

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |

---

2478-44

**Uitbreiding  
infiltratieproject Epe  
Aanvraagonderbouwend rapport  
Waterwetvergunning**

Kan behouden worden  
Ontvangen op  
**13 FEB. 2012**  
WERKKOPIE  
Provincie Gelderland

VITENS

Afdeling : Grondstof  
Auteur : Jolijn van Engelenburg  
Datum : Februari 2012  
Status : Definitief

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |

---



111-0111

## INHOUD

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Samenvatting</b> .....                          | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Inleiding</b> .....                             | <b>7</b>  |
|          | 2.1 Aanleiding.....                                | 7         |
|          | 2.2 Voorgenomen activiteit.....                    | 9         |
|          | 2.3 Initiatiefnemer en adviseurs .....             | 9         |
|          | 2.4 Eerdere relevante fasen van het project .....  | 9         |
|          | 2.5 Uitgangspunten .....                           | 9         |
|          | 2.6 Relevante vergunningprocedures.....            | 10        |
|          | 2.7 Leeswijzer .....                               | 11        |
| <b>3</b> | <b>Beschrijving infiltratieproject</b> .....       | <b>12</b> |
|          | 3.1 Onderdelen infiltratieproject .....            | 12        |
|          | 3.2 Inname uit Klarbeek en Grift.....              | 14        |
|          | 3.2.1 Ontwerp en locatie innamepunt .....          | 14        |
|          | 3.2.2 Kwaliteit infiltratiewater.....              | 15        |
|          | 3.2.3 Voorzuivering.....                           | 16        |
|          | 3.3 Transportleiding.....                          | 17        |
|          | 3.4 Infiltratievoorziening .....                   | 17        |
|          | 3.5 Monitoring .....                               | 18        |
| <b>4</b> | <b>Hydrologie</b> .....                            | <b>19</b> |
|          | 4.1 Bodemopbouw en grondwatersysteem .....         | 19        |
|          | 4.1.1 Gebiedsbeschrijving .....                    | 19        |
|          | 4.1.2 Bodemopbouw en geohydrologie.....            | 19        |
|          | 4.1.3 Grondwaterstanden en stijghoogten .....      | 21        |
|          | 4.2 Oppervlaktewater .....                         | 23        |
|          | 4.3 Modelleren grondwatersysteem .....             | 24        |
| <b>5</b> | <b>Omgeving</b> .....                              | <b>26</b> |
|          | 5.1 Natuur .....                                   | 26        |
|          | 5.1.1 Ecohydrologisch systeem .....                | 26        |
|          | 5.1.2 Gebieds- en soortenbescherming .....         | 27        |
|          | 5.2 Bodemkwaliteit.....                            | 29        |
|          | 5.3 Landbouw .....                                 | 29        |
|          | 5.4 Bebouwing .....                                | 29        |
|          | 5.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie..... | 30        |
|          | 5.6 Grondwateronttrekkingen.....                   | 30        |
| <b>6</b> | <b>Effecten op watersysteem</b> .....              | <b>32</b> |
|          | 6.1 Huidige situatie en referentiesituatie.....    | 32        |
|          | 6.2 Regionale hydrologische effecten.....          | 32        |
|          | 6.2.1 Kwantiteit grondwater .....                  | 32        |
|          | 6.2.2 Kwaliteit grondwater .....                   | 37        |
|          | 6.2.3 Kwantiteit oppervlaktewater.....             | 40        |
|          | 6.2.4 Kwaliteit oppervlaktewater.....              | 40        |
|          | 6.3 Lokale hydrologische effecten .....            | 41        |
|          | 6.3.1 Kwantiteit grondwater .....                  | 41        |
|          | 6.3.2 Kwaliteit grondwater .....                   | 41        |
|          | 6.3.3 Kwantiteit oppervlaktewater .....            | 41        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | 6.3.4 Kwaliteit oppervlaktewater .....                                | 42        |
| <b>7</b> | <b>Gevolgen effecten infiltratie.....</b>                             | <b>43</b> |
| 7.1      | Natuur, regionale effecten als gevolg van infiltratie .....           | 43        |
| 7.1.1    | Methode effectbeoordeling .....                                       | 43        |
| 7.1.2    | Effectbeoordeling algemeen .....                                      | 43        |
| 7.1.3    | Natura 2000 .....   | 44        |
| 7.1.4    | EHS en TOP-lijstgebieden .....  | 48        |
| 7.1.5    | HEN- en SED-wateren .....   | 49        |
| 7.2      | Natuur, lokale effecten van fysieke ingrepen .....                    | 50        |
| 7.2.1    | Natura 2000 .....   | 50        |
| 7.2.2    | Flora- en faunawet.....   | 52        |
| 7.2.3    | Voorzorgsmaatregelen.....   | 52        |
| 7.3      | Bodemkwaliteit.....   | 54        |
| 7.4      | Bebouwing .....   | 54        |
| 7.5      | Landschap, cultuurhistorie en archeologie.....                        | 55        |
| 7.5.1    | Regionale effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie ..... | 55        |
| 7.5.2    | Lokale effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie .....    | 55        |
| 7.6      | Landbouw .....  | 56        |
| 7.7      | Grondwateronttrekkingen.....  | 56        |
| 7.8      | Energie, afval en chemicaliën.....                                    | 57        |
| <b>8</b> | <b>Literatuur.....</b>  | <b>58</b> |
|          | <b>Bijlage 1: Ontwerp innamepunt .....</b>                            | <b>60</b> |
|          | <b>Bijlage 2: Notitie visintrek .....</b>                             | <b>64</b> |
|          | <b>Bijlage 3: Ontwerp infiltratievoorziening .....</b>                | <b>69</b> |
|          | <b>Bijlage 4: Monitoringplan 2012-2018.....</b>                       | <b>73</b> |
|          | <b>Bijlage 5: Effect infiltratie op bebouwde kom .....</b>            | <b>82</b> |
|          | <b>Bijlage 6: Nat- en droogteschade huidige situatie.....</b>         | <b>83</b> |

## 1 SAMENVATTING

### Inleiding

Langs de oostelijke flank van de Veluwe liggen verdroogde natuurgebieden zoals het Wisselse en Tongerense Veen. In deze gebieden is een hogere grondwaterstand en meer kwel gewenst. De drinkwaterwinning Epe is één van de oorzaken van de verdroging in de omgeving van de winning. Vitens wil haar winningen 'veilig stellen' door een meer duurzame inpassing te realiseren van de winningen in het watersysteem. Voor de winning Epe betekent dit dat het effect op het grondwatersysteem wordt tegengegaan door uitbreiding van de infiltratie van oppervlaktewater. Dit streven sluit aan bij het beleid van de provincie voor de bestrijding van de verdroging en past binnen de doelen voor het gebied Epe-Vaassen. Daarnaast is uiteraard ook rekening gehouden met andere plannen en ontwikkelingen in het gebied, onder meer van de provincie Gelderland, waterschap Veluwe en de gemeente Epe. Daarnaast geeft het plan invulling aan de afspraken die Vitens en provincie Gelderland in 2008 hebben vastgelegd in de 'Overeenkomst Duurzame Drinkwatervoorziening Gelderland 2008-2015'. Daarin zijn afspraken gemaakt over aanpassingen van de drinkwaterwinningen op de Veluwe. Voor de winning Epe is afgesproken dat deze grondwateronttrekking volledig wordt gecompenseerd door de uitbreiding van de infiltratie met schoon, gebiedseigen oppervlaktewater. Op deze manier wordt het effect van de winning op het grondwatersysteem, en daarmee indirect op verdroogde natuur zoals het Wisselse en Tongerense Veen, geminimaliseerd.

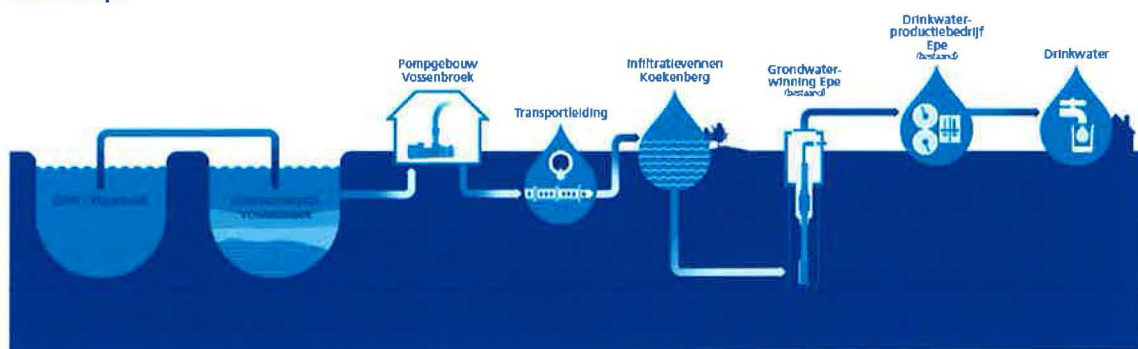
### De vergunningaanvraag

Vitens vraagt een wijziging van de infiltratievergunning aan voor het uitbreiden van de infiltratie van oppervlaktewater bij Epe van 2,2 naar 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar. De winning Epe heeft vergunning voor het onttrekken van 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar. De onttrekkingsvergunning voor Epe wordt niet gewijzigd. Door de uitbreiding van de infiltratie wordt de grondwateronttrekking dus volledig gecompenseerd.

### Het voornemen

Het infiltratieproject bestaat uit drie onderdelen: de inname van oppervlaktewater inclusief voorbezinking, het transport van dit water naar de infiltratielocatie en de infiltratie in de bodem in de infiltratievennen. In figuur 1.1 is het voornemen schematisch weergegeven.

Infiltratie Epe



Figuur 1.1 Schematische weergave van het voornemen

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



De toename van de infiltratie wordt gedurende een periode van enkele jaren geleidelijk opgebouwd van de huidige 2,2 miljoen m<sup>3</sup> per jaar naar de beoogde zes miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Met deze geleidelijke opbouw wordt ingespeeld op de eveneens geleidelijke toename van de kwaliteitsverbetering van de Grift. Tevens wordt deze periode benut om de ontwikkeling van de grondwaterstand binnen het invloedsgebied te monitoren en zonodig aanvullende maatregelen te treffen. Het voornemen omvat:

- *Innamelocatie en -bron.* Inname van oppervlaktewater vanuit de Klaarbeek en de Grift in innamevoorziening Vossenbroek op het punt waar (in de toekomst) de Klaarbeek in de Grift stroomt; sluiting en verwijdering van het huidige innamepunt bij Zuuk;
- *Innamedebiet.* Zes miljoen m<sup>3</sup> per jaar (minder in droge jaren) gedurende gemiddeld circa zeven maanden per jaar. Naar verwachting is het niet alle jaren mogelijk om zes miljoen m<sup>3</sup> per jaar in te nemen vanuit de Klaarbeek en de Grift. Het streven van Vitens is in ieder geval om zoveel mogelijk oppervlaktewater te infiltreren met een maximum van zes miljoen m<sup>3</sup> per jaar.
- *Nieuwe transportleiding.* In grote lijnen volgt deze hetzelfde tracé als de huidige transportleiding;
- *Infiltratie.* Een goede landschappelijke en ecologische inpassing van de infiltratievennen met een totale infiltratieoppervlakte van circa vijf hectare;

#### **Effecten op water en natuur**

De uitbreiding van de infiltratie heeft een positief effect op het grondwatersysteem, waardoor grondwaterstanden en kwelstromen hersteld worden. Hierdoor nemen bij de huidige inrichting van het Wisselse en Tongerense Veen de beekafvoeren toe. Een toename van de kwelomvang heeft een positief effect voor de ecologie doordat er meer gebieden ontstaan waar het kwelwater de wortelzone kan bereiken.

Bij de inrichting van de innamevoorziening en de infiltratievijvers wordt gestreefd naar optimale inpassing in het landschap en behoud en uitbreiding van ecologisch waardevolle natuur. De uitbreiding van de infiltratievijvers komt in de plaats van de overwegend soortenarme naaldhoutopstanden (jong en eenvormig) met een lage biodiversiteit, daardoor zal de voorgenomen ingreep natuurwinst opleveren. Bij de nieuwe inrichting zal uitbreiding van het leefgebied/foeragegebied behaald worden voor edelhert, wild zwijn, kikkers, libellen, levendbarende hagedis, vleermuizen, wespenspecht en zwarte specht en andere vogelsoorten waarvoor het terrein geschikt leefgebied is.

Bij de aanleg worden daarnaast voorzorgsmaatregelen getroffen vanuit de zorgplicht, zoals het werken buiten het broedseizoen.

#### **Overige effecten**

Het voornemen heeft een positief effect op landschap en cultuurhistorie. Er zal archeologische begeleiding zijn tijdens de werkzaamheden om schade aan archeologische waarden te voorkomen.

De kans op grondwateroverlast neemt licht toe, echter niet op locaties waar al grondwateroverlastproblemen zijn. Door monitoring en een geleidelijke toename van de infiltratiehoeveelheid kan gevolgd worden of er daadwerkelijk sprake is van een toename van de overlast. In dat geval is het mogelijk om maatregelen hiertegen te treffen.

In de landbouw neemt de droogteschade als gevolg van de onttrekking af, maar lokaal de natschade toe door de infiltratie.

Het energieverbruik neemt toe door de uitbreiding, de hoeveelheid slib zal naar verwachting afnemen ten opzichte van de huidige situatie.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



## 2 INLEIDING

### 2.1 Aanleiding

#### Waterwinning Epe

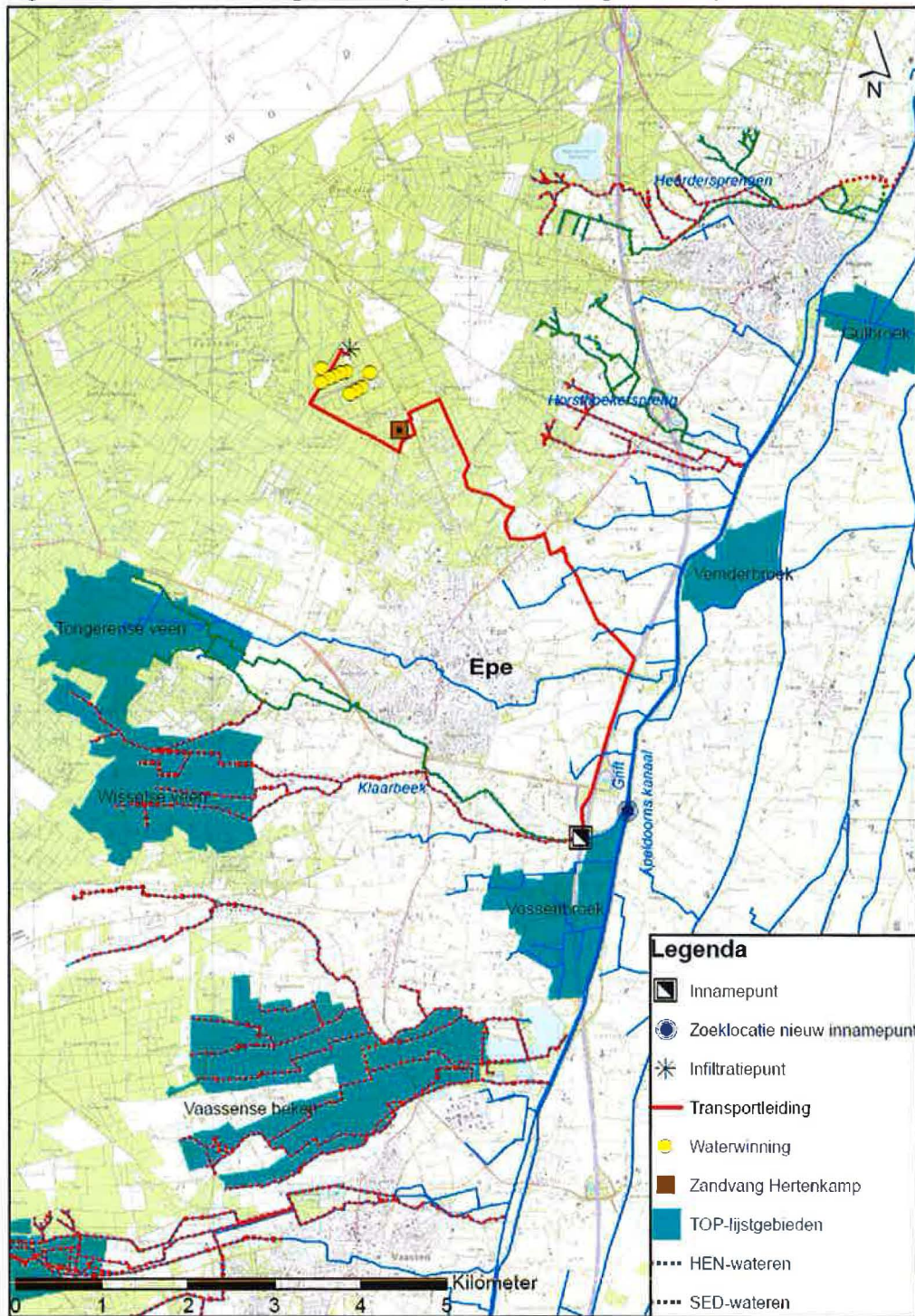
Op de oostelijke Veluwe ligt de drinkwaterwinning Epe. Vitens heeft een Grondwaterwetvergunning (MW97.33785, datum besluit 27 oktober 1998) om bij Epe 6 miljoen m<sup>3</sup> grondwater per jaar te infiltreren voor de productie van drinkwater. De huidige onttrekking bedraagt gemiddeld 4,3 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, maar wordt in de toekomst vergroot naar 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar in verband met een wijziging in de waterverdeling als gevolg van de sluiting van de drinkwaterproductielocatie Zutphen.

In het kader van het verminderen van de verdroging op de Veluwe werd in het eerste provinciale waterhuishoudingsplan van de provincie Gelderland (1996 - 2000) 25% reductie van de onttrekkingen op de Veluwe beoogd. In dit kader heeft toenmalig Waterbedrijf Gelderland het infiltratieproject Epe opgezet. Het infiltratieproject voorziet in het infiltreren van oppervlaktewater nabij het waterwingebied om de effecten van de grondwateronttrekking te beperken. Hiervoor heeft Vitens een vergunning van het waterschap om 2,2 miljoen m<sup>3</sup> per jaar oppervlaktewater in te nemen én een vergunning van de provincie om deze hoeveelheid oppervlaktewater nabij het waterwingebied te infiltreren.

#### Verdroging

Langs de oostelijke flank van de Veluwe liggen gebieden die in provinciale omgevingsplannen van Gelderland als 'verdroogd' zijn aangemerkt. Het gaat hier onder andere om het TOPlijstgebied Wisselse en Tongerense Veen, waar meer kwel en hogere grondwaterstanden gewenst zijn om de verdroging tegen te gaan. De grondwaterwinningen vormen één van de oorzaken van de verdroging. Vitens wil haar winningen 'veilig stellen' door een meer duurzame inpassing te realiseren van de winningen in het watersysteem. Voor de winning Epe betekent dit dat het effect op het grondwatersysteem verder moet worden verminderd. Dit streven sluit aan bij het beleid van de provincie voor de bestrijding van de verdroging en past binnen de doelen voor het gebied Epe-Vaassen. Een goede mogelijkheid hiervoor is een volledige compensatie van de winning door uitbreiding van de infiltratie met schoon en gebiedseigen oppervlaktewater in de bodem.

**Figuur 2.1** Situatietekening infiltratieproject Epe (huidige situatie)





|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



## 2.2 Voorgenomen activiteit

Vitens vraagt voor het Voorkeursalternatief van het MER Epe, Veiligstellen drinkwaterwinning door infiltratie (Tauw, 2011) vergunning aan, te weten voor het innemen en infiltreren van totaal 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar oppervlaktewater, inclusief de realisatie van het nieuwe innamepunt bij Vossenbroek. Na het verlenen van deze vergunning wordt de toename van de infiltratie gedurende een periode enkele jaren geleidelijk opgebouwd van de huidige 2,2 miljoen m<sup>3</sup> per jaar naar de beoogde 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Met deze geleidelijke opbouw wordt ingespeeld op de eveneens geleidelijke verbetering van de waterkwaliteit van de Grift. Tevens wordt deze periode benut om de ontwikkeling van de grondwaterstand binnen het invloedsgebied te monitoren. Als uit de evaluatie van de monitoringsgegevens blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn om grondwateroverlast te voorkomen zullen deze getroffen worden.

Hiermee ontstaat een situatie waarmee de verdroging op regionale schaal wordt bestreden, de mogelijkheden voor realisatie van de gebiedsopgaven voor het Wisselse en Tongerense Veen toenemen én waarmee wordt voldaan aan afspraken met de provincie Gelderland in de Overeenkomst Duurzame Drinkwatervoorziening Gelderland 2008-2015.

## 2.3 Initiatiefnemer en adviseurs

Vitens NV is de initiatiefnemer voor het voornemen. De volgende adviseurs hebben bijgedragen:

- DHV (evaluatie infiltratieproject, modelaanpassing);
- Tauw (MER);
- Ecogroen (ontwerp infiltratievoorziening en innamepunt);
- Ecochore (natuuronderzoek).

## 2.4 Eerdere relevante fasen van het project

In 2009 is een evaluatie uitgevoerd van het bestaande infiltratieproject. Tevens is in dat jaar onderzocht welke mogelijkheden er voor Vitens zijn om de effecten van de winning bij Epe op het grondwatersysteem te verminderen.

In 2010 is de m.e.r.-procedure opgestart. In augustus 2010 is de startnotitie ingediend. Het definitieve MER wordt gelijktijdig met voorliggende Waterwetvergunningaanvraag ingediend.

## 2.5 Uitgangspunten

### Inleiding

Verdroging van natuurgebieden is in Nederland een veel voorkomend probleem. Dalende grondwaterstanden hebben geleid tot verlies van natte natuur en de daaraan gebonden, vaak zeldzame planten en dieren. Het terugdringen van verdroging is daarom een belangrijk onderwerp in het landelijk en provinciaal beleid. Ook in de Europese Kaderrichtlijn Water, opgesteld om onder meer oppervlaktewateren en grondwatersystemen duurzaam te beschermen, is bestrijding van verdroging opgenomen.

### Oorzaken verdroging

In de huidige situatie wordt er (grond)water onttrokken door Vitens, overige onttrekkingen en de aanwezige watergangen. De waterwinning Epe is één van de oorzaken van de

verdroging. De effecten hiervan zijn beschreven in hoofdstuk 5. Hieruit blijkt dat het gaat om een regionaal effect in een vrij uitgestrekt gebied. In de directe omgeving van de winning is het effect op de grondwaterstand relatief groot (enkele meters verlaging van de grondwaterstand). Bij Epe leidt dit niet tot knelpunten vanwege de van nature al zeer diepe grondwaterstanden. Verder van de winning af is de verlaging van de grondwaterstand veel kleiner maar bevinden zich wel kwetsbare natuurgebieden zoals het Wisselse en Tongerense Veen. Hier heeft de winning enig effect op de grondwaterstand en op de toestroom van kwelwater.

Ontwatering via de beken, sprengen en watergangen zorgt voor een versnelde afvoer van kwelwater en heeft daarmee ook een aanzienlijke invloed op de grondwaterstanden en de kweldruk in het gebied. Sprengkoppen en grote watergangen hebben een subregionaal effect in de beekdalen zelf. Lokale detailontwatering heeft vooral effect op lokaal (perceels-)niveau.

### **Historische ontwikkelingen**

De grondwaterstand op de Veluwe is in de afgelopen eeuwen aanzienlijk gedaald door een aantal historische ontwikkelingen. De bebossing van de Veluwe vanaf de achttiende eeuw heeft gezorgd voor een toename van de verdamping en daarmee voor een vermindering van de grondwateraanvulling ten opzichte van de oorspronkelijke situatie met stuifzanden. Daarnaast zijn er al sinds de Middeleeuwen sprengen en beken gegraven. Deze ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat de grondwaterstand op de Veluwe structureel enkele meters is gedaald.

### **Alternatieve maatregelen**

In DHV (2009) is onderzocht of infiltratie in de nabijheid van het Wisselse en Tongerense Veen een goed alternatief zou kunnen zijn voor de infiltratie nabij de winning. Hieruit werd geconcludeerd dat het risico aanwezig is dat de daardoor optredende extra kwel niet de voor de ecologische ontwikkeling gewenste kwaliteit (kalkrijke kwel) zal krijgen in verband met de korte verblijftijd in de bodem. Om die reden is in overleg met de Coördinatiegroep Epe-Vaassen besloten om dit alternatief niet verder uit te werken. Daarbij komt dat deze oplossing buiten de competentie van Vitens valt.

Een ander alternatief zou kunnen zijn de vermindering of beëindiging van de drinkwater-onttrekking. Dit is gezien het belang van deze winning voor de drinkwatervoorziening voor de regio, in combinatie met de sluiting van de winning Zutphen, geen reëel alternatief.

### **Het voornemen**

Het voornemen omvat:

- verplaatsing van het innamepunt naar de locatie Vossenbroekweg en verwijderen van het oude innamepunt bij Zuuk;
- uitbreiding van de inname naar 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar uit de Klaarbeek aangevuld met inname uit de Grift;
- infiltratie naar 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

Door het voornemen wordt de netto-onttrekking van de drinkwaterproductielocatie Epe nihil. Het voornemen komt voor wat betreft de hydrologische effecten overeen met alternatief 3 uit het MER Epe, veiligstellen drinkwaterwinning door infiltratie (Tauw, 2011).

## **2.6 Relevante vergunningprocedures**

Naast de Waterwetvergunning wordt nog een aantal vergunning-/onthefingprocedures doorlopen:

- Natuurbeschermingswetvergunning (de locatie ligt deels binnen Natura2000 Veluwe);
- Flora- en Faunawetonthefing;

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



- Ontgrondingenvergunningen.
- Boswet, aanlegvergunning, bouwvergunning, bestemmingsplanwijziging;

De Natuurbeschermingswetvergunning en de Ontgrondingenvergunningen worden gelijktijdig met de Waterwetvergunning aangevraagd. De overige procedures worden gestart zodra de Waterwetvergunning en de Natuurbeschermingswetvergunning verkregen zijn en de benodigde informatie beschikbaar is.

## 2.7 Leeswijzer

In dit rapport wordt een samenvattend overzicht gegeven van de informatie die relevant is voor de aanvraag van de infiltratievergunning. Hierbij is gebruik gemaakt van de checklisten van de provincie Gelderland en Waterschap Veluwe. Meer uitgebreide achtergrondinformatie is opgenomen in de volgende documenten:

- Commissie m.e.r., 2010. Veiligstellen drinkwaterwinning Epe, Advies over reikwijdte en detailniveau, 1 november 2010, rapportnummer 2478-33;
- DHV, 2009. Infiltratieproject Epe, Enkele varianten voor uitbreiding;
- DHV, 2011. Achtergronddocument modelaanpassing en modelberekeningen;
- Tauw, 2011. Milieueffectrapport Epe, Veiligstellen drinkwaterwinning door infiltratie, hoofdrapport en bijlagen;
- Vitens, 2004. Evaluatie bedrijfsvoering infiltratieproject Epe;
- Vitens/DHV, 2009. Evaluatie infiltratieproject Epe;
- Vitens/DHV, 2010. Startnotitie Veiligstellen drinkwaterwinning Epe;
- Vitens, 2011. Zicht op Water, lange termijn visie wininfrastructuur;
- Voerman, B. en R.J.H. Schröder, 2010 en 2011. Quickscan en aanvullend natuuronderzoek infiltratiegebied Koekenberg - Epe, Beknopt overzicht van de inventarisatiegegevens, inclusief voortoetsing Natuurbeschermingswet. Ecochore Natuurtechniek.

De informatie in dit rapport is afkomstig uit deze documenten.

### 3 BESCHRIJVING INFILTRATIEPROJECT

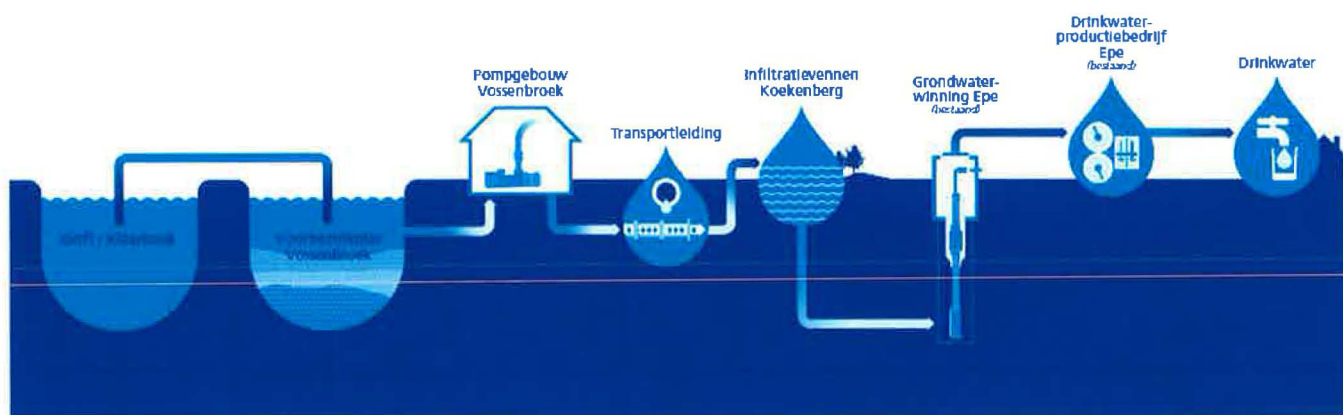
#### 3.1 Onderdelen infiltratieproject

Het voornemen waar vergunning voor wordt aangevraagd omdat de volgende onderdelen:

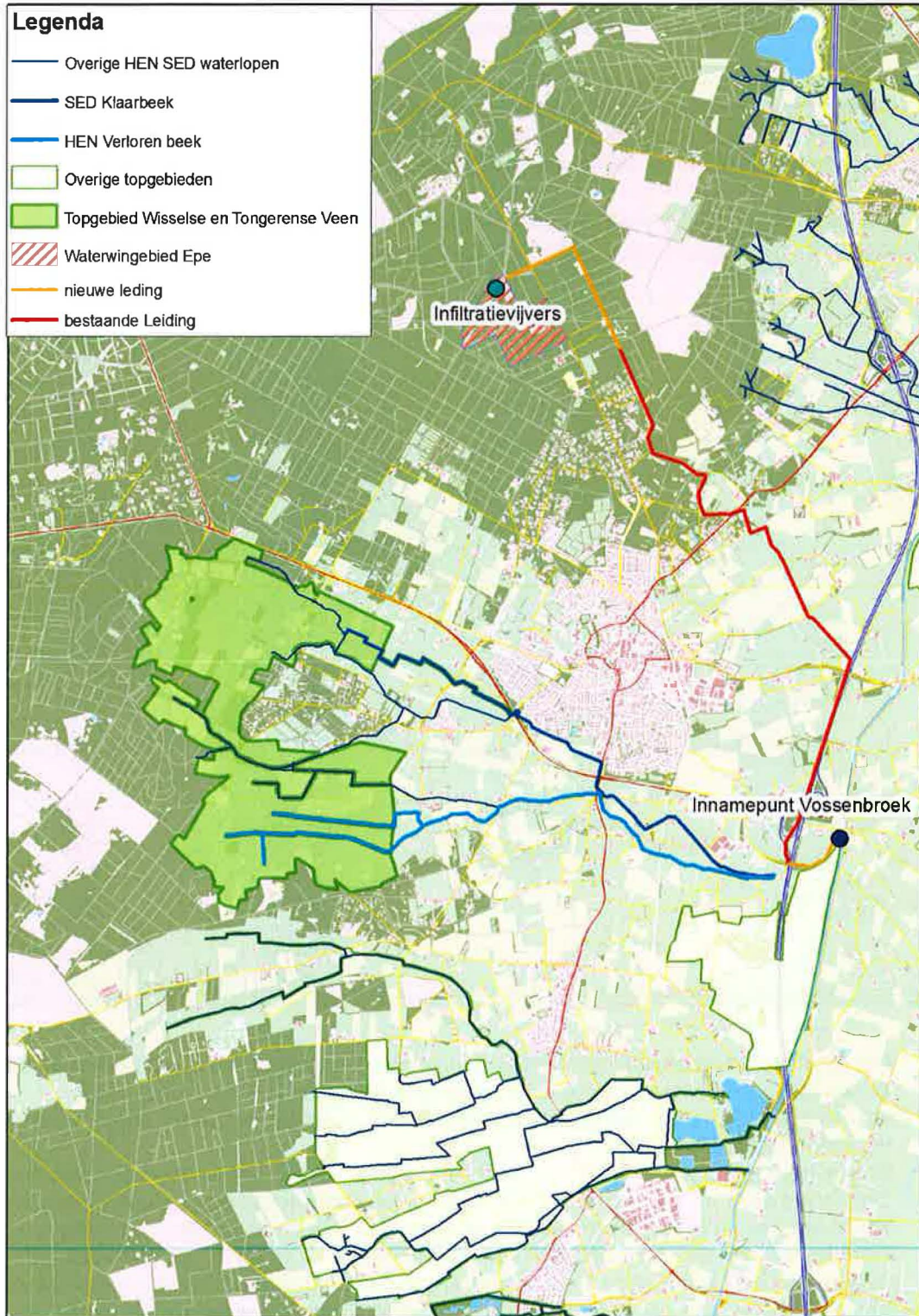
- *Innamelocatie en -bron.* Inname van oppervlaktewater vanuit de Klarbeek en de Grift in innamevoorziening Vossenbroek op het punt waar de Klarbeek in de Grift stroomt;
- *Innamedebiet.* 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar (minder in droge jaren) gedurende gemiddeld circa zeven maanden per jaar. Naar verwachting is het niet alle jaren mogelijk om 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar in te nemen vanuit de Klarbeek en de Grift. Het streven van Vitens is in ieder geval om zoveel mogelijk oppervlaktewater te infiltreren met een maximum van 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar gedurende minimaal zeven maanden per jaar. In het vergunningentrajec worden er detailafspraken gemaakt tussen Vitens en het Waterschap onder welke voorwaarden er water mag worden ingenomen ten behoeve van de infiltratie;
- *Nieuwe transportleiding.* In grote lijnen volgt deze hetzelfde tracé als de huidige transportleiding;
- *Infiltratie.* Een goede landschappelijke en ecologische inpassing van de infiltratievennen met een totale infiltratieoppervlakte van 4,5 hectare (een toename van 3 ha ten opzichte van de huidige situatie);
- *Grondwateroverlast.* Geleidelijke toename van het infiltratiedebiet en monitoring van grondwaterstanden. Zonodig worden er aanvullende maatregelen genomen;
- *Energiegebruik.* Een optimaal ontwerp van transportleiding en pomp(en). Tevens gebruik van groene stroom;
- *Monitoring.* Een uitgebreid monitoringprogramma om de effecten van de uitbreiding van de infiltratie te monitoren en te evalueren;
- *Evaluatie.* Elke vijf jaar worden de verzamelde gegevens geëvalueerd en gerapporteerd.

