# BIJLAGE Modellering N69 ten behoeve van watervergunning

***Toelichting op gebruik hydrologisch modelinstrumentarium Waterschap De Dommel voor verkrijgen watervergunning N69***

---

Waterschap De Dommel
04 september 2017 versie 4

## INHOUDSOPGAVE


**1 INLEIDING ..... 2**

**2 HMI GROND- EN OPPERVLAKTEWATER ..... 2**

**3 TOEPASSING HMI DOOR OPDRACHTNEMER ..... 3**

3.1 TOELICHTING OP HOOFDLIJNEN ..... 3
3.2 MODELLERINGSSTAPPEN ..... 4
*3.2.1 Stap 1 Huidige situatie oppervlaktewater ..... 4*
*3.2.2 Stap 2 Huidige situatie grondwater ..... 4*
*3.2.3 Stap 3 Ontwerp oppervlaktewatersysteem ..... 5*
*3.2.4 Stap 4 Modellering grondwater ..... 6*
*3.2.5 Stap 5 Beoordeling effecten grondwater ..... 6*
*3.2.6 Stap 6 Ongewenste effecten? ..... 7*
*3.2.7 Stap 7 uitwerking mitigerende/compenserende maatregelen ..... 7*
*3.2.8 Stap 8 Aanvraag watervergunning ..... 7*
3.3 BIJZONDERHEDEN ..... 8

**BIJLAGE A PROCES HYDROLOGISCHE MODELLERING ..... 9**

**BIJLAGE B GXG INFORMATIE HUIDIGE EN WORST CASE AUTONOME SITUATIE .....10**

# 1 INLEIDING

Voor de realisatie van de nieuwe N69 heeft de opdrachtnemer een watervergunning nodig van Waterschap De Dommel. Een watervergunning wordt afgegeven op basis van de Waterwet en de Keur van Waterschap De Dommel. Het ontwerp van de N69, tijdens aanleg en na oplevering, moet passen binnen de beleidsuitgangspunten van de keur. De verschillende beleidsregels geven een duidelijk beeld van welke onderwerpen mogelijk van toepassing zijn. De basis om te kunnen toetsen aan die verschillende onderwerpen is een inzicht in de effecten van het ontwerp op het grond- en oppervlaktewater.
Om tijdens de vergunningenprocedure de aanvraag te kunnen beoordelen is het noodzakelijk om een hydrologische modellering uit te voeren (grond- en oppervlaktewater). Voor deze modellering moet het Hydrologisch Modelinstrumentarium (HMI) van het waterschap gebruikt worden.
Deze bijlage gaat enkel in op hoe deze hydrologische modellering moet worden uitgevoerd en wat dit voor de ON betekent. Overige eisen van het waterschap aan het ontwerp staan in het contract.
De ON zal het ontwerp van de N69 maken binnen de kaders van het PIP. Echter effecten van het ontwerp op het grond- en oppervlaktewater zullen ook buiten de grenzen van het PIP kunnen optreden. Maatregelen om negatieve effecten op grond- en oppervlaktewater als gevolg van het ontwerp te mitigeren kunnen dan ook buiten de PIP-grens liggen. Denk hierbij aan het ophogen van percelen, realiseren van peil gestuurde drainage of het aanpassen van waterlopen.

| |
|---|
| Voorliggende bijlage betreft geen uitputtende beschrijving van hoe te voldoen aan de keur. Deze gaat ‘slechts’ nader in op de wijze waarop de hydrologische modellering ingezet dient te worden. |

# 2 HMI GROND- EN OPPERVLAKTEWATER

Het (definitief) ontwerp van het gehele gebied van de N69 dient getoetst te worden met het Hydrologische Modelinstrumentarium (HMI) van Waterschap De Dommel. Met het HMI kan het gedrag van het gehele grond- en oppervlaktewatersysteem van het omliggend gebied van de N69 op uniforme wijze worden gesimuleerd. Om dit te kunnen doen, zijn binnen het HMI een grond- en oppervlaktemodellering aan elkaar gelinkt en deze kunnen als één instrument gezien worden.
Dit is op de volgende manier georganiseerd. De rekenresultaten van de vier hydrologische seizoenen, welke stationair worden doorgerekend met het oppervlaktewater-instrumentarium, worden als input meegenomen in het grondwaterinstrumentarium. Veranderingen aan het oppervlaktewatersysteem hebben invloed op het grondwatersysteem die berekend worden met het grondwatermodel. Door deze instrumentale koppeling kunnen de veranderingen aan grondwaterstanden, die zijn ontstaan ten gevolge van het wijzigingen van het oppervlaktewatersysteem, inzichtelijk worden gemaakt.

