

MEMO

Aan Belanghebbenden
Van Dunea
Afdeling
Datum 23 mei 2018

Onderwerp methodiek t.b.v. opstellen doelvoorschriften

Status Concept

1 Inleiding

De geactualiseerde waterwetvergunning vervangt de vigerende vergunningen die dateren uit de jaren 70, 80 en 2003. De voorschriften in deze vergunningen zijn zogenaamde middelvoorschriften. Ze schrijven voor wat er gemeten moet worden, waar en hoe vaak, zonder dat wordt beoordeeld of er eigenlijk wel belangen in het geding zijn. Belangen die in de omgeving spelen zijn bijvoorbeeld: natte kelders door grondwateroverlast, vegetatietypen die eisen stellen aan fluctuaties van grondwaterstanden, verzilting van diepe ondergrond. Omdat onze leefwereld verandert en er bovendien kansen zijn om belangen beter op elkaar af te stemmen, zoals waterwinning en natuur, is het nodig dat de vergunning op de toekomst wordt aangepast.

De 'nieuwe' vergunning gaat uit van het doel van de vergunning, namelijk ervoor zorgen dat de omgeving geen schade ondervindt van de bedrijfsvoering van Dunea. Dit wordt bereikt door het sturen op de belangen van de omgeving. Dit noemen we een doelvoorschriftenvergunning.

Met doelvoorschriften in de vergunning moet recht worden gedaan aan de natuur-, waterwin- en omgevingsbelangen. Het borgen van de belangen gebeurt door het bewaken van de maximale effecten die de bedrijfsvoering veroorzaakt op de locatie waar het belang zich bevindt. Het bepalen van deze effecten en de meetlocaties, gebeurt met behulp van hydrologische instrumenten.

In de methodiek wordt door middel van een stroomdiagram uitgelegd hoe het proces van het actualiseren van de vergunning eruit ziet. Verder wordt toegelicht in een technisch inhoudelijk deel hoe de effecten worden berekend, hoe de meetlocaties worden bepaald en hoe de grenswaarden voor de borging van de belangen tot stand komen. De locaties van monitoringpunten, de grenswaarden en meetfrequenties worden vastgelegd in een meetplan.

De 'nieuwe' vergunning gaat uit van de ruimte die de bestaande vergunning biedt. Dit betekent dat er niet méér negatieve effecten ontstaan op de omgeving, maar ook dat er niet minder water kan worden gewonnen. De nieuwe systematiek biedt wel ruimte om in de toekomst nieuwe oplossingen toe te passen met balans tussen omgevingsbelangen en optimale inrichting van natuur en waterwinning.

MEMO

2 Waaruit bestaat de methodiek?

De methodiek bestaat uit twee elementen:

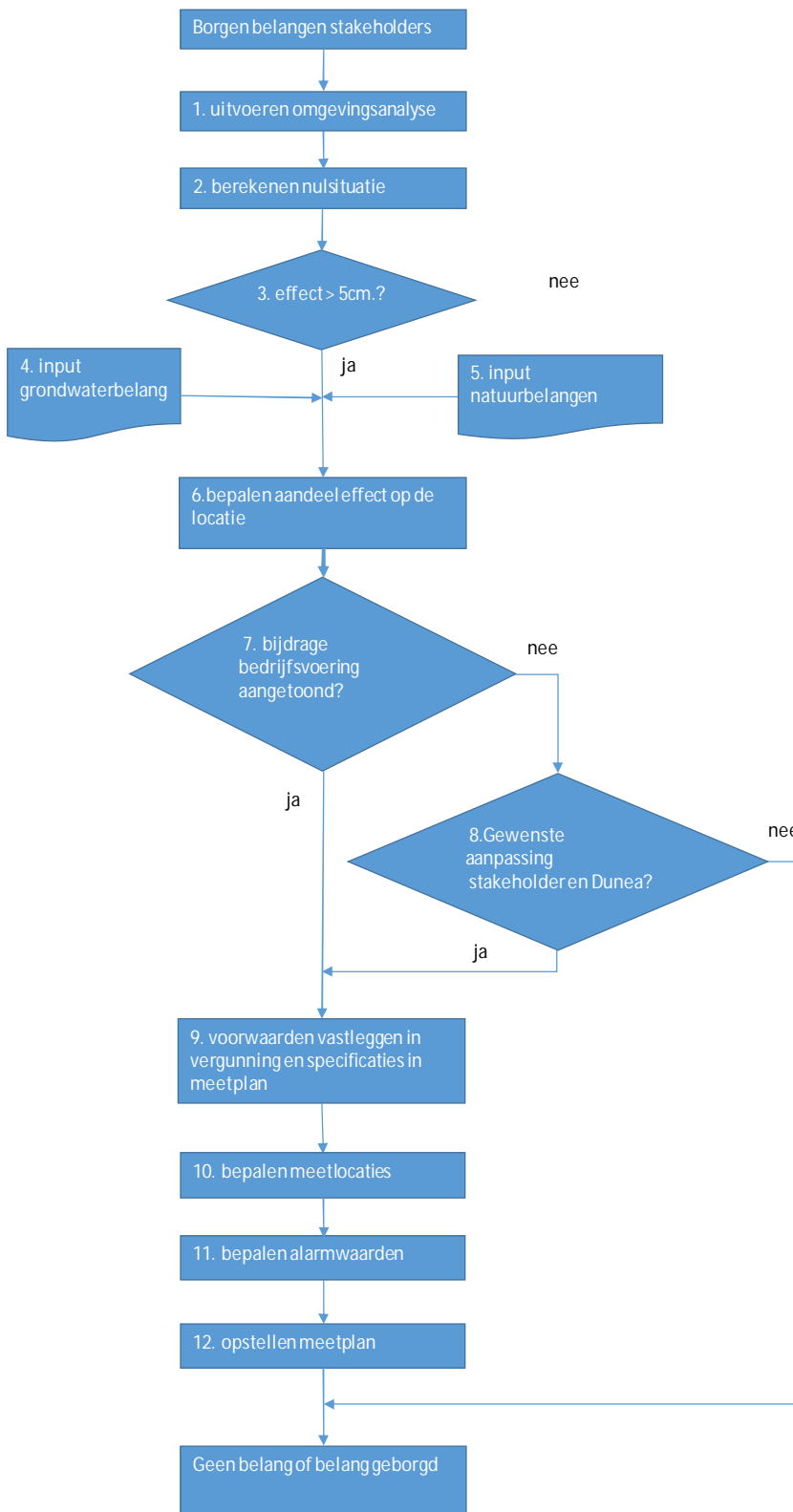
- een stroomdiagram. Deze is bedoeld om het proces in hoofdlijnen te doorgronden en
- bijlage met een technisch inhoudelijke toelichting op de gebruikte hydrologische instrumenten en de werkwijze
- en een bijlage moet een concept hoofdstuk indeling van een meetplan eruit kan zien