In figuur 3.1 is het nieuwe infiltratieproject schematisch weergegeven, in figuur 3.2 op kaart.

*Figuur 3.1 Schema infiltratieproject Epe*



*Figuur 3.2 Nieuwe situatie infiltratieproject*

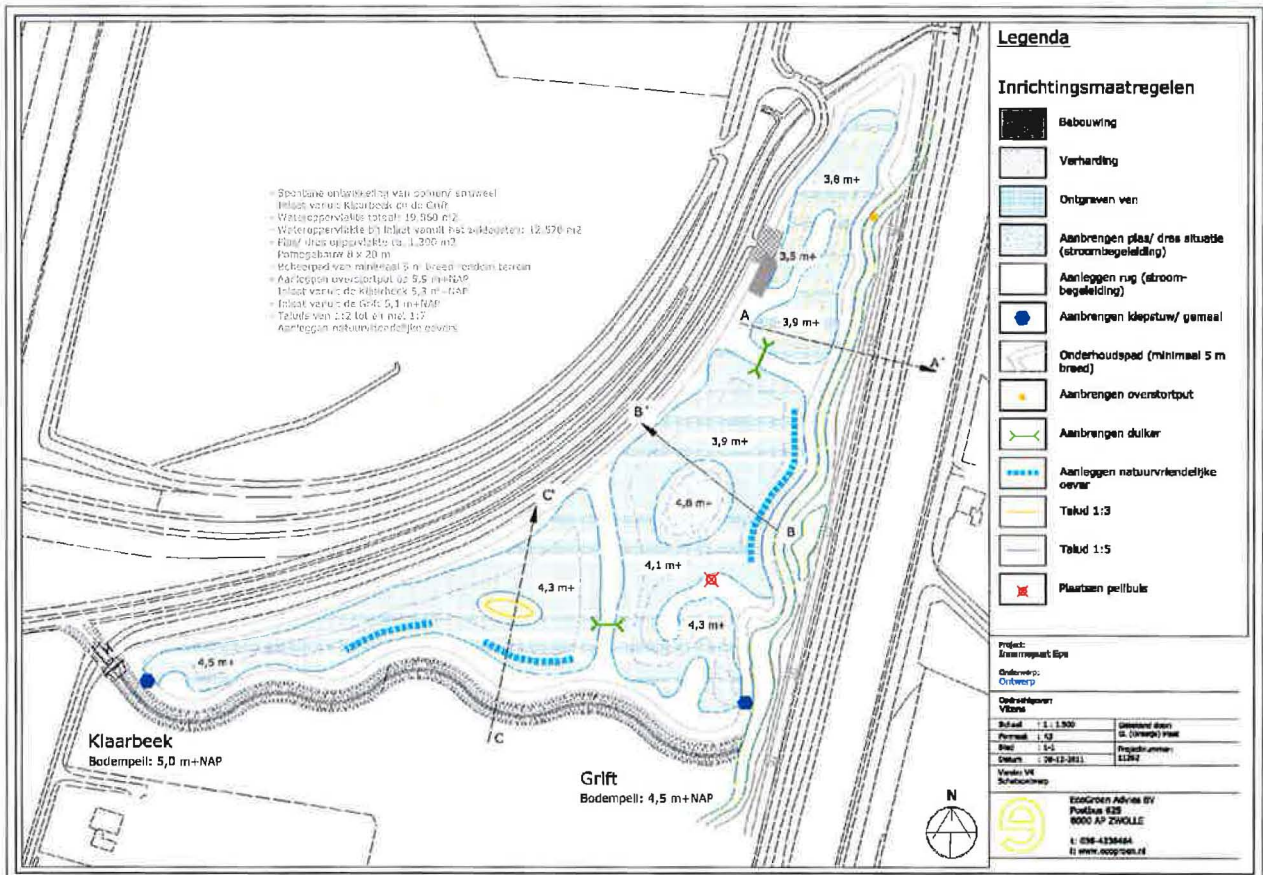


## 3.2 Inname uit Klaarbeek en Grift

### 3.2.1 Ontwerp en locatie innamepunt

In figuur 3.3 is het ontwerp van het innamepunt te zien. Het ontwerp is in nauwe samenwerking met waterschap Veluwe opgesteld en afgestemd met het project Robuuste Grift dat het waterschap gaat realiseren in 2012. In bijlage 1 zijn naast het ontwerp ook de dwarsprofielen en de grondbalans weergegeven.

Figuur 3.3: Ontwerp innamepunt (Ecogroen, 2011)



Het innamepunt heeft ook een functie als voorbezinking. Daarom is gekozen voor een aanzienlijke oppervlakte van ca 2 ha, waarbij ook gestreefd is naar maximale stromingslengte binnen het ontwerp. Hoe langer de weg die het water aflegt, des te meer bezinking kan er optreden.

Er zijn twee pompgemaaltjes, één waar vanuit de Klaarbeek water ingelaten kan worden en één vanuit de Grift. Aan de noordkant van de plas komt het pompgebouwtje, van waaruit het water naar de infiltratievijvers wordt gepompt. Ook aan de noordkant komt een nooduitlaat richting de Grift. Het detailontwerp van de pompgemaaltjes en de nooduitlaat wordt in nauw overleg met het waterschap Veluwe ontworpen en vastgesteld. Hierbij zal ook aandacht besteed worden aan het beperken van visintrek en het voorkomen van vissterfte door de gemaaltjes. In bijlage 1 is een schets opgenomen van deze gemaaltjes. De definitieve ontwerptekeningen hiervoor zullen uiterlijk 1 juli 2012 in overleg met het waterschap worden vastgesteld.

Het oude inlaatpunt bij Zuuk wordt geheel verwijderd. De gewenste inrichting van de oever wordt in nauw overleg met het waterschap bepaald. De ontwerptekeningen hiervoor zullen uiterlijk 1 juli 2012 in overleg met het waterschap worden vastgesteld.

### 3.2.2 Kwaliteit infiltratiewater

#### Klaarbeek

In de huidige situatie wordt het te infiltreren water ingenomen vanuit de Klaarbeek ter hoogte van Zuuk. De kwaliteit van de beek is sinds de start van het infiltratieproject intensief gemonitord. In tabel 3.1 is de huidige oppervlaktewaterkwaliteit weergegeven. Hieruit blijkt dat het water van goede kwaliteit is. Het voldoet aan het Infiltratiebesluit Bodem- bescherming. Hierin is opgenomen dat er zodanige voorschriften aan de infiltratievergunning verbonden worden voor de kwaliteit van het te infiltreren water dat er geen gevaar bestaat voor verontreiniging van het grondwater. Alleen het zwevende stofgehalte in de Klaarbeek overschrijdt de voorgeschreven norm uit het Infiltratiebesluit met enige regelmaat, met name bij piekafvoeren. Omdat het zwevend stof neerslaat op de bodem van de infiltratie- vijvers en regelmatig verwijderd wordt, infiltreert het niet in de bodem en is er geen risico voor grondwaterverontreiniging.

Tabel 3.1 Huidige oppervlaktewaterkwaliteit (Klaarbeek).

| Parameter                 | Beekwater 2000 - 2010 |      |      |      |
|---------------------------|-----------------------|------|------|------|
|                           | Aantal metingen       | Min  | Gem  | Max  |
| Ammonium                  | 69                    | 0,0  | 0,2  | 0,8  |
| Calcium                   | 78                    | 13   | 25   | 33   |
| Chloride                  | 81                    | 9    | 15   | 74   |
| DOC                       | 31                    | 4    | 7    | 14   |
| EGV bij 20°C              | 91                    | 12   | 19   | 24   |
| Fluoride                  | 20                    | 0,03 | 0,06 | 0,09 |
| Fosfaat-ortho             | 64                    | 0,00 | 0,06 | 0,27 |
| Fosfaat-totaal            | 78                    | 0,04 | 0,24 | 1,92 |
| Gesusp. stoffen           | 636                   | 0    | 12   | 357  |
| IJzer (Fe), opgelost      | 164                   | 0,0  | 2,1  | 19,9 |
| IJzer (Fe), totaal        | 457                   | 0,4  | 3,4  | 33,1 |
| Kalium                    | 76                    | 1,6  | 2,7  | 7,2  |
| Magnesium                 | 78                    | 2    | 3    | 3    |
| Mangaan (Mn), opgelost    | 78                    | 0,03 | 0,23 | 0,72 |
| Methaan                   | 2                     | 10   | 22   | 33   |
| Natrium                   | 78                    | 8    | 10   | 34   |
| Nitraat                   | 90                    | 0    | 2    | 5    |
| Stikstof-Kjeldahl         | 74                    | 0    | 1    | 3    |
| Sulfaat                   | 82                    | 14   | 24   | 34   |
| Temperatuur               | 94                    | 1    | 10   | 19   |
| Totale Hardheid, opgelost | 13                    | 0,4  | 0,8  | 1,0  |
| Troebling                 | 568                   | 3    | 19   | 147  |
| Verzadigings-index        | 63                    | -2,0 | -1,2 | -0,4 |
| Waterstofcarbonaat        | 82                    | 37   | 62   | 91   |
| Zuurgraad (pH)            | 89                    | 6,7  | 7,3  | 7,9  |
| Aluminium (Al), opgelost  | 74                    | 3    | 55   | 350  |
| Arseen (As), opgelost     | 76                    | 1    | 4    | 9    |
| Arseen, totaal            | 5                     | 0    | 6    | 10   |





### 3.3 Transportleiding

Er komt een transportleiding van het innamepunt naar de infiltratievoorziening. In principe wordt uitgegaan van het bestaande tracé, waarbij alleen aan het begin en aan het eind een alternatief tracé nodig is. In figuur 3.2 is het voorlopige nieuwe tracé geel weergegeven.

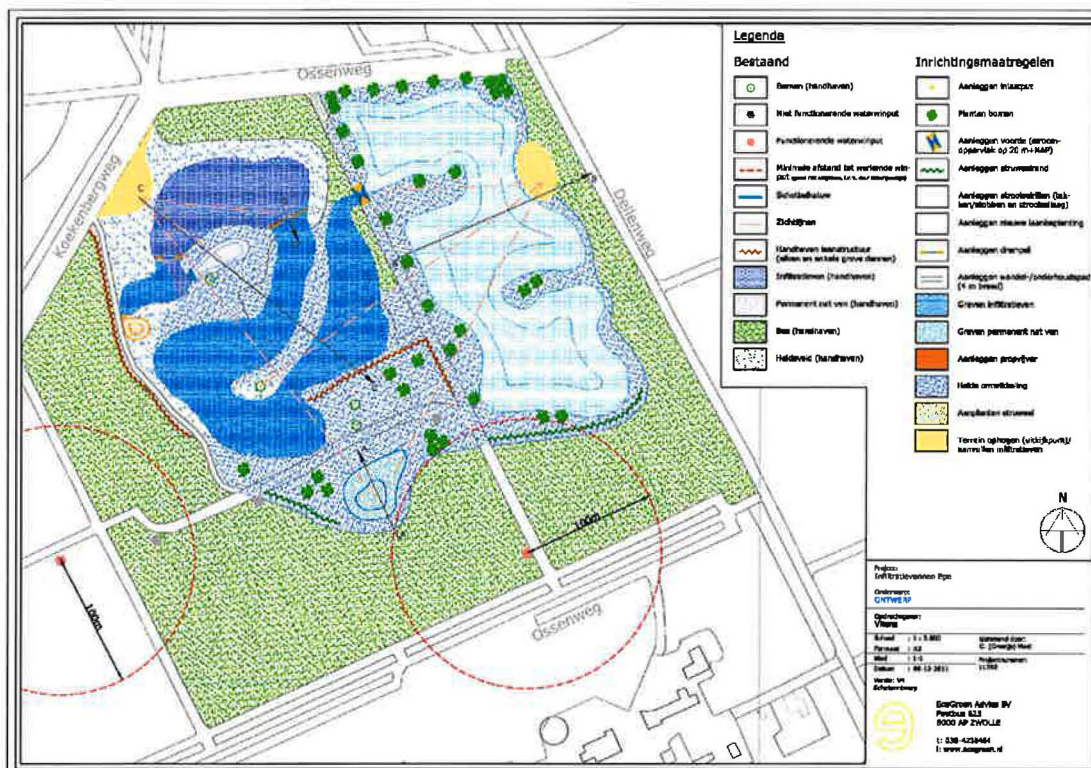
### 3.4 Infiltratievoorziening

Voor de infiltratievoorziening is ervoor gekozen om de bestaande infiltratievijvers als basis te gebruiken en het aangrenzende heideterrein te handhaven. In figuur 3.4 is het ontwerp weergegeven. In bijlage 3 is het ontwerp inclusief dwarsprofielen en grondbalans opgenomen en is een overzicht opgenomen van het effect op oppervlakte bos en natuur.

Net als bij het innamepunt is ook bij de infiltratievijvers gekozen voor een maximale stromingslengte. De totale oppervlakte van de vijvers wordt ca 4,5 ha. Het bestaande permanent natte ven blijft gehandhaafd. Daarnaast wordt een tweede permanent nat ven ingericht. Een deel van het minst waardevolle bos wordt gekapt en ingericht als infiltratievijver. Rond en tussen de oude en de nieuwe vijvers wordt heide ontwikkeld, maar worden ook bomen gehandhaafd of aangeplant.

Bij het ontwerpen is rekening gehouden met de afstand ten opzichte van de winputten (minimaal 100 meter in verband met voldoende lange bodempassage) en de bestaande ecologische waarden. Door diverse voorzorgsmaatregelen te nemen ten aanzien van de ecologie is het mogelijk om significant negatieve effecten op flora en fauna te voorkomen en bovendien zelfs natuurwinst te behalen door bijvoorbeeld de ontwikkeling van extra oppervlakte droge heide. De voorzorgsmaatregelen worden beschreven in paragraaf 7.2.3.

Figuur 3.4: Ontwerp infiltratievoorziening



|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |

---



### **3.5 Monitoring**

Bij het innamepunt zal uitgebreide monitoring plaats vinden, in verband met de kwaliteit van het ingenomen water (Infiltratiebesluit). Ook zal bij de infiltratievijvers gemonitord worden. Hiervoor is een monitoringplan opgesteld (zie bijlage 4).

## 4 HYDROLOGIE

### 4.1 Bodemopbouw en grondwatersysteem

#### 4.1.1 Gebiedsbeschrijving

Het gebied helt - voor Nederlandse begrippen - sterk af van west naar oost. Bos en natuur zijn de belangrijkste grondgebruiksvormen in het gebied ten westen van het Apeldoorns Kanaal. De aanwezige dorpen zoals Epe en Vaassen - aangevuld met veel verspreide bebouwing - geeft aan dat wonen, werken, recreëren ook belangrijk zijn in dit gebied. Binnen de beekdalen die van west naar oost lopen zijn de sprengen en beken de karakteristieke wateren. Rondom deze watergangen liggen gebieden met hoge natuurwaarden, zoals het Wisselse en Tongerense Veen. Direct langs de Grift en het Apeldoorns Kanaal liggen landbouwgebieden in een meer open landschap. De landbouw bestaat hier vooral uit melkveehouderij.

#### 4.1.2 Bodemopbouw en geohydrologie

Waterwinning Epe ligt op de oostflank van de Veluwestuwwal, ten westen van het IJsseldal. Deze stuwwal is ontstaan in de voorlaatste ijstijd. Door stuwning zijn de kleilagen in de pakketten scheef gesteld en liggen ze nu dakpansgewijs op elkaar. Het gestuwde pakket ter plaatse van de waterwinning Epe is circa negentig meter dik (bron: REGIS II, boring B27B0255).

De geohydrologische basis bevindt zich op een diepte van circa tweehonderd meter beneden maaiveld. Het eerste en tweede watervoerend pakket bestaat uit gestuwde zandige afzettingen van de formatie van Kedichem, Drente en Urk. De stuwning van dit pakket heeft voor scheefstelling van kleilagen gezorgd met als gevolg een verstoorde grondwaterstroming binnen dit pakket. De diepere watervoerende pakketten beneden het gestuwde pakket lopen af richting het westen. Het derde watervoerend pakket bestaat uit zandige afzettingen van de Tegelen- en Maassluisformatie, het vierde pakket uit de formatie van Oosterhout. De geohydrologische basis bestaat uit mariene kleien behorende tot de Maassluis- en Oosterhoutformatie. In tabel 4.1 is de bodemopbouw zoals die in Veluwemodel gebruikt is opgenomen (DHV, 2011).

*Tabel 4.1 Schematisatie bodemopbouw. Elke laag bestaat uit een watervoerende laag en een scheidende laag. In de twee rechterkolommen zijn de gehanteerde parameterwaarden in het aangepaste Veluwemodel ter plaatse van PS Epe weergegeven*

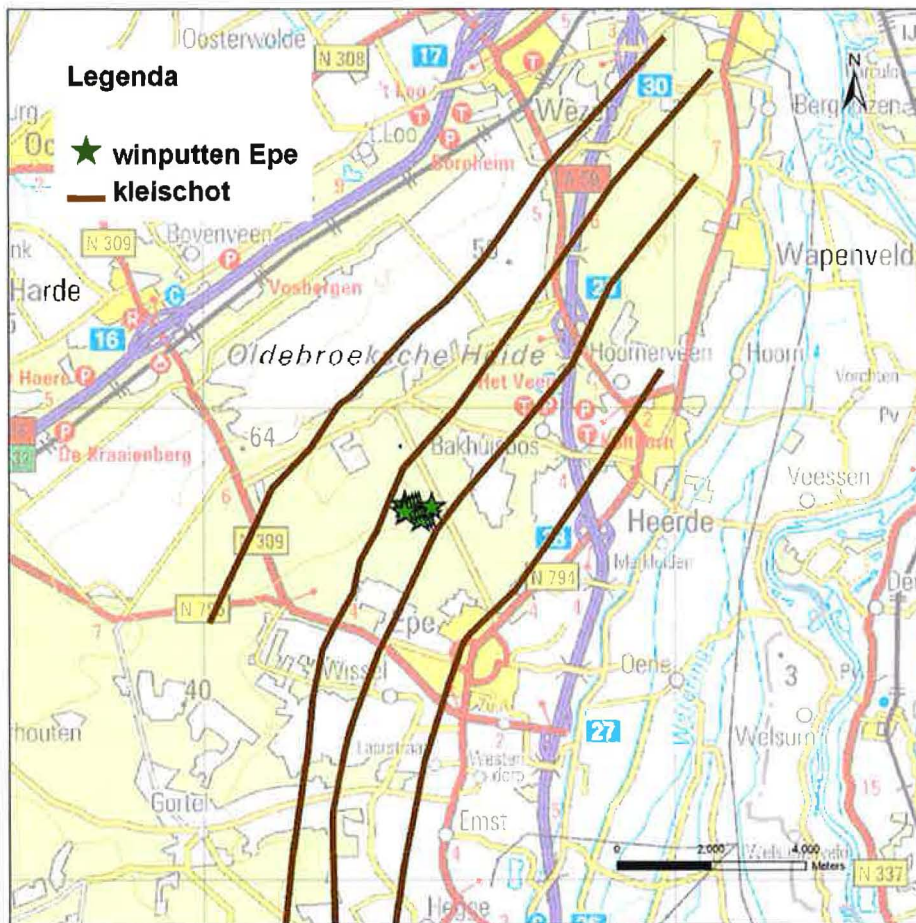
| Dikte pakket (m) | Pakket  | Laag         | Gestuwd | C-waarde | kD-waarde |
|------------------|---|--------------|---------|----------|-----------|
| 5                |   | WVP 1a       | Ja      | 2        | 100       |
| 10               | Eem   | WVP 1b SDL 1 | Ja      | 14       | 200       |
| 30               | Kedichem, Drente, Urk                         | WVP 2 SDL 2  | Ja      | 10       | 800       |
| 100              | Tegelen, Maassluis                            | WVP 3 SDL 3  | Nee     | >30.000  | 2000      |
| 50               | Oosterhout                                    | WVP 4 SDL 4  | Nee     | oneindig | 1000      |
| WVP              | Watervoerend Pakket (dikke zandlaag)          |              |         |          |           |
| SDL              | Slecht Doorlatende Laag (bv. klei)            |              |         |          |           |
| C-waarde         | Weerstand tegen grondwaterstroming (in dagen) |              |         |          |           |

kD-waarde Doorlaatvermogen van een zandlaag (in m<sup>2</sup> per dag)

### Kleischotten

Het doorlaatvermogen van de watervoerende pakketten 1, 2 en in minder mate 3 wordt op de Veluwe sterk beïnvloed door de aanwezigheid van verticale kleischotten. De aanwezigheid van de kleischotten rond Epe is voor het MER nader geïnventariseerd (DHV, 2011). Er zijn enkele plekken waar de aanwezigheid van kleischotten is aangetoond of de aanwezigheid zeer waarschijnlijk is (zie figuur 4.1).

Figuur 4.1 Locatie kleischotten (DHV, 2011)



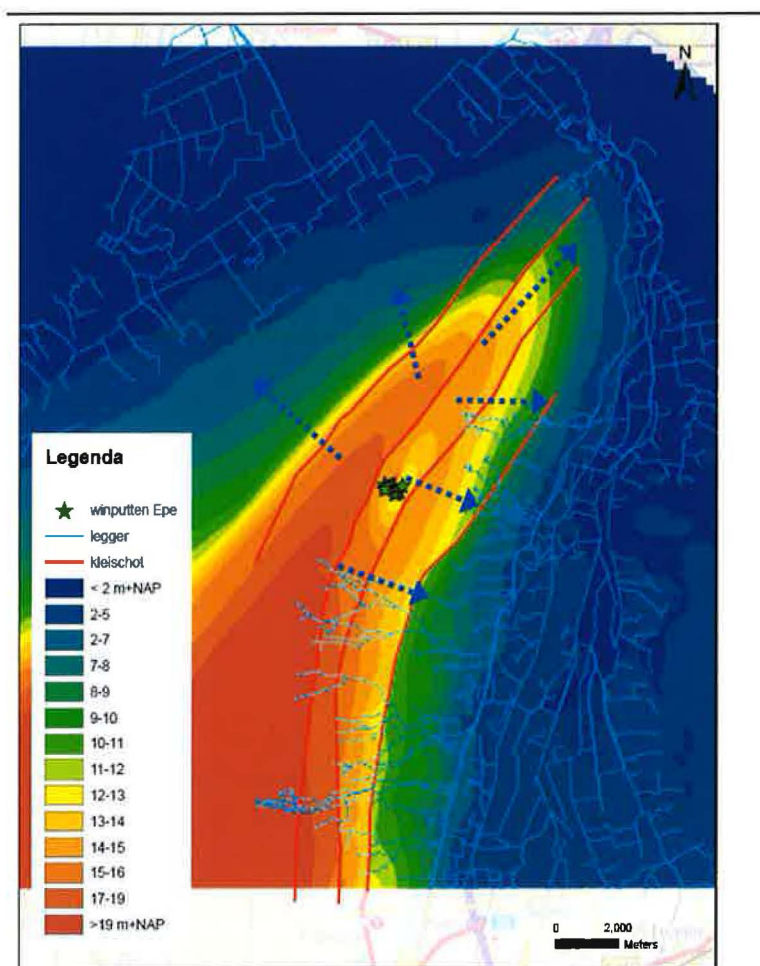
Op de plekken van de kleischotten is in het Veluwemodel een laag doorlaatvermogen opgenomen dat representatief wordt geacht voor een kleischot. Het doorlaatvermogen van het kleischot is berekend op basis van het gemeten verval van de grondwaterstand over het kleischot. De kleischotten zijn daarnaast nog beter gemodelleerd door variatie in de anisotropie in het model aan te brengen. Door de anisotropie verloopt de grondwaterstroming in de richting dwars op de kleischotten moeilijker dan de grondwaterstroming parallel aan de kleischotten.

Omdat ter plaatse van de bekende kleischotten het doorlaatvermogen verminderd is, is de anisotropiefactor van de tussenliggende gebieden in het Veluwemodel iets verhoogd. De verhoging is zodanig, dat de totale anisotropie in de betreffende watervoerende pakketten ongeveer gelijk is gebleven ten opzichte van het oorspronkelijke Veluwemodel.

### 4.1.3 Grondwaterstanden en stijghoogten

Hoog op de Veluwe is sprake van diepe grondwaterstanden. Het neerslagoverschot infiltreert er in de ondiepe ondergrond. Door de aanwezigheid van kleischotten in de ondergrond kan het water niet snel via de diepe ondergrond tot afvoer komen. Deze kleischotten staan bijna verticaal en zorgen voor noord-zuid gerichte compartimenten (zie figuur 4.2). Door deze compartimentering van de ondergrond ontstaan er min of meer geïsoleerde geohydrologische deelsystemen waarbinnen lokale kwel kan voorkomen.

*Figuur 4.2 Isohypsenpatroon van de freatische grondwaterstand in de huidige situatie. De regionale richting van de grondwaterstroming is met blauwe pijlen weergegeven.*



### Grondwaterstanden

De Oost-Veluwe ten noorden van Apeldoorn helt sterk van west naar oost. Het westelijk deel bestaat uit hoog opgestuwd gebied behorend tot het Veluwemassief, met diepe grondwaterstanden. Alle neerslag die hier valt, infiltreert in de bodem. Door de aanwezigheid van kleischotten in de ondergrond van het oostelijk Veluwemassief kan het water niet snel via de ondergrond tot afvoer komen. Deze kleischotten staan bijna horizontaal en zorgen voor compartimenten tussen de dorpenrij Heerde-Epe-Vaassen-Apeldoorn en ver het Veluwemassief op. Hierdoor ontstaan er al hoog op de helling kwelsituaties met veenvorming en de

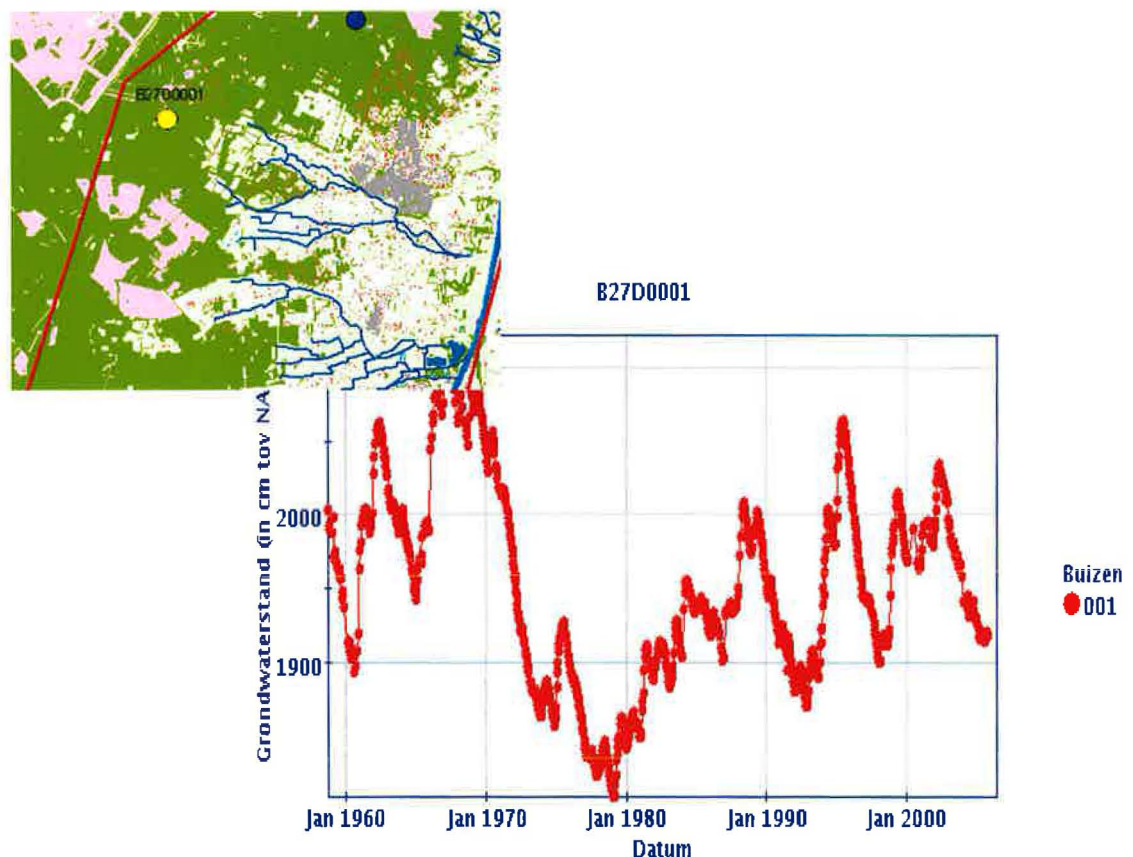
mogelijkheid om die kwel af te tappen via sprengkoppen. Hier beginnen de beekdalen. Door lokale maaiveldverschillen ontstaat hier een beekdallandschap, waarin dekzandruggen en beekdalen elkaar afwisselen. De afwisseling van dekzandruggen en beekdalen zorgt voor een afwisseling van natte en droge gronden met hoge en lage grondwaterstanden. Het grondgebruik heeft zich aangepast aan deze eigenschappen en bestaat uit grasland in de beekdalen en akkers (maïs) op de enken.