# 3 TOEPASSING HMI DOOR OPDRACHTNEMER

## 3.1 Toelichting op hoofdlijnen

Het waterschap zal het oppervlaktewatermodel (opgesteld in het softwarepakket SOBEK) ter beschikking stellen. Hiermee dient de ON het ontwerpproces van het oppervlaktewatersysteem te doorlopen. Zodra het ontwerp gereed is levert de ON de resultaten van het ontwerp aan het waterschap aan. Het waterschap rekent hiermee vervolgens het grondwatermodel door en levert de resultaten weer op aan de ON. De ON is vervolgens zelf verantwoordelijk voor de hydrologische en ecologische analyse, beoordeling en uitwerking van eventuele mitigerende en compenserende maatregelen evenals de beschrijving van de resultaten van zowel de oppervlaktewaterberekeningen als de grondwaterberekeningen. Om te komen tot een goed maatregelenpakket is te verwachten dat dat er meerdere iteratiestappen doorlopen moeten worden.

*Oppervlaktewaterinstrumentarium*
Waterschap de Dommel stelt het oppervlaktewaterinstrumentarium (onderdeel HMI) van de actuele situatie ter beschikking, deze wordt op aanvraag van potentiële ON, na voornemen tot gunning verstrekt . Dit oppervlaktewatermodel bevat alle watergangen die in beheer zijn bij het waterschap (de leggerwatergangen).
Dit model is geschikt voor gebruik binnen de context van het contract voor de N69.
.

*Grondwaterinstrumentarium*
Voor het grondwaterinstrumentarium gaat het waterschap uit van twee situaties:

1. Huidige situatie. Waterschap de Dommel heeft recent het HMI geactualiseerd voor de huidige situatie (op basis van leggerwaterlopen, maar niet de B-waterlopen);
2. Worst case autonome situatie. Langs het tracé van de N69 zijn verschillende opgaven geprogrammeerd die o.a. betrekking hebben op het realiseren van natuurdoelstellingen (N2000-PAS, Natte Natuurparels, N2000-KRW-Beekherstel). Deze opgaven kunnen gezien worden als een autonome ontwikkeling. De maatregelen die hiervoor nodig zijn zullen effect hebben op de grondwaterstanden in de omgeving en daarmee ook op het tracé van de N69. In het definitieve ontwerp van de N69 dient de ON hiermee rekening te houden. Op dit moment (juni 2017) zijn de benodigde maatregelen nog niet concreet uitgewerkt. Om toch een indicatie te geven is een ‘worst case autonome situatie’ bepaald. Het waterschap heeft hiertoe een berekening gemaakt van de maximaal verwachte grondwaterstandsverhoging ter plaatse van de N69. Het waterschap heeft de GxG grids voor de huidige situatie en de worst case autonome situatie geleverd aan Provincie Noord-Brabant welke deze bij start van de aanbesteding beschikbaar heeft gesteld aan de potentiële ON’s. Voor de ON gelden deze GxG grids als uitgangspunt. De aangeleverde GxG’s van de huidige situatie en de worst case autonome situatie kunnen met elkaar vergeleken worden, zodat in het DO van de N69 hiermee rekening gehouden kan worden. In bijlage B is deze informatie opgenomen.

## 3.2 Modelleringsstappen

In bijlage A is het chronologische proces voor de hydrologische modellering schematisch uitgewerkt. Bij het ontwerp proces gaat het zowel om hoe het ontwerp er uiteindelijk uitziet als over de aanlegfase. Hierna volgt per stap een korte toelichting.

### 3.2.1 Stap 1 Huidige situatie oppervlaktewater

Verantwoordelijkheid: ON

Het waterschap stelt het oppervlaktewaterinstrumentarium van de huidige situatie beschikbaar. Dit instrumentarium is gebaseerd op de leggerwaterlopen, maar niet op de B- of C-waterlopen.

Mocht binnen het DO van de N69 géén wijzigingen zijn aan het detailontwateringssysteem (B-watergangen niet zijnde legger watergangen) dan kan deze stap overgeslagen worden.

Mocht binnen het DO van de N69 wél wijzigingen zijn aan het detailontwateringssysteem (B-watergangen niet zijnde legger watergangen) dan kan dit betekenen dat de oppervlaktewatermodellering door ON uitgebreid moet worden. De noodzaak hiervan zal ON in overleg met het waterschap afstemmen. Indien noodzakelijk behoort dit tot de opdracht van de ON. Mogelijk dat daartoe ook de afvoer, die nu als puntbelastingen in het oppervlaktewatermodel is opgegeven, herverdeeld moet worden, waarbij ook afvoer op het detailontwateringssysteem wordt gezet. De ON dient dit inhoudelijk af te stemmen met het waterschap. Daarmee ontstaat een nieuwe referentiesituatie voor zowel het oppervlaktewatermodel als het grondwatermodel (zie volgende stap).