Het stroomdiagram is bedoeld om de huidige vergunning om te zetten in een nieuwe doelvoorschriftenvergunning. Stap 8 van het stroomdiagram is daarom een bijzondere. Deze stap geeft aan hoe wordt omgegaan met wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie. Het kan namelijk voorkomen dat ten opzichte van de huidige situatie een bepaald belang beter gediend kan worden. Mits overeenstemming wordt bereikt, kan zo'n aanpassing direct bij de actualisatie worden doorgevoerd.

Stap 8 blikt ook vooruit op de toekomst. Wanneer Dunea in de toekomst een wijziging wil doorvoeren die past binnen de vergunde effecten, is een wijzigings**melding** nodig. Indien er een wijziging wordt aangevraagd die buiten de vergunde effecten treedt, is een wijzigings**vergunning** noodzakelijk. De vergunning moet worden aangepast en het meetplan moet worden aangepast (stap 8 tot en met stap 12 wordt opnieuw doorlopen).

.

MEMO



- 1 inventarisatie van belanghebbenden bij de vergunning
- 2 de effecten van de bedrijfsvoering met grondwatermodel uitrekenen (voor 'hoe' zie bijlage)
- 3 buiten de 5 cm grondwaterstand (dit is de uiterste lijn waar Dunea effect heeft) worden belangen niet geraakt
- 4 grondwaterbelangen van gemeenten waterschappen en derden
- 5 vochtafhankelijke habitats uit Natuurbeheerplan
- 6 met tijdreeksanalyse bijdrage van bedrijfsvoering op belangen locatie vaststellen (voor 'hoe' zie bijlage 1)
- 7 toetsen significante mate van invloed op grondwaterstand (voor 'hoe' zie bijlage 1)
- 8 Indien Dunea en stakeholder gezamenlijk belang overeenkomen, kan wijziging bij actualisatie worden doorgevoerd
- 9 Specifiekemeetlocaties en grenzen vastleggen in een meetplan
- 10 bepalen meetlocaties: zie bijlage 1
- 11 bepalen alarmwaarden: zie bijlage 1
- 12 belangen vastleggen in meetplan

Bijlage 1 :

Beschrijving van de instrumenten en wijze
waarop deze worden ingezet

MEMO

1 Toelichting op werkwijze en instrumenten

Voor het bepalen van de effecten van de bedrijfsvoering op de grondwaterstanden in de omgeving van de infiltratie en winning, worden hydrologische instrumenten gebruikt. Eén van de instrumenten is een hydrologisch rekenmodel waarmee grondwaterstanden kunnen worden gesimuleerd. Het hydrologische rekenmodel ook wel grondwatermodel genoemd, wordt bij Dunea reeds decennia gebruikt om effecten van ingrepen door te rekenen. Ook vergunningaanvragen zijn hiermee doorgerekend. Doordat alle informatie over de bedrijfsvoering, de locaties van infiltratieplassen en winningen, de opbouw van de bodem en overige van belang zijnde gegevens zoals neerslag in het model zijn verwerkt, kunnen effecten op de grondwaterstand worden berekend.

Het tweede instrument dat we gebruiken is een rekenmodel dat gemeten grondwaterstandsreeksen op een statistische wijze kan analyseren. Dit wordt ook wel een tijdreeksanalysemodel genoemd. De kracht van dit instrument is dat het een werkelijk gemeten grondwaterstandreeks kan ontleden in invloeden van buitenaf en in welke mate elke invloed bepalend is geweest in de totstandkoming van de gemeten grondwaterstand.

Hoe deze instrumenten verschillende instrumenten precies werken en hoe ze toegepast worden om de relevante meetlocaties voor het meten van effecten, te bepalen, wordt uitgelegd in de bijlage. Daarin wordt ook uitgelegd hoe de bandbreedten op de meetlocaties waarbinnen de effecten mogen bewegen worden bepaald en hoe daarop wordt gestuurd.

MEMO

2 Gebruik van het hydrologisch rekenmodel

Binnen de actualisatie van de vergunning wordt gebruik gemaakt van reeds bestaande, stationaire grondwatermodellen. Stationair betekent dat er bij het opgegeven winniveau net zolang gerekend wordt, totdat de grondwaterstanden niet meer veranderen in de tijd. Stationair wordt gerekend met drie verschillende winniveaus: hoog, gemiddeld en laag (gekleurde lijnen in figuur 1):

- hoog winniveau: ontstaat bij een lage drinkwatervraag zoals bijvoorbeeld tijdens de zomervakantie en veroorzaakt hoge grondwaterstanden.
- gemiddeld winniveau: De gemiddelde situatie is representatief voor een langjarig gemiddelde drinkwatervraag en daarmee dus gemiddeld optredende grondwaterstanden.
- laag winniveau: ontstaat bij een hoge drinkwatervraag en veroorzaakt lage grondwaterstanden.