In de Noordelijke IJsselvallei is de kwel gering. De wegzijging naar de IJssel is vooral in de zomermaanden aanzienlijk. Langs de oeverwallen en in de uitlopers van de dekzandruggen komen daardoor in de zomerperiode diepere grondwaterstanden voor, met droogval tot gevolg. In de kommen en de broekgebieden komen relatief hoge grondwaterstanden voor. In de tweede helft van de twintigste eeuw is het afwateringsstelsel in het hele gebied afgestemd op maximale landbouwproductie en minimale risico's op overlast. Ook in dit gebied is de trend merkbaar dat door de daling van de grondwaterstanden watertekorten en droogstand toenemen. Voor een deel van het gebied kan droogstand door waterinlaat vanuit de IJssel gecompenseerd worden.

### Grondwaterdynamiek

De Veluwe heeft een heel eigen grondwaterdynamiek en reageert niet op de seizoenen, maar op meerjarige drogere of nattere perioden. In figuur 4.3 is de ligging en het verloop van de grondwaterstand in peilbuis B27D0001 te zien. Meerjarige perioden met boven gemiddelde neerslag in 1962, 1966-1968, 1987-1988, 1993-1994 en 1998 en 2002 zijn terug te zien in een stijging van de grondwaterstanden. In normale en droge jaren daalt de grondwaterstand op de Veluwe langzaam.

*Figuur 4.3 Veluwe grondwater dynamiek*



## Grondwaterkwaliteit

De Veluwe is al tienduizenden jaren infiltratiegebied. De bodem is al sterk uitgeloozd. Vaak komt in kwelzones water van regenwaterkwaliteit weer naar boven. In de bodem gebeurt dus niet veel meer. Wel kunnen stoffen die via de lucht op de Veluwe neerslaan met de waterstroom meegenomen worden. Aan de westkant van de Veluwe is ammoniakdepositie er de oorzaak van dat er verhoogde nitraatconcentraties worden gemeten in pompputten. Het oosten van de Veluwe heeft hier echter geen last van.

## 4.2 Oppervlaktewater

### Sprengen en beken

De sprengen en beken zijn de belangrijkste afwateringsmiddelen in het stroomgebied. Ze zijn ook cultuurhistorisch van grote waarde. Hoewel ze eeuwen geleden zijn gegraven ten behoeve van watermolens (o.a. papiermolens en kopermolens), wasserijen, viskwekerijen en ter verfraaiing van landgoederen en kastelen, zijn ze ook bedoeld om de waterhuishouding te regelen voor bijvoorbeeld bebouwing en landbouwkundig gebruik. Hier en daar liggen nog 'gewone' A-watergangen, die (uit)gegraven zijn in de jaren zeventig van de vorige eeuw ten behoeve van optimalisatie van het landbouwkundig gebruik. Vrijwel alle wateren lopen van west naar oost, en monden uit in de Grift of het Apeldoorns Kanaal. De Grift is de oorspronkelijke afwatering die vanuit Apeldoorn in noordelijke richting naar Heerde stroomt. Het Apeldoorns Kanaal is tussen 1829 (Hattem-Apeldoorn) en 1866 (Apeldoorn-Dieren) gegraven om Apeldoorn een rechtstreekse aansluiting op de IJssel te geven. Voor het handhaven van een voldoende hoog waterpeil zijn toen ook enkele sprengen gegraven en is een aantal beken verlegd en aangesloten op het kanaal. Het gebied watert vrij af naar de IJssel; op enkele plaatsen is een onderbemaling ten behoeve van landbouw of stedelijk gebied. Bij hoge IJsselstanden vindt de afvoer plaats via Gemaal Veluwe bij Wapenveld. Het Griftsysteem vormt de verbindende schakel tussen alle beeksystemen.

### Wateroverlast en watertekort

De beekdalen zelf zijn zo klein, dat er bij hevige neerslag geen grote afvoeren kunnen ontstaan. De grote van de basisafvoer en daarmee van de watervoerendheid is afhankelijk van de grootte van het beekstelsel, de ligging in een oude smeltwatergeul en van waar de bronnen en bovenlopen het Veluwesysteem kunnen aansnijden. Hoe hoger, hoe meer kleischotsystemen er meedoen. De sprengensbeken die lager op de helling beginnen of niet in een smeltwatergeul liggen, hebben minder kwel, een kleiner voedingsgebied en zijn afhankelijker van het lokale neerslagoverschot. Deze beken hebben vaker te maken met lage afvoeren en droogval.

### Noordelijke IJsselvallei

Het watersysteem van de Noordelijke IJsselvallei kenmerkt zich door een weteringstelsel van zuid naar noord dat al in de Middeleeuwen is ontstaan. De achterliggende gedachte was om zoveel mogelijk van vrije lozing op de IJssel te kunnen profiteren. Het weteringstelsel is nadien verdicht met een dicht net van A-wateren.

Kenmerkend in het gebied is de polder Nijbroek met zijn kaarsrechte verkavelingspatronen en begrenzing door kaden, die in de veertiende eeuw is ontgonnen. Het gebied is voorzien van stuwen en in- en uitlaatgemalen waardoor peilbeheer het gehele jaar mogelijk is. Plaatselijk zijn onderbemalingen aanwezig ter verdere optimalisatie van het peilbeheer dat vrijwel geheel op de functie landbouw is afgestemd.

De grondwaterstanden in de kom- en broekgebieden zijn hoog en er komt zwakke kwel voor vanuit het centrale Veluws natuurgebied. In de oeverwallen zijn de grondwaterstanden laag en vindt bij lage IJsselstanden wegzijging plaats naar de IJssel terwijl bij hoge IJsselstanden juist dijkkwel ontstaat.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



Het gebied wordt beschermd door de IJsseldijk. In het gebied vindt grootschalige gebiedsontwikkeling plaats in het kader van het Ruimte voor het rivier-project Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld, die ook kansen biedt om in te spelen op de klimaatsontwikkelingen.

Op veel plaatsen stroomt ondiepe kwel vanuit het grondwater naar de beken en sprengen. Sommige beken en sprengen komen uit in het Apeldoorns Kanaal, dat het water afvoert naar de IJssel. Andere sprengen en beken stromen uit in de Grift of lopen via duikers onder het Apeldoorns Kanaal door.

### Waterkwaliteit

De waterkwaliteit van de meeste sprengen en beken is redelijk tot goed; dit laatste is het geval in het Klaarbeekstelsel, waarvan het water ook wordt gebruikt voor infiltratie t.b.v. drinkwaterwinning. Ondanks het schone Veluwe kwelwater zijn er in veel beken en sprengen en ook in de Grift en het Apeldoorns Kanaal toch waterkwaliteitsproblemen, vooral m.b.t. stikstof, zink en koper, als gevolg van diffuse belasting (landbouw), nalevering vanuit vervuilde waterbodems en overstorten. In het Apeldoorns Kanaal is nikkel een probleem, en treedt 's zomers algenbloei op met alle gevolgen van dien voor de waterkwaliteit.

In veel sprengen en beken en in de Grift, zijn de waterbodems en lokaal ook de oevers sterk verontreinigd (klasse 3 en 4) met zware metalen (m.n. koper en kwik, PAK's, PCB's en olie). De waterbodem van het Apeldoorns Kanaal is op veel plaatsen ernstig verontreinigd. Ook in het stedelijk gebied van Apeldoorn zijn lokaal verontreinigde waterbodems aanwezig.

De chemische oppervlaktewaterkwaliteit in de Noordelijke IJsselvallei is over het algemeen redelijk tot goed. Plaatselijk is de waterkwaliteit verslechterd als gevolg van het overstorten van rioolwater op het oppervlaktewater, het uit- en afspoelen van meststoffen (fosfaat en stikstof) en zware metalen en door atmosferische depositie.

### 4.3 Modelleren grondwatersysteem

DHV heeft in opdracht van Vitens het Veluwemodel 2002 aangepast met als doel een geschikt model te maken waarmee de grondwatereffectberekeningen voor het MER uitgevoerd kunnen worden. De opdracht is uitgevoerd in nauw overleg met een begeleidingsgroep waarin Vitens, Waterschap Veluwe en Provincie Gelderland vertegenwoordigd zijn. Samen met de begeleidingsgroep zijn een aantal basismodelaanpassingen bepaald, waarmee naar verwachting met het grondwatermodel de fysieke werkelijkheid beter benaderd kan worden. Op basis van een modelvalidatie aan meetgegevens en een gevoeligheidsanalyse zijn vervolgens nog enkele aanvullende modelaanpassingen bepaald. Daarmee is een model ontstaan dat voldoende geschikt is om te gebruiken in het MER.

De volgende modelaanpassingen zijn uiteindelijk uitgevoerd:

- Er is een uitsnede gemaakt uit het Veluwemodel tussen X-coördinaat 182.000 en 206.000 en Y-coördinaat 475.000 en 502.000 (volgens het Rijksdriehoekstelsel). De stijghoogten op de randen zijn overgenomen uit het Veluwemodel. De stijghoogte op de rand zijn fixed en niet-stationair berekend in het Veluwemodel voor elke tijdstap;
- Het model is verdicht in het horizontale vlak (cellen van 25\*25 m i.p.v. 250 \* 250 m) en in het verticale vlak (laag 2 (een onderdeel van de Formatie van Sterksel, Enschede en Harderwijk) is gesplitst in 2 lagen, waardoor het model bestaat uit 6 i.p.v. 5 lagen);
- Het Veluwemodel beslaat de periode 1954 – 2001 met tijdstappen van een maand. Het aangepaste model simuleert de periode 1990 t/m 2009. De periode 1990 t/m 2000 heeft tijdstappen van een maand en de periode 2001 t/m 2009 tijdstappen van een decade (3 stressperioden per maand);



- Omdat het Veluwemodel slechts doorloopt tot 2001, is de grondwateraanvulling voor de periode 2001-2009 opnieuw bepaald. De methode die Gehrels beschrijft is hiervoor aangehouden;
- De grondwateronttrekkingsgegevens over de periode 2001-2009 zijn verwerkt in het model;
- In overleg met de begeleidingsgroep is, met behulp van alle beschikbare informatie over de ligging van de kleischotten, een kaart vastgesteld met de vermoedelijke ligging van 4 kleischotten. In het model is het doorlaatvermogen ter plekke van de kleischotten verlaagd en tussen de kleischotten verhoogd. Daarnaast is in het hele model de weerstand van modellagen 2 en 3 verdubbeld van ongeveer 25 naar ongeveer 50 dagen;
- De bodemhoogtes van watergangen zijn op basis van metingen van het waterschap aangepast. Om infiltratie vanuit watergangen te voorkomen zijn de watergangen in de vrij afwaterende gebieden in de drainagemodule geschematiseerd. In de gebieden met een streefpeil zijn de hoofdwatergangen in de riviermodule opgenomen en zijn de greppels opgenomen als drainage.

Het aangepaste model is getoetst aan een aantal criteria, die belangrijk zijn in het MER. In onderstaande tabel wordt weergegeven hoe het aangepaste model scoort ten opzichte van het Veluwemodel.

| Toetsingscriterium   | Veluwemodel                                   | uitsnedemodel+                             |
|--|---|--|
| Aantal peilbuizen afwijking < 50 cm (gemiddelde van afwijking stijghoogte en afwijking dynamiek) | 57 %  | 77 %                                       |
| Stijghoogte berekend bij Wisselse en Tongerense veen   | Het model berekent teveel dynamiek            | Gemiddeld 20 cm te laag                    |
| Berekende effectgebied van winning met model i.v.m. resultaat tijdreeksanalyse                   | X   | Het effectgebied komt goed overeen         |
| Grondwaterstand in Epe   | Model berekent fors te hoge grondwaterstanden | Model berekent grondwaterstand te hoog     |
| Verval over kleischot  | X   | Model berekent 88 % van het gemeten verval |

De aanpassing aan het Veluwemodel heeft een significante verbetering opgeleverd. Om deze reden is het model uitsnedemodel+ voor het MER gebruikt.

Het model geeft de hydrologische situatie rondom de winning volgens de vooraf geformuleerde betrouwbaarheidscriteria redelijk weer, maar gezien de heterogeniteit van de ondergrond kunnen lokaal (grote) variaties in de stijghoogte voorkomen die het model minder goed of niet simuleert.

Het model is geschikt om effecten van veranderingen van de winning en infiltratie te berekenen. Het model is minder geschikt om de huidige grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld in de bebouwde kom van Epe en in het Wisselse en Tongerense veen op te baseren. Omdat het model de grondwaterstand in de bebouwde kom van Epe significant te hoog berekent, is in het MER uitgegaan van de gemeten grondwaterstanden in Epe voor de effectbeschrijving ten aanzien van grondwateroverlast in stedelijk gebied.

## 5 OMGEVING

### 5.1 Natuur

#### 5.1.1 Ecohydrologisch systeem

Op regionale schaal behoort de Oost-Veluwe tot één type gradiënt hoewel plaatselijk variaties op dit thema voorkomen. In grote lijnen is langs de gradiënt van hoog naar laag sprake van de volgorde: stuwwal (met löss), voet (inclusief puinwaaiers), dekzand en holocene rivierafzettingen. In het eerste deel van de gradiënt wordt over een korte afstand een groot hoogteverschil overbrugd. Het tweede deel van de gradiënt is een relatief vlak deel, waarin plaatselijk hogere en lagere ruggen liggen. Het derde deel wordt gevormd door hoge ruggen langs de IJssel en de daarachter liggende lage gronden. Ter hoogte van het studiegebied liggen deze ruggen dicht langs de IJssel.

De winning Epe ligt op de hoogste delen van de gradiënt (figuur 5.1) waar van nature infiltratie optreedt. Soms kan echter ook kwel optreden in natte delen van het gebied, wanneer bijvoorbeeld leemlagen aan maaiveld liggen of wanneer door verkitting van organisch materiaal slechtdoorlatende lagen zijn ontstaan, zoals bij de Tongerensche berg. Vaak zijn dan vennen, veenmosrijke natte heiden of minihoogveentjes ontstaan, die gerekend kunnen worden tot schijngrondwaterspiegelsystemen. Regenwater en zeer jong grondwater stroomt daar over de slechtdoorlatende laag naar de lagere delen. Dit deel van de gradiënt wordt niet beïnvloed door grondwaterwinning of infiltratie (Kiwa, 2000).

Daar waar de eerste scherpe knik in de helling ligt, treedt grondwater uit. In het studiegebied is dit ter hoogte van het Wisselse en Tongerense Veen. Hier ligt ook de bron van de Verloren beek. De sprengkop van de Tongerense Beek ligt hoger op de flank. Het grondwater is zacht tot zeer zacht. Het bestaat uit aëroob grondwater. Vooralsnog wordt dit - in combinatie met de hoge ligging in de gradiënt - beschouwd als een uiting van relatief korte verblijftijden, zodat deze kwelgebieden worden gerekend tot lokale grondwatersystemen van oorsprongen en bovenlopen. Niettemin kan door de uitloging van de Veluwe tot op grote diepte ook grondwater met een langere verblijftijd basenarm zijn (Kiwa, 2000).

Op plaatsen waar het grondwater diffuus uittreedt, kan in het droge seizoen kwel naar maaiveld stoppen. Veel bronnen die in dit deel van de gradiënt liggen, zijn echter vrijwel permanent watervoerend. Op sommige plaatsen in dit deel van de gradiënt duidt de huidige of vroegere vegetatie (kalkmoerassen en vogelkers-essenbossen) op basenrijke omstandigheden, ofwel matig hard tot hard grondwater, zoals in het Wisselse Veen. Vermoedelijk zorgt de doorstroming van anaeroob water door het veen voor 'opharding' van het grondwater, waardoor dicht onder maaiveld matig hard tot hard grondwater kan worden gevonden (Kiwa, 2000).

Ter hoogte van het Vossenbroek gaat de steile helling van de oostelijke Veluwe over in de relatief vlakke dekzanden en fluviatiele gebieden. Daar is een nieuwe knik in het regionale reliëf aanwezig. Op deze relatief laaggelegen plekken treedt ouder grondwater uit, dat afkomstig is uit het regionale Veluwesysteem en dat (matig) basenrijk en anaeroob is. Als gevolg van de relatief lage ligging is de kwelintensiteit van dit grondwater hoog. Wanneer deze knikken zich in laagtes met een slechte afvoer bevinden, zoals in het Vossenbroek, is er veen gevormd. Hier komen van nature basenrijke vegetaties voor zoals dotterbloemhooilanden, gewoon elzenbroek en elzenvogelkersbossen (Kiwa, 2000).

## 5.1.2 Gebieds- en soortenbescherming

### Natura2000-gebied Veluwe

De Veluwe is aangewezen voor zeventien habitattypen, zeven habitatrictlijnsoorten en tien vogelrichtlijnsoorten. Niet al deze typen en soorten zijn direct oppervlaktewater- of grondwaterafhankelijk. In tabel 5.1 worden de relevante typen en soorten die in het studiegebied voorkomen inclusief hun instandhoudingsdoelen weergegeven (gebaseerd op de voorlopige habitattypenkaart uit het conceptbeheerplan Natura2000 Veluwe).

Tabel 5.1 Instandhoudingsdoelen Natura2000-gebied Veluwe

| Code   | Oppervlakte- of grondwaterafhankelijke<br>Habitattype/Habitatrictlijnsoort | Oppervlakte/<br>omvang<br>leefgebied | Kwaliteit | Populatie |
|--------|--|--------------------------------------|-----------|-----------|
| H3130  | Zwakgebufferde vennen  | =                                    | =         |           |
| H3160  | Zure vennen  | =                                    | >         |           |
| H3260A | Beken en rivieren met waterplanten<br>(waterranonkels)                     | >                                    | >         |           |
| H4010A | Vochtige heiden (hogere zandgronden)                                       | >                                    | >         |           |
| H7150  | Pioniervegetaties met snavelbiezen   | >                                    | >         |           |
| H1042  | Gevlekte witsnuitlibel   | >                                    | >         | >         |
| H1096  | Beekprik   | >                                    | >         | >         |
| H1163  | Rivierdonderpad  | >                                    | =         | >         |
| H1166  | Kamsalamander  | =                                    | =         | =         |
| A229   | Ijsvogel   | =                                    | =         | 30        |

= behoud

> uitbreiding/verbetering

### Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

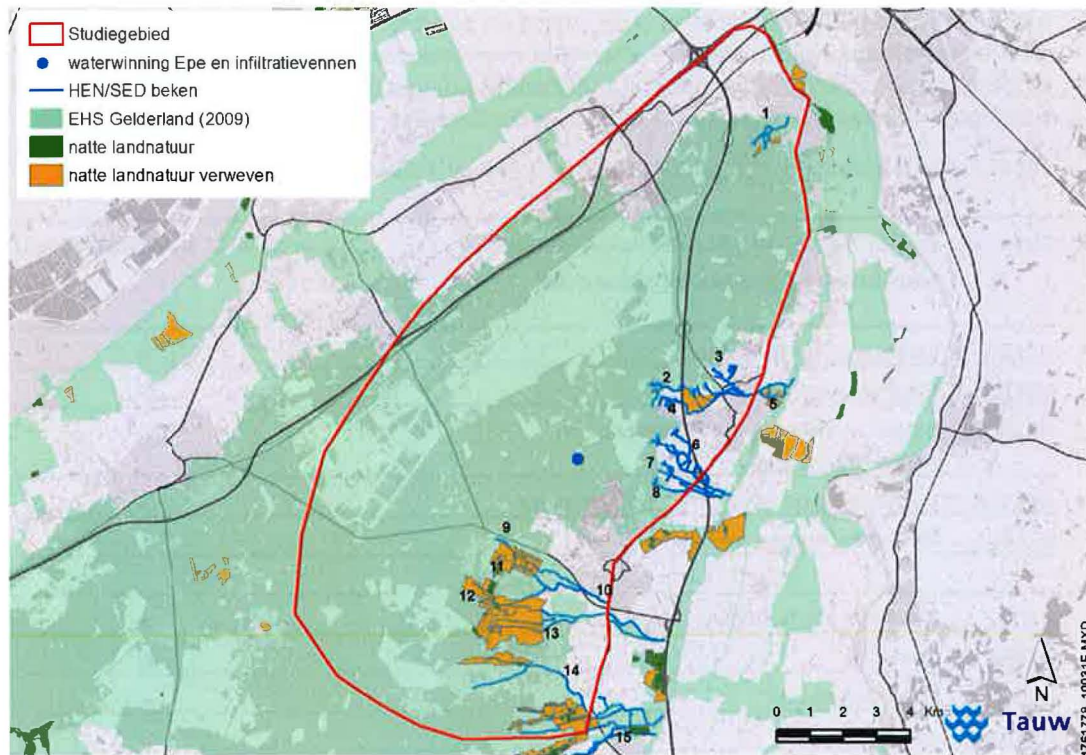
De EHS overlapt grotendeels met het Natura2000-gebied Veluwe. Natuurwaarden die afhankelijk zijn van ondiepe grondwaterstanden en/of oppervlaktewater zijn gerelateerd aan sprengen en beken en aan percelen in (voormalige) kwelzones aan de voet van de stuwwal van de Veluwe.

In figuur 5.1 zijn de locaties met natte landnatuur binnen het studiegebied weergegeven. Voor sprengen en beken zijn met name de brongebieden van belang. Hier komen soorten voor die kenmerkend zijn voor kwel van zacht tot matig hard water of die gebonden zijn aan vochtige, soms beschaduwde milieus op oevers. Dit betreft onder meer de plantensoorten paarbladig goudveil, duizendknoopfonteinkruid, bittere veldkers en bosbies, de vissoorten beekprik, bermpje en rivierdonderpad, en de vogelsoorten grote gele kwikstaart en ijsvogel.

### Wisselse en Tongerense Veen

Door de ligging van het Wisselse Veen aan de rand van het Veluwemassief is er een duidelijke vegetatiezonering te onderscheiden, die voornamelijk bepaald wordt door de mate van grondwaterinvloed en de samenstelling van het grondwater. Grofweg zijn de volgende zones te onderscheiden: droge heide, vochtig heischraal grasland, kleine zeggenvetatie/berkenbroek met op kwelplekken veldrushoiland, blauwgrasland/elzenbroek en dotterbloemhoiland/elzenbroek.

**Figuur 5.1** Ligging natte landnatuur in de EHS ('natte landnatuur' en 'natte landnatuur verweven' zijn afhankelijk van de grondwaterstand)



In het Wisselse en Tongerense Veen komen vooral grondwaterafhankelijke soorten van zwak tot matig gebufferde, oligotrofe tot mesotrofe omstandigheden (vennen) die onder invloed staan van kwel van relatief basenarm tot matig baserijk grondwater (onder andere beenbreek, draadzegge, waterviolier en fonteinkruid) te vinden en sporadisch ook soorten van bronnen en bronmilieus (onder andere teerveederkruid) en van zijdelings uittredend jong matig tot sterk gebufferd basenarm grondwater (onder andere veldrus). Dit wijst op een gevarieerd (grond)watermilieu (waterschap Veluwe, 2008).

*Pollense Veen (onderdeel van Vaassense beken)*

Het Pollense Veen is een landschappelijk zeer fraai beekdal van de Smallertse beek. Het is grotendeels niet meer in agrarisch gebruik, waardoor het voor een deel op een natuurlijk beekdal lijkt. Het dal is niet zo breed, waardoor het overzichtelijk is en een fraaie afwisseling in vegetatie heeft. Drogere graslandvegetaties gaan hier geleidelijk over in nattere types, oever- en beekvegetaties en dan weer via steeds droger wordende graslandtypen uiteindelijk in de droge bostypen op Wildlust. Voor de ontginning kwamen in het Pollense Veen door kwel gevoede schraalgraslandvegetaties en veenachtige vegetaties voor die zeer waardevol waren. Door ontwatering en bemesting zijn die grotendeels verdwenen. Holpijp in de sloten duidt er op dat er nog wel degelijk potenties zijn voor kwelvegetaties. Door natuurontwikkeling en verschraling wordt getracht iets van de vroegere rijkdom terug te brengen ([www.mooigelderland.nl](http://www.mooigelderland.nl)).

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



## Beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet

Het studiegebied herbergt zowel beschermde flora als beschermde fauna. Wat betreft beschermde flora is het voorkomen bekend van kleine zonnedauw, ronde zonnedauw, witte gagel en jeneverbes. De jeneverbesformaties op de Veluwe zijn beschermd op grond van de aanmelding van het gebied als Habitatrichtlijngebied.

Wat betreft beschermde fauna komen diverse beschermde soorten voor. Zo is het voorkomen bekend van adder en ringslang en amfibieën als gewone pad en bruine kikker en zoogdieren als edelhert, ree, wild zwijn, vos, das en konijn. Gezien de biotopen in het gebied is de aanwezigheid van diverse kleine beschermde zoogdiersoorten zoals muizen en vlermuizen te verwachten. Daarnaast is het gebied rijk aan beschermde broedvogels, bekend is dat in totaal circa 6tig soorten in het studiegebied broeden. Het betreft voornamelijk algemeen voorkomende bos- en struweelvogels, maar ook een aantal soorten van de Rode lijst (draaihals, groene specht, ijsvogel, raaf en geelgors) en een aantal soorten waarvoor de Veluwe is aangewezen als Vogelrichtlijngebied (namelijk wespendif, zwarte specht en boomleeuwerik). In de omgeving van de beken en sprengen komen vogelsoorten voor die kenmerkend zijn voor beken, waaronder ijsvogel en grote gele kwikstaart. In het studiegebied komen adder en ringslang voor. Dit geldt ook voor beschermde dagvlinders en libellen, hoewel er wel waarnemingen zijn gedaan van zeldzame, maar niet beschermde soorten als venwitsnuitlibel, heivlinder en bruine vuurvlinder. In de sprengen/beken komen zowel beekprik als biermpje voor, typische rheofiele beekvissen. In de Verlorenbeek komt de elrits voor. Ook komt rivierdonderpad in enkele beken voor.

## 5.2 Bodemkwaliteit

Er bevinden zich binnen het intrekgebied van de winning Epe geen bodemverontreinigingen. De jaarlijkse hoeveelheid bodemslib die wordt afgevoerd vanuit de infiltratievennen bedraagt in de huidige situatie circa dertig ton per jaar. Bij het voornemen zal dit naar verwachting met circa 20 % afnemen tot ca 24 ton per jaar. De totale hoeveelheid infiltratiewater neemt toe van 2,2 tot 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, maar als gevolg van de betere kwaliteit van het innamewater door de voorbezinking bij het nieuwe innamepunt zal er een aanzienlijk lager slibgehalte per m<sup>3</sup> optreden.

## 5.3 Landbouw

Met name de oostelijke rand van het studiegebied is in gebruik door de agrarische sector. Hier vindt voornamelijk akkerbouw plaats. In de rest van het studiegebied is een deel van de gronden in gebruik als weiland. Over het algemeen is het gebruik van de gronden vrij extensief, bijvoorbeeld als hooiland of paardenwei. Het watersysteem in de gebieden waar de landbouw als overheersend grondgebruik aanwezig is, is ingericht voor de landbouw.

## 5.4 Bebouwing

In het studiegebied bevinden zich naast woonkernen zoals Epe en Vaassen ook verspreid liggende bebouwing zoals op landgoed Tongeren<sup>1</sup>.

In Vaassen komt in de huidige situatie soms grondwateroverlast voor in de wijk Oosterhof en in Epe in de wijk Vegtelarij (Tauw, 2010). Het betreft geen structurele overlast. Op de langere termijn kan de overlast echter toenemen als gevolg van de klimaatverandering (toename neerslaghoeveelheden). In gebieden met een lage grondwaterstand of waar een ontwateringsvoorziening aanwezig is, levert dit voor menselijk gebruik geen problemen op. In gebieden met nu al hoge grondwaterstanden kan een peilstijging in de toekomst overlast

<sup>1</sup> Dit landgoed ligt circa drie km ten westen van Epe, langs de provinciale weg Epe-Nunspeet (N309).

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



veroorzaken. De provincie Gelderland heeft hier onderzoek naar laten doen, wat heeft geleid tot de grondwaterfluctuatietoneel. Deze zone is een aandachtsgebied voor mogelijke toekomstige grondwateroverlast. Binnen de gemeente Epe ligt de grondwaterfluctuatietoneel ter plaatse van de kernen Epe en Vaassen. Ook verspreid liggende bebouwing, zoals nabij landgoed Tongeren, bevindt zich in deze zone.

## 5.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

### Landschap

De Oost-Veluwe wordt landschappelijk opgedeeld in drie delen: het eerste, hoge deel (zand en grind), het tweede, relatief vlakke deel (lemig, zwak lemig en leemarm fijn zand) en het derde deel langs de IJssel (kalkhoudende zavel en klei). In grote lijnen is langs deze gradiënt van hoog naar laag sprake van de volgende opbouw: stuwwal (met löss), voet (inclusief puinwaaiers), dekzand en holocene rivierafzettingen. In het eerste deel van de gradiënt wordt over een korte afstand een groot hoogteverschil overbrugd. Dit deel van de stuwwal is grotendeels bebost. Het tweede deel van de gradiënt is een relatief vlak deel, waarin plaatselijk hogere en lagere ruggen liggen. In dit deel liggen de woonkernen en wordt op relatief kleine schaal landbouw bedreven. Het derde deel wordt gevormd door hoge ruggen langs de IJssel en de daarachter liggende lage gronden. Hier heeft het landschap een open karakter met veel graslanden en een landschappelijk waardevol weteringenstelsel. De ecologisch waardevolle gebieden, het Wisselse en Tongerense Veen, liggen grotendeels in het eerste, hoge deel van de gradiënt.

### Cultuurhistorie en archeologie

Het studiegebied herbergt verscheidene cultuurhistorische waarden die de menselijke invloed op het gebied weerspiegelen, waaronder de sprengen, grafheuvels, Landgoed Tongeren en kasteel de Cannenburgh. Vooral de sprengen zijn karakteristiek voor de Veluwe.

Ook de kans op aanwezigheid van archeologische waarden in het gebied is groot. Uit de kaart met archeologische waarden van de provincie Gelderland blijkt dat een groot deel van het gebied tussen Vaassen en Hattem een hoge trefkans heeft op de aanwezigheid van archeologische waarden. Uit de cultuurhistorische inventarisatie van de gemeente Epe blijkt dat naast de sprengengebeken en de bijbehorende watermolens en molenplaatsen, ook de agrarische ontwikkelingsgeschiedenis nog zichtbaar is in het landschap. Daarbij hebben met name de enken met bijbehorende boerderijcomplexen evenals de schapendriften van de enk naar de hoger gelegen heidevelden een grote historisch-geografische waarde. De open graslanden en het essenlandschap kennen daarbij een hoge historisch-geografische waardering. Het gebied waar de infiltratievennen liggen en waar de uitbreiding voorzien is heeft een middelhoge verwachtingswaarde (bron: Archeologische kaart gemeente Epe).