*Vereisten bij aanpassing oppervlaktewatersysteem*
Om het oppervlaktewatermodel uit te breiden zullen in dat geval de betreffende watergangen ingemeten moeten worden. De eisen daartoe zijn als volgt: elke waterloop (tussen twee connection nodes in Sobek) dient een bovenstrooms en een benedenstrooms profiel te hebben. Verder zal om de 100 meter een dwarsprofiel gemeten moeten worden. Het dwarsprofiel dient tenminste een linker en rechter insteekhoogte te hebben, een hoogte onderaan linker en rechter talud en daartussen een aantal bodemhoogtepunten. Alvorens het inmeten dient contact te worden gelegd met het waterschap.

*Vervolgstap*
- Stap 2

### 3.2.2 Stap 2 Huidige situatie grondwater

Verantwoordelijkheid: Waterschap

Deze stap dient alleen doorlopen te worden indien het detailontwateringssysteem in stap 1 is aangepast. Daarmee is immers een nieuwe referentiesituatie ontstaan voor het oppervlaktewatermodel die doorvertaald moet worden naar het grondwatermodel. De ON levert daartoe de nieuwe referentiesituatie voor het oppervlaktewatermodel aan het waterschap aan. Het waterschap zal vervolgens het grondwatermodel doorrekenen met behulp van de door de opdrachtnemer aangeleverde nieuwe gegevens vanuit het oppervlaktewatermodel. Vervolgens levert het waterschap de resultaten van de grondwatermodellering aan de ON aan (zie hiertoe ook paragraaf 3.3).

*Vervolgstap*
- Stap 3

### 3.2.3 Stap 3 Ontwerp oppervlaktewatersysteem

Verantwoordelijkheid: ON

Om te voorkomen dat er overbodige oppervlaktewaterberekeningen uitgevoerd worden is het verstandig om eerst een beeld te hebben van ongewenste effecten op de gemiddelde situaties (GxG) en daarna nader in te zoomen op de toetsing aan extreme situaties (neerslag).

*Toetsing gemiddelde situaties ~~(GxG)~~*

De ON werkt het ontwerp van het oppervlaktewatersysteem voor de N69 uit[1]. Daartoe berekent ON met het oppervlaktewatermodel de benodigde vier seizoenen (voorjaar, zomer, najaar, winter). De berekeningsresultaten wijzen uit (vergeleken met de huidige en worst case autonome situatie) waar waterstandsdaling of waterstandsstijging optreedt in het oppervlaktewatersysteem. ON beoordeelt deze resultaten op basis van (geo)hydrologische expertise of er negatieve effecten te verwachten zijn in het grondwatersysteem en of het ontwerp aangepast dient te worden alvorens de stap 4 uit te voeren. Op basis van de resultaten van het oppervlaktewatermodel en met behulp van (geo)hydrologische expertise zijn verandering van de GxG namelijk indicatief te voorspellen. Als oppervlaktewaterstanden dalen ten opzichte van de referentie kan men hier het ontwerp op aanpassen. Het waterschap gaat ervan uit dat ON dit inhoudelijk afstemt met het waterschap.

| |
|---|
| TIP: Voor een eerste verkenning van de effecten kan men volstaan met de laagste afvoer (zomer) en de hoogste afvoer (winter) van de 4 stationaire berekeningen. Hiermee kunnen de negatieve effecten op de omgeving ingeschat worden. |

*Toetsing extreme situaties*

Voor de toetsing van het ontwerp dienen ook hoogwaterscenario's te worden doorgerekend. Met behulp van deze hoogwaterberekeningen wordt geanalyseerd of er negatieve invloed ontstaat rondom percelen van derden of op natuur door ingrepen in het watersysteem die voortvloeien uit het ontwerp voor de N69.

Specifiek bij de Keersop (ter hoogte Keersopperdreef) moet worden getoetst of het nieuwe ontwerp van het afwateringssysteem, waarbij landbouwwater via een nieuwe westelijke waterloop langs de N69 naar de Keersop geleid wordt, geen verslechtering oplevert van de situatie op landbouw- of natuurgebied. Dit kan betekenen dat het benedenstroomse deel van de KS77 (gezien vanaf de instroming van de nieuwe waterloop aan de westzijde van de N69) een te krappe capaciteit blijkt te hebben en daarom opnieuw ontworpen moet worden, zodanig dat er geen verslechtering van de huidige situatie optreedt voor landbouw- of natuurgebied. In de huidige situatie gaat dit water via het huidige slotenstelsel langs de Keersopperdreef en onder de Keersopperdreef door richting de KS70, naar de KS77 en vervolgens naar de KS1.