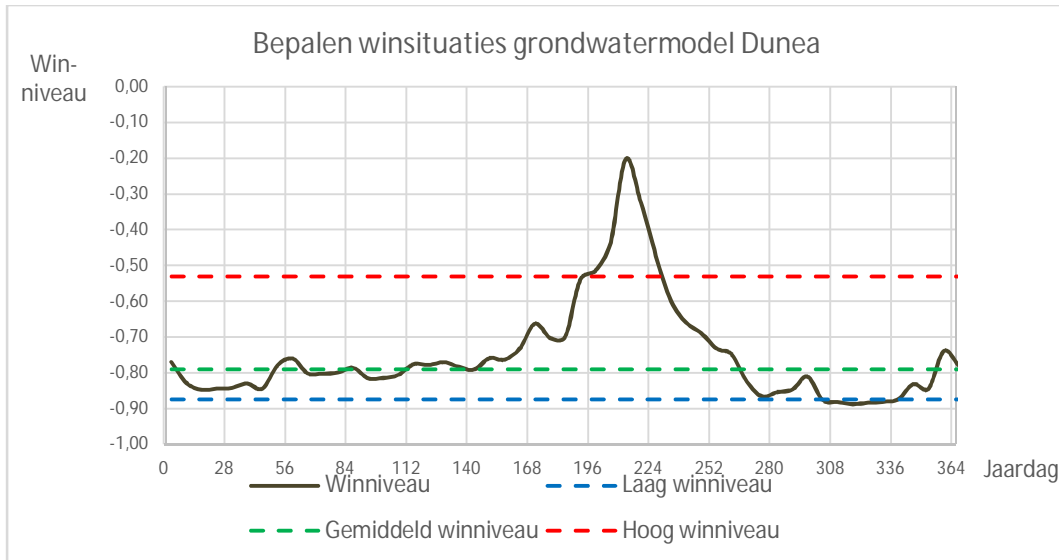
De winniveaus worden alle statistisch bepaald, waarbij voor hoog P90, gemiddeld P50 en laag P10 is aangehouden. Voor bijvoorbeeld het hoge scenario (P90 of 90^{ste} percentiel) betekend dit dat bij 90% van alle metingen het gemeten niveau lager ligt dan de waarde die voor het hoge winniveau wordt gehanteerd.

Bij stationair rekenen worden de werkelijke optredende effecten overschat. Een stationaire bedrijfsvoering komt nooit voor. Het opgelegde winniveau is afhankelijk van de drinkwatervraag, welke gedurende het jaar fluctueert (zie zwarte lijn in figuur 1).

De aanpak voor het rekenen aan effecten op een belangen locatie is als volgt:

1. We rekenen de effecten eerst stationair door. Deze bestaat uit 2 stappen die nader uitgelegd worden in paragraaf 3.2. Als er geen invloed is op de locatie waar een belang zich voordoet, is dit tevens de laatste stap. Er hoeft er verder geen aandacht te worden besteed aan deze locatie.
2. Wanneer het effect ten gevolge van de bedrijfsvoering op de locatie groter is dan het belang toelaat, wordt tijdsafhankelijk gerekend en wordt het werkelijke winniveau (zwarte lijn) als modelinvoer gebruikt. Dit geldt uiteraard ook voor de werkelijke neerslag en verdamping.

MEMO



Figuur 1 Generiek voorbeeld bepaling winsituaties grondwatermodel Dunea gebaseerd op langjarige gemiddelde meetreeksen.

2.1 Overzicht scenario's grondwatermodel

Binnen het project is een basisscenario's bepaald dat de basis vormt voor de verdere modelberekeningen ten behoeve van de actualisatie van de vergunning en de referentie is voor mogelijke wijzigingen in de toekomst. Een zogenaamde nul-situatie. Populair gezegd zou deze kunnen worden omschreven als : "Zo doen we het nu" (zie tabel 1). Voor dit scenario worden zowel de hoge, gemiddelde als lage situatie doorgerekend, worden de resultaten en effecten in kaart gebracht en getoetst aan de in het desbetreffende deelgebied geldende randvoorwaarden.

Tabel 1 Overzicht modelscenario t.b.v. herziening van de grondwatervergunning

Algemeen	<p>Uitgangspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebruik van reeds beschikbare rekenmodellen Stationair en jaargemiddelde berekeningen, resulterend in 'worst-case' effecten Kleinst getoonde effect is een verschil van 0,05 meter <p>Modelinput</p> <ul style="list-style-type: none"> De bandbreedte van de effecten wordt bepaald door het verschil t.o.v. de gemiddelde situatie. Winniveaus gebaseerd op langjarige meetreeksen (2005-2015) Neerslag en verdamping als langjarig gemiddelde waarde, dus als constante waarde. Inzet van diepe winningen met jaargemiddeld debiet.
Scenario "Zo doen we het nu"	<p>Doel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Invloed grenzen van de drinkwaterwinning in de huidige situatie in beeld brengen <p>Kenmerken:</p>

MEMO

Hoog: Lage drinkwaterproductie, hogere grondwaterstanden. Diepe winningen staan uit want er is weinig drinkwater nodig.

Gemiddeld: Gemiddelde drinkwaterproductie, gemiddelde grondwaterstanden. Diepe winningen staan aan op een jaargemiddelde debiet.

Laag: Grote drinkwaterproductie, lagere grondwaterstanden. Diepe winningen staan aan op een jaargemiddeld debiet.

2.2 Toepassing modelberekeningen

Om zowel de huidige grondwatersituatie en daarmee de reeds vergunde situatie in beeld te brengen zijn 2 stappen vastgesteld om systematisch de effecten van de waterwinning en de omgevingsbelangen te kunnen toetsten. Stap 2 zal worden uitgevoerd wanneer uit de eerste stap kritische locaties naar voren komen waarin de stationaire berekeningen te kort schieten. De gehanteerde stappen zijn als volgt:

Stap	#	Product
Stap 1	A	Maximale invloedgebied in de huidige situatie met de huidige winmiddelen in kaart brengen.
	B	Modelresultaten controleren met de gemeten grondwaterstanden uit peilbuizen en combineren met tijdreeksanalyse.
Stap 2	A	Indien nodig: niet-stationaire berekeningen op kritische locaties wanneer stationaire berekeningen niet voldoende duidelijkheid geven.
	B	Berekende grondwaterstandfluctuaties combineren met opgestelde tijdreeksmodellen.

3 Gebruik van tijdreeksanalyse

In de herziene vergunning wordt gemonitord en gestuurd op omgevingseffecten. Hiervoor is het van belang de omgevingsbeïnvloeding van de huidige bedrijfsvoering helder in beeld te hebben, zodat strategische locaties binnen het invloedsgebied kunnen worden gekozen om de omgevingsbeïnvloeding in de toekomst te monitoren, en om grenswaarden voor deze monitoringslocaties op te kunnen stellen. Een manier om hier een beeld van te vormen is middels het uitvoeren van tijdreeksanalyses. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe dergelijke analyses worden uitgevoerd en hoe het beeld van de effecten van de bedrijfsvoering van Dunea op de omgeving tot stand komt.