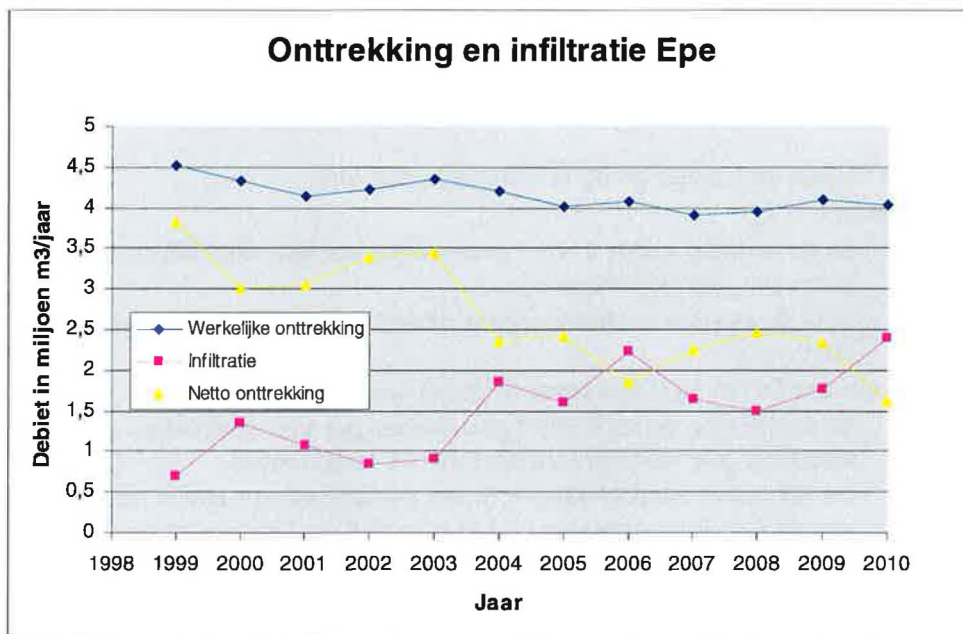
Het Apeldoorns Kanaal vormt samen met de Grift en de voormalige spoorlijn naar Hattem de cultuurhistorisch waardevolle lijnen, alle met een noord-zuidoriëntatie.

## 5.6 Grondwateronttrekkingen

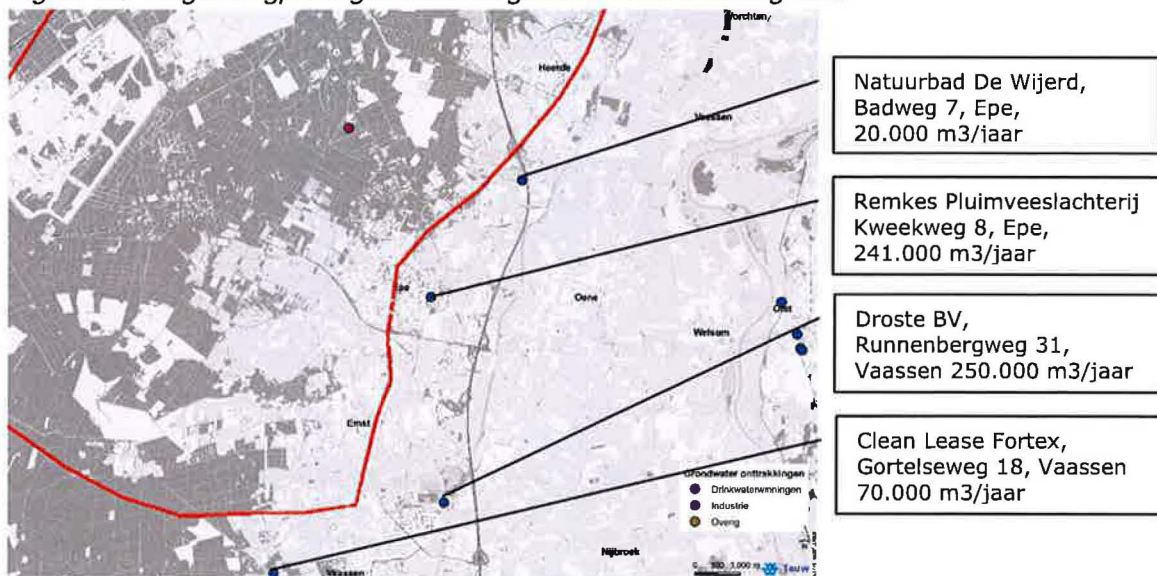
De winning Epe is sinds 1958 in gebruik en onttrekt grondwater op een niveau tussen NAP - 10 m en NAP -60 m. Het maaiveld bevindt zich hier op circa NAP +25 m. De filters bevinden zich in het tweede en derde watervoerend pakket. Vanaf 1963 is er een vergunning voor het onttrekken van 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar grondwater (nr. 70613, datum besluit 8 november 1963). Infiltratie van jaarlijks maximaal 2,2 miljoen m<sup>3</sup> oppervlaktewater uit de Klaarbeek vindt plaats sinds 1998 (MW97.33785, datum besluit 27 oktober 1998). Deze infiltratie vindt plaats in de winterperiode vanaf september tot mei. De hoeveelheid geïnfilteerd oppervlaktewater bedraagt circa 1,5 tot 2,4 miljoen m<sup>3</sup> per jaar (figuur 5.2).

In figuur 5.3 zijn de vergunde onttrekkingen weergegeven op basis van het onttrekkingenregister van de provincie Gelderland. Op een afstand van circa vijf kilometer van de winning ligt een aantal industriële winningen. Deze winningen onttrekken alle minder dan 300.000 m<sup>3</sup> per jaar.

Figuur 5.2 Omvang onttrekking en infiltratie Epe



Figuur 5.3 Vergunningplichtige onttrekkingen binnen het studiegebied



Behalve enig effect van de drinkwaterwinning bij Epe ondervinden het Wisselse en Tongerense Veen geen significante effecten van de overige aanwezige grondwateronttrekkingen.

## 6 EFFECTEN OP WATERSYSTEEM

### 6.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Het MER is uitgevoerd met het doel de netto onttrekking bij het pompstation te verkleinen. Hiervoor is een aantal alternatieven gedefinieerd. Deze alternatieven zijn in het MER vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is samengesteld uit de vergunde situatie inclusief de autonome ontwikkeling. Als autonome ontwikkeling is opgenomen de uitvoering van de GGOR-maatregelen zoals die voorgesteld zijn door het waterschap Veluwe in 2009. Het vergunde onttrekkingsdebiet voor de winning is 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar.

De verschillen tussen de huidige en de referentiesituatie zijn:

- Huidige situatie:
  - Bij de winning wordt 4 Mm<sup>3</sup> grondwater per jaar onttrokken en 2,2 Mm<sup>3</sup> water per jaar geïnfiltreerd;
  - Voor de overige onttrekkingen is uitgegaan van het winningsregime van 2009.
- Referentiesituatie in het MER (conform vergunning):
  - Bij de winning wordt 6 Mm<sup>3</sup> grondwater per jaar onttrokken en 2,2 Mm<sup>3</sup> water per jaar geïnfiltreerd conform de vergunning;
  - De autonome ontwikkelingen in het gebied bestaan alleen uit het uitvoeren van de GGORmaatregelen bij het Wisselse en Tongerense veen (Oranjewoud, 2009);
  - Voor de overige onttrekkingen is uitgegaan van het winningsregime van 2009.

| Situatie                            | Onttrekking<br>(in Mm <sup>3</sup> /jaar) | Infiltratie<br>(in Mm <sup>3</sup> /jaar) | Netto onttrekking =<br>onttrekking –<br>infiltratie (in<br>Mm <sup>3</sup> /jaar) |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Huidige situatie                    | 4   | 2,2                                       | 1,8   |
| Referentiesituatie<br>(uit het MER) | 6   | 2,2                                       | 3,8   |
| Voorname                            | 6   | 6   | 0   |

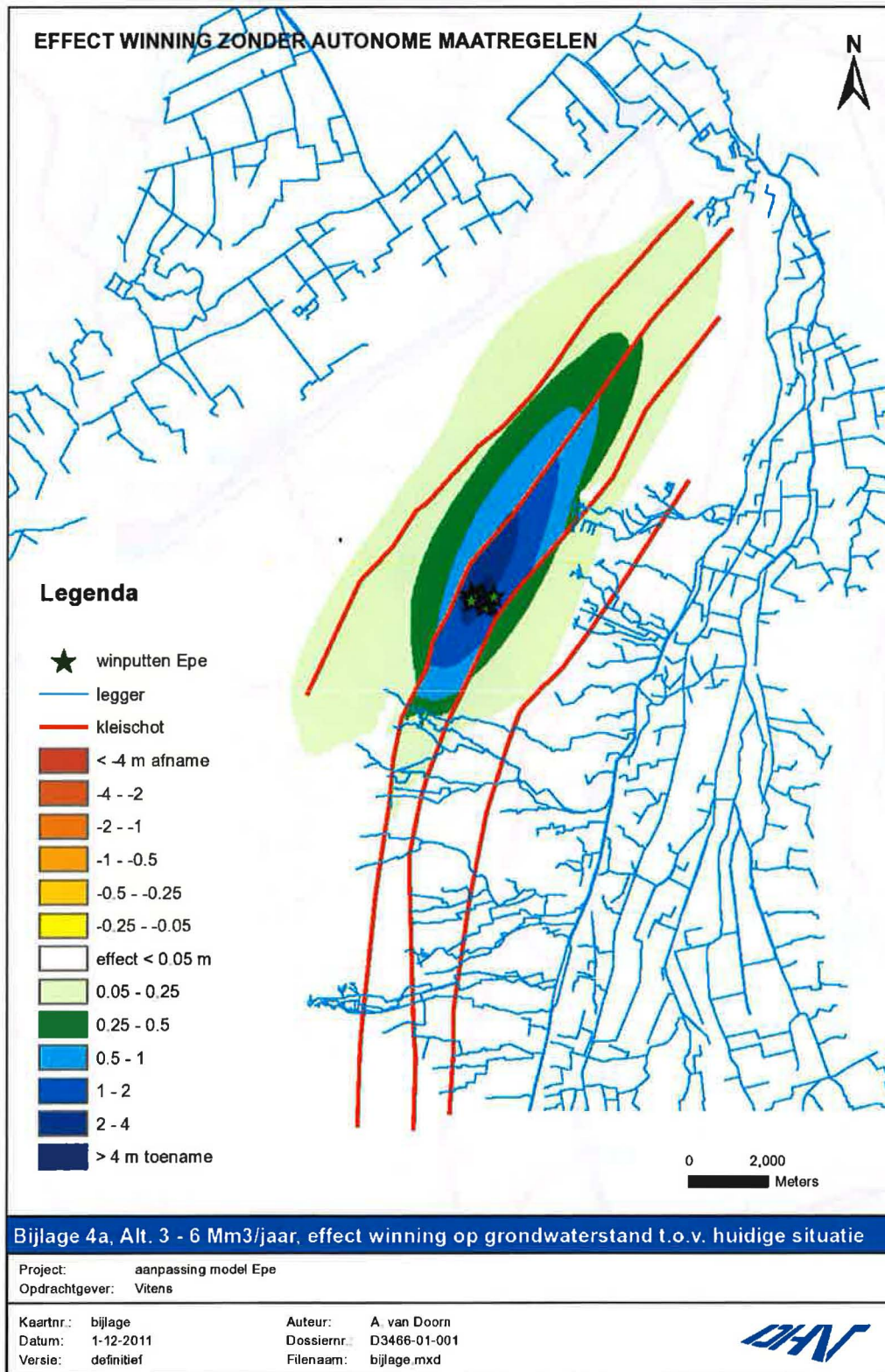
### 6.2 Regionale hydrologische effecten

#### 6.2.1 Kwantiteit grondwater

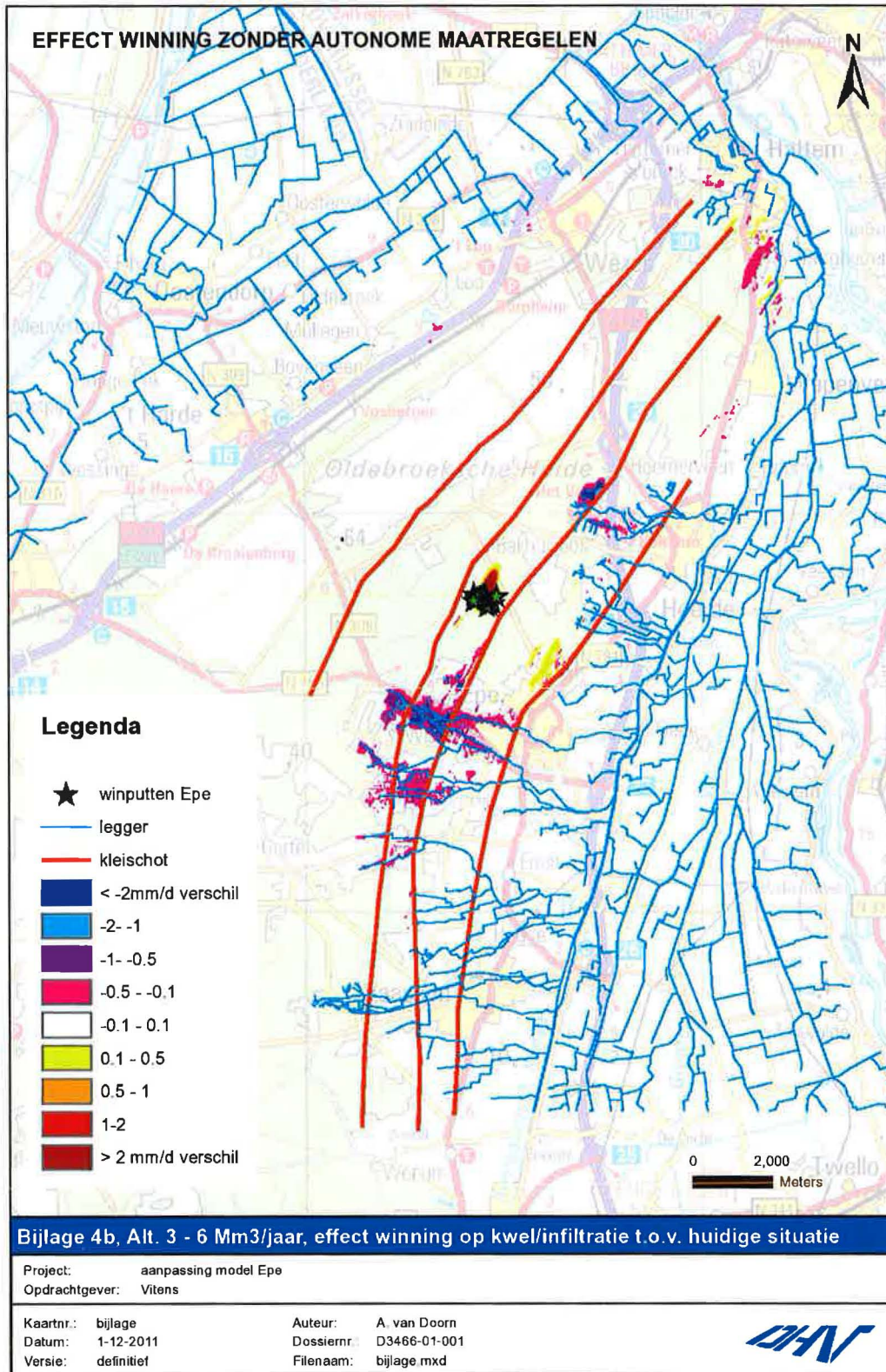
De effecten van het voornemen op de grondwaterstand en kwel/wegzijing ten opzichte van de huidige situatie zijn opgenomen in figuur 6.1 en 6.2. Hieruit blijkt dat het voornemen ten opzichte van de huidige situatie resulteert in een verhoging van de grondwaterstand. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is weergegeven in figuur 6.3 en 6.4, dat wil zeggen ten opzichte van de vergunde situatie inclusief de autonome ontwikkeling (realisatie GGOR-maatregelen Wisselse en Tongerense Veen).



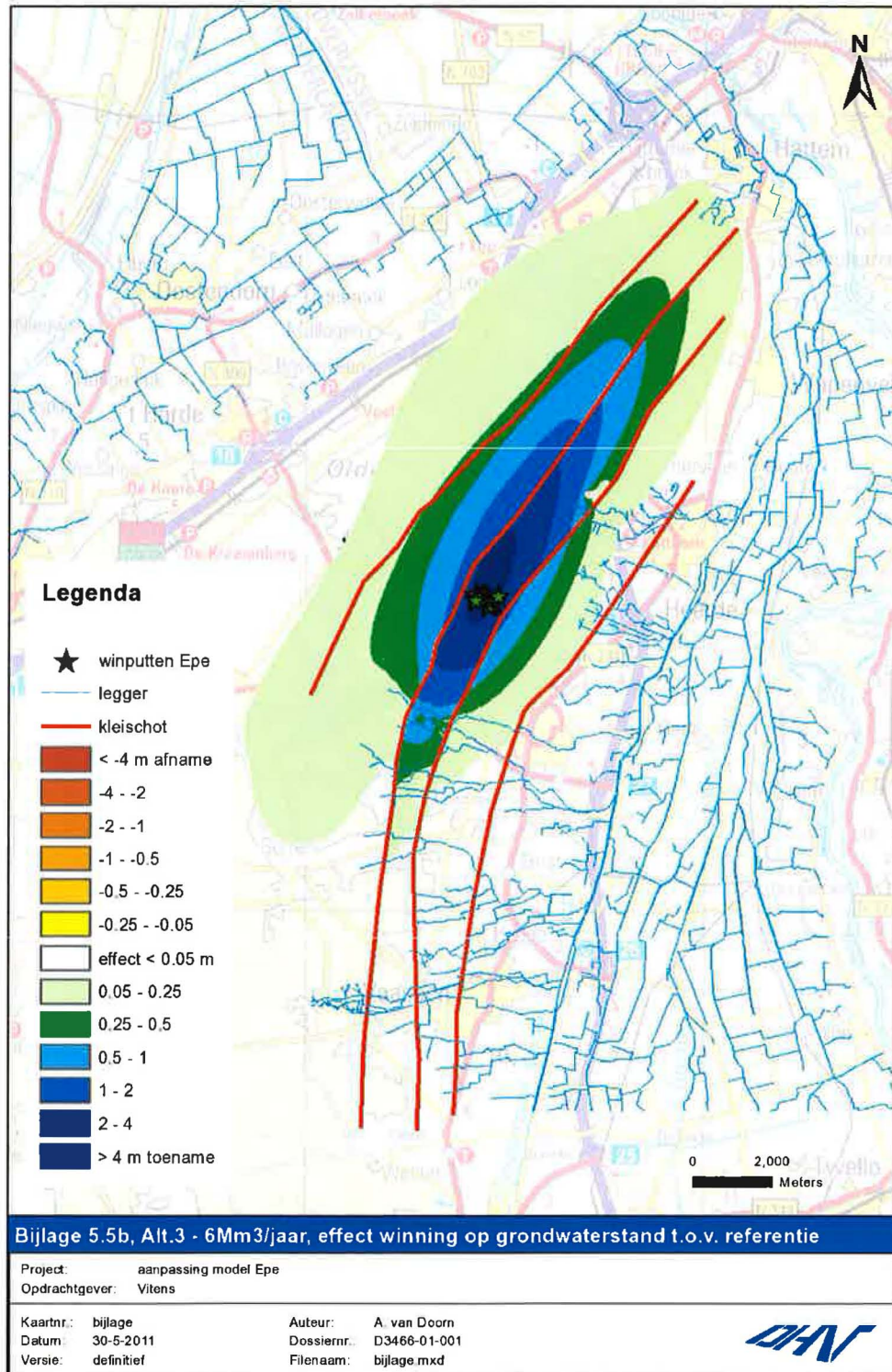
*Figuur 6.1 Effect op de grondwaterstand van het voornemen ten opzichte van de huidige situatie. (Bron: DHV, 2011b)*



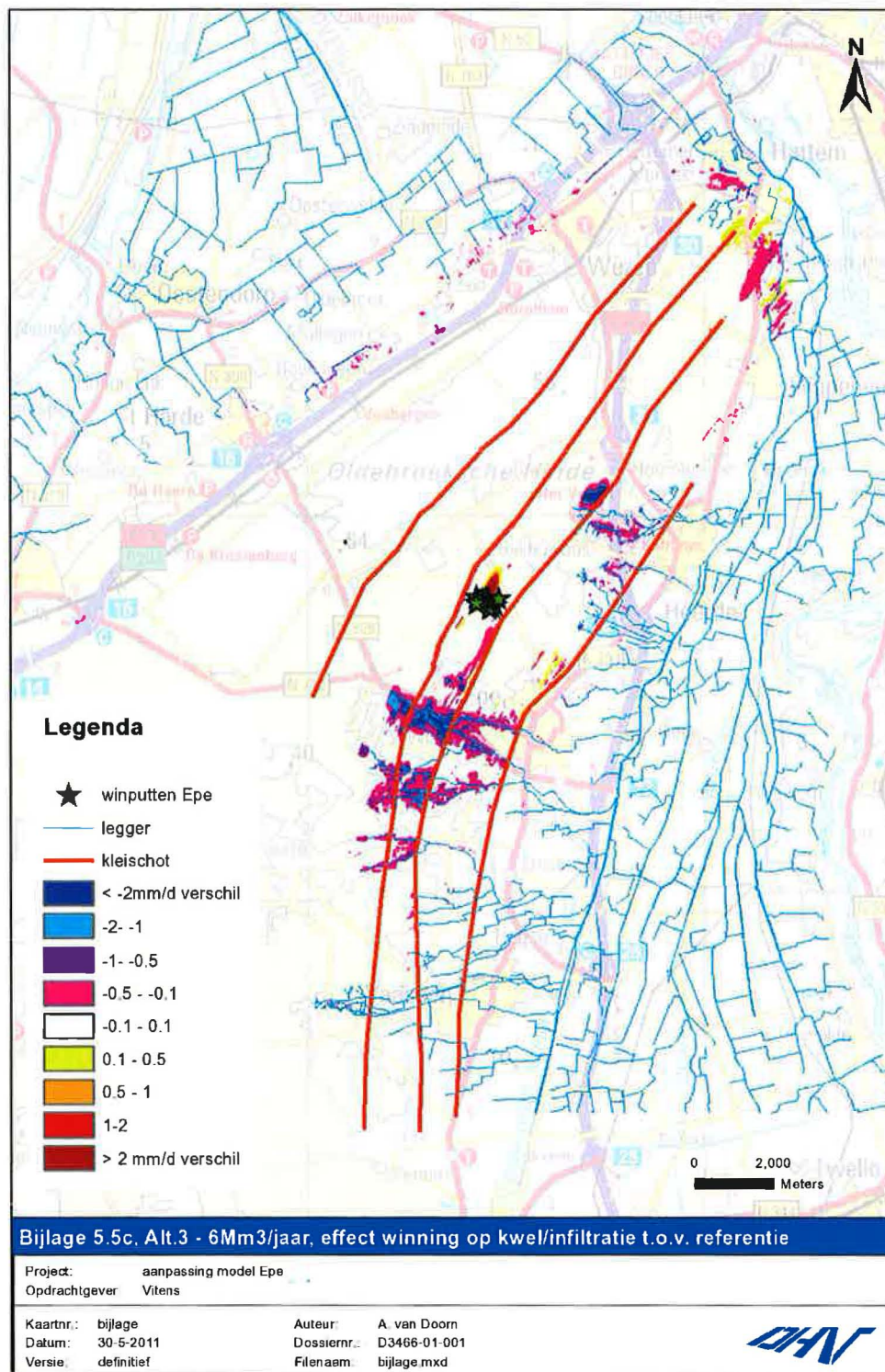
**Figuur 6.2** Effect op kwel/wegzijing van het voornemen ten opzichte van de huidige situatie  
(Bron: DHV, 2011b)



*Figuur 6.3 Effect op de grondwaterstand van het voornemen ten opzichte van de referentiesituatie (vergunde situatie in combinatie met realisatie GGOR-maatregelen Wisselse en Tongerense Veen). (Bron: DHV, 2011a).*



Figuur 6.4 Effect op kwel/wegzijing van het voornemen ten opzichte van de referentiesituatie (vergunde situatie in combinatie met realisatie GGOR-maatregelen Wisselse en Tongerense Veen). (Bron, DHV, 2011b).



|          |  |             |                    |  |
|----------|--|-------------|--------------------|--|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |  |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |  |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |  |

Ter plaatse van de infiltratievenen neemt de *grondwaterstand* met meer dan 4 meter toe. Deze verhoging leidt niet tot natschade vanwege de van nature diepe grondwaterstand in het gebied. Verder van de infiltratievenen wordt de omvang van de verhoging sterk bepaald door de oriëntatie van de kleischotten. Dit leidt tot verhogingen met een noordoost-zuidwestelijke richting.

#### **Kader 1 Evaluatie van de bestaande infiltratie**

Vanaf 1998 wordt er oppervlaktewater geïnfiltreerd bij de winning Epe. De effecten hiervan zijn recentelijk geëvalueerd (DHV, 2009). Het grootste effect op de grondwaterstand wordt gerealiseerd in de omgeving van de infiltratievenen, terwijl de stijging in de natuurgebieden Wisselse en Tongerense Veen nauwelijks meetbaar. Er zijn geen aantoonbare effecten van de infiltratie op de natuurwaarden in het Wisselse en Tongerense Veen.

Het Veluwe-grondwatermodel overschat de effecten van de infiltratie ter plaatse van de Wisselse en Tongerense Veen enigszins<sup>2</sup>. Bij de actualisatie van het model ten behoeve van dit MER is hier expliciet aandacht aan besteed, toch overschat waarschijnlijk ook het aangepaste grondwatermodel de effecten nabij beide venen nog enigszins (DHV, 2011a).

Voor de *kwel en wegzijging* geldt dat het voornemen effect heeft op de relatief laag gelegen gebieden aan de flanken van de Veluwe. Voorbeelden hiervan zijn het Wisselse en Tongerense Veen. Bij de beoogde infiltratie van 6 miljoen m<sup>3</sup> per jaar is sprake een netto onttrekking van nul miljoen m<sup>3</sup> per jaar en van een groot herstel van het (grond)water-systeem.

#### **Kader 2 Kwel en wegzijging**

De effecten op kwel en wegzijging van het voornemen zijn weergegeven in figuur 6.2 en 6.4. De gepresenteerde kwel/wegzijging heeft betrekking op de richting van de verticale grondwaterstroming van het ondiepe grondwater (tussen modellaag 1 en modellaag 2). De kwel kan naar de wortelzone stromen of worden afgevangen door ontwateringsmiddelen.

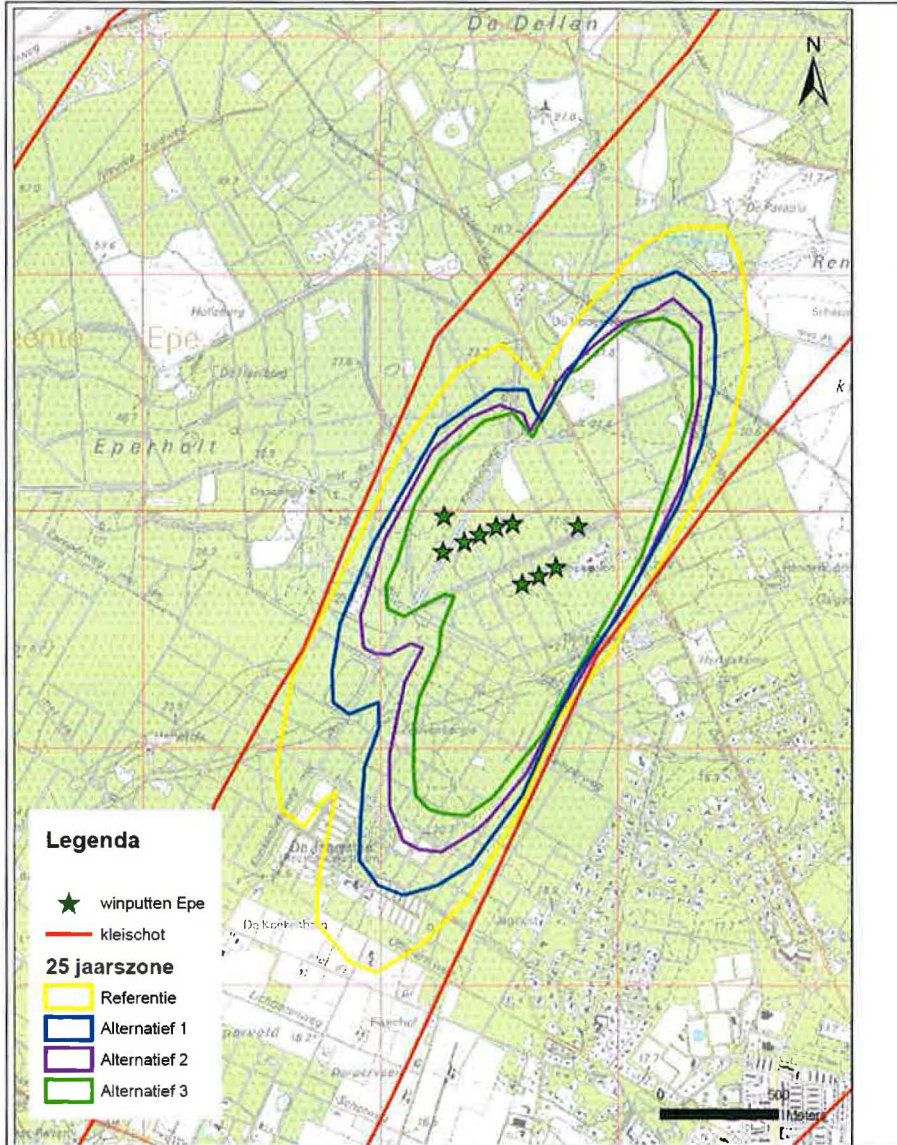
### **6.2.2 Kwaliteit grondwater**

#### **25-jaarszone**

Het toekomstige grondwaterbeschermingsgebied voor de winning Epe wordt door de provincie Gelderland gebaseerd op de berekende 25-jaarszone. Dit is het gebied waarbinnen het grondwater er 25 jaar of minder over doet voordat het wordt onttrokken door de waterwinning. Uit figuur 6.5 blijkt dat deze zone kleiner wordt naarmate er meer oppervlaktewater wordt geïnfiltreerd. Tevens blijkt dat deze zone voor alle alternatieven kleiner is dan in de referentiesituatie. Ten slotte geldt dat er bij geen van de alternatieven sprake is van risicovolle gebruiksfuncties binnen de 25-jaarszone.

<sup>2</sup> Deze overschatting blijkt uit de evaluatie van de effecten van de huidige infiltratie (DHV, 2009). Hieruit volgt dat met het grondwatermodel een groter effect wordt berekend dan met tijdreeksanalyse (=statistische analyse van gemeten grondwaterstanden).

**Figuur 6.5** Berekende 25-jaarszone (Bron: Tauw, 2011; alternatief 1 = infiltratie van 4 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, alternatief 2 = infiltratie van 5 miljoen m<sup>3</sup>/jaar en alternatief 3 = infiltratie van 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, dit is het voornemen).