Het waterschap gaat ervan uit dat ON inhoudelijk afstemt met het waterschap.

| |
|---|
| TIP: Voor een verkenning van de effecten op oppervlaktewater kan men volstaan met de hoogwaterberekeningen T = 1, T = 10 en T = 100 om de negatieve effecten op de omgeving in beeld te brengen. Het staat de opdrachtnemer uiteraard vrij om zelf aanvullende berekeningen en hydrologische beoordelingen uit te voeren naar de haalbaarheid van het ontwerp. |

*Vervolgstap*

- Stap 4

[1] In de praktijk zullen zeer waarschijnlijk meerdere iteratiestappen doorlopen moeten worden om tot een vergunbaar ontwerp te komen.

### 3.2.4 Stap 4 Modellering grondwater

Verantwoordelijkheid: Waterschap

Nadat het ontwerp van het oppervlaktewatersysteem uit stap 3 in overleg tussen ON en waterschap akkoord is bevonden levert ON de resultaten op aan het waterschap (zie ook paragraaf 3.3).

Het waterschap voert de ~~oppervlaktewaterstanden~~ waterstanden uit het oppervlaktewatermodel door in het grondwatermodel en zet vervolgens de grondwaterberekeningen in gang. Het waterschap zal twee berekeningen aanzetten: een voor het toetsen van landbouwdoeleinden (gekoppeld aan de huidige situatie zoals beschreven in paragraaf 3.1) en een voor het toetsen van natuurdoeleinden (gekoppeld aan de worst case autonome situatie zoals beschreven in paragraaf 3.1). Zie ook paragraaf 3.3 met betrekking tot wijze van oplevering grondwaterresultaten door waterschap aan ON en doorlooptijden grondwaterberekeningen.

*Nadere toelichting*
De GxG worst case autonome situatie geldt als uitgangspunt voor natuurdoeleinden. De GxG worst case autonome situatie mag niet verlaagd worden door ingrepen ten behoeve van de N69. Dit kan bepalend zijn voor het ontwerp ontwateringsniveau van ontwateringsmiddelen. Het is op voorhand niet te zeggen of hierdoor nadelige vernattings-effecten ontstaan voor landbouw. Daarom dient het ontwerp ook getoetst te worden voor landbouw, waarvoor GxG huidige situatie gebruikt wordt.

*Vervolgstap*
- Stap 5

### 3.2.5 Stap 5 Beoordeling effecten grondwater

Verantwoordelijkheid: ON

Het waterschap levert de kale rekenresultaten van de grondwatermodellering op aan de ON. De ON is zelf verantwoordelijk voor de analyse van de resultaten van de grondwaterberekeningen. ON beoordeelt daarbij of veranderingen in kwel (zie hieronder) en veranderingen in GxG nadelig zijn voor de landgebruiksfuncties (natuur, landbouw, bebouwd gebied). De GxG veranderingen worden in kaart gebracht en kwalitatief beschreven in een begeleidende memo. In de tekst wordt op basis van (geo)hydrologische, ecologische en landbouwkundige expertise beschreven of grondwaterstandsveranderingen ~~negatieve~~ effecten met zich mee brengen. Op bepaalde delen (bijv. landbouw) kan grondwaterstandsdaling minder van belang zijn. Voor natuur is grondwaterstandsdaling doorgaans wel ongewenst. De resultaten legt ON voor aan en bespreekt deze met het waterschap.

*Kwel*
Kwel speelt een belangrijke rol in en nabij de N69 en vooral rond de Keersopperdreef. De kwelstroom die nu richting het natuurgebied Keersopperbeemden (west naar oost) stroomt en ten gunste komt van natuur mag niet verstoord worden door bijvoorbeeld een nieuw te graven watersysteem en ontwerp van de (deels verdiept gelegen) weg N69. Het volgens ontwerp creëren van de nieuwe landbouwsloot voor de afwatering van het landbouwgebied ten westen van de N69 mag naast geen nadelige invloed op de GxG, ook geen nadelige invloed uitoefenen op kwelstroom.
Om dit te kunnen toetsen en beoordelen voor de kwel zal de ON bij de oplevering van de resultaten grondwatermodellering resultaten van het waterschap ontvangen waarin per gridcel de kwelfluxen worden aangeleverd. Daarmee is te bepalen of er een afname is. De

ON zal beoordelen of deze afname ongewenste effecten met zich meebrengen en voorleggen aan en bespreken met het waterschap.