3.1 Methode

Inputgegevens

De data die we gebruiken is afkomstig van registraties van de bedrijfsvoering en het grondwatermeetnet van Dunea. Er wordt gebruik gemaakt van alle grondwatermeetpunten, geregistreerde debieten, plaspeilen en onttrekkingsniveaus. Daarnaast worden meteorologische gegevens van het KNMI gebruikt, namelijk dagwaarden van de neerslag en verdamping afkomstig van het meetstation Valkenburg en/of Katwijk.

Wanneer gegevens niet voldoen aan bijvoorbeeld een voldoende hoge meetfrequentie en een voldoende lange meetperiode, zijn ze niet geschikt voor tijdreeksanalyse. De controle doen we via een datavalidatie, waarbij de meetreeksen die niet voldoen uit de dataset worden gefilterd. Het resultaat hiervan is een selectie van de beschikbare meetgegevens die voldoet aan de minimale eisen om een betrouwbaar tijdreeksmodel op te stellen. In onderstaande tabel is weergegeven welke eisen worden gesteld aan de data.

Tabel 2: Eisen die zijn gesteld aan de inputgegevens voor de tijdreeksmodellen

Onderdeel	Eis
Meetperiode	Minimaal 3 jaar, laatste meting bij voorkeur niet ouder dan 2013
Meetfrequentie	Minimaal eenmaal per maand
Filterdiepte	Freatische grondwaterstanden
Uitschieters	Aantoonbare grote meetfouten worden verwijderd

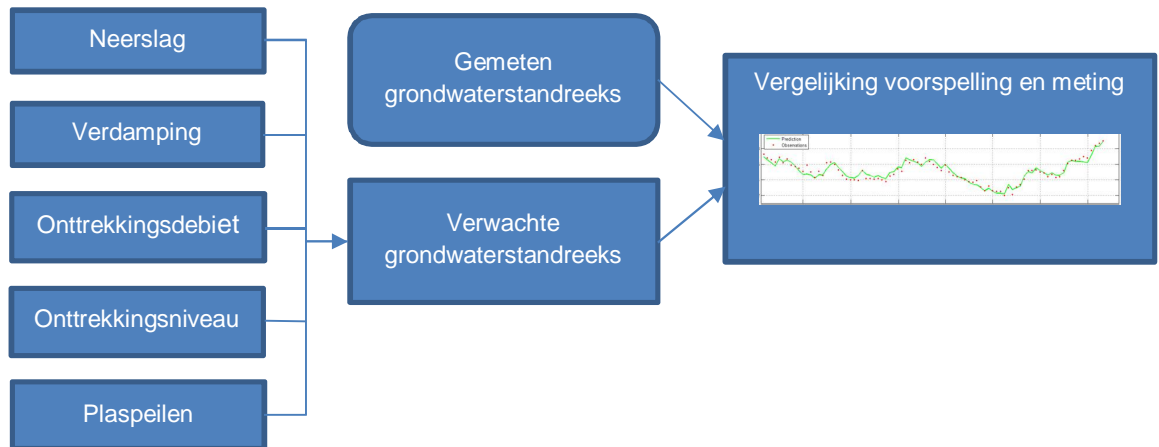
Tijdreeksanalyse

Voor de tijdreeksanalyse wordt gebruik gemaakt van het softwarepakket Menyanthes. In figuur 4 is een indicatief stroomschema weergegeven van de opbouw van een tijdreeksmodel. Tijdreeksanalyse houdt in dat ingevoerde verklarende reeksen samen worden beschouwd om de gemeten grondwaterstand in een peilbuis in de omgeving te kunnen reconstrueren. Vervolgens wordt deze verwachte grondwaterstand vergeleken met de werkelijk opgetreden grondwaterstand. De overeenkomsten tussen de twee reeksen geven een indicatie van de betrouwbaarheid van het model.

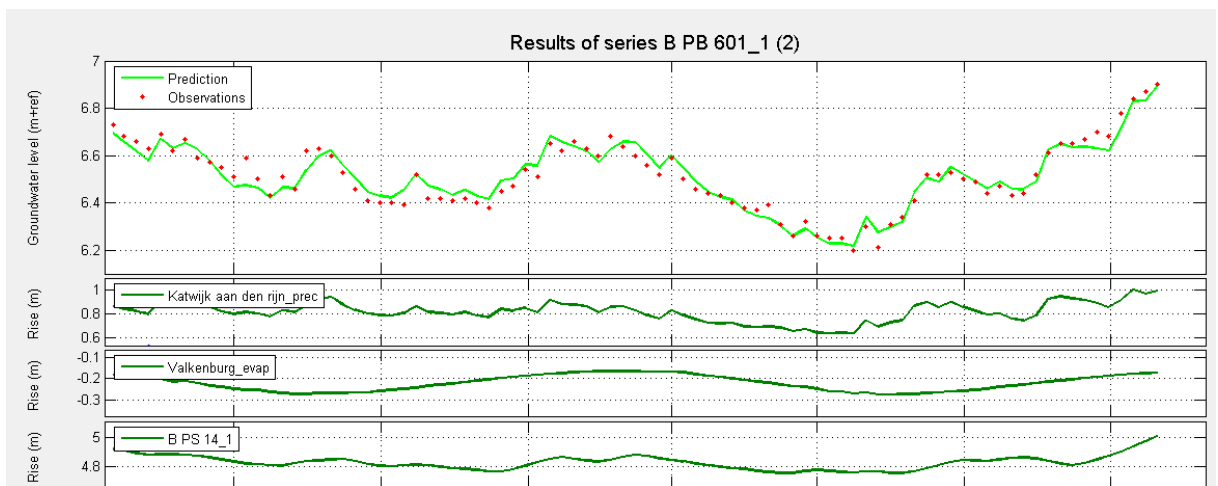
Om een goede fit te kunnen krijgen, wordt door het tijdreeksmodel de ene verklarende reeks zwaarder meegewogen dan de andere (zie figuur 5). Het model doet dit door telkens in stapjes de weegfactor van de verklarende reeksen aan te passen, totdat deze zo goed mogelijk past op

MEMO

de werkelijk gemeten grondwaterstandsreeks. De weegfactor van verklarende reeks van de bedrijfsvoering bepaalt de omgevingsbeïnvloeding ten opzichte van die van andere factoren, zoals neerslag en verdamping. In tabel 3 is aangegeven hoe het onderscheid is gemaakt.



