijk beïnvloed. De te verwachten beïnvloeding zal het grootst zijn direct naast de projectlocatie en zal afnemen naarmate de afstand groter wordt.

7.1 Peilbuislocaties

Rondom de projectlocatie wordt geadviseerd peilbuizen te plaatsen, om de verlagingen richting de omgeving te kunnen monitoren. Iedere peilbuis wordt voorzien van een telemetrische digitale logger of handmatige metingen. Tevens wordt bij iedere bron een peilbuis om het functioneren van de bron te controleren. In de onderstaande afbeelding worden 8 peilbuizen voorgesteld.



Figuur 16 – Voorstel peilbuis locaties

7.2 Controle waterbezwaren

Het functioneren van de bemaling dient tevens gecontroleerd te worden aan de hand van de debieten en waterbezwaren. Op iedere bronpomp wordt een digitale watermeter geplaatst. Deze watermeter wordt zo geplaatst dat deze geen vals lucht kan meten. Ook wordt regelmatig onderhoud gepleegd. De binnen diameter is geijkt en wanneer deze door een aanslag een kleinere diameter krijgt zal het gemeten debiet hoger zijn dan het werkelijke debiet.

7.3 Rapportage en communicatie

Alle meetgegevens worden verzameld in een overzichtelijke digitale database.

Het is van belang dat de meetgegevens die door de deskundigen op waarde zijn geschat, periodiek met de belanghebbenden/betrokkenen worden gecommuniceerd. Indien zich geen bijzonderheden voordoen dient jaarlijks een overzicht te worden samengesteld van de gemeten grootheden en deze te worden voorzien van een toelichting en bijpassende conclusies. Indien de deskundigen bijzonderheden of onregelmatigheden waarnemen in de meetreeksen dient hierover direct te worden gecommuniceerd met het bevoegd gezag. De vervolgens (in overleg) te nemen actie (zie actieplan) dient met de belanghebbenden/betrokkenen te worden gecommuniceerd.

Voor iedere peilbuismeting moet minimaal worden geregistreerd;

- Peilbuisnummer;
- Datum van de meting;
- Tijdstip van de meting;
- De grondwaterstand in m –NAP.

**Bij de eerste meting moet eveneens de hoogte van de bovenkant van de peilbuis ten opzichte van het maaiveld en NAP worden geregistreerd.*

7.4 Actieplan

Het actieplan omvat de, op basis van de meetresultaten, te nemen stappen. In de volgende sub paragrafen wordt voor de verschillende metingen aangegeven welke waarschuingswaarden van toepassing zijn.

Bij een normaal verloop van de metingen zijn over het algemeen geen bijzondere acties noodzakelijk. Bij een overschrijding van waarschuingswaarden is het nodig om aanvullende maatregelen te treffen dan wel vervolgacties uit te voeren. Vaak wordt verondersteld dat bij een overschrijding van de grenswaarde schade kan optreden. Omdat in veel gevallen meerdere processen uiteindelijk leiden tot schade kan de grenswaarde niet altijd eenduidig worden vastgesteld of is vaststelling van de grenswaarde niet mogelijk. De metingen dienen daarom in samenhang te worden beoordeeld.

Door middel van het actieplan staat beschreven welke acties moeten worden genomen bij een overschrijding.

7.5 Waarde en acties

Na het plaatsen van de peilbuizen dient de vaste maat van de peilbuizen ingemeten te worden in X, Y en Z coördinaten. Op basis van de actuele grondwaterstand in NAP kan de waarschuingswaarde in NAP gekoppeld worden aan het definitieve monitoringsplan.

Tabel 8 – Waarschuings- en grenswaarde

Onderdeel/ peilbuislocaties	Waarschuingswaarde [m NAP]	Grenswaarde [m NAP]
1, 2, 3 en 4	Monitoring werking onttrekking	
5 en 6	> 16,50 m+NAP	> 16,40 m+NAP
7 en 8	> 16,95 m+NAP	> 16,95 m+NAP

In onderstaande tabel zijn de acties bij het overschrijden van waarschuings- en grenswaarden opgenomen.

Tabel 9 - Acties behorende overschrijding signaleringswaarden

Activiteit	Actie
Geen overschrijding	- Geen acties
Overschrijding waarschuingswaarde	<p><i>Primaire actie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Overleg tussen NX filtration en geohydroloog <p><i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificatie pompregime in relatie met benodigde verlaging in de bouwput; - Zo nodig meefrequentie peilbuizen verhogen; - Relatie leggen tussen metingen en eventuele zettingen; - Eventueel deformatiemeetinstrumenten plaatsen; - Eventueel extra peilbuizen plaatsen; - Vaststellen en zo nodig aanpassen grenzen risicogebied; - Op basis van de meetwaarden van de grondwaterstanden het functioneren van de bemaling controleren;
Overschrijding grenswaarde (Actie binnen 24 uur)	<p><i>Primaire actie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beperken onttrekkingswerkzaamheden, tenzij de gevolgschade aan het project groter is dan de schade aan de omgeving. (NX filtration is verantwoordelijk voor de betreffende schade) Z.s.m. dient in overleg te worden getreden tussen NX filtration, geohydroloog en bevoegd gezag. <p><i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanpassen onttrekkingswerkzaamheden; - Relatie leggen tussen metingen grondwaterstanden en debieten; - Op basis van resultaten grondwaterstandsmetingen en bijbehorende metingen aanvullende predicties voor verder verloop van de grondwaterstand en zettingen verfijnen en zo frequent als zinvol bijstellen; - Indien nodig gedeeltelijk het werk stilleggen tot compenserende maatregelen actief zijn; - Intensief overleg tussen uitvoerende en bevoegde instanties en acties communiceren met overige belanghebbenden.

8.0 Voorschriften, vergunningen en belastingen

WATERWET

Voor het onttrekken van grondwater is provincie Overijssel bevoegd gezag. Bij een onttrekking ten behoeve van industriële toepassingen, indien de te onttrekken hoeveelheid water meer dan 150.000 m³ per jaar bedraagt is deze vergunningsplichtig. Na het verlenen van een vergunning mag op basis van deze voorschriften grondwater onttrokken worden. In grote lijnen betekent dit dat men niet meer grondwater mag onttrekken dan strikt noodzakelijk.

Jaarlijks worden de hoeveel het onttrokken en geloosde hoeveelheden water geregistreerd op de "jaaropgave grondwateronttrekkingen". Deze aangifte dient voor 31 januari ingediend te worden.

BLBi

Het lozen van water op het vuilwaterriool dient conform het besluit lozen buiten inrichtingen uitgevoerd te worden. Hierbij is de gemeente (riool) samen met het waterschap (waterzuivering) bevoegd gezag.