*Vervolgstap*
- Stap 6

TIP: Het werken met watermodellen, alsmede het analyseren en interpreteren van resultaten uit deze modellen betreft specialistisch werk. Het inschakelen van de juiste expertise zal het proces verbeteren en versnellen.

### 3.2.6 Stap 6 Ongewenste effecten?

Verantwoordelijkheid: ON of OG (afhankelijk van contractvorm)

*Vervolgstap*
Centraal bij deze stap staat de vraag of er sprake is van ongewenste effecten. Daarbij dient de ON in ieder geval de keur en de toetsing aan natuurambitie van de provincie te betrekken:
- Indien er sprake is van ongewenste effecten dan volgt stap 7;
- Indien geen sprake is van ongewenste effecten dan volgt stap 8.

### 3.2.7 Stap 7 uitwerking mitigerende/compenserende maatregelen

Verantwoordelijkheid: ON

Ongewenste grondwatereffecten kunnen zich voordoen zowel binnen als buiten de PIP grens. Hierbij kan het bijvoorbeeld gaan om ongewenste verdroging in natuurgebied of vernatting van landbouwgebied. Ook kunnen extreme situaties (hoogwater) leiden tot ongewenste effecten (wateroverlast). De ON is dan verantwoordelijk om het ontwerp aan te passen en/of mitigerende en/of compenserende maatregelen uit te werken. Het waterschap gaat ervan uit dat ON inhoudelijk afstemt met het waterschap.
Mocht het onmogelijk zijn om negatieve effecten te voorkomen dan dient ON in samenspraak met het waterschap een afweging te maken tussen verschillende alternatieven.

*Vervolgstappen (iteratief)*
Steeds als er een nieuw ontwerp of aanvullende mitigerende maatregelen uitgewerkt dienen te worden zullen de volgende stappen doorlopen moeten worden:
- Stap 3
- Stap 4
- Stap 5
- Stap 6

### 3.2.8 Stap 8 Aanvraag watervergunning

Verantwoordelijkheid: ON

Nadat het ontwerpproces is doorlopen, en Waterschap en ON concluderen dat er geen ongewenste effecten meer zijn, kan ON overgaan tot een reguliere aanvraag van de watervergunning. De aanvraag dient vergezeld te zijn van een rapportage met daarin een goede modelbeschrijving en logboek met alle aanpassingen die aan het model gedaan zijn. Het kan zijn dat als onderdeel hiervan, na inspraak, aanpassingen gedaan moeten worden aan het ontwerp. Het proces met de modellering dient in een dergelijk geval opnieuw doorlopen te worden.

## 3.3 Bijzonderheden

*Oplevering oppervlaktewaterresultaten door ON aan waterschap*
De ON levert de rekenresultaten van het oppervlaktewatermodel aan aan het waterschap. De opdrachtnemer kan voor de rekenslag volstaan met het toeleveren van het doorgerekende Sobekmodel, met daarin de rekenresultaten van de stationaire berekeningen van voorjaar, zomer, najaar en winter), met daarbij een logboek en een korte begeleidende memo. Aan het einde van het traject, bij de aanvraag watervergunning, dient er een rapportage aanwezig te zijn met daarin een goede modelbeschrijving en logboek met alle aanpassingen die aan het model gedaan zijn.