Figuur 4: *Indicatief stroomschema van de opbouw van een tijdreeksmodel.*



Figuur 5: *Voorbeeldoverzicht van een tijdreeksmodel. In de onderste drie diagrammen zijn gewogen verklarende reeksen weergegeven, die bij elkaar opgeteld de voorspelde grondwaterstand (groene lijn) in de bovenste grafiek vormen. De rode puntjes representeren de werkelijk gemeten grondwaterstanden.*

MEMO

Tabel 3: Indeling van de invloed van de bedrijfsvoering op de grondwaterstand.

Bijdrage van de reeks van de bedrijfsvoering aan de fluctuatie van de voorspelde grondwaterstand	Invloed bedrijfsvoering op de grondwaterstand
Bedrijfsvoering > neerslag en verdamping	Sterk
Neerslag en verdamping > bedrijfsvoering, maar bedrijfsvoering zorgt voor minimaal 0,1 m fluctuatie	Beperkt
Bedrijfsvoering zorgt voor minder dan 0,1 m fluctuatie	Geen

Onzekerheid

Het model geeft zelf een mate (uitgedrukt in percentage) van betrouwbaarheid van de analyse aan. Een percentage van minimaal 70% wordt in de vakliteratuur als betrouwbaar beschouwd. Lager is niet betrouwbaar, maar de analyse kan dan nog steeds nut hebben. Je kunt namelijk in sommige gevallen nog steeds zien of een verklarende reeks een bijdrage heeft of niet.

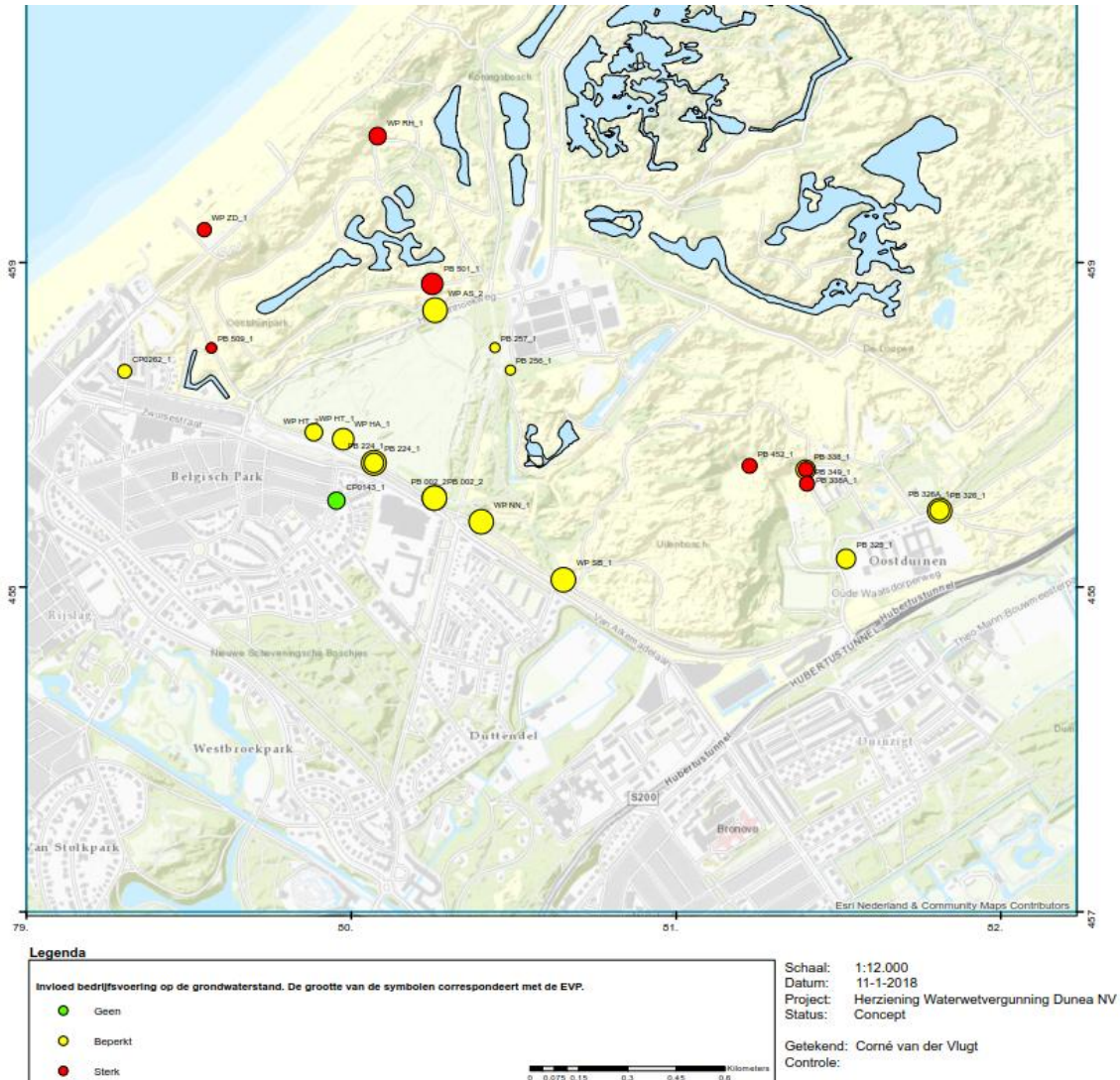
Resultaten

De resultaten van de tijdreeksanalyse worden weergegeven op kaarten en in grafieken. Aan de hand van de resultaten voor de punten waarvoor een tijdreeksmodel is opgesteld, wordt inzicht verkregen in de invloedscontouren van de bedrijfsvoering van Dunea.

In figuur 5 is een voorbeeld van de modelresultaten van een tijdreeksmodel weergegeven. In de linkerhelft is de fit van de meetreeks en de voorspelde reeks afgebeeld met daaronder de verschillende verklarende reeksen. In de rechterhelft zijn een aantal modelparameters opgenomen en daaronder de responsfuncties van de grondwaterstand op fluctuaties van de verklarende factoren.