### Kwaliteit van het onttrokken grondwater (chemisch)

Uit de evaluatie van de infiltratie (1999-2010) blijkt dat de kwaliteit van het onttrokken grondwater in lichte mate wordt beïnvloed door de kwaliteit van het geïnfiltreerde oppervlaktewater:

- De hardheid en de concentratie bicarbonaat, en daarmee de SI zijn licht gestegen;<sup>3</sup>
- De concentraties aluminium en sporenmatalen zijn gedaald;
- Deze veranderingen blijken het sterkst in pompput B5, waarvan de kwaliteit vrijwel gelijk is aan die van het infiltratiewater. In een aantal van de overige pomputten is de

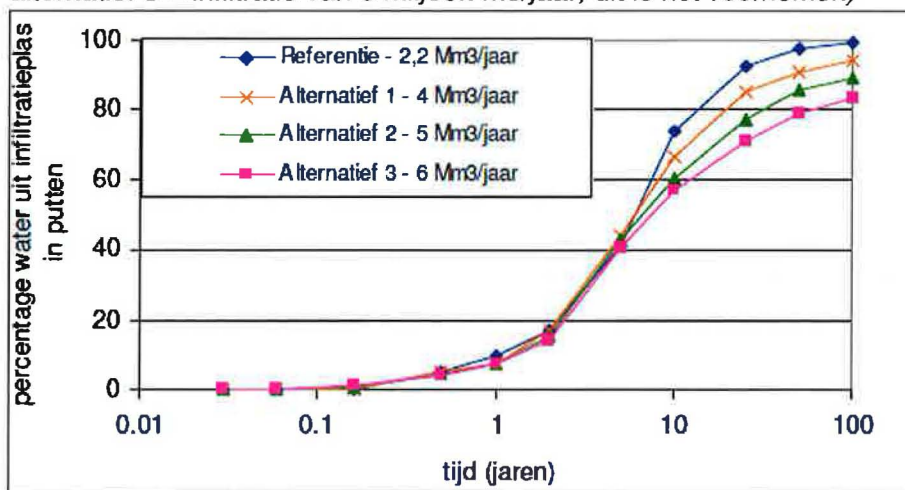
<sup>3</sup> Deze parameters waren zeer laag, waardoor het opgepompte grondwater opgehard moet worden om als drinkwater geleverd te kunnen worden. De toename van deze drie parameters is dus positief.

kwaliteit zich nog aan het ontwikkelen naar een stabiele verhouding van grondwater en infiltratiewater;

- De concentraties organische microverontreinigingen zijn verwaarloosbaar ten gevolge van de geringe concentraties in de Klaarbeek.

Op de langere termijn is de verwachting dat de kwaliteit van het onttrokken grondwater nog meer gaat lijken op de kwaliteit van het geïnfiltreerde oppervlaktewater. Uit figuur 6.4 blijkt dat bijna al het geïnfiltreerde oppervlaktewater na verloop van tijd weer wordt onttrokken door de onttrekkingsputten. Het gaat bij het voornemen (alternatief 3) om een percentage van circa 85%<sup>4</sup>.

*Figuur 6.4 Percentage infiltratiewater dat in een winput komt (Bron: Tauw, 2011; alternatief 1 = infiltratie van 4 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, alternatief 2 = infiltratie van 5 miljoen m<sup>3</sup>/jaar en alternatief 3 = infiltratie van 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, dit is het voornemen)*



#### **Kwaliteit van het onttrokken grondwater (biologisch)**

Om ervoor te zorgen dat het opgepompte grondwater bacteriologisch betrouwbaar is, dient de verblijftijd van het geïnfiltreerde water in de bodem minimaal 6tig tot honderd dagen te zijn. Uit figuur 6.4 blijkt dat alle alternatieven hieraan voldoen.

#### **Kwaliteit van het grondwater in de omgeving**

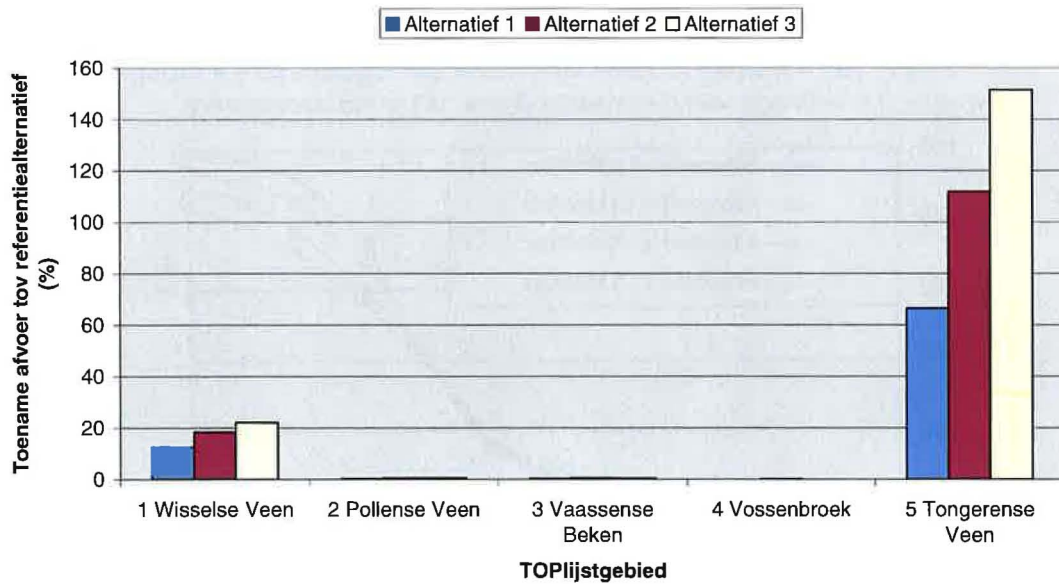
Het oppervlaktewater dat niet wordt onttrokken stroomt als 'nieuw' grondwater in oostelijke richting af naar de flanken van de Veluwe. Bij het voornemen gaat het om een hoeveelheid van circa 0,9 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Dit 'verlieswater' mengt zich met het grondwater en zal sterk verdund na tientallen jaren opkwellen. Door deze verdunning is er naar verwachting enige kans op het waarnemen van een verandering van de grondwaterkwaliteit op korte afstand stroomafwaarts van de infiltratievennen. Verderop zal het effect niet meer meetbaar zijn vanwege de verdunning. Het effect op de kwaliteit van het grondwater wordt daarom als neutraal beoordeeld.

<sup>4</sup> Dat niet 100% van het geïnfiltreerde grondwater wordt onttrokken wordt mede veroorzaakt door het feit dat bij het voornemen er in de wintermaanden meer wordt geïnfiltreerd dan onttrokken.

### 6.2.3 Kwantiteit oppervlaktewater

Uit berekeningen met het grondwatermodel blijkt dat een toename van de infiltratie met een miljoen m<sup>3</sup> per jaar leidt tot een toename van de totale beekafvoer binnen het studiegebied met circa 0,3 miljoen m<sup>3</sup> per jaar<sup>5</sup>. In figuur 6.5 is de verandering van de afvoer weergegeven.

*Figuur 6.5 Verandering afvoer t.o.v. referentiesituatie per TOPlijstgebied komt (Bron: Tauw, 2011; alternatief 1 = infiltratie van 4 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, alternatief 2 = infiltratie van 5 miljoen m<sup>3</sup>/jaar en alternatief 3 = infiltratie van 6 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, dit is het voornemen)*



Uit figuur 6.5 blijkt dat met name de beken in het Wisselse en Tongerense Veen hiervan profiteren. In het Tongerense Veen is het effect het grootst. Voor het voornemen wordt met het grondwatermodel zelfs 150% meer beekafvoer berekend. De toename van de beekafvoer is daarom als positief beoordeeld<sup>6</sup>.

### 6.2.4 Kwaliteit oppervlaktewater

Uit de voorgaande paragraaf blijkt dat er een toename van de watervoerendheid te verwachten is bij met name de beken in het Wisselse en Tongerense Veen. Dit effect wordt voor de waterkwaliteit als neutraal beoordeeld, omdat de waterkwaliteit in deze watergangen al goed is.

<sup>5</sup> Deze 0,3 miljoen m<sup>3</sup> per jaar heeft betrekking op de HEN-/SED-beken gelegen binnen TOPlijstgebieden.

<sup>6</sup> Er is geen sprake van een zeer positief effect omdat de huidige beekafvoer niet tot wezenlijke knelpunten leidt. Afhankelijk van de ontwikkeling in het gebied zal op termijn wellicht enige verruiming van de beek nodig zijn.



## **6.3 Lokale hydrologische effecten**

### **6.3.1 Kwantiteit grondwater**

Bij de infiltratie van het water in een open infiltratievoorziening zal het water met name verticaal infiltreren. Dit betekent dat gedurende de infiltratie vanaf maaiveld volledige verzadiging van het onverzadigde bodemprofiel onder de voorziening kan optreden.

Direct rondom de infiltratievoorziening kunnen de grondwaterstanden met enkele meters stijgen. Dit heeft echter geen directe gevolgen voor de lokale omgeving, omdat de grondwaterstand ca 5 meter onder het maaiveld ligt.

### **6.3.2 Kwaliteit grondwater**

Lokaal kan de infiltratie invloed hebben op de grondwaterkwaliteit, omdat het geïnfilterde water een iets andere samenstelling heeft dan het oorspronkelijk aanwezige grondwater. Het overgrote deel van het geïnfilterde water zal worden teruggewonnen door de drinkwaterwinning.

Uit het effect van de bestaande infiltratie op het grondwater, blijkt dat de kwaliteit van het infiltratiewater geen bedreiging vormen voor de kwaliteit van het opgepompte water. In feite is het effect zelfs positief, omdat de waarden van parameters als pH en waterstofcarbonaat door de infiltratie de kwaliteit van het van nature zeer zachte water positief beïnvloeden.

Het infiltraat moet voldoen aan het Infiltratiebesluit. Uit monitoringsresultaten van de Klarbeek bij het bestaande innamepunt blijkt dat, afgezien van het zwevend stofgehalte, het water aan de normen van het Infiltratiebesluit voldoet. Het zwevend stofgehalte in het water neemt sterk af in de richting van de nieuwe innameplaats. De verwachting is dat door die maatregelen het slibgehalte met ca 75 % af zal nemen.

De kwaliteit van de Grift is nog niet met zekerheid te voorspellen, maar de ingezette maatregelen in het kader van de projecten Blauwe Bron en Robuuste Grift hebben tot doel de waterkwaliteit zeer sterk te verbeteren. Door de aansluiting van de 'schone' beken op de Grift en het afkoppelen van de 'vuile' beken van de Grift, het beëindigen van de overstorten en nooduitlaat van de RWZI en het saneren van de waterbodem zal de waterkwaliteit naar verwachting gaan voldoen aan het Infiltratiebesluit. Door de gekozen manier van inlaten, waarbij het water in eerste instantie rechtstreeks vanuit de Klarbeek ingelaten wordt, later aan te vullen met een deel vanuit de Grift vanaf het moment dat de kwaliteit daar ook daadwerkelijk voldoende is, zal de kwaliteit van het ingenomen water voldoen aan het Infiltratiebesluit.

Om het zwevende stofgehalte nog verder te beperken wordt de innameplas zo ingericht dat hier bezinking kan optreden door bijvoorbeeld voor voldoende stromingslengte en lage stroomsnelheden te zorgen.

Als er daarna toch nog enig zwevend stof aanwezig is in het water dat richting de infiltratievennen getransporteerd wordt, zal de bodem van de infiltratievoorziening als een soort voorzuivering functioneren waarop dat zwevend stof bezinkt. Zo blijft al het zwevend stof achter op de bodem. Deze laag wordt zo nodig verwijderd, naar verwachting minder dan één keer per jaar.

### **6.3.3 Kwantiteit oppervlaktewater**

In de infiltratievoorziening zal een nieuw watermilieu ontstaan. Het peil zal afhankelijk zijn van de aangevoerde hoeveelheid infiltratiewater en de infiltratiesnelheid. Gestreefd wordt

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



naar jaarrond innemen, maar omdat alleen het overschot aan water ingenomen wordt, zal de aanvoer van water in de zomer in ieder geval aanzienlijk minder zijn dan in de winter. De inrichting van een permanent nat gedeelte (net als in de huidige situatie) zorgt voor continuïteit van de aanwezigheid van water voor de fauna.

Bij het innamepunt zal geen effect op de stroming ontstaan, omdat alleen het overtollige water (boven een bepaald peil) ingenomen zal worden. Dit zal in principe onder vrij verval plaats vinden, waardoor er ook geen effect op de stroming zal zijn door een aanzuigende werking.

De inname zal afhankelijk zijn van het waterpeil in de Grift. Bij een peilonderschrijding van een nog door het waterschap nader te bepalen waterpeil zal de inname stoppen (het niveau van de inlaatwerken wordt hierop aangepast).

In geval van ernstige droogte/watertekort heeft conform de verdringingsreeks de inname een lage prioriteit en zal de inname daarom (op aangeven van het waterschap) stilgezet kunnen worden.

#### **6.3.4 Kwaliteit oppervlaktewater**

Het water in de infiltratievoorziening heeft vanwege de min of meer continue aanvoer een goede kwaliteit, vergelijkbaar met het water uit de Klaarbeek en de Grift. Bij verslechtering van de kwaliteit in Klaarbeek en/of Grift wordt de inname gestopt en zal het water van slechtere kwaliteit de infiltratievoorziening niet bereiken.

Als er peilonderschrijding of ernstige droogte/watertekort dreigt, zal de inname verminderd dan wel gestopt worden (zie paragraaf 6.3.3). Het effect van de inname op de oppervlakte-waterkwaliteit zal daarom beperkt zijn.

## **7 GEVOLGEN EFFECTEN INFILTRATIE**

### **7.1 Natuur, regionale effecten als gevolg van infiltratie**

#### **7.1.1 Methode effectbeoordeling**

De effectbeoordeling is gebaseerd op de modeluitkomsten van de drie infiltratiealternatieven. Hierbij zijn er vier variabelen die van belang zijn voor de ecologische effectvoorspelling; veranderingen in kweldruk, grondwaterstand, basisafvoer en stroomsnelheid. Allereerst is de reikwijdte van de effecten bepaald. In hoofdstuk 5 is al een overzicht gegeven van de grond- en oppervlakteafhankelijke natuur. De effecten op deze natuurwaarden zijn per gebiedsbeschermingsniveau getoetst. Dit betekent dat er onderscheid is gemaakt in effecten op waarden binnen het Natura2000-gebied Veluwe, EHS-waarden, TOP-lijstgebieden en HEN- en SED-waarden. De criteria waaraan getoetst is, verschillen per gebiedsbescherming en zijn afgestemd op de doelen binnen de desbetreffende gebiedsbescherming. Voor het voornemen kan gesteld worden dat er sprake is van een verhoging van de grondwaterstand en een toename van kwel. In de volgende paragraaf worden eerst de effecten van grondwaterstijging en kwel beschreven, vervolgens worden per gebiedsbeschermingsniveau de effecten inzichtelijk gemaakt.

#### **7.1.2 Effectbeoordeling algemeen**

Bron- en kwelmilieus langs de flanken van stuwwallen en in reliëfrijke dekzandgebieden zijn in ons land een schaars milieutype. Daarnaast is zowel in Nederland als in de rest van West-Europa in deze situaties vaak sprake geweest van ontginning en ontwatering waardoor gave voorbeelden uitzonderlijk zeldzaam zijn geworden. Ook voor de kwelmilieus in dit deel van de Veluwe geldt dat zij door ontwatering en ontginning vrijwel verdwenen waren. De ontwikkeling in het plangebied laat echter ook zien dat bij de juiste herstelmaatregelen veel van de verloren gegane waarden hersteld kunnen worden. Cruciaal daarbij zijn herstel van voedselarme omstandigheden en herstel van het kwelsysteem.

Door de ligging op de flanken van de Veluwe is binnen de terreinen sprake van geleidelijke overgangen tussen hoog en laag, nat en droog, voedselarm en minder voedselarm. Opkwellend basenrijk grondwater zorgt lokaal voor zeer natte omstandigheden, maar belangrijker is nog dat kwel een sterke verzuring door regenwater voorkomt. Om de wortelzone van de vegetatie te bereiken is een gemiddelde kweldruk noodzakelijk van minimaal één of enkele millimeters per dag. Bij een lagere kweldruk vormt zich een regenwaterlens in de bovengrond en vindt verzuring plaats. Hoe hoger de kweldruk, hoe meer buffering plaatsvindt. In een gradiëntrijk systeem betekent dit dat kwel zorgt voor een grote variatie in vochtigheid en in de mate waarin de bodem gebufferd is. Met name in deze overgangssituaties komt een heel scala van zeldzaam geworden vegetatietypen voor met de daarbij horende variatie in planten- en diersoorten.

Een toename van de kwelomvang betekent dat er op grotere schaal gebieden ontstaan waar het kwelwater de wortelzone kan bereiken. In de overwegend nauwelijks gebufferde zure omgeving van de droge en natte heidevelden betekent dit in de eerste plaats dat op meer plekken basenminnende vegetaties een kans krijgen. Anderzijds zullen meer en bredere overgangsmilieus ontstaan tussen uitgesproken zure en uitgesproken gebufferde omstandigheden. Zoals hiervoor omschreven zijn zowel de uitgesproken basenminnende vegetaties als deze zeer zwak tot zwak gebufferde overgangssituaties zeldzaam en betekent het herstel en de uitbreiding daarvan een grote ecologische winst.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



In samenhang met het grondwaterstandsverloop door het jaar heen betekent een toename van kwel dat meer kansen ontstaan, in zowel oppervlakte als variatie, voor soortenrijke vormen van natte heide, zwak en zeer zwak gebufferde venvegetaties, kleine zeggenmoerassen, heischrale graslanden, veldrushoiland en blauwgraslandvegetaties, alsmede pionievormen daarvan.

In bronmilieus, zowel natuurlijke als gegraven (sprengkoppen), betekent een toename van de kwel dat een nog stabiel nat milieu ontstaat. De stabiliteit komt tot uiting in het permanent nat zijn en nooit uitdrogen, een constante temperatuur van het water en een stabiele gebufferde situatie. Dit is gunstig voor de oppervlakte en kwaliteit van bronvegetaties met bijvoorbeeld paarbladig goudveil. Daarnaast kennen dergelijke milieus ook een bijzondere macrofauna die hiervan profiteert.

### 7.1.3 Natura 2000

#### Habitattypen

In figuur 7.1 zijn de voor het effect van de infiltratie gevoelige habitattypen volgens de habitatkaart uit het concept-beheerplan Natura 2000 Veluwe weergegeven, uitgezet tegen de grondwaterstandsverhoging bij het voornemen.

#### Verandering in kweldruk

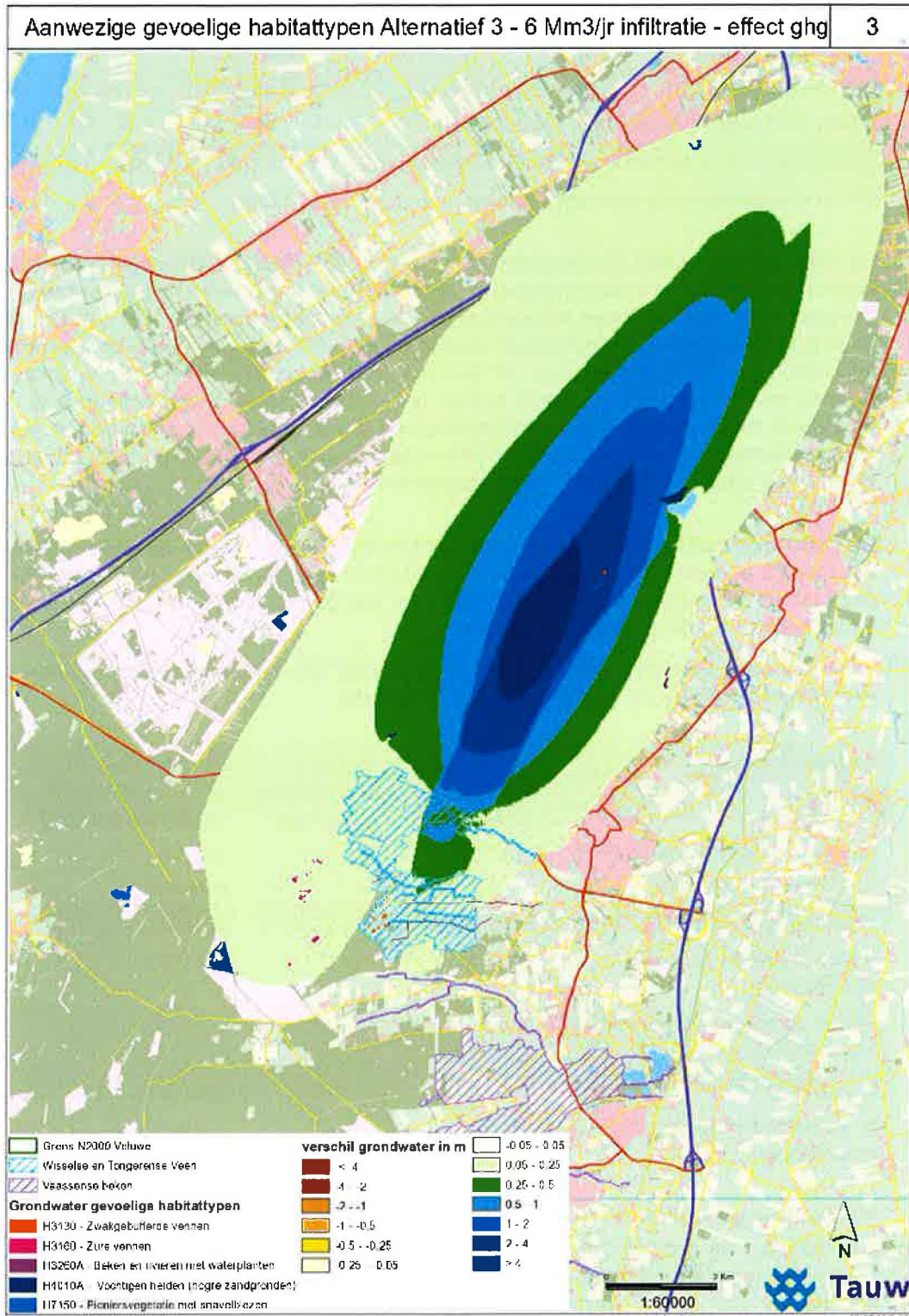
De kwel neemt toe in het Wisselse Veen (voor kaart zie figuur 6.2). Binnen het beïnvloedingsgebied komen de habitattypen H3130 (Zwakgebufferde vennen) en H4010A (Vochtige heiden op hogere zandgronden) voor. Zwakgebufferde vennen zijn gebaat bij licht aangerijkt (basenrijk) lokaal grondwater of toevoer van gebufferd maar voedselarm oppervlaktewater. Het habitatype vochtige heiden is niet afhankelijk van kwel, maar kwel geeft wel variatie binnen het habitatype en draagt zodoende bij aan de kwaliteit. Te denken valt aan mogelijkheden voor vochtige heide met bijvoorbeeld beenbreek en/of orchideeën en overgangen naar soortenrijke heischrale graslanden of blauwgraslanden.

Uitvoering van het voornemen betekent een toename van kwel. Beide genoemde habitattypen kunnen positief reageren bij een toename van kwel in het gebied. Dit betekent dat de habitattypen mogelijkheden hebben om uit te breiden en de kwaliteit van het habitatype kan verbeteren in de plansituatie.

#### Verandering van de grondwaterhuishouding

De volgende habitattypen zijn gevoelig voor wisselingen en veranderingen van oppervlakte- of grondwatersituatie: H3130 (Zwakgebufferde vennen), H3160 (Zure vennen), H3260 (Beken en rivieren met waterplanten), H4010\_A (Vochtige heiden op de hogere zandgronden), H7150 (Pioniersvegetatie met snavelbiezen) en H7110\_B (Actieve hoogvenen). Al deze habitattypen komen voor binnen het invloedsgebied van het gehanteerde model (= gebied waar daling/stijging van de gemiddelde hoogste waterstand plaatsvindt). In tabel 7.1 wordt per habitatype aangegeven wat het positieve verschil in grondwaterstand is ten opzichte van de huidige grondwaterstand bij het voornemen.

*Figuur 7.1 Ligging van de voor het effect van de infiltratie gevoelige habitattypen in combinatie met de berekende grondwaterstandsverhoging (t.o.v. de referentiesituatie, zie paragraaf 6.2). (Bron: Tauw, 2011).*



Tabel 7.1 Het verschil in grondwaterstand op de locatie van de aanwezige habitattypen

| Habitattype  | Minimale tot maximale grondwaterstijging (m) ten opzichte van referentie |
|--|--|
| H3130 (Zwakgebufferde vennen)                      | 0,5-4,0  |
| H3160 (Zure vennen)                                | 0,05-0,25  |
| H3260_A (Beken en rivieren met waterplanten)       | 0,05-0,25  |
| H4010_A (Vochtige heiden op de hogere zandgronden) | 0,5-4,0  |
| H7150 (Pioniersvegetatie met snavelbiezen)         | 2,0-4,0  |

De habitattypen H9190 (Oude eikenbossen) en H9120 (Beuken-eikenbossen met hulst) komen op binnen het invloedsgebied in beperkte mate voor. Deze habitattypen zijn niet erg gevoelig voor veranderingen in oppervlakte- of grondwatersituaties. Wel kunnen - bij een hoge grondwaterstand in de huidige situatie en een verhoging van de grondwaterstand door infiltratie - de omstandigheden te nat worden voor het ontstaan van deze habitattypen. De locaties van de habitattypen liggen binnen het invloedsgebied ofwel op de hogere delen van de Veluwe met een zeer diepe grondwaterstand ofwel op de flanken van de Veluwe waar de grondwaterstijging als gevolg van de infiltratie gering is (0,05-0,25 meter). Negatieve effecten op deze habitattypen treden daardoor niet op.

De aanwezige habitattypen stellen eisen aan de vochttoestand van de bodem. Deze eisen, het huidige bodemtype en de grondwaterstand zijn opgenomen in tabel 7.2. Met behulp van deze tabel kan worden bepaald of de infiltratie van de verschillende scenario's een positief effect hebben op de aanwezige habitattypen.

Tabel 7.2 Minimaal benodigde grondwaterstanden en bodemtypen en huidige grondwaterstanden (in meter beneden maaiveld)

| Habitattype  | Minimaal benodigde voorjaarsgrondwaterstand (m-mv) | Huidige voorjaarsgrondwaterstand op locatie (m-mv) |
|--|--|--|
| H3130 (Zwakgebufferde vennen)                      | 0,5  | 4,0-5,0  |
| H3130 in Wisselse Veen                             |  | 0,25-0,4   |
| H3160 (Zure vennen)                                | 0,5  | > 3,0  |
| H3260_A (Beken en rivieren met waterplanten)       | 0,5  | 0,4-0,8  |
| H4010_A (Vochtige heiden op de hogere zandgronden) | 0,4  | 7,0-8,0  |
| H4010A in Wisselse Veen                            |  | 0,25-0,4   |
| H7150 (Pioniersvegetatie met snavelbiezen)         | 0,25   | > 6,0  |

#### H3130 Zwakgebufferde vennen

De vereiste voor het habitattype H3130 is een minimale voorjaarsgrondwaterstand van 0,5 meter beneden maaiveld. In het Wisselse Veen komen kleine gebiedjes met dit habitattype voor. In dit gebied stijgt de grondwaterstand tussen de 0,25 en 0,5 meter, waarmee de voorjaarsgrondwaterstand binnen de beoogde range komt of blijft. Dit resulteert

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



in een positief effect op het habitatype in de Wisselse Veen. Op de andere locaties zijn de als zwakgebufferde vennen kwalificerende wateren kennelijk vooral afhankelijk van stagnerend regenwater, omdat de grondwaterstand daar enkele meters beneden het maaiveld ligt. Hier zal het effect van de infiltratie niet merkbaar zijn.

#### *H3160 Zure vennen*

De grondwaterstand waar dit habitatype voorkomt, ligt op meer dan drie meter beneden maaiveld. Zure vennen zijn niet afhankelijk van grondwater, maar hoofdzakelijk regenwater gevoed. De maximale grondwaterstijging op de locatie is tussen de 0,05 en de 0,25 meter. De stijging van het grondwater heeft niet tot gevolg dat het zure ven onder invloed van het grondwater komt te staan.

#### *H3260\_A Beken en rivieren met waterplanten*

De Verloren beek is aangewezen voor het habitatype Beken en rivieren met waterplanten. Op deze locatie is al sprake van optimale grondwaterstanden. Een stijging van de grondwaterstanden heeft mogelijk nog een positief effect op de Verloren beek, zodat het gedeelte dat kwalificeert voor het habitatype zich kan uitbreiden.

#### *H4010\_A Vochtige heiden op de hogere zandgronden*

De vereisten van de grondwaterstand voor het habitatype is een voorjaarsgrondwaterstand van minimaal 0,4 meter beneden maaiveld. Door de infiltratiemaatregelen wordt een maximale stijging van het grondwater verwacht van twee meter. De huidige grondwaterstand ligt tussen de zeven en acht meter beneden maaiveld. Hieruit wordt de conclusie getrokken dat een andere factor dan de grondwaterstand de vochttoestand van het gebied bepaald. Waarschijnlijk ligt er dicht onder het maaiveld een ondoorlaatbare laag waardoor het vocht wordt vastgehouden dicht onder het maaiveld.

Het habitatype komt ook voor in de Wisselse Veen. In dit gebied voldoet de huidige grondwaterstand al aan de vereisten voor het habitatypen. De stijging van de grondwaterstand heeft tot resultaat dat dit habitatype zich kan uitbreiden.

#### *H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen*

Op de locatie waar dit habitatype voorkomt, ligt de GHG dieper dan 6 meter beneden maaiveld. Dit habitatype is niet afhankelijk van grondwater, maar hoofdzakelijk regenwater gevoed. De stijging van het grondwater heeft, gezien de lage grondwaterstand, niet tot gevolg dat het habitatype onder invloed van het grondwater komt te staan.

### **Habitatrichtlijnsoorten**

De habitatrichtlijnsoorten kamsalamander en gevlekte witsnuitlibel zullen geen directe effecten ondervinden van een stijging van de grondwaterstand of toename van de kwel. Beekprik en rivieronderpad profiteren van het vergroten van de stroomsnelheid en dynamiek van de beken.

### **Vogelrichtlijnsoorten**

Voor het Natura2000-gebied Veluwe is alleen de ijsvogel direct verbonden aan de beken. Een toename van de afvoer en hiermee toename van de stroomsnelheid heeft een positief effect op beekvissen. Dit betekent voor de ijsvogel een toename van voedsel. Negatieve effecten op de ijsvogel zijn daarom uitgesloten. Er zijn geen andere vogelrichtlijnsoorten die direct verbonden zijn aan beken. Significant negatieve effecten van de infiltratie op de instandhoudingsdoelen van vogelrichtlijnsoorten worden daarom uitgesloten.

#### 7.1.4 EHS en TOP-lijstgebieden

##### Verandering grondwaterstand

###### *Wisselse en Tongerense Veen*

De modelmatig berekende verhoging van de grondwaterstand reikt tot in het Tongerense Veen en tot aan het Wisselse Veen. Daarbij zijn er geen effecten te zien in het westelijke deel van het Wisselse Veen. Dit heeft te maken met de aanwezige kleischotten en de sterke ontwatering door de Tongerense Beek en de andere oppervlaktewateren. Bij het voornemen is het effect een verhoging van de grondwaterstand van 0,05 tot 0,25 meter. Daarnaast is er alleen een grotere grondwaterstijging van 0,25 tot 1 meter berekend in de oostzijde van het Tongerense Veen, rondom de middenloop van de Vlasbeek en Paalbeek. De beheertypen die zijn aangewezen binnen het Wisselse en Tongerense Veen en die een positief effect ondervinden van de stijging van de grondwaterstand zijn Nat schraalland, Hoog- en laagveenbos, Vochtig hooiland, Vochtige heide, Veenmosrietland en Moerasheide en Weidevogelgrasland.