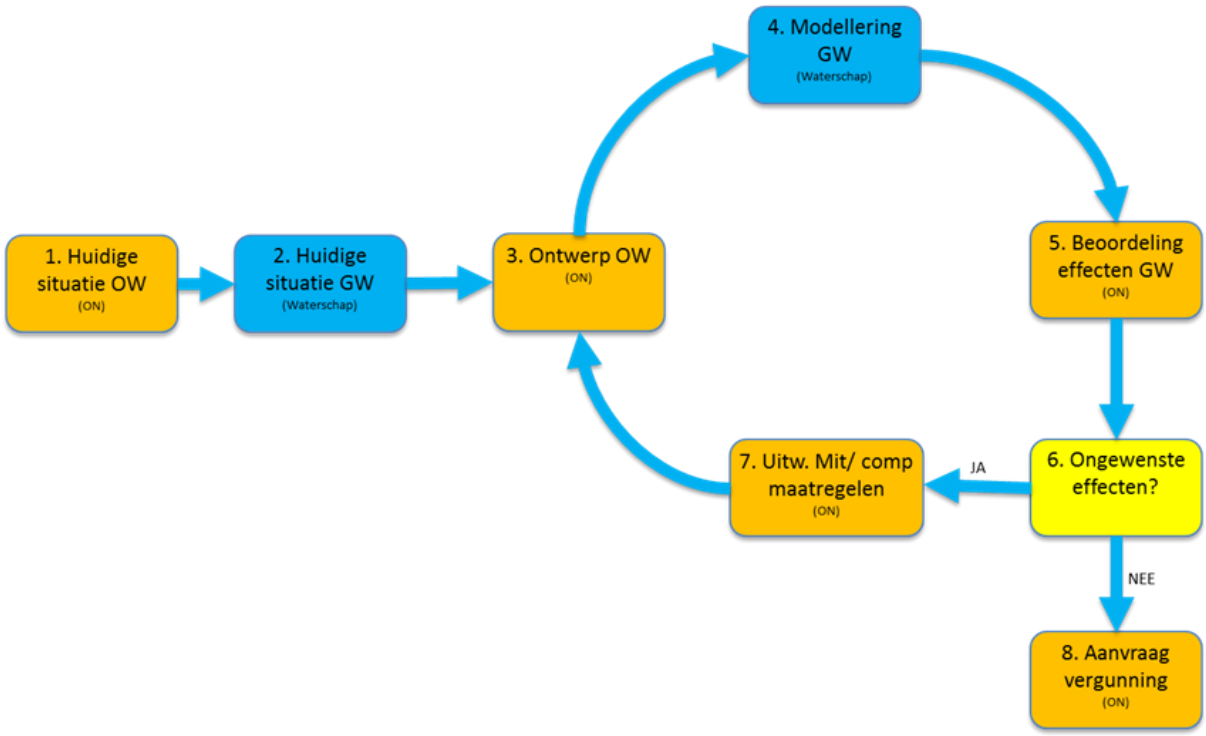
*Oplevering grondwaterresultaten door waterschap aan ON*
De oplevering geschiedt in hetzelfde format als het format dat gebruikt is bij aanvang van het project (aanlevering shapes met sets GxG bij aanvang). Dit betreffen shapes met daarin alle benodigde gegevens. Daarbij zit een beschrijvende tekst, waarin per kolom de inhoud wordt aangeduid. Tevens wordt de informatie over de kwel beschikbaar gesteld.

*Doorlooptijden grondwaterberekeningen*
Om doorlooptijden te kunnen garanderen is het van belang dat het waterschap betrokken is in de aanloop, zodat zij op tijd deze rekenslag kunnen inplannen. De verantwoordelijkheid voor het inplannen van afspraken en acties ligt bij de ON. De doorlooptijd vanaf het in gang zetten van een grondwaterberekening tot aan het (terug)leveren van de uitkomsten van het grondwatermodel aan de ON, bedraagt dan minimaal 4 weken. Indien een modelrun niet lukt dient rekening gehouden te worden met een vertraging van wederom 4 weken.

*Effecten in de aanlegfase*
Ook tijdens de aanleg van de N69 mogen geen negatieve effecten ontstaan op de omgeving door de uitvoering van maatregelen door ON. Op het moment dat er een maatregel wordt uitgevoerd, die een substantieel effect kan hebben op het grond- en of oppervlaktewater, dient aangetoond te worden dat de effecten onder de reikwijdte van de watervergunning passen danwel dient er een nieuw besluit genomen te worden door het bevoegd gezag. Dit dient dan volgens de stappen doorlopen te worden zoals in deze memo vermeldt.

*Wijzigingen na onherroepelijke watervergunning*
Indien in het veld bij aanleg afwijkingen zijn ontstaan ten opzichte van het DO die invloed kunnen hebben op de effectuitwerking richting grond- en oppervlaktewater dienen deze door ON in beeld te worden gebracht. De omgang hiermee dient ON te bespreken met het waterschap.

## BIJLAGE A PROCES HYDROLOGISCHE MODELLERING



## BIJLAGE B GXG INFORMATIE HUIDIGE EN WORST CASE AUTONOME SITUATIE

Deze informatie is tevens op 5 mei 2017 opgeleverd aan provincie en Arcadis en heeft betrekking op:

- Korte toelichting op de modelaanpassingen Keersopperdreef 'worst case autonome situatie';
- Korte toelichting op opgeleverde shapefile: Readme HS;
- Shapefile.

**Modelaanpassingen Keersopperdreef 'worst case autonome situatie'**

In het kader van de aanleg van de autoweg N69 heeft Waterschap De Dommel een aantal grondwatermodelberekeningen uitgevoerd. Dit betreft een berekening van de huidige situatie en een aantal scenario's. Op onderstaande figuur zijn de modelaanpassingen (t.o.v. de huidige situatie) in de Keersopperdreef weergeven voor het 'worst case autonome situatie'. Dit scenario dient als randvoorwaarde voor de aanleg van de nieuwe autoweg N69. De aanleg van de N69 mag geen verdrogend effect hebben op de grondwaterstanden in de natuurgebieden zoals berekend in dit scenario. Dit is noodzakelijk om te waarborgen dat de natuur in deze omgeving in stand gehouden en/of verbeterd wordt.