Figuur 6 betreft een voorbeeld van de weergave van meerdere modelresultaten in kaartvorm. In deze weergave wordt de ruimtelijke verspreiding van de omgevingsbeïnvloeding van Dunea alsmede de betrouwbaarheid van de tijdreeksmodellen inzichtelijk.

MEMO



Figuur 6: Voorbeeldweergave van de berekeningsresultaten waarbij de invloed van de bedrijfsvoering op de grondwaterstanden op basis van tijdreeksanalyse is bepaald.

Keuze monitoringslocaties

De resultaten vormen samen met de grondwatermodelresultaten een onderbouwing voor de keuze van monitoringslocaties. De eerste reeks monitoringspunten bevindt zich op korte afstand van de winmiddelen, waar de invloed van de bedrijfsvoering groot is. Zo weet men zeker dat de fluctuaties van de grondwaterstanden een groot verband hebben met de bedrijfsvoering. Op deze manier worden grondwaterfluctuaties op een locatie die worden veroorzaakt door bijvoorbeeld een groot neerslagoverschot niet onterecht aan de bedrijfsvoering van Dunea toegekend. Aan de hand van de huidige bedrijfsvoering en de randvoorwaarden die vanuit de omgeving aan de grondwaterstand worden gesteld, worden per gekozen monitoringslocatie alarmwaarden vastgesteld (zie par 5).

Ter aanvulling op de meetpunten nabij de winmiddelen worden in het reguliere grondwatermeetnet metingen uitgevoerd in peilbuizen nabij de belangen. Op deze punten zullen de winmiddelen een kleiner aandeel hebben in de opbouw van de grondwaterstand en zal bijvoorbeeld neerslag en verdamping een veel grotere rol spelen. Ze worden gebruikt ter ijking

MEMO

en verificatie van de (tijdreeks)modellen. Ook in de toekomst en bij eventuele wijzigingen van het systeem kan hiermee gecontroleerd worden of de gehanteerde bandbreedtes in de monitoringspeilbuizen nog steeds van toepassing zijn.

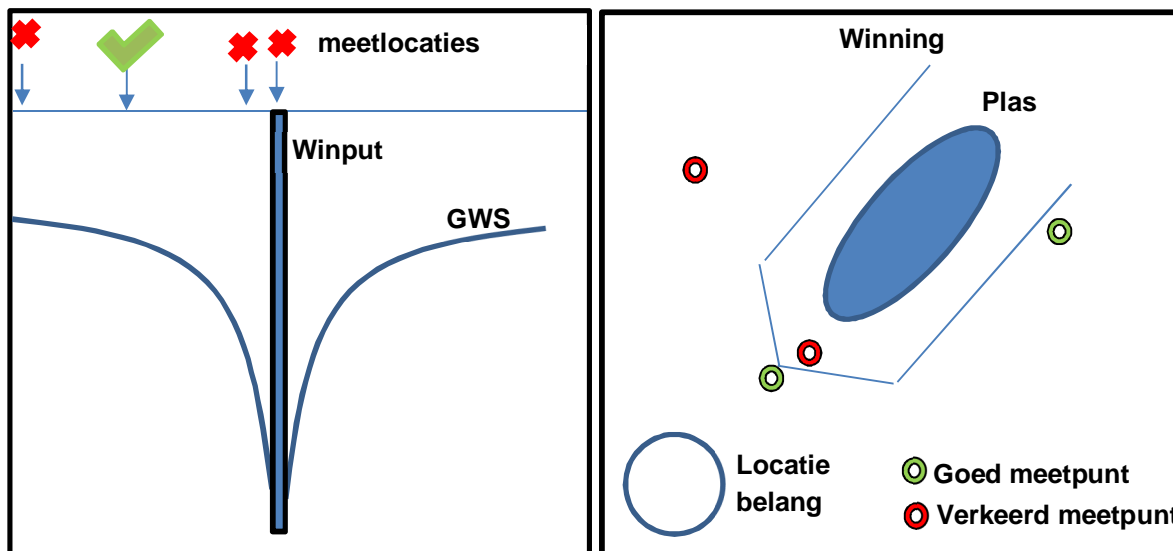
4 Bepalen meetlocaties

Wanneer is aangetoond dat Dunea een significante bijdrage heeft op de grondwaterstand ter plaatse van een belang geeft de procesflow aan dat een meetplan opgesteld moet worden. Een voorbeeld van de inhoudsopgave van een dergelijk meetplan is opgenomen in bijlage 3. Om het effect van Dunea op het belang te bewaken en bij te sturen dienen geschikte peilbuizen geselecteerd te worden. Bij de keuze van een meetlocatie wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van het huidige meetnet. Pas als geen geschikte meetpunt aanwezig is zal Dunea nieuwe meetpunten bijplaatsen.

Het meetpunt moet voldoen aan een aantal criteria:

- Ten eerste moet de peilbuis op korte afstand (< 10 meter) van het winmiddel worden geplaatst. Zo kan met zekerheid gesteld worden dat de grondwaterstand ter plaatse van de peilbuis voor het overgrote deel bepaald wordt door de bedrijfsvoering. Dit wordt in figuur 6 (links) gevisualiseerd. Wordt de peilbuis te ver van het winmiddel af geplaatst dat zullen andere factoren, zoals neerslag en verdamping steeds bepalender worden voor de heersende grondwaterstand. Te dicht bij het winmiddel (< 5 meter) is ook niet goed. Vlak naast een winput vormt zich een kegel in de grondwaterspiegel. Hierdoor is het verhang in de grondwaterstand niet meer lineair en is het lastig deze waarden te extrapoleren naar verder gelegen gebieden. Het is dus van belang op gepaste afstand van het winmiddel te meten waar het verhang al afgevlakt is. Meten *in* de winput is ook niet gewenst, omdat de winput na verloop van tijd onderhevig kan zijn aan verstopping. Het effect van de winput op de grondwaterstand is dan niet meer goed te bepalen.
- Ten tweede moet het meetpunt aan de juiste kant van het winmiddel worden geplaatst. Dit is aan de kant van het betreffende belang. Dit betekent overigens niet dat de peilbuis op een zo kort mogelijke afstand van het belang geplaatst moet worden. Als aangetoond wordt dat de bodemopbouw gelijk is en de gehele winning op hetzelfde winniveau wordt bedreven dan kan ook volstaan worden met een meetpunt dat elders langs de winning gelegen is (zoals in figuur 7 de locatie aan de rechter kant).