In het Voorontwerp-Herstelplan TOP-lijstgebieden en GGOR, cluster Noord-Oost [Waterschap Veluwe, 2009] is het optimale grondwaterregime voor natte natuur (OGR) beschreven.<sup>7</sup> In het Wisselse Veen is in het centrale veengebied en langs de beken voor nat schraalland, waaronder blauwgrasland, een voorjaarsgrondwaterstand van 0,15 meter beneden maaiveld gewenst. In de winter moet het grondwater tot aan of in maaiveld staan. In de zomer mag de grondwaterstand verder wegzakken. Voor natte heide moet de grondwaterstand in de zomer ook nog hoog zijn (waterschap Veluwe, 2009). Voor het Wisselse Veen is hiervoor een grondwaterstandsverhoging nodig van 0,0 tot 0,75 meter (in het centrale gebied), tot meer dan 1,0 meter (randen van het gebied).

Voor het oostelijke deel van het Tongerense Veen (eigendom Het Geldersch Landschap) en de overgang naar het Wisselse Veen geldt dat voor het optimale grondwaterregime een stijging van 0,20 meter tot meer dan 1,0 meter nodig zou zijn. Voor het Tongerense Veen geldt dat zowel de voorjaarsgrondwaterstanden als de zomergrondwaterstanden moeten stijgen. De grondwaterstand voor natte natuur in het westelijk deel van het Tongerense Veen voldoet gedeeltelijk aan de optimale grondwaterstand, maar vraagt op andere plekken een stijging van de grondwaterstand oplopend tot 0,80 meter (waterschap Veluwe, 2009).

De stijging door realisatie van het voornemen past binnen de voor het optimale grondwaterregime voor de natte natuur gewenste stijging.

###### *Overige EHS*

De overige beheertypen die gevoelig zijn voor een grondwaterstandstijging liggen niet binnen de reikwijdte van de effecten. Deze typen komen hoger op de Veluwe vanwege het diepe grondwater niet voor.

##### Verandering in kweldruk

De verandering in kweldruk in het Wisselse en Tongerense Veen treedt met name op rondom de beken (zie figuur 6.2). Het meest interessant is het omslagpunt van wegzijging naar kwel. Hoe omvangrijker de infiltratie van oppervlaktewater bij Epe, hoe groter het gebied bij het Wisselse en Tongerense Veen waar deze omslag plaatsvindt. In deze gebieden is de kweldruk groter dan 1 millimeter per dag, waardoor de kwel de wortelzone kan bereiken.

---

<sup>7</sup> Het optimale grond- en oppervlaktewaterregime OGOR is niet per definitie gelijk aan het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime GGOR. Omdat er geen definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden over het GGOR voor het Wisselse en Tongerense Veen zijn de effecten van de infiltratie op de natuur beoordeeld ten opzichte van het OGOR.



|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



In het Wisselse Veen zijn de fosfaatconcentraties te hoog voor het ontwikkelen van voedselarme habitattypen. Ook is het bufferend vermogen van de bodem laag. De beperkte beschikbaarheid van fosfaat is van groot belang voor soortenrijke vegetaties en daarom is binding van fosfaat aan ijzer en/of calcium uit kwelwater van belang. Bij onvoldoende kwelinvloed zal dan ook te weinig fosfaat gebonden worden. In het oostelijk deel van het gebied zijn op sommige punten ook de nitraatconcentraties te hoog. Het Tongerense Veen bevat over het algemeen ook een te grote rijkdom aan voedingsstoffen, maar is iets beter gebufferd dan het Wisselse Veen. De toename van kweldruk en afname van infiltratie heeft dus ook een positief effect door het beperken van het vrijkomen van fosfaat en is dus in meerdere opzichten positief. Omdat deze gebieden op een 'hellend vlak' liggen met plaatselijk microreliëf is er een diversiteit aan vegetatietypen. Bij een toename van kwel verschuiven de gradiënten en nemen oppervlaktes kwelafhankelijke vegetatie toe.

### 7.1.5 HEN- en SED-wateren

Voor de beken in het studiegebied is nagegaan of ze binnen of buiten de reikwijdte van de ingreep liggen. Alleen de Kamperbeek en de Nijmolense Beek ondervinden naar verwachting geen effect van de ingreep. De overige beken worden wel positief beïnvloed.

#### Verandering grondwaterstand en aanvoer van kwel

Uit berekeningen met het grondwatermodel blijkt dat een toename van de infiltratie met een miljoen m<sup>3</sup> per jaar leidt tot een toename van de totale beekafvoer binnen het studiegebied met circa 0,3 miljoen m<sup>3</sup> per jaar binnen de TOP-lijstgebieden. Voor de beken in het Tongerense Veen (de Paalbeek, de Vlasbeek en de Klaarbeek) is het effect het grootst. Voor het voornemen wordt met het grondwatermodel een 2,5 keer zo grote afvoer berekend ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de beken in het Wisselse Veen (de Verloren beek en Klaarbeek) bedraagt de verwachte toename van de beekafvoer circa 20% van de huidige afvoer.

De meeste bovenlopen zijn vrij natuurlijk en voldoen aan het streefbeeld. Echter, doordat delen van de beken zijn opgeleid, stagneert de stroming in deze delen. Slib bezinkt en bladresten blijven in de beken liggen. Er is in deze delen een te lage stroomsnelheid, een te grote diepte en te weinig variatie aan bodemsubstraat. De beken kunnen zichzelf hier niet schoonhouden door de te geringe stroming. Door de aanwezigheid van veel slib en de lage stroomsnelheid is de ecologische kwaliteit lager dan gewenst (waterschap Veluwe, 2009). Door de toename van de afvoer neemt de stroomsnelheid toe, waardoor slib minder snel kan bezinken en de beken meer zelfreinigend vermogen krijgen.

#### *Vissen*

Specifieke vissoorten van bovenlopen van deze beken zijn beekprik, bierpje, elrits (alleen Verlorenbeek) en rivierdonderpad. Dit zijn kenmerkende soorten van snelstromende beken. Elke soort bevindt zich in een ander deel van de beek, ook afhankelijk van zijn levensstadium. Zo paait de beekprik en elrits in snelstromende delen op zand/grindige bodems en leven de larven in de luwere delen waar detritus aanwezig is. De rivierdonderpad houdt zich op in de oeverzone tussen stenen en boomwortels en bierpjes tussen obstakels op de beekbodem. Een toename van de stroomsnelheid heeft een positief effect op deze beekvissen. Een hogere stroomsnelheid brengt een grotere dynamiek met zich mee en obstakels zoals takken en stenen in de beek zorgen voor stroomluwere delen. Ook zijn snelstromende beken zuurstofrijker, wat gunstig is voor het paaigebied voor soorten als de beekprik.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



### *Bronvegetaties*

De toename van kwel als gevolg van uitbreiding van de infiltratie naar de beken kan een positief effect hebben op vestiging van bronvegetaties en vegetaties die kenmerkend zijn voor permanent stromend, voedselarm, zwak gebufferd water. Dit is bijvoorbeeld paarbladig goudveil op de oever of teer vederkruid in het water.

### **Noodzaak voor passende beoordeling**

De verhoging van de grondwaterstand leidt bij geen van de drie alternatieven tot een (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelen van het Natura2000-gebied Veluwe. De effecten van infiltratie zijn juist positief. Een passende beoordeling is voor de regionale effecten daarom niet noodzakelijk.<sup>8</sup>

## **7.2 Natuur, lokale effecten van fysieke ingrepen**

Lokale effecten zijn de effecten die voortkomen uit de vergroting van de infiltratievennen en de aanleg van een leiding voor het transporteren van het infiltratiewater (fysieke ingrepen). Voor een complete effectbeschrijving van het vergroten van de infiltratievennen wordt verwezen naar de natuurtoets van Ecochore Natuurtechniek (B. Voerman en R.J.H. Schröder, 2010). Een samenvatting van de effecten voor Natura 2000 en de Flora- en faunawet is opgenomen in deze paragraaf.

De aanleg van de transportleiding zou negatieve effecten kunnen hebben op beschermde natuurwaarden. Het beoogde tracé van de leiding wordt langs bestaande infrastructuur aangelegd. Daarom zijn effecten op natuurwaarden en op habitattypen uitgesloten. Er zijn mogelijk tijdelijke effecten door de werkzaamheden door geluid en optische verstoring en roering van de grond.

Het infiltratiegebied ligt middenin uitgestrekte bossen. Veel daarvan zijn gemengde opstanden. Daarnaast komen ook relatief veel naaldbossen voor die van oorsprong zijn aangeplant (productiebossen). Het aandeel loofbos is aanmerkelijk kleiner. De hoofdboomsoorten binnen het plangebied zijn grove den, douglasspar, ruwe berk, beuk en fijnspar. De infiltratievennen en een poel liggen te midden van droge heide en heischrale vegetatie.

Voor het vergroten van de infiltratievennen moet bos worden gekapt en wordt het gebied vergraven. De nieuwe infiltratievoorziening zal landschappelijk en ecologisch zo goed mogelijk ingepast worden in de omgeving. Er zullen diverse voorzorgsmaatregelen getroffen worden om de effecten op de aanwezige natuurwaarden te voorkomen of te beperken, zodanig dat wordt voldaan aan de natuurwet- en -regelgeving. Deze maatregelen zijn in paragraaf 7.2.3 vermeld.

### **7.2.1 Natura 2000**

#### *Habitattypen*

Binnen het terrein dat gebruikt gaat worden voor de uitbreiding van de infiltratievoorziening is alleen een oppervlakte van circa een hectare van het habitatype H4030 (Droge heide) aanwezig.

Het habitat waar de uitbreiding van de infiltratievennen gepland is bestaat uit naaldhout-opstanden. Een klein deel (minder dan tweehonderd vierkante meter) van de aanwezige

<sup>8</sup> Er zijn nog veel meer soorten te benoemen, bijvoorbeeld Rode Lijstsoorten, die verbonden zijn met oppervlaktewater of grondwater. Hierbij valt te denken aan beekoeverlibel, moersassprinkhaan, poelkikker en rugstreppad. Deze soorten zijn niet expliciet beschreven, omdat we kunnen concluderen dat zonder uitzondering deze kenmerkende soorten profiteren van herstel van het watersysteem. Er is sprake van een overall gunstig effect.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



oppervlakte van het habitattype Droge heide kan worden aangetast, maar door het kappen van een deel van het bos ontstaat er een open ruimte. Door beheermaatregelen zal deze niet dichtgroeien met houtopstand, maar zal net als de randen van de bestaande infiltratievennen zich kunnen ontwikkelen als Droge heide. Hierdoor is er sprake van een uitbreiding van het heideareaal. Dit betekent dat er op termijn een positief effect is op dit habitattype. Door de inrichting van de nieuwe infiltratievoorziening zal de oppervlakte van het habitattype Droge heide toenemen. Daarnaast zal ook het bos rond de infiltratievennen meer gericht op natuur onderhouden worden, waardoor een natuurlijker bostype zal ontstaan. In hoeverre dit bostype kwalificerend zal worden, is nog niet bekend.

#### *Habitatsoorten - verlies leefgebied*

De uitbreiding van Droge heide biedt mogelijkheden tot uitbreiding van het leefgebied van de levendbarende hagedis en mogelijk ook de overige soorten van heidegebieden, zoals hazelworm.

Van de mogelijk aanwezige kwalificerende soorten heeft het oppervlakteverlies alleen betrekking op enkele vermelde vogelsoorten (wespandief, draaihals en zwarte specht) en vliegend hert. Deze soorten zijn niet aangetroffen in 2011. Er zijn tijdens het oriënterend en het nader onderzoek zijn geen aanwijzingen (als horsten of potentieel geschikte boomholten) van deze soorten op de locatie aangetroffen. Gezien de biotoop zullen geen broedstoven van vliegend hert en nestbomen (beukenopstanden) van zwarte specht worden aangetast. Bij de inrichting van de infiltratievoorziening wordt ervoor gezorgd dat het gebied geschikt blijft/wordt als (potentieel) leef- en/of foerageergebieden voor deze soorten. De boomleeuwrik zal mogelijk kunnen profiteren van de nieuwe open vegetatie en heide. Voor de zwarte specht zal het handhaven van enkele grote bomen het gebied behouden als foerageergebied en voor de wespandief is de toename van bosrand positief voor het foerageren.

De herinrichting zal zodanig worden uitgevoerd dat de op dit moment aanwezige beschermde soorten er geen hinder van ondervinden en er zelfs een positief effect optreedt voor diverse soorten, zoals edelhert, wild zwijn, kikkers, libellen, levendbarende hagedis, waargenomen vleermuissoorten en mogelijk ook hazelworm, wespandief en zwarte specht en andere soorten uit categorie 2-4, die in 2011 niet zijn aangetroffen, maar waarvoor het plangebied wel geschikt leefgebied is (Voerman en Schröder, 2010, 2011).

Bovendien kunnen nadelige effecten door gebiedsverandering voor de genoemde soorten voor, tijdens en na de werkzaamheden uitgesloten worden door de ruime mate van alternatief foerageergebied, leefgebied en broedbiotoop in de omgeving.

#### *Habitatsoorten - verstoring door geluid, trillingen en mechanische effecten*

Geluid en trillingen kunnen een verstoring effect hebben op verschillende diersoorten. Denk hierbij met name aan vogels en zoogdieren. Zones rondom geluidsbronnen worden bijvoorbeeld door veel vogelsoorten gemedan als broedlocatie. Piekgeluiden kunnen vluchtreacties teweeg brengen bij met name vogels en zoogdieren, waardoor het gebied eveneens minder tot slecht geschikt wordt als verblijf- of voortplantingsgebied voor deze diersoorten.

Tijdens de inrichtingswerkzaamheden zijn trillingen en een toename van geluid te verwachten op de locatie. Deze trillingen en geluiden kunnen worden veroorzaakt door werkverkeer, kapactiviteiten en graafwerkzaamheden. Dit is van tijdelijke aard. De mogelijk aanwezige kwalificerende soorten in en nabij het plangebied betreffen alleen vogelsoorten.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



Omdat er in het kader van de Flora- en faunawet al voorzorgsmaatregelen getroffen worden zal het effect van de werkzaamheden zo beperkt mogelijk blijven.

De werkzaamheden worden buiten het broedseizoen van de te verwachten soorten uitgevoerd (dus globaal buiten de periode maart - augustus). Met name de grootste versturende activiteit, het kappen van bomen en verwijderen van struweel, zal in het najaar worden uitgevoerd. Hierdoor zullen voor vogelsoorten geen significante verstoringen optreden.

Aanwezige soorten buiten de broedperiode, waaronder de zwarte specht en andere standvogels en wintergasten, hebben ruim voldoende uitwijkmogelijkheden in de omgeving waardoor ook voor deze soorten geen nadelige effecten te verwachten zijn. Na de uitvoering van de geplande realisatie is er geen toename van geluid en trillingen ten opzichte van de huidige situatie te verwachten. Gevolgen van mechanische effecten zijn hierdoor op de lange termijn niet aanwezig.

#### *Habitatsoorten - optische verstoring*

De optische verstoring zoals beschreven in de effectenindicator, verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem, zullen voor en na de realisatie niet verschillen. Wel zal dit effect optreden tijdens de inrichtingswerkzaamheden. Dit is echter van tijdelijke aard.

Van de mogelijk aanwezige kwalificerende soorten heeft het risico op optische verstoring alleen betrekking op vogelsoorten. Door de uitvoering van de werkzaamheden buiten het broedseizoen van deze soorten zal er geen significante verstoring optreden.

### **7.2.2 Flora- en faunawet**

Uit oriënterend veldonderzoek blijkt dat er in het plangebied geen beschermde flora voorkomt. Jaarrond beschermde nesten van broedvogels zijn tijdens het veldbezoek niet waargenomen. In de directe omgeving van het plangebied is wel de aanwezigheid van buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespandief bekend. Het heidegebied langs de randen van de infiltratievennen en de infiltratievennen zelf zijn geschikt voor de levendbarende hagedis (deze staat in tabel 2 van de Flora- en faunawet Ffw), zandhagedis (tabel 3 Ffw), hazelworm (tabel 3 Ffw), ringslang (tabel 3 Ffw), adder (tabel 3 Ffw) en gladde slang (tabel 3 Ffw). De levendbarende hagedis is tijdens het oriënterend onderzoek waargenomen. Tijdens het oriënterend onderzoek is ook gekeken naar sporen en nesten van beschermde zoogdieren. Deze zijn niet waargenomen. Het gebied is wel geschikt voor boommarter (tabel 3 Ffw), das (tabel 3 Ffw), eekhoorn (tabel 2 Ffw), edelhert (tabel 2 Ffw) en vleermuizen (tabel 3 Ffw). Overige beschermde soorten zoals vissen, dagvlinders, libellen en overige ongewervelden zijn niet in het plangebied aanwezig.

Er is nader soortgericht onderzoek binnen het plangebied uitgevoerd naar het voorkomen van jaarrond beschermde nesten van buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespandief en het voorkomen van zandhagedis, hazelworm, ringslang, adder, gladde slang, boommarter, das, eekhoorn, edelhert en vleermuizen.

### **7.2.3 Voorzorgsmaatregelen**

Uit de resultaten van het veldonderzoek wordt geconcludeerd dat er geen significant negatieve effecten op beschermde soorten zijn, mits:

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



- Ecologische begeleiding van de kap- en graafwerkzaamheden plaatsvindt. Dit betekent het afzetten van het (bos)gebied met amfibiewerend folie en het wegvangen van aanwezige individuen van levendbarende hagedis en hazelworm m.b.v. reptielenplaatjes en verplaatsen naar buiten de 'exclosure'. Meest gunstige periode: april-oktober;
- De werkzaamheden buiten het broedseizoen (1 maart – 15 juli) worden gestart;
- Voorkeursperiode voor uitvoering van de werkzaamheden: 15 juli t/m oktober.

Bij de uitvoering van de werkzaamheden worden vanuit de zorgplicht ook de volgende voorzorgsmaatregelen in acht genomen (cf. Gedragscode Flora- en faunawet voor drinkwaterbedrijven: KWR, 2008b):

- Het werkterrein wordt zo klein mogelijk gehouden;
- De doorlooptijd wordt zo kort als redelijkerwijs mogelijk gehouden;
- De werkzaamheden worden buiten het broedseizoen uitgevoerd;
- Er wordt een methode toegepast die zo min mogelijk verstoring veroorzaakt (bijvoorbeeld in de zin van geluidsoverlast, betreding of omwoelen);
- Er wordt rekening gehouden met de bodemopbouw. Bij het dichten van sleuven worden de lagen zoveel mogelijk in de oorspronkelijke opbouw teruggebracht;
- Bomen en dikke wortels van bomen worden gespaard. Er zullen hooguit takken worden verwijderd om het materieel toegang te verschaffen.

Bij de nieuwe inrichting zal uitbreiding van het leefgebied/foerageergebied behaald worden voor edelhert, wild zwijn, kikkers, libellen, levendbarende hagedis (zomerbiotoop), vleermuizen mogelijk ook hazelworm (zomerbiotoop), wespandief en zwarte specht (en andere vogelsoorten uit categorie 2-4, waarvoor het plangebied wel geschikt leefgebied is), doordat:

- Het terrein open blijft en lage begroeiing krijgt. Gestreefd wordt om het oppervlak droge heide uit te breiden en mooie overgangen te creëren met struweel naar het hoger opgaande bos (zoom-mantelvegetaties, toename bosrand door kappen inhammen);
- De laanstructuur aan de oostzijde van het gebied behouden wordt als aanvliegroute voor vleermuizen;
- Het permanent watervoerende gedeelte behouden en uitgebreid (tweede poel) wordt voor soorten die voor (een deel van) hun levenscyclus afhankelijk zijn van oppervlaktewater;
- De droge heide rondom de infiltratievennen indien mogelijk wordt verbonden met de heischrale bermen langs de Ossenweg aan de zuidkant van het plangebied (reptielencorridor);
- Uitkomend tophout en stobben verwerkt wordt in een ril direct ten zuiden van de locatie. Door de ril af te dekken met de vrijkomende strooisellaag ontstaat geschikt leefgebied voor hazelworm en dekking voor diverse zoogdieren.

Aanvullend zijn de volgende uitgangspunten voor de inrichting van toepassing. Het streefbeeld is:

- Een gradiënt van zomereik, berk en grove dennen en droge heide op de hogere delen in het landschap en vochtige oever met pioniervegetatie, waarbij de oever en het open water een begroeiing hebben overeenkomstig matig voedselrijke, zuurgebufferde vennen;
- Oevers hebben een flauw talud (1:5);
- Vennen zoveel mogelijk inpassen in bestaand reliëf;
- Behoud van enkele bomen tussen de infiltratievennen als potentiële nestgelegenheden voor spechten;
- Behoud van bomen waarin nesten aanwezig zijn;
- De oorspronkelijke bosbodem (humuslaag) wordt tot de minerale bodem afgegraven.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



De uitbreiding van de locatie komt in de plaats van de overwegend soortenarme naaldhoutopstanden (jong en eenvormig) met een lage biodiversiteit, daardoor zal de voorgenomen ingreep zelfs natuurwinst opleveren.

### **Noodzaak voor passende beoordeling**

De lokale effecten van het vergroten van de infiltratievelden zijn in beeld gebracht. Voor alle instandhoudingsdoelen zijn significant negatieve effecten door het vergroten van de infiltratievelden uit te sluiten. Hiervoor is dus geen passende beoordeling nodig.

### **7.3 Bodemkwaliteit**

Er zal nauwelijks sprake zijn van extra verspreiding van puntverontreinigingen als gevolg van de gewijzigde regionale grondwaterstroming, waardoor de verspreidingsrichting gelijk blijft. De verwachting is derhalve dat er sprake is van geen effect op de grondwaterkwaliteit.

### **7.4 Bebouwing**

#### **Bebouwde kom**

De uitbreiding van de infiltratie resulteert in het westelijke deel van Epe in een verhoging van de grondwaterstand. De kans op grondwateroverlast in dit gebied is geschat door ter plaatse van peilbuizen in de bebouwde kom de modelmatig berekende verhoging van de grondwaterstand op te tellen bij de gemeten GHG (zie figuur 7.2). Bij het voornemen is sprake van een toename van de kans op grondwateroverlast. Bij 20 % van de geanalyseerde peilbuizen is de kans op grondwateroverlast groot (10 % meer dan in de referentiesituatie), in 10 % van de peilbuizen is een kleine kans op grondwateroverlast (5 % minder dan in de referentiesituatie) en in 70 % van de peilbuizen is er geen kans op grondwateroverlast (5 % minder dan in de referentiesituatie). Zie bijlage 5 (Bron Tauw, 2011).

Uit figuur 6.1 en 6.3 van hoofdstuk 6 blijkt dat er geen grondwaterstandsverhoging optreedt als gevolg van de uitbreiding van de infiltratie in de twee wijken waar in de huidige situatie al sprake is van grondwateroverlast (de wijken Oosterhof in het noordoosten van het dorp Vaassen en Vegtelarij in het zuidoosten van het dorp Epe).

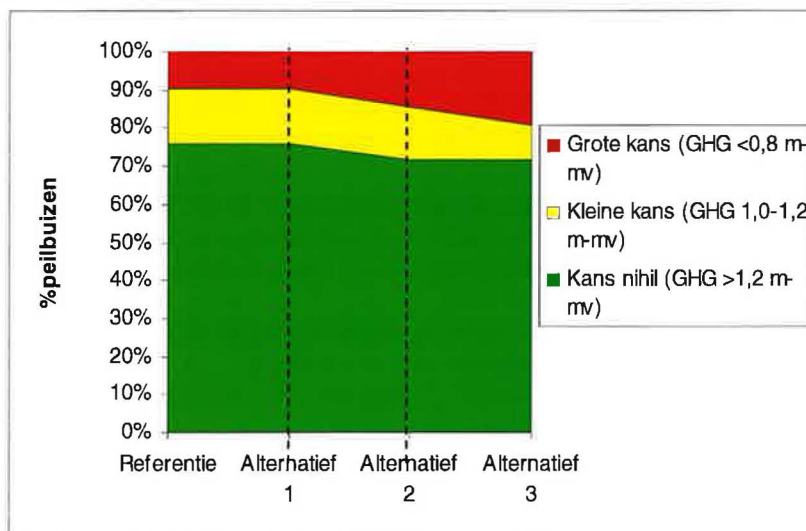
#### **Verspreide bebouwing**

Binnen het invloedsgebied is buiten de woonkernen ook verspreide bebouwing aanwezig, zoals bij Landgoed Tongeren. Hier wordt ten opzichte van de referentiesituatie een stijging van de grondwaterstand berekend. Bij het voornemen is er enige kans op het ontstaan van lokale grondwateroverlast bij bebouwing waarbij in de huidige situatie ook al sprake is van ondiepe grondwaterstanden.

#### **Monitoring en maatregelen**

Ondanks de bestaande kennis en ervaring is het bijzonder lastig om in een complex gebied als de Veluwe meer exacte uitspraken te doen over de risico's voor grondwateroverlast. Daarom zal gemeten worden wat het effect van de infiltratie is op de grondwaterstanden in het gebied. Als uit deze monitoring blijkt dat lokaal de kans op grondwateroverlast toeneemt als gevolg van de infiltratie, is het mogelijk lokale maatregelen te nemen om de grondwateroverlast te bestrijden. In het monitoringplan (zie bijlage 4) wordt hier nader op ingegaan.

*Figuur 7.2 Kans op grondwateroverlast op basis van de berekende GHG voor alle (21) geschikte peilbuizen in de bebouwde kom van Epe (Bron Tauw, 2011).*



*Toelichting: bij een grote kans op grondwateroverlast (rode kleur) is sprake van een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG = hoge grondwaterstand aan het einde van de winter) van minder dan 0,8 m minus maaiveld. Het voornemen komt overeen met alternatief 3.*

## 7.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

### 7.5.1 Regionale effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie

#### 7.5.1.1 Landschap

Door de veranderende grondwaterstand zal er in het invloedsgebied van de infiltratie regionaal gezien geen negatief effect optreden op de archeologische en landschappelijke waarden. Cultuurhistorisch gezien is de verwachte toename van de beekafvoeren een positief effect.

#### 7.5.1.2 Cultuurhistorie

Door de toename van de afvoer van een aantal sprengen en beken heeft de infiltratie indirect invloed op de cultuurhistorie in de regio: de herkenbaarheid van de sprengen en beken zal toenemen door de extra afvoer.

#### 7.5.1.3 Archeologie

Op de archeologische kaart van de gemeente Epe is aangegeven dat het invloedsgebied van de maatregel een middelhoge archeologische verwachtingswaarde heeft. Het is niet waarschijnlijk dat op regionale schaal archeologische waarden schade ondervinden van de infiltratie, omdat de grondwaterstand zal stijgen in het gebied. Een verhoging van de grondwaterstand zorgt voor conservering van archeologische waarden.

### 7.5.2 Lokale effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie

De lokale effecten zijn een gevolg van:

- de inrichting van innamevoorziening nabij de Klaarbeek/Grift;
- de aanleg/vervanging van een transportleiding via bestaande infrastructuur;
- het uitbreiden van de infiltratievoorziening.

Bij het bepalen van de locatie en het ontwerp van al deze elementen is zoveel mogelijk rekening gehouden met de aanwezige waarden. De ambitie is om de landschappelijke

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



waarde te versterken door de voorzieningen goed in te passen, bijvoorbeeld via het creëren van geleidelijke overgangen tussen open gedeelten en bos.

Landschappelijk gezien zullen de ingrepen voor het innamepunt en de infiltratievijvers effect hebben. Doordat bij het ontwerp van beide voorzieningen juist de landschappelijke inpassing een belangrijk ontwerp criterium gevormd heeft, zal de landschappelijke waarde toenemen. Bij het innamepunt wordt het terrein niet langer landbouwkundig gebruikt maar natuurlijk ingericht. Bij de infiltratievijvers wordt een open ruimte met geleidelijke overgangen met struweel en/of heide naar natuurlijk bos gecreëerd in een gebied waar reeds infiltratievijvers aanwezig waren met daaromheen matig ontwikkeld bos, dat deels voor houtproductie gebruikt werd. Daarmee zal het landschappelijk effect van beide onderdelen positief zijn.

Bij het innamepunt is de archeologische verwachtingswaarde laag en is conform het beleid van de gemeente Epe geen verder archeologisch onderzoek nodig. Bij de werkzaamheden aan de infiltratievijvers en (delen van) het leidingtracé zal aandacht zijn voor de archeologische aspecten. Voor het leidingtracé en de infiltratievijvers zal een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd worden, mogelijk aangevuld met een veldonderzoek. Gemeente Epe als bevoegd gezag zal beoordelen of dit noodzakelijk is en op grond van de resultaten bepalen of er archeologische begeleiding noodzakelijk is tijdens de aanleg. Zo nodig wordt het ontwerp van de infiltratievennen of de manier van werken in de aanlegfase daarop aangepast.

Bij de beoordeling van het leidingtracé wordt gekeken naar eventuele effecten op archeologie en cultuurhistorie en het voorkomen hiervan. Voor een belangrijk deel zal gebruik gemaakt worden van het bestaande tracé en daarnaast zal zoveel mogelijk aangesloten worden op bestaande infrastructuur. Bovendien zal de leiding bovengronds niet zichtbaar zijn en daardoor is het landschappelijke en cultuurhistorische effect nihil.

## 7.6 Landbouw

Uit berekeningen met het programma Waternood blijkt dat de uitbreiding van de infiltratie resulteert in zowel een afname van de droogteschade als een toename van de natschade (zie bijlage 6, bron Tauw, 2011). De afname van de droogteschade doet zich met name voor in het landbouwgebied net ten noorden van het Tongerense Veen. Deze gronden kennen van nature een wat grotere ontwateringsdiepte waardoor de verhoging van het grondwater wel leidt tot een afname van de droogteschade, maar niet tot een (grote) toename van de natschade. In de lager gelegen landbouwgebieden in de beekdalen van het (TOP-lijstgebied) Wisselse en Tongerense Veen speelt juist het tegenovergestelde: een (netto) toename van de schade als gevolg van een toename van de natschade. Per saldo worden de effecten op de landbouw als neutraal beoordeeld<sup>9</sup>.

## 7.7 Grondwateronttrekkingen

Het voornemen heeft geen effect op de grondwateronttrekkingen in de omgeving. De infiltratie plaats vindt op zeer korte afstand van de winning Epe en wordt grotendeels teruggewonnen in de winputten van Epe. Dat betekent dat het water dat geïnfiltreerd wordt na een bodempassage weer beschikbaar is als drinkwater. Bij het voornemen komt circa 15 % van het infiltratiewater niet in de winputten terecht, maar zal naar de omgeving afstromen.

<sup>9</sup> Hierbij speelt mee dat (1) de landbouwgronden met een toename van de natschade naar verwachting te zijner tijd worden omgezet in natuur en (2) de winning van Vitens momenteel droogteschade veroorzaakt waarvoor Vitens droogteschade uitkeert.



## 7.8 Energie, afval en chemicaliën

### Energieverbruik

Het energieverbruik voor het infiltratieproject bestaat vrijwel volledig uit het energieverbruik voor het transport van het water (van innamevoorziening naar infiltratievennen). Het huidige energieverbruik bedraagt circa 0,24 kWh (kilowattuur) per m<sup>3</sup> ingenomen water. Het energieverbruik neemt door de sluiting van de tussenopvang bij de Hertenkamp met 35 % af, tot 0,18 kWh per m<sup>3</sup>. Voor de vergelijking van het energieverbruik is daarom uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 0,18 kWh per m<sup>3</sup>.