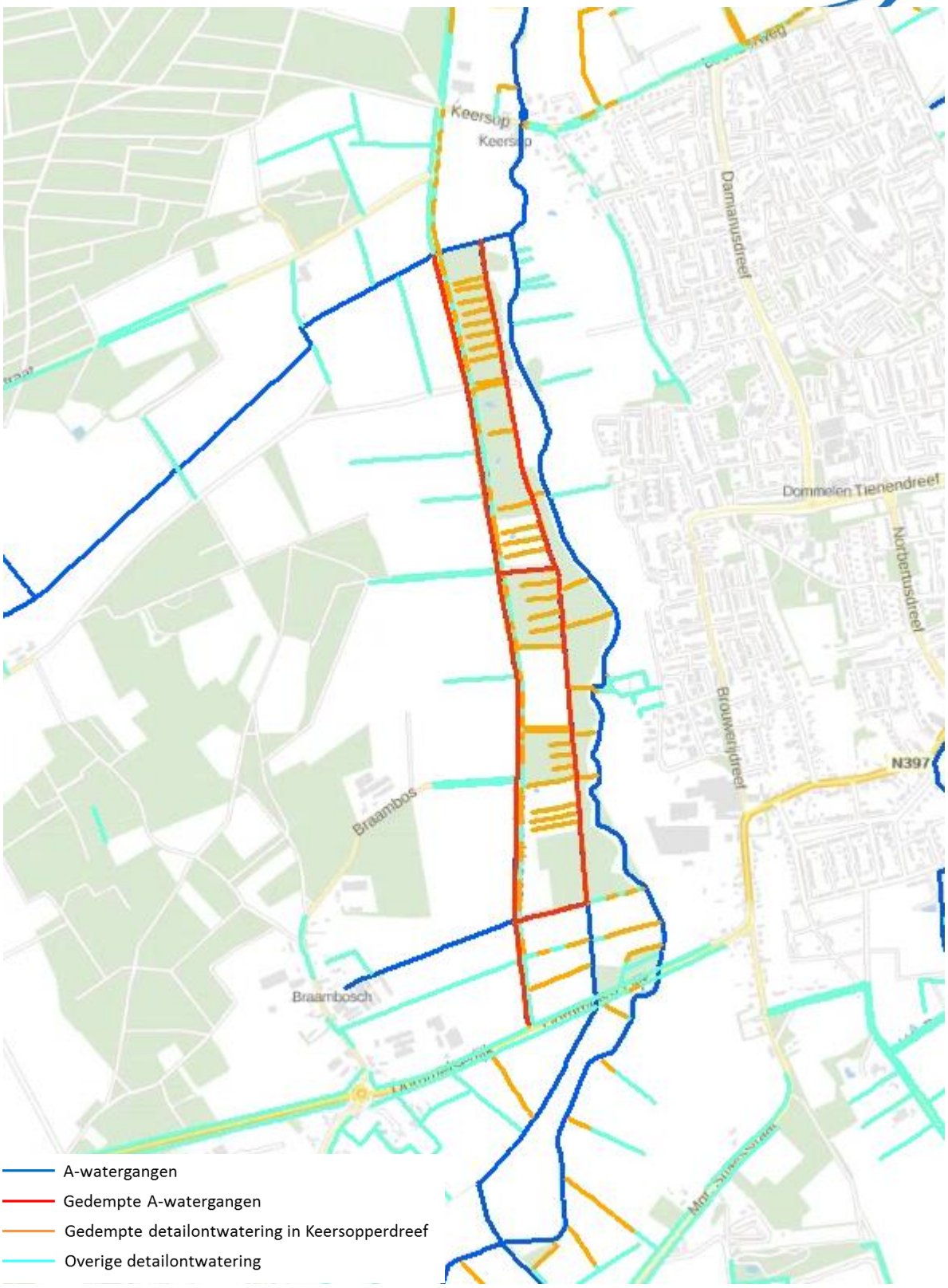
De modelaanpassingen die zijn gedaan in dit scenario simuleren het dempen van A-watergangen en detailontwatering. Op onderstaande figuur zijn in het rood de A-watergangen aangegeven die modelmatig zijn gedempt. In het oranje is de detailontwatering weergeven die modelmatig zijn gedempt. De A-watergangen zijn modelmatig in het grondwatermodel gedempt. In het oppervlaktewatermodel dat als input dient voor het grondwatermodel is dit niet gedaan. De effecten van het dempen van de A-watergangen op de afvoer in de overige A-watergangen is daarom (nog) niet bekend. De detailwatergangen zijn modelmatig in het grondwatermodel gedempt. Het oppervlaktewatermodel is van een dusdanig detailniveau dat de detailwatergangen daar niet in zijn opgenomen.