MEMO



Figuur 7: (links) beste locatie peilbuis 1 nabij een winput. (Rechts) Beste locaties peilbuis 1

5 Bepalen alarmwaarden

Wanneer een geschikt meetpunt is gekozen worden alarmwaardes ingesteld die moeten aangeven wanneer bepaalde kritische waardes worden overschreden. Afhankelijk van het belang in de omgeving worden maximaal vier alarmwaardes ingesteld. Twee vooralarmniveau's (Hoog (H) en Laag (L)) en twee uiterste alarmniveau's (HoogHoog (HH) en LaagLaag (LL)). Aan deze alarmwaardes zitten voorschriften gekoppeld in de vergunning die Dunea verplichten actie te ondernemen wanneer deze grenzen worden overschreden. Het bevoegd gezag zal hier op handhaven.

De alarmwaardes worden gekozen op basis het langjarige grondwaterstandsverloop in de betreffende peilbuis. De bedrijfsvoering die Dunea in het verleden heeft aangehouden is vergund. Dit betekent dat het effect dat deze bedrijfsvoering op de grondwaterstand heeft gehad ook vergund is. Door middel van tijdreeksanalyse wordt het grondwaterstandsverloop ontleed in bedrijfsvoering en neerslag/verdamping. De vooralarmniveau's worden geplaatst op de maximale invloed dat de bedrijfsvoering heeft gehad op de grondwaterstand het afgelopen decennium minus de neerslag/verdamping. De uiterste alarmniveau's worden geplaatst op de uiterste pieken en dalen in het grondwaterstandsverloop, inclusief neerslag/verdamping.

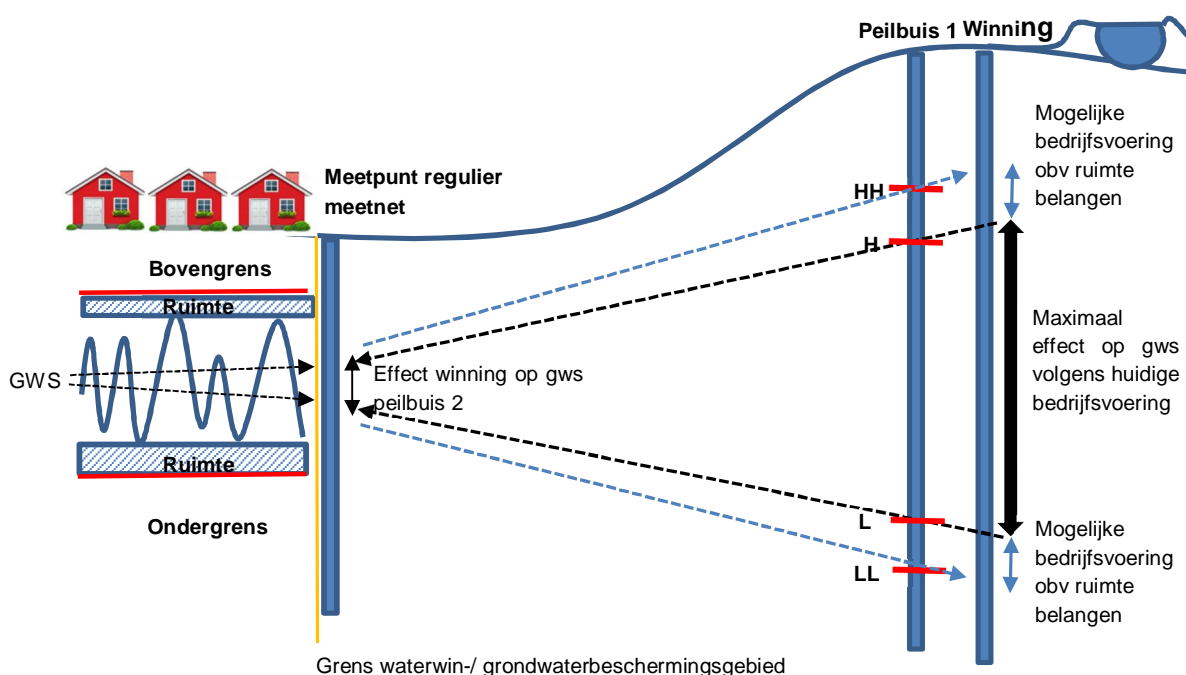
6 Monitoring

De manier van monitoring is afhankelijk van het type belang. In figuren 8 en 9 is geschematiseerd hoe Dunea de monitoring denk te gaan uitvoeren voor de verschillende belangen in de omgeving. Elk belang heeft een bepaald bereik waarbinnen het grondwater vrij kan fluctueren zonder dat het belang geschaad wordt. Voor grondwater in bebouwd gebied is bijvoorbeeld de ontwateringsdiepte de bovengrens en het droogvallen van drainagesystemen of bepaalde bodemlagen de ondergrens. Deze grenzen gelden het hele jaar door en kunnen bij een korte

MEMO

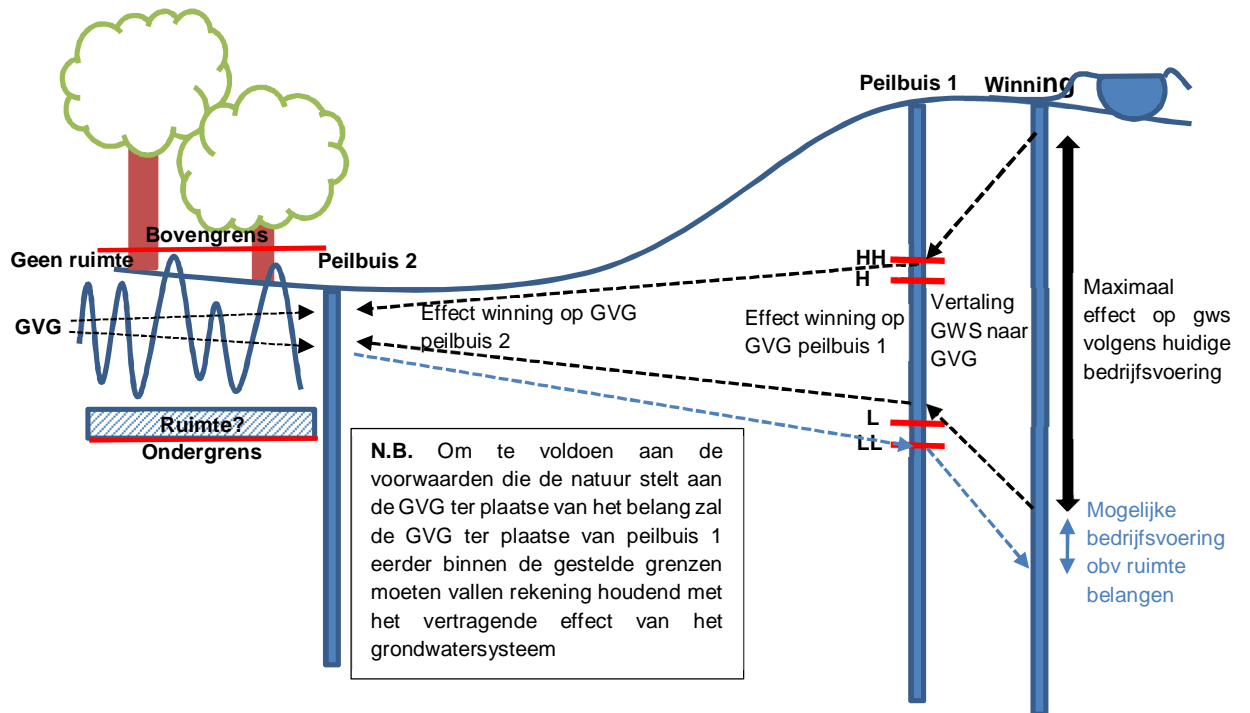
overschrijding al voor problemen zorgen. Daarom worden voor deze belangen alarmwaardes ingesteld waar de grondwaterstand het hele jaar binnen moet blijven.

Voor de grondwaterafhankelijke natuur zijn per habitatype boven en ondergrenzen gedefinieerd, waarbinnen het habitatype zich goed kan ontwikkelen. Deze grenzen refereren naar een Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG), zijnde het 8-jarig voortschrijdend gemiddelde van de periode tussen 14 maart en 14 april. Deze periode is voor de ontwikkeling van de natuur van uiterst belang. Omdat de grenzen maar voor 1 maand per jaar gelden moet in het geval van de natuur rekening worden gehouden met het vertragende effect van het duin. Als de GVG ter plaatse van het belang binnen een bepaald bereik moet liggen tussen 14 maart en 14 april dan moet de GVG ter plaatse van de peilbuis enkele maanden daarvoor al binnen de gestelde grenzen liggen. Deze vertraging kan goed berekend worden door middel van tijdreeksanalyse. Ook mag de grondwaterstand korte tijd boven of onder de gestelde grenzen uitkomen, zolang de GVG maar binnen het bereik valt. Nu is de natuur gebaat bij een constant hydrologisch regime. Dit betekent dat een natuurgebied zich het beste kan ontwikkelen bij een constante GVG. Om te voorkomen dat er een structurele dalende of stijgende trend in de GVG lijn wordt veroorzaakt door de bedrijfsvoering van Dunea is een aanvullend voorschrift opgenomen in de vergunning die Dunea verplicht om eens in de X jaren een jaarlijkse gemiddelde grondwaterstand te halen die door de GVG lijn heengaat.



Figuur 8: Schematisatie van de monitoring van het grondwater t.a.v. overlast in stedelijk gebied

MEMO



Figuur 9: Schematisatie van de monitoring van GVG t.a.v. de natuur

MEMO

Bijlage 2 :

Inhoudsopgave meetplan

MEMO

Inhoudsopgave meetplan per deelgebied

1. Inleiding:
 - a. Korte omschrijving van de aanleiding en het doel van het document
2. Gebiedsbeschrijving deelgebied
 - a. Omschrijving van het uitgevoerde vooronderzoek (omgevingsanalyse).
 - b. Overzichtskaarten met de ligging (inclusief RD-coördinaten) en specificaties van de winmiddelen en kaarten met gebiedskenmerken, zoals geologische kaarten
3. Beschrijving nulsituatie en, in het geval van een wijziging, de te verwachten situatie
 - a. Kaarten opnemen met:
 - i. Invloedscontour (0,05 m) van de freatische grondwaterstand in stationair hoge situatie
 - ii. Invloedscontour (0,05 m) van de freatische grondwaterstand in stationair lage situatie
 - b. Berekeningsresultaten tijdreeksanalyse
 - i. Grafieken resultaten tijdreeksanalyse
 - ii. Kaart waarop duidelijk is wat de bijdrage van Dunea aan de grondwaterfluctuatie in de omgeving is en wat de betrouwbaarheid is van de tijdreeksmodellen.
 - c. Beschrijving van de omgevingsbelangen met randvoorwaarden die van toepassing zijn, verwijzend naar de bronnen (bijvoorbeeld documenten en emails van de gemeenten) waarop de beschrijving is gebaseerd.
 - d. Conclusie wat betreft de belangen die wij beïnvloeden en welke we moeten gaan bewaken middels monitoring.
4. Monitoringsplan
 - a. Bepaling van de meetpunten op basis van de berekeningsresultaten.
 - b. Bepaling van de alarmwaarden aan de hand van historische meetgegevens op deze punten.
 - c. Vertaling van de hoogst en laagst toegestane grondwaterstanden ter plaatse van de belangen naar de monitoringslocatie, aan de hand van de gemeten grondwaterstanden bij het belang en de monitoringslocatie¹
 - d. Indien het meetpunt bedoeld is om een ecologisch belang te bewaken: een overzicht van de te verwachten GVG ter plaatse van de peilbuis en hoe wordt bewaakt dat die niet in een continu dalende trend gaat lopen¹
 - e. Tabel met de meetpunten en de uiteindelijk te hanteren grenswaarden

¹: Enkel van toepassing indien sprake is van een vergunningswijziging