Tabel 7.3 Energieverbruik

|                                 | Referentiealternatief      | Voornemen                |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Debiet                          | 2,2 miljoen m <sup>3</sup> | 6 miljoen m <sup>3</sup> |
| Verbruik kWh per m <sup>3</sup> | 0,18                       | 0,18                     |
| Verbruik kWh                    | 395.000                    | 1.075.000                |
| Beoordeling                     | 0                          | -                        |

### Afvalproductie (slibvorming)

In de periode 2008-2010 is jaarlijks dertig ton slib afgevoerd bij een gemiddelde infiltratie van twee miljoen m<sup>3</sup> per jaar (vijftien ton slib per miljoen m<sup>3</sup> per jaar infiltratie).

Door de nieuwe innamevoorziening Vossenbroek neemt de aanvoer van slib naar de infiltratievoorziening sterk af. Vooralsnog is uitgegaan dat door de verplaatsing en andere inrichting van de innamevoorziening de slibvracht 75% af zal nemen ten opzichte van de huidige situatie. Dit betekent dat bij een vermindering met 75 % er ca 8 ton slib geproduceerd wordt in de referentiesituatie.

Door de vergroting van het infiltratiedebiet naar 6 miljoen m<sup>3</sup> zal er in absolute zin meer slibafval ontstaan in de infiltratievennen dan bij de infiltratie van 2,2 miljoen m<sup>3</sup> in de referentiesituatie.

Deze hoeveelheid slib zal jaarlijks worden verwijderd en gestort en dus niet cumuleren in de bodem. Hiermee wordt voldaan aan de vereisten van het Infiltratiebesluit Bodem-bescherming<sup>10</sup>. In tabel 7.4 is de geschatte slibvorming vermeld. Het slib wordt op milieuvriendelijke wijze verwerkt (via de Reststoffendienst).

Tabel 7.4 Slibvorming (per jaar)

|                   | Huidige situatie<br>(huidig innamepunt<br>Zuuk) | Referentiealternatief<br>(innamelocatie<br>Vossenbroek) | Voornemen<br>(innamelocatie<br>Vossenbroek) |
|-------------------|---|---|---|
| Infiltratiedebiet | 2 miljoen m <sup>3</sup>                        | 2,2 miljoen m <sup>3</sup>                              | 6 miljoen m <sup>3</sup>                    |
| Slib              | 30 ton  | 8 ton   | 24 ton                                      |

### Chemicaliën

Bij geen van de alternatieven worden er chemicaliën gebruikt voor bijvoorbeeld de (voor)zuivering van het water.

<sup>10</sup> Deze conclusie is gebaseerd op het MER Schalterberg.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |



## 8 LITERATUUR

- Commissie m.e.r., 2010. Veiligstellen drinkwaterwinning Epe, Advies over reikwijdte en detailniveau, 1 november 2010, rapportnummer 2478-33;
- DHV, 2009. Infiltratieproject Epe, Enkele varianten voor uitbreiding;
- DHV, 2011a. Achtergronddocument modelaanpassing en modelberekeningen. Opgenomen als bijlage 6 in het MER Epe (Tauw, 2011);
- DHV, 2011b. Effecten alternatieven MER t.o.v. huidige situatie;
- Tauw, 2011. Milieueffectrapport Epe, Veiligstellen drinkwaterwinning door infiltratie, hoofdrapport en bijlagen;
- Vitens, 2004. Evaluatie bedrijfsvoering infiltratieproject Epe;
- Vitens/DHV, 2009. Evaluatie infiltratieproject Epe;
- Vitens/DHV, 2010. Startnotitie Veiligstellen drinkwaterwinning Epe;
- Vitens, 2011. Zicht op Water, lange termijn visie wininfrastructuur;
- Voerman, B. en R.J.H. Schröder, 2010 en 2011. Quickscan en aanvullend natuuronderzoek infiltratiegebied Koekenberg - Epe, Beknopt overzicht van de inventarisatiegegevens, inclusief voortoetsing Natuurbeschermingswet. Ecochore Natuurtechniek.

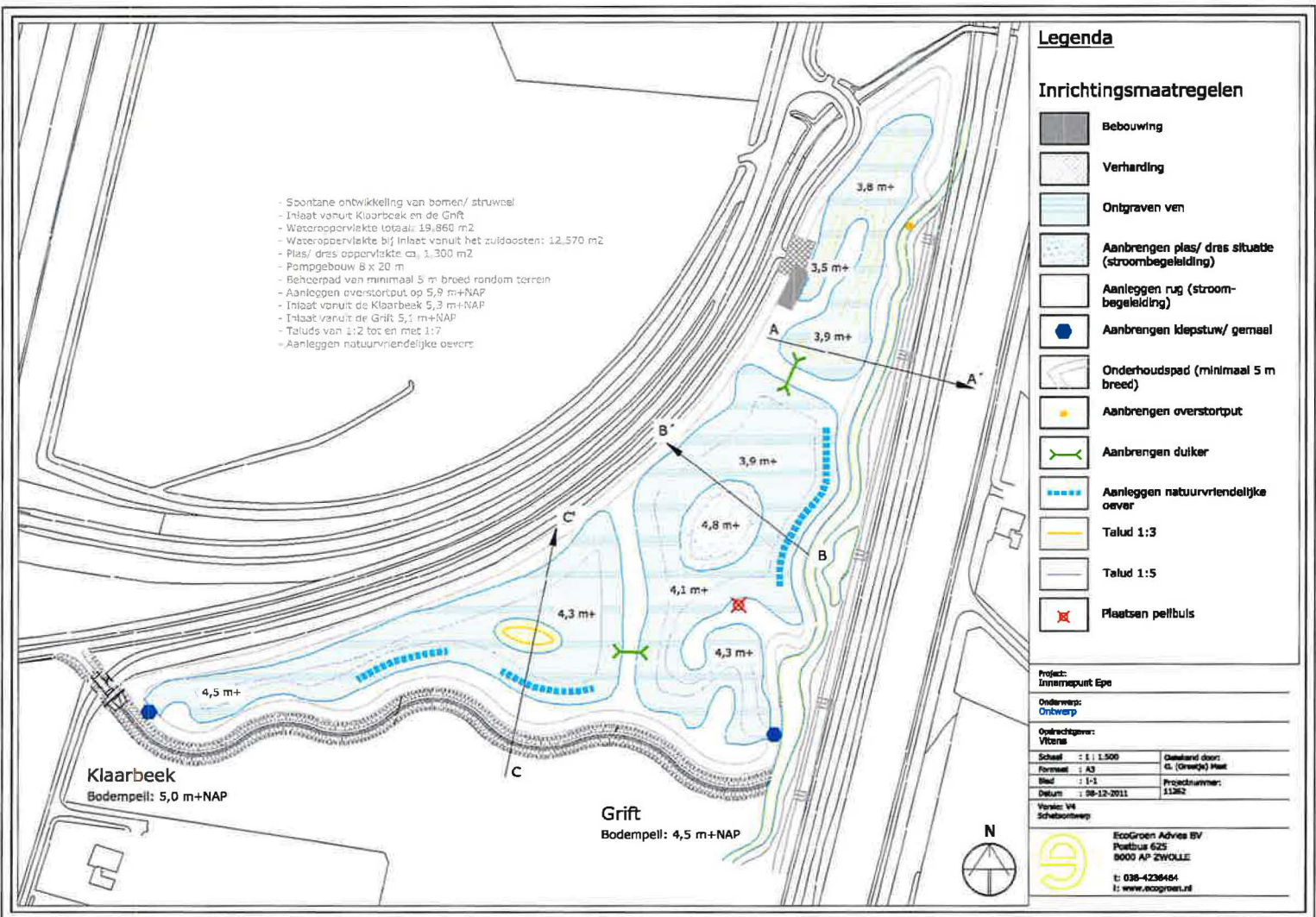
|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                         | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunningaanvraag | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |

---

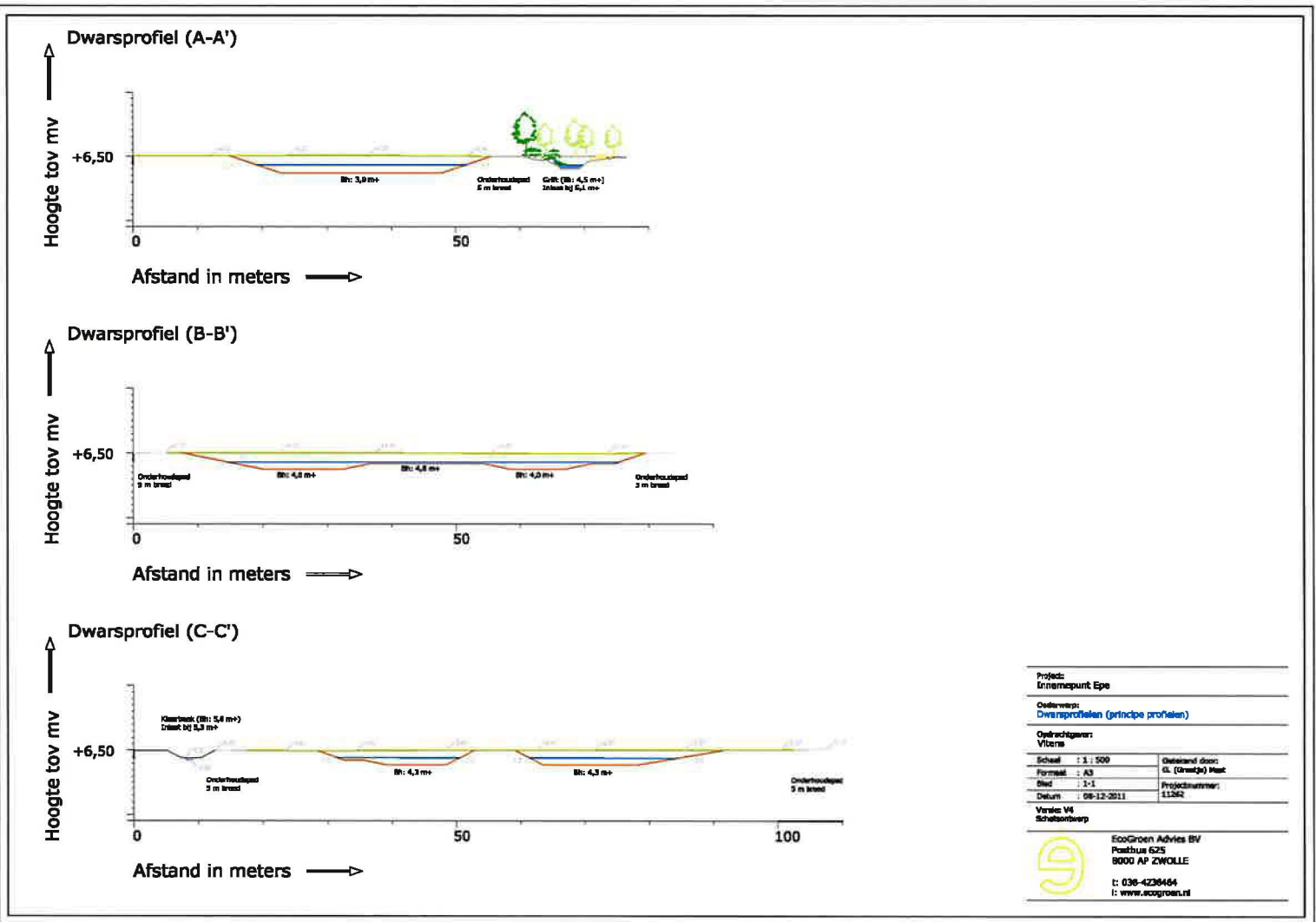


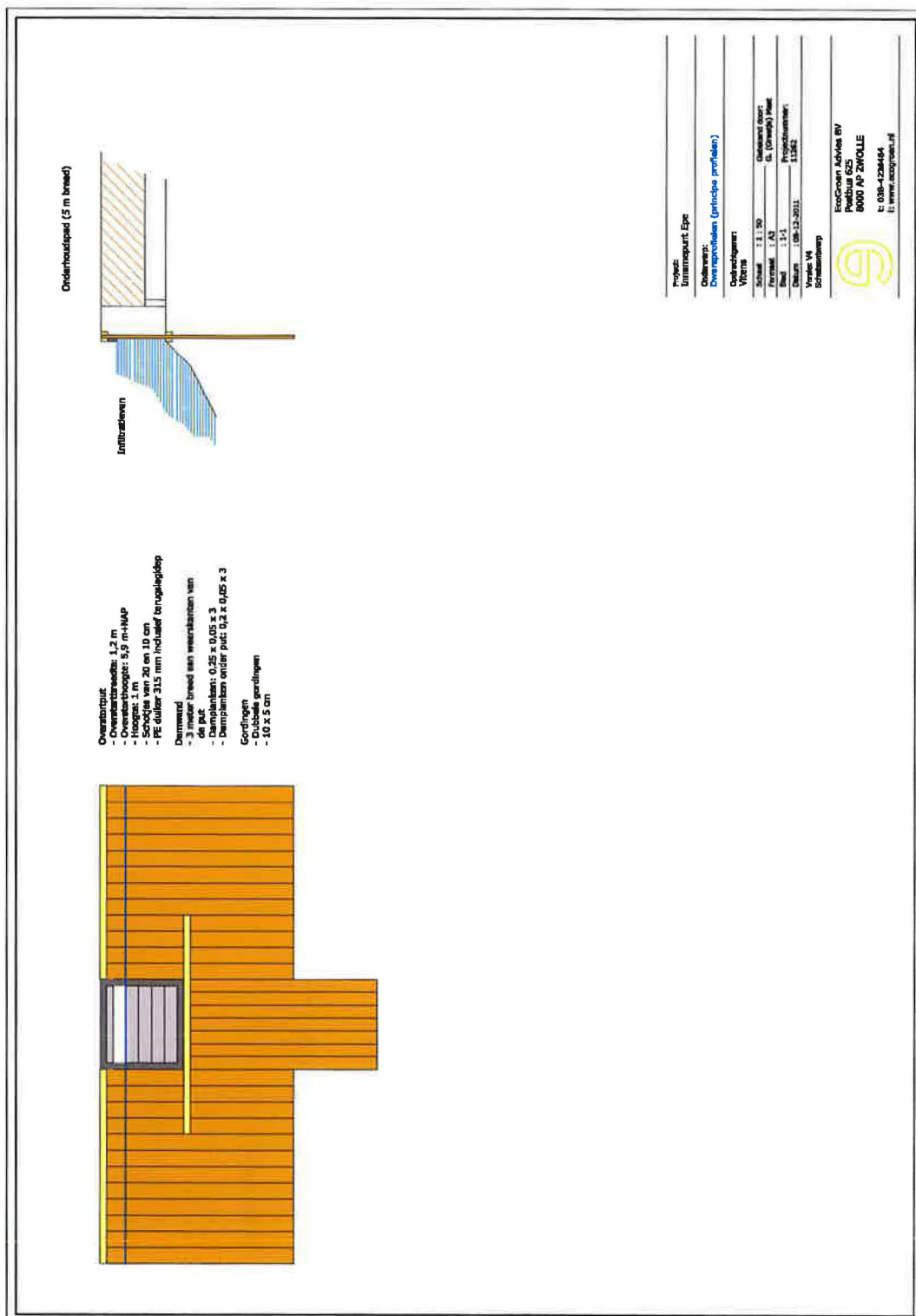
## BIJLAGEN

### BIJLAGE 1: ONTWERP INNAMEPUNT



**Titel** Uitbreiding Infiltratieproject Epe  
**Subtitel** Aanvraagonderbouwend rapport  
**Kenmerk** Waterwetvergunning  
**Auteur** J. van Engelenburg  
**Archiefcode**  
**Datum** Januari 2012





Grondbalans 'Innamepunt Epe'  
 Projectnummer: 11262  
 Datum: 8 december 2011

| OMSCHRIJVING                    | Bodemhoogte (ontwerphoogte) | OPPERVLAKTE |                 | ONTGRAVEN |                 |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
|                                 |                             | EENH        | AANTAL          | EENH      | AANTAL          |
| <b>Ven 1</b>                    |                             |             |                 |           |                 |
| Ontgraven diep deel             | Van 4,5 naar 4,3 m+NAP      |             | 2625 m2         |           | 6055 m3         |
| Ontgraven talud                 |                             |             | 4660 m2         |           | 10900 m3        |
| Rug                             |                             |             | 130 m2          |           | 130 m3          |
| Talud rug                       |                             |             | 255 m2          |           | 565 m3          |
| Natuurvriendelijke oever (90 m) |                             |             |                 |           | 185 m3          |
| <b>Ven 2</b>                    |                             |             |                 |           |                 |
| Ontgraven diep deel             | Van 4,3 naar 3,9 m+NAP      |             | 3960 m2         |           | 9630 m3         |
| Ontgraven talud                 |                             |             | 5090 m2         |           | 12265 m3        |
| Aanbrengen plas/ dras situatie  |                             |             | 665 m2          |           | 1090 m3         |
| Talud plas dras/ situatie       |                             |             | 580 m2          |           | 1440 m3         |
| Natuurvriendelijke oever (80 m) |                             |             |                 |           | 195 m3          |
| <b>Ven 3</b>                    |                             |             |                 |           |                 |
| Ontgraven diep deel             | Van 3,9 naar 3,5 m+NAP      |             | 1200 m2         |           | 3100 m3         |
| Ontgraven talud                 |                             |             | 2330 m2         |           | 6130 m3         |
| <b>TOTAAL</b>                   |                             |             | <b>21495 m2</b> |           | <b>51685 m3</b> |

**Overige hoeveelheden**

| OMSCHRIJVING              | OPPERVLAKTE |                 |
|---------------------------|-------------|-----------------|
|                           | AANTAL      | EENH            |
| Overige                   |             |                 |
| Maaien grasland           |             | 11920 m2        |
| Onderhoudspad (5 m breed) |             | 11965 m2        |
|                           |             | <b>23885 m2</b> |

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

---

## **BIJLAGE 2: NOTITIE VISINTREK**

### **Inleiding**

Voor het infiltratieproject Epe zal jaarlijks maximaal 6 miljoen m<sup>3</sup> water ingenomen worden vanuit de Klarbeek en vanuit de Grift via twee innamegemaaltjes. In deze notitie wordt beschreven op welke wijze visintrek en schade aan vis zoveel mogelijk voorkomen wordt. Hierbij zijn enkele referenties gebruikt, de belangrijkste passages zijn aan het einde van deze bijlage weergegeven. Deze referenties hebben betrekking op inname van koelwater voor energiecentrales. Dit zijn grootschalige innames met debieten in de orde van 50.000 m<sup>3</sup>/uur. De maximale innamecapaciteit van het voorliggende project bedraagt 1500 m<sup>3</sup>/uur, ofwel 0,52 m<sup>3</sup>/s. Dit debiet is zeer laag, zeker in verhouding tot de innamedebieten voor koelwaterinname bij energiecentrales. Dit wordt meegenomen in de afweging van de maatregelen tegen visintrek.

### **Inrichting innamevoorziening (zie ook bijlage 1 van het rapport)**

In de oever van de Klarbeek en in de oever van de Grift komt een innamegemaaltje. Het debiet vanuit de Klarbeek is maximaal 650 m<sup>3</sup>/uur, vanuit de Grift 850 m<sup>3</sup>/uur. Deze gemaaltjes voeren water vanuit de Klarbeek en de Grift in de plassen van de innamevoorziening. Via de plassen stroomt dit water langzaam richting het pompgebouw aan de noordkant van de innamevoorziening. Van hier uit wordt het water uit de plas richting de infiltratievijvers gepompt.

### **Vispopulatie in de innamevoorziening**

Bij de gemaaltjes zal enige visintrek optreden. Het zal gaan om vissoorten die vanuit de Klarbeek of de Grift in de plassen terecht komen. Ook kunnen er passief bewegende vislarven meestromen. Deze zouden verder kunnen uitgroeien tot volwassen vissen. Het is echter niet waarschijnlijk dat er een volwaardige vispopulatie zal ontstaan in de traag doorstroomde plassen. De vissoorten zullen vooral stroomminnende soorten zijn (immers afkomstig uit de snelstromende Klarbeek en Grift) en dus niet optimaal kunnen ontwikkelen in de plassen van de innamevoorziening. Het is voor de functie van de innameplassen geen belemmering indien er vis in de plassen aanwezig is.

### **Visintrek via gemaaltjes**

De inlaatgemaaltjes worden voorzien van een grofrooster met een maximale rasterafstand van 5 cm om intrek van grote vissen te voorkomen. De inlaatgemaaltjes worden in de oever van de watergang gerealiseerd. De instroomsnelheid van het water is beperkt omdat er minder dan 0,25 m<sup>3</sup>/s ingenomen wordt en het instroomoppervlak voldoende groot (ca 1 m<sup>2</sup>) zal zijn. Hiermee wordt voorkomen dat zwemmende vis aangetrokken wordt. De gemaaltjes worden in overleg met het waterschap ontworpen.

### **Voorkomen visintrek pompgebouw**

Bij het pompgebouw worden maatregelen getroffen om visintrek te voorkomen. Ook hiervoor zal overleg met het waterschap plaats vinden. Bij het ontwerp hiervan wordt uitgegaan van de volgende randvoorwaarden:

- instroomdebiet maximaal 1500 m<sup>3</sup>/uur (0,52 m<sup>3</sup>/s).
- voor het innamepunt in de oever komt een grofrooster, afstand tussen de spijlen max. 5 cm (ook uit veiligheidsoverwegingen).
- achter het grofrooster komt de innamebuis (open). De oppervlakte wordt zo ontworpen dat de maximale stroomsnelheid door de opening van de innamebuis maximaal 0,3 m/s zal bedragen.

Uit de aan het eind van deze bijlage vermelde referenties blijkt dat op die manier de visintrek zoveel mogelijk wordt beperkt.



|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

---

### **Vislarven**

Vislarven komen vooral voor in het voorjaar (mei-juni). Omdat de afvoer van de Klaarbeek en van de Grift in die periode daalt en de waterinname gekoppeld zal zijn aan een minimumpeil, zal er in die periode (mei-juni) in de praktijk niet maximaal water ingenomen kunnen worden. Bij een debiet van < 750 m<sup>3</sup>/uur zal de instroomsnelheid bij het pompgebouw tot ruim onder de 0,1 m/s dalen. Het risico dat er vislarven ingenomen worden, is daarmee minimaal.

Door er bovendien voor te zorgen dat er geen plantengroei optreedt vlak voor het spijlenrooster en binnen het rooster is de kans op viseieren en larven vlakbij het innamepunt minimaal. Indien er onverhoopt toch enkele vislarven sterven door de inname, zal dit geen negatief effect hebben op de instandhouding van de vispopulatie, mede gezien het feit dat de vislarven vooral door de aanwezige vis bedreigd worden.

### **Samengevat**

Bij de voorgestelde randvoorwaarden aan de inrichting van de innamevoorziening zal er geen vissterfte optreden. Door het ontwerp van de innameopening van het pompgebouw zal er geen visintrek in de transportleiding optreden.

Bij het voorgestelde beheer, afhankelijk van de afvoer in de Grift en de Klaarbeek zal er in de zomer beperkt water ingenomen kunnen worden en is het risico op sterfte van vislarven als gevolg van de inname minimaal.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

---

## Referenties bij bijlage 2 (visintrek)

### 1. FWVO Werkgroep Koelwaterinname: VISINTREK DOOR GROOTSCHALIGE KOELWATERINNAME Problematiek en aanbevelingen Fwvo nota nr.:96.01, januari 1996

#### *In 2 Probleemomschrijving is opgenomen*

Pas sinds relatief korte tijd schenken een aantal waterkwaliteitsbeheerders aandacht aan vissterfte door grootschalige koelwaterinname (vanaf 5 m<sup>3</sup>/s). Met name bij elektriciteitscentrales, maar ook bij een aantal grote procesindustrieën, worden forse hoeveelheden dode vis gevonden. De sterfte treedt enerzijds op doordat vis wordt doodgedrukt op de zeven die voor de koelwatercondensoren zijn geplaatst (impingement), anderzijds sterft veel kleine vis (< 4 cm) in het koelwatersysteem als gevolg van mechanische beschadigingen (entrainment). In een later stadium is gebleken dat niet alleen vis, maar ook andere aquatische organismen (o.a. krabben, kreeften) het slachtoffer worden van de koelwaterinname.

Het blijkt dat sterfte met name optreedt onder vissen in de larvale stadia en onder de zgn. O+ vis. Deze vissen hebben nog niet de kracht om de sterke stroming te weerstaan. Eenzelfde verhaal geldt voor jonge krabben en kreeft. De meeste organismen worden in het voorjaar en de zomer ingezogen.

Een uitzondering vormt volwassen, geslachtsrijpe aal die, met name in het najaar, juist sterk de neiging heeft om water met sterke stroming op te zoeken en zodoende wordt ingezogen.

#### *In 4 Maatregelen is opgenomen:*

Verlaging van de instroomsnelheid heeft een duidelijk positief effect op de hoeveelheid ingezogen vis, met name als de stroomsnelheid lager is als 0,1-0,3 m/s. Dit betekent overigens dat bij grootschalige koelwaterinname inlaatopeningen van minimaal 50 m<sup>2</sup> tot soms zelfs 500 m<sup>2</sup> nodig zijn. Ook is het mogelijk de inlaatopening op visarme diepten te situeren. Dit is alleen zinvol in diepere watersystemen waar de waterdiepte minimaal 4-5 meter bedraagt. De plaats van het inlaatwerk in de horizontaal is eveneens van belang. Aan de oever en in kribvakken is de visdichtheid hoger dan in de hoofdstroom van een rivier.

Aanpassing van het inlaatwerk heeft echter nauwelijks effect op de inzuiging van vissen in de larvale stadia en vissen tot ongeveer 4 cm. Deze organismen laten zich min of meer passief met de stroom meevoeren. Voor deze organismen zijn aanvullende maatregelen nodig.

#### *In 5 Conclusie en aanbeveling staat:*

Door koelwaterinname treedt er sterfte op onder aquatische organismen. De omvang van de sterfte kan zeer groot zijn, maar is sterk afhankelijk van seizoeninvloeden. Een duidelijk effect van de sterfte op de populatie in een aquatisch systeem is door het ontbreken van kennis over populaties niet of nauwelijks vast te stellen.

Viswerende maatregelen zijn kostbaar en niet altijd effectief. De effectiviteit is sterk afhankelijk van de lokale situatie en het is derhalve niet mogelijk een algemene oplossing aan te dragen. Bovendien is tot nog toe niet mogelijk een relatie te leggen tussen kosten van maatregelen en het effect ervan op vissterfte en dus vispopulaties. Hierdoor is het niet mogelijk een acceptabel kostenniveau (ordegrootte) vast te stellen.

De maatregel die in termen van effectiviteit het meeste perspectief biedt, is aanpassing van het innamewerk in het algemeen en verlaging van de stroomsnelheid van koelwater bij het

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

innamepunt in het bijzonder. Ook het gebruik van geluids- en lichtinstallaties kan tot vermindering van de intrek leiden.

Hierbij dienen aanvullende maatregelen, bijvoorbeeld het installeren van terugspoelsystemen, getroffen te worden om organismen die toch worden ingetrokken (m.n. vissen in de larvale stadia) een hogere overlevingskans te bieden.

De verwachting is dat in individuele situaties een combinatie van maatregelen het meeste effect zal sorteren en dat bij nieuw te bouwen koelsystemen dergelijke maatregelen in het ontwerpstadium reeds de aandacht behoeven.

## **2. Rijkswaterstaat: Beschikking RWS/DIJG-2010/1789**

### **Wijziging van de Wwh-vergunning van Nuon Power Generation B.V., locatie Diemen voor het onttrekken van oppervlaktewater aan en het lozen van afvalwater op het IJmeer en (incidenteel) het Amsterdam-Rijnkanaal.**

Opmerking: Het betreft een inname van maximaal 20,8 m<sup>3</sup>/s.

*In paragraaf 4.4 Toetsing van innemen en lozen van water door Nuon aan het beleid staat het volgende:*

Binnen de functie ecologie en waterkwaliteit speelt de ecologie een belangrijke rol. In de Memorie van Toelichting van de Wwh wordt specifiek het belang van een goede visstand genoemd. Een goede visstand is ook voor de functie sportvisserij en beroepsvisserij van belang.

Zoals in hoofdstuk 4.3 reeds is vermeld, kan er door (koel)waterinname sterfte optreden onder aquatische organismen. Dit aspect speelt met name een rol bij centrales, waar over het algemeen zeer grote hoeveelheden koelwater worden onttrokken. Bij de nieuwe centrale DM34 wordt er maximaal 12 m<sup>3</sup>/s oppervlaktewater uit het IJmeer onttrokken.

Uit onderzoek is gebleken dat het verlagen van de instroomsnelheid een positief effect heeft op de hoeveelheid ingezogen vis, met name als de stroomsnelheid gelijk of lager is dan 0,3 m/s. In het onderhavige geval bedraagt de instroomsnelheid in het inlaatkanaal maximaal 0,3 m/s. Op basis hiervan wordt verwacht dat de hoeveelheid ingezogen vis minimaal is. De inname-snelheid voldoet aan de BBT zoals verwoord in de BREF "Industriële koelsystemen".

Het bedrijf beschikt over goed functionerend visafvoersysteem om de eenmaal ingezogen vis weer terug te voeren naar het oppervlaktewater. Zoals reeds in hoofdstuk 4.2.2 is aangegeven wordt het koelwater via een koelwaterfiltergebouw ingenomen. De koelwaterfilterinstallatie bestaat achtereenvolgens uit een grofrooster en continu roterende bandfilters, waarmee de vissen en vuil worden afgevangen. De filters worden in twee fasen afgespoten. De vissen worden met een zachte straal afgespoten en via gladde afvoergoten teruggevoerd naar het oppervlaktewater.

Vervolgens wordt het vuil met een harde straal verwijderd en opgevangen in containers. Een dergelijk systeem voldoet aan het minimum beschermingsniveau en wordt aangemerkt als BBT.

## **3. Dienst Regelingen: Brief inzake aanvraag ontheffing Flora- en Faunawet art. 75, lid 5 en lid 6, onderdeel c, kenmerk FF/75C/2009/0307.bes.afw.sh van 14 juli 2010.**

Opmerking: Het betreft een inname voor koelwater van ca 33 m<sup>3</sup>/s.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

---

*In het onderdeel **Vissen** is het volgende opgenomen:*

De adderzeenaald, botervis, brakwatergrondel, dikkop, glasgrondel, groene zeedonderpad, grote zeenaald, harnasmannetje, kleine pieterman, kleine zeenaald, koornaarvis, noordse zandspiering, rivierprik, schurftvis, slakdolf en de zwarte grondel zijn tijdens onderzoeken aan MPP1 en MPP2 in 2005 en 2008 aangetroffen. Deze soorten zijn ook in de omgeving van MPP3 te verwachten. Door het in gebruik nemen van MPP3 kunnen exemplaren van deze soorten worden opgezogen tijdens het proces van de koelwaterinname en daardoor worden gedood of verwond. Het is aannemelijk dat er tijdens de ingebruikname een klein percentage vissen verwond of gedood zullen worden.

Dit zal met name visbroed en kleine larven betreffen die niet in staat zijn om tegen de stroming in te zwemmen. Omdat het aannemelijk is dat ook eitjes die drijvend in de waterkolom aanwezig zijn, zullen ook die worden opgezogen en beschadigd raden. Door de ingebruikname zal een klein deel van het leefgebied van de gemelde soorten aangetast worden door aan de ene kant inzuiging van het koelwater en aan de andere kant lichte opwarming van het water. Deze beïnvloeding zal naar verwachting niet significant zijn gezien het betreffende beperkte oppervlak. Verwacht wordt dat het grootste deel van de afkoeling van het warme koelwater al plaatsvindt in het Breekwater, waardoor effecten door thermoshock in het aangrenzende deel van de Noordzee te verwaarlozen zijn. De inzuiglocatie is slechts op lokale schaal van invloed en omvat een zeer gering gebied waardoor effecten op soortniveau uitgesloten kunnen worden. Om negatieve effecten van de werkzaamheden op de soorten tot een minimum te beperken, stelt u de volgende maatregelen voor:

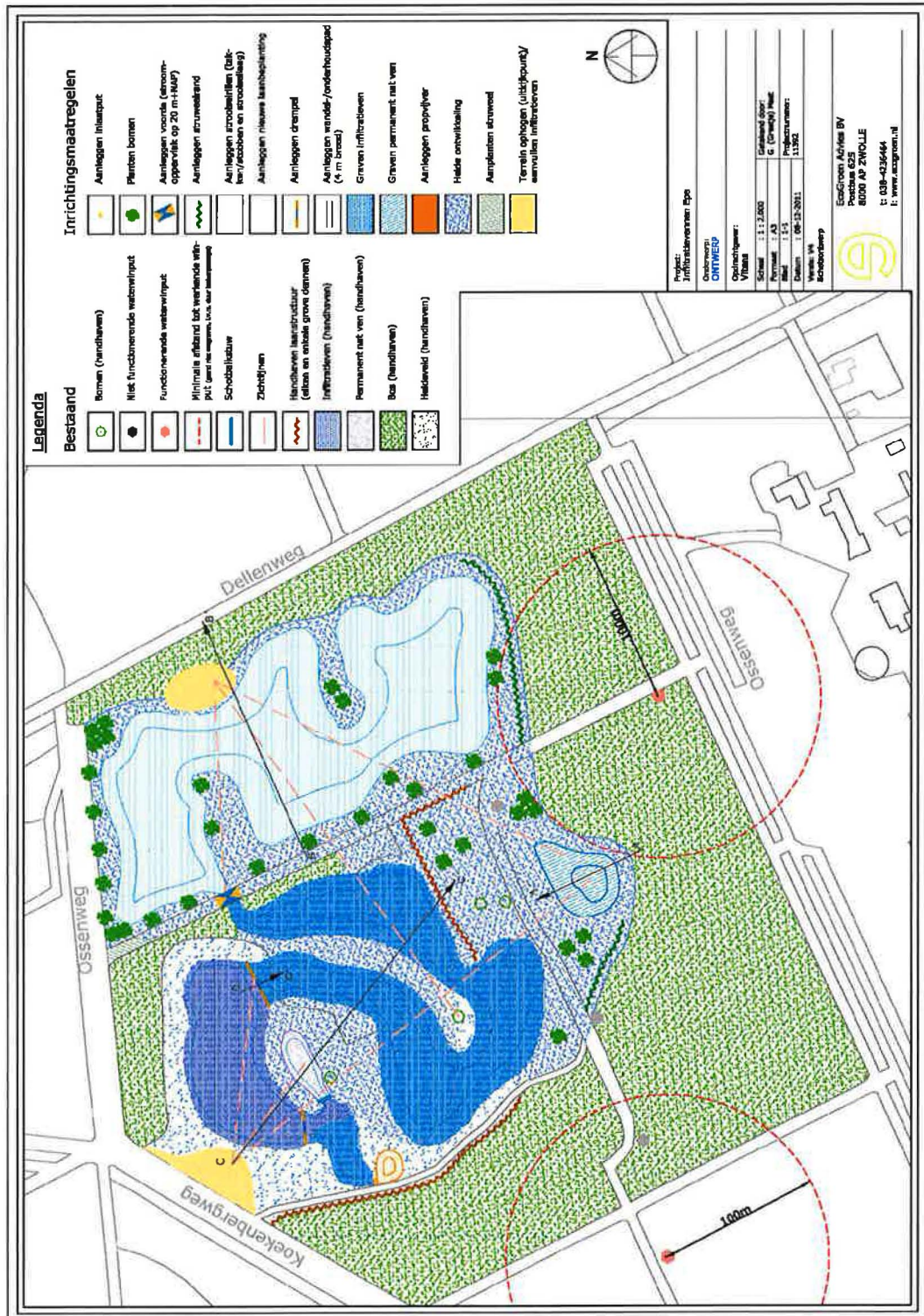
- Er zal gebruik worden gemaakt van verticaal geplaatste fijnmazige roterende zeven.

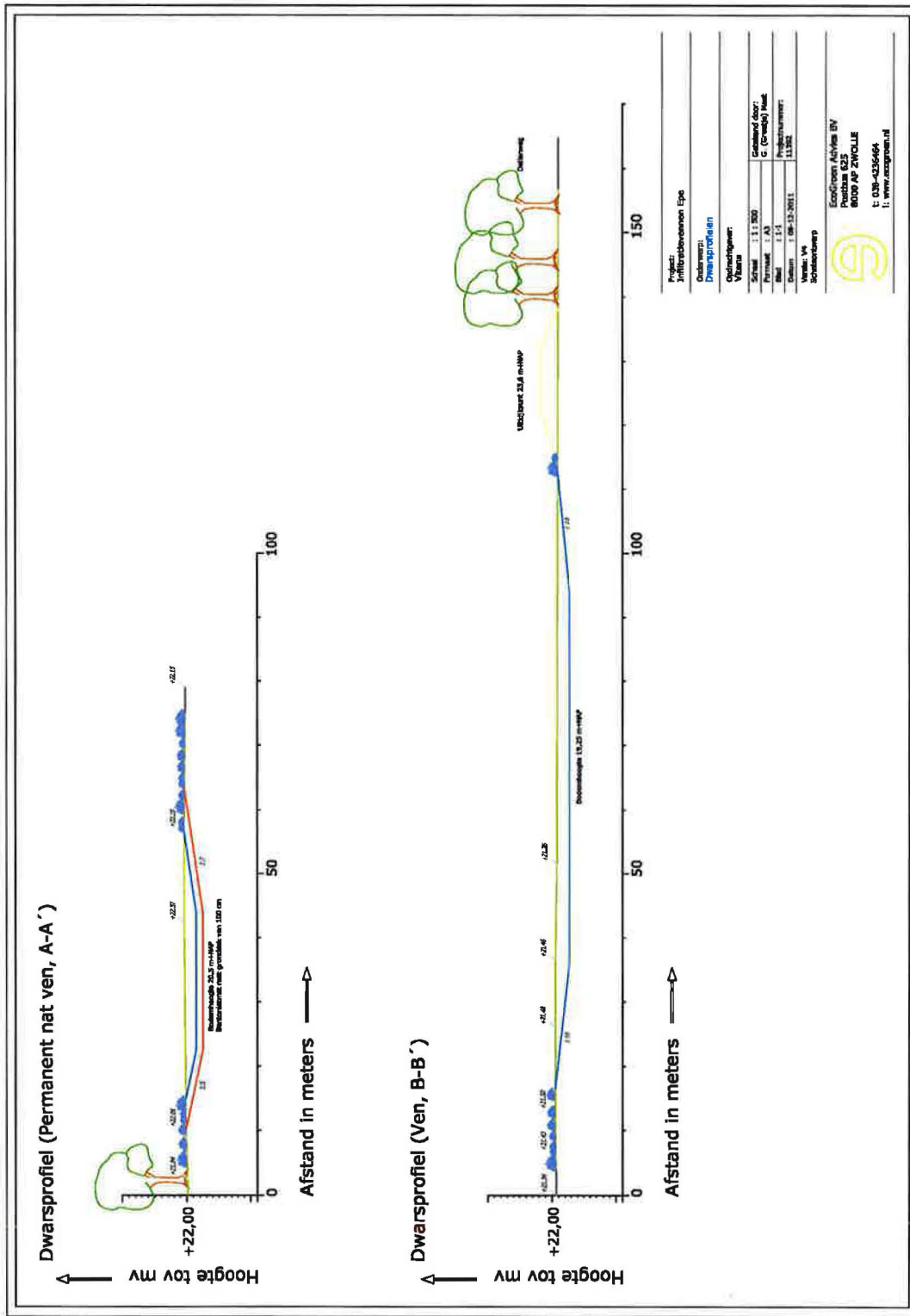
Belangrijke voordelen van de fijnmazige roterende zeven zijn:

- Het is een bewezen systeem met veel referenties, ook in zoute systemen.
- Een retoursysteem naar de haven maakt hiervan deel uit, waarbij het als optie mogelijk is om afval en vis gescheiden af te voeren.
- De instroomsnelheid is 0,26 m/s bij hoog water tot 0,29 m/s bij laag water.
- Uitgangspunt van het ontwerp is uiteraard dat vissen zoveel als mogelijk onbeschadigd naar het oppervlaktewater moeten worden teruggevoerd. Tests van het voorgenomen systeem geven aan dat 95% van de ingezogen dieren levend teruggevoerd wordt. De opgevangen vissen worden terug naar het water van de haven geleid.

De door u voorgestelde maatregelen zijn voldoende. Ontheffing voor het doden en verwonden is in casu niet nodig. Er worden door u voldoende maatregelen genomen om doden en verwonden te voorkomen. Incidentele slachtoffers vallen niet onder de reikwijdte van artikel 9 van de Flora- en faunawet.

### BIJLAGE 3: ONTWERP INFILTRATIEVOORZIENING





Grondbalans bestek 'Infiltratievennen Epe'

Projectnummer: 11392

Datum: 8 december 2011

| OMSCHRIJVING                              | Bodemhoogte (ontwerphoogte) | OPPERVLAKTE |                 | ONTGRAVEN |                 | VERWERKEN      |        |
|---|-----------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|----------------|--------|
|   |                             | EENH        | AANTAL          | EENH      | AANTAL          | EENH           | AANTAL |
| Ven 1 (uitbreiding)                       | 21,8 m+NAP                  |             |                 |           |                 |                |        |
| Ontgraven diep deel                       |                             |             | 460 m2          |           | 425 m3          |                |        |
| Ontgraven talud                           |                             |             | 470 m2          |           | 240 m3          |                |        |
| Propvijver                                | 21,2 m+NAP                  |             |                 |           |                 |                |        |
| Ontgraven diep deel                       |                             |             | 65 m2           |           | 100 m3          |                |        |
| Ontgraven talud                           |                             |             | 210 m2          |           | 330 m3          |                |        |
| Ven 2                                     | van 20,75 naar 19,75 m+NAP  |             |                 |           |                 |                |        |
| Ontgraven diep deel                       |                             |             | 8380 m2         |           | 11105 m3        |                |        |
| Ontgraven talud                           |                             |             | 6930 m2         |           | 5480 m3         |                |        |
| Ven 3                                     | van 19,5 naar 19,0 m+NAP    |             |                 |           |                 |                |        |
| Ontgraven diep deel                       |                             |             | 10320 m2        |           | 21660 m3        |                |        |
| Ontgraven talud                           |                             |             | 13870 m2        |           | 15010 m3        |                |        |
| Permanent nat ven                         | 20,5 m+NAP                  |             |                 |           |                 |                |        |
| Ontgraven diep deel                       |                             |             | 380 m2          |           | 735 m3          |                |        |
| Ontgraven talud                           |                             |             | 1245 m2         |           | 1080 m3         |                |        |
| Uitkijkpunt                               |                             |             |                 |           |                 |                |        |
| Nieuw aan te leggen uitkijkpunt           |                             |             | 950 m2          |           |                 | 1340 m3        |        |
| Aanvullen vennen t.b.v. heideontwikkeling |                             |             | 1735 m2         |           |                 | 1460 m3        |        |
| <b>TOTAAL</b>                             |                             |             | <b>45015 m2</b> |           | <b>56165 m3</b> | <b>2800 m3</b> |        |

Titel  
Subtitel  
Kenmerk

Uitbreiding infiltratieproject Epe  
Aanvraagonderbouwend rapport  
Waterwetvergunning

Auteur  
Archiefcode  
Datum

J. van Engelenburg  
Januari 2012

ecogroen advies



Titel

Uitbreiding infiltratieproject Epe

Auteur

J. van Engelenburg

Subtitel

Aanvraagonderbouwend rapport  
Waterwetvergunning

Archiefcode

Kenmerk

Datum

Januari 2012

## Overige hoeveelheden

| OMSCHRIJVING                            | OPPERVLAKTE |          |
|---|-------------|----------|
|   | AANTAL      | EENH     |
| Heide                                   |             |          |
| Nieuwe heide (rondom ven 1 en 2)        |             | 11920 m2 |
| Nieuwe heide (rondom ven 3)             |             | 11750 m2 |
| Nieuwe heide (rondom permanent nat ven) |             | 5120 m2  |
| Bestaande heide                         |             | 6740 m2  |
| Planten bomen                           |             |          |
| Aanplanten bomen (eiken)                |             | 29 st    |
| Aanplanten struweelrand                 |             | 190 m    |
| Aanplanten struweel                     |             | 210 m2   |
| Handhaven bos                           |             | 73950 m2 |
| Handhaven laanstructuur                 |             | 330 m    |
| Verwijderen bos                         |             | 59000 m2 |
| Strooiselrand                           |             |          |
| Aanleggen strooiselrand                 |             | 60 m     |



|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

## BIJLAGE 4: MONITORINGPLAN 2012-2018

In deze bijlage wordt beschreven hoe de monitoring in de periode 2012-2018 uitgevoerd zal worden. Doel van de monitoring is het in kaart brengen van de effecten van de uitbreiding op de stijghoogten en afvoeren en afgeleid daarvan het effect op belangen van derden, zoals natuur, landbouw en stedelijk gebied. Daardoor kan worden nagegaan in hoeverre de in het MER voorspelde effecten optreden en de beoogde doelen bereikt worden.

Voor het monitoringplan is uitgegaan van de volgende gegevens:

- de resultaten van de reeds uitgevoerde monitoring en evaluaties;
- de te verwachten effecten van het project.

### Grondwaterstanden

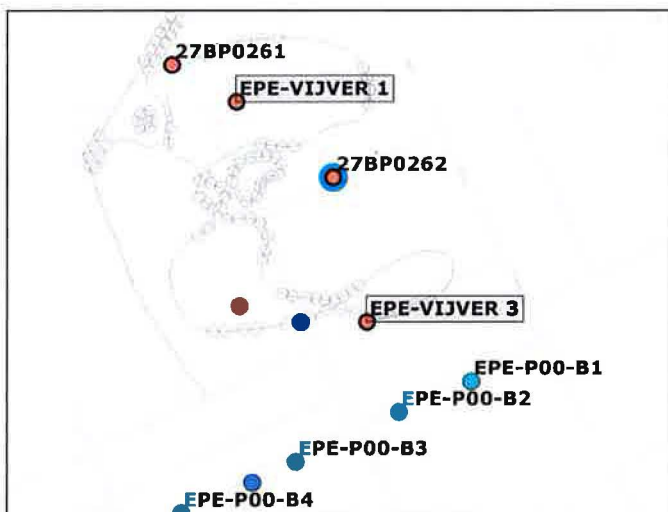
Er is een uitgebreid meetnet rond het infiltratieproject ingericht.

Met gerichte monitoring rond de infiltratie kan de infiltratiesnelheid en ontwikkelingen daarin in beeld gebracht worden. Daarom worden de volgende gegevens gemeten:

- In de infiltratievennen: waterpeil en hoeveelheid aangevoerd infiltratiewater.
- Direct onder de infiltratievoorziening: stijghoogten op verschillende diepten. Midden tussen de infiltratievennen wordt een peilbuis geplaatst met filters op drie of vier verschillende diepten in het watervoerende pakket.

In principe wordt hiervoor gebruik gemaakt van de beschikbare peilbuizen (zie figuur 1). Als dat niet mogelijk is als gevolg van de graafwerkzaamheden, worden de meetpunten zo nodig vervangen.

*Figuur 1: Meetpunten grondwaterstanden infiltratielocatie (rood alleen grondwaterstanden, paars grondwaterstanden en kwaliteit, lichtblauw zijn winputten)*



In figuur 2 is een overzicht van de peilbuizen in de kern Epe en in het Wisselse en Tongerense Veen weergegeven. Met behulp van dit meetnet is het goed mogelijk om de ontwikkeling van de grondwaterstanden als gevolg van de uitbreiding van de infiltratie in beeld te brengen. Het is niet nodig hier extra peilbuizen voor te plaatsen.

In figuur 3 zijn de peilbuizen ten noorden van de infiltratielocatie weergegeven. Met behulp van deze peilbuizen is het goed mogelijk om de ontwikkeling van de grondwaterstanden in de omgeving van de Heerder- en Horsthoekerbeken te volgen. Het is niet nodig hier extra peilbuizen voor te plaatsen.

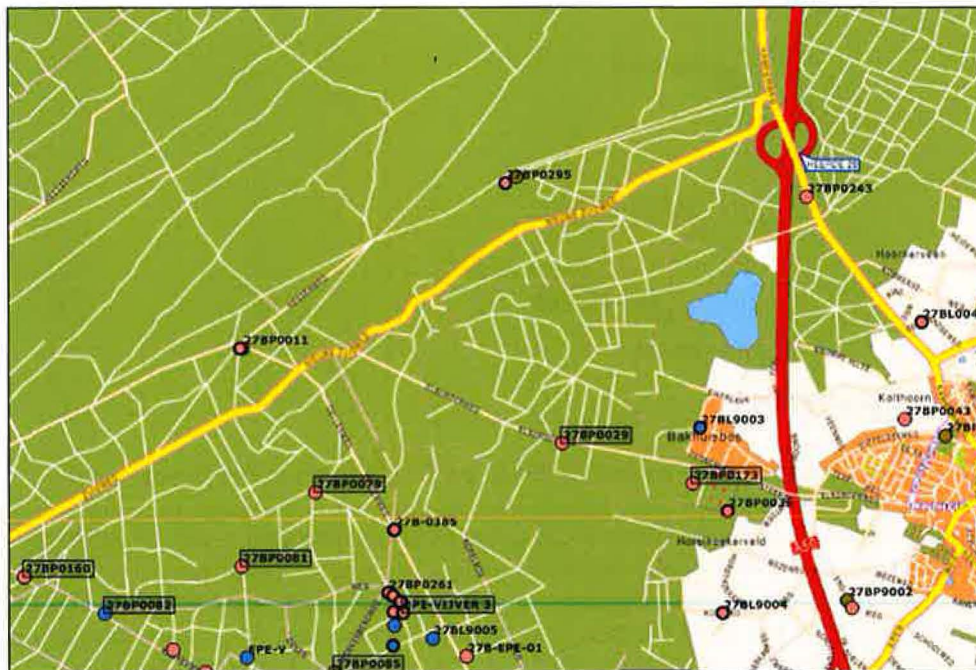
In figuur 4 is aangegeven waar de figuren 1 tot en met 3 liggen ten opzichte van het invloedsgebied van de winning.

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

*Figuur 2 Meetpunten grondwaterstanden kern Epe en Wisselse en Tongerense Veen*

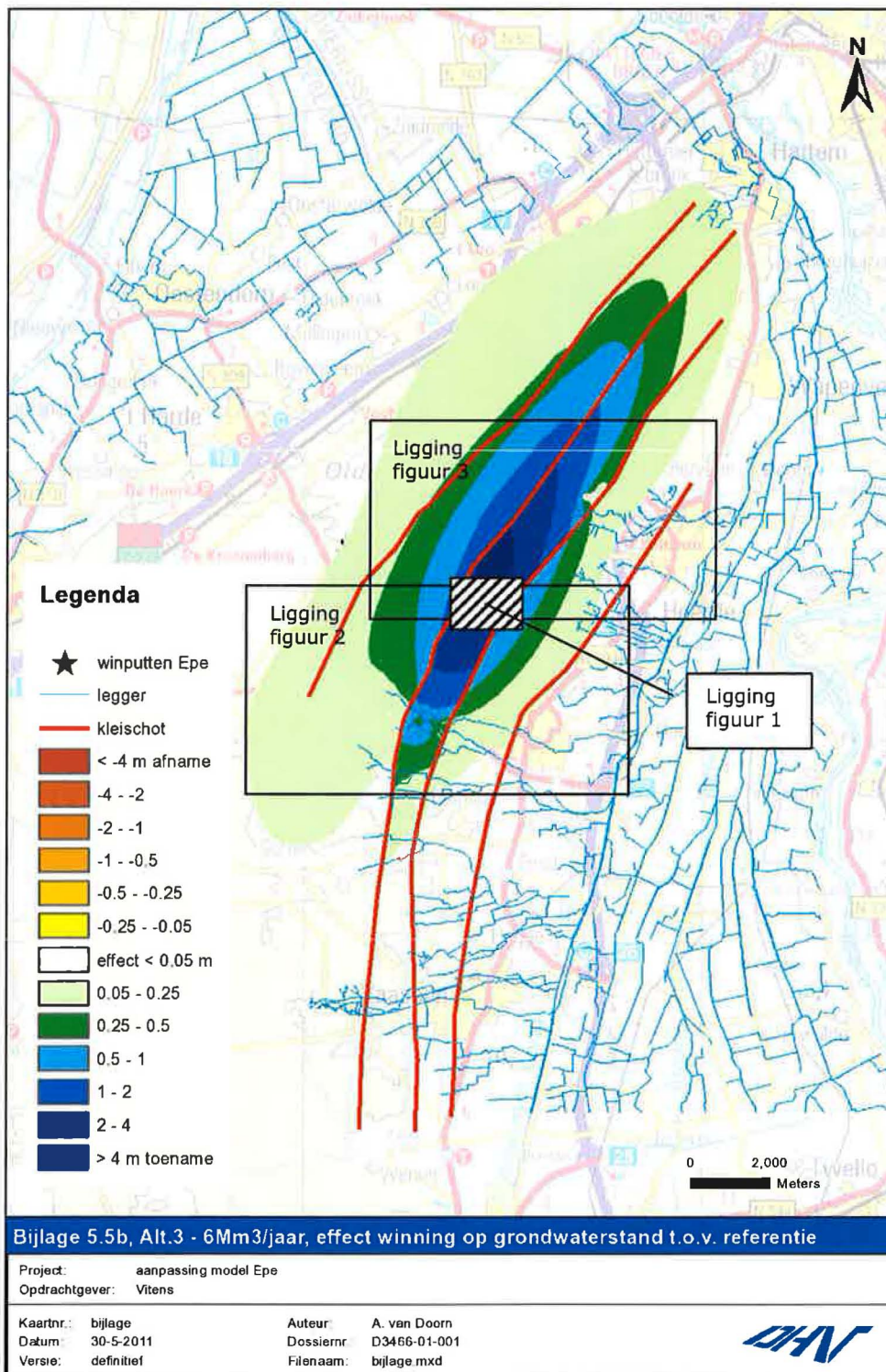


*Figuur 3 Meetpunten grondwaterstanden ten noorden van de infiltratielocatie*



*Toelichting kleuren: rood alleen grondwaterstanden, paars grondwaterstanden en kwaliteit, groen waarnemingspunten derden*

Figuur 4 Ligging van de figuren 1 tot en met 3 ten opzichte van het invloedsgebied.

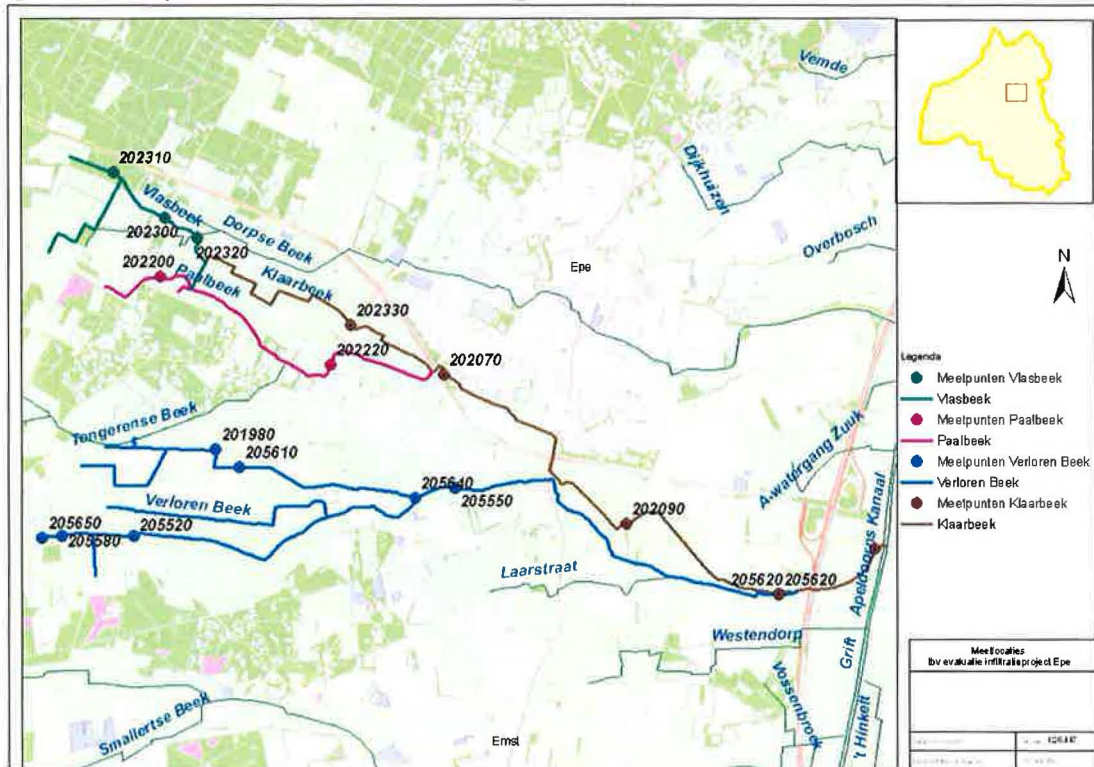


|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

## Afvoeren

Waterschap Veluwe heeft een aantal meetpunten in het bekensysteem van het Tongerense Veen (zie figuur 5). Voor het meten van het effect van de uitbreiding van de infiltratie op de beekafvoeren (ook bij de Heerder- en Horsthoekerbeken) wordt gebruik gemaakt van de meetgegevens van waterschap Veluwe.

Figuur 5 Meetpunten oppervlaktewater Tongerense Veen



## Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteitsmonitoring is gericht op verandering in het gewonnen water t.g.v. de infiltratie. Twee peilbuizen (paars weergegeven in figuur 1) zijn in de afgelopen jaren regelmatig bemonsterd voor het bepalen van de grondwaterkwaliteit. Door infiltratie kan de kwaliteit van het grondwater veranderen. Om dit te volgen wordt de grondwaterkwaliteit van deze twee waarnemingsputten als volgt geanalyseerd:

- 27BP0263 filter 1 t/m 3 Macroparameters 1 keer per 4 jaar, Metalen 1 keer per 8 jaar;
- 27BP0356 filter 1 t/m 5 Macroparameters 1 keer per 4 jaar, Metalen 1 keer per 8 jaar.

Qua macrosamenstelling is de grondwaterkwaliteit al volledig veranderd naar het beekwater, zo is gebleken. Microverontreinigingen zitten nauwelijks in het infiltratiewater, dus het gedrag daarvan hoeft je ook niet te volgen. De waarde van deze monitoring is daardoor nu nog zeer beperkt. Als uit de monitoring van de Grift in de komende 5 jaar blijkt dat er geen sprake is van relevante concentraties microverontreinigingen of een andere macrosamenstelling (wat ik nu beide niet verwacht), wordt de analyse van deze peilbuizen beëindigd. Alleen als er aanleiding toe is op grond van de kwaliteit van de Grift zal de monitoring voortgezet worden.

De kwaliteitsontwikkeling wordt daarnaast gevolgd door de reguliere kwaliteitsanalyses van de ruwwaterkwaliteit van het pompstation Epe en van de afzonderlijke winputten.

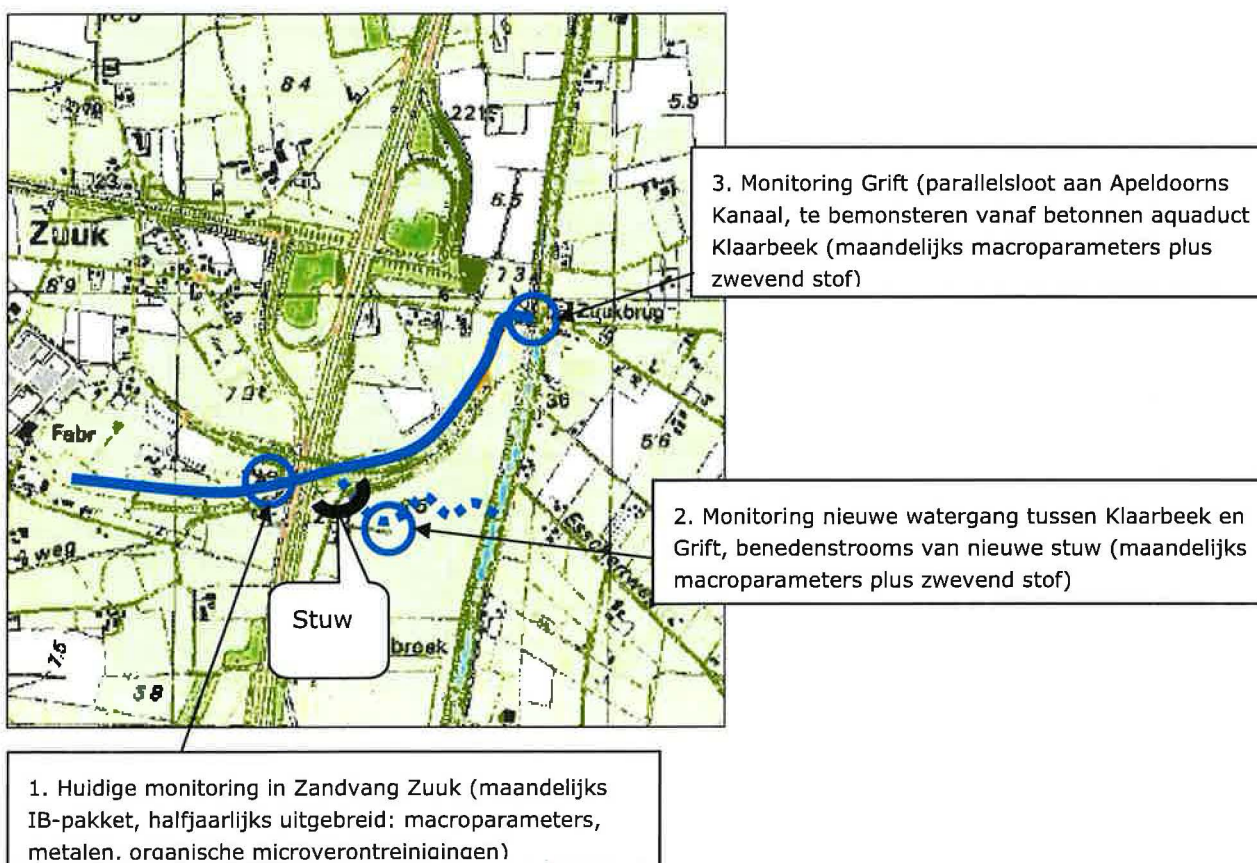
|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

Deze monitoring wordt voortgezet. Daarnaast vindt jaarlijks monitoring van de ruwwaterkwaliteit in de winputten plaats. Ook deze monitoring wordt in dezelfde frequentie voortgezet.

### Oppervlaktewaterkwaliteit Klarbeek en Grift

De kwaliteit van de Klarbeek voldoet aan het Infiltratiebesluit met een uitzondering voor zwevend stof, dat vrijwel altijd hoger is dan de norm van het IB. Er zijn niet structureel organische microverontreinigingen aangetroffen. In het in te richten Early Warning System in het pompgebouw zal in de exploitatiefase het zwevend stofgehalte één