Bij het dempen van de A-watergangen is aangenomen dat de detailwatergangen die in de huidige situatie afwateren op deze gedempte A-watergangen hun water nog steeds kwijt kunnen op ditzelfde ontwateringsniveau. Deze detailwatergangen behouden in de modelberekening van de worst case autonome situatie hun ontwaterende functie.

Bij een aantal detailwatergangen is een versnipperd patroon te zien van watergangen die wel zijn gedempt en watergangen die niet zijn gedempt. Dit heeft te maken met de methode die is gebruikt om de detailontwatering modelmatig te dempen. Er is namelijk gebruik gemaakt van een polygonenkaart met de ligging van EHS gebieden. Alle detailontwatering binnen deze polygonen is gedempt. Door onnauwkeurigheid van de EHS kaart en/of de ligging van de detailontwatering komt het voor dat een aantal detailwatergangen soms net binnen en net buiten de EHS gebieden vallen.

In de modellen worden de genoemde berekeningen als volgt aangeduid:

- Huidige situatie: HS_20170322
- Maximale scenario (=worst case autonome situatie); HS_20170322_NatuurExtra


Keersop
Keersop
Damianusdreef
Dommelen Tienendreef
Norbertusdreef
Brouwerijdreef
N397
Braambos
Braambosch
A-watergangen
Gedempte A-watergangen
Gedempte detailontwatering in Keersopperdreef
Overige detailontwatering

**Readme HS**

Brongegevens:

Berekeningen:

Huidige situatie: HS_20170322TA

Maximale scenario: HS_20170322_NatuurExtraTA

Resultaten:

HS_20170322_NatuurExtraTA_MIN_HS_20170322TA.shp

Selectie afstand:

1000 meter

Selectie bestand:

x-WE-SO-GZM-S-NW-Plangrens-22122015-006.dwg (Polyline)

Toelichting gegevens shape-file:

GxGs_Huidige_Situatie_en_Maximale_Scenario_1000_Ws_De_Dommel_05mei17.shp

KNOOPNR: Knoopnummer van het grondwatermodel
MODLAAG: Laagnummer van het grondwatermodel
XCOORD: X-coördinaat
YCOORD: Y-coördinaat
Maaiveld: Maaiveld gebruikt in het grondwatermodel
MLGL: Gemiddeld laagste grondwaterstand huidige situatie (m+NAP)
MGL: Gemiddelde grondwaterstand huidige situatie (m+NAP)
MSGL: Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand huidige situatie (m+NAP)
MHGL: Gemiddeld hoogste grondwaterstand huidige situatie (m+NAP)
MV_MLGL: Gemiddeld laagste grondwaterstand huidige situatie (m t.o.v. maaiveld)
MV_MGL: Gemiddelde grondwaterstand huidige situatie (m t.o.v. maaiveld)
MV_MSGL: Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand huidige situatie (m t.o.v. maaiveld)
MV_MHGL: Gemiddeld hoogste grondwaterstand huidige situatie (m t.o.v. maaiveld)
MLGL_sc1: Gemiddeld laagste grondwaterstand maximale scenario (m+NAP)
MGL_sc1: Gemiddelde grondwaterstand maximale scenario (m+NAP)
MSGL_sc1: Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand maximale scenario (m+NAP)
MHGL_sc1: Gemiddeld hoogste grondwaterstand maximale scenario (m+NAP)
MV_MLGLsc1: Gemiddeld laagste grondwaterstand maximale scenario (m t.o.v. maaiveld)
MV_MGLsc1: Gemiddelde grondwaterstand maximale scenario (m t.o.v. maaiveld)
MV_MSGLsc1: Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand maximale scenario (m t.o.v. maaiveld)
MV_MHGLsc1: Gemiddeld hoogste grondwaterstand maximale scenario (m t.o.v. maaiveld)
dMLGL_sc1: Verschil gemiddeld laagste grondwaterstand maximale scenario minus huidige situatie (m)
dMGL_sc1: Verschil gemiddelde grondwaterstand maximale scenario minus huidige situatie (m)
dMSGL_sc1: Verschil gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand maximale scenario minus huidige situatie (m)
dMHGL_sc1: Verschil gemiddeld hoogste grondwaterstand maximale scenario minus huidige situatie (m)

**Shapefile**

Deze is digitaal bijgevoegd en heeft als naam:
'GxGs_Huidige_Situatie_en_Maximale_Scenario_1000_Ws_De_Dommel_05mei17.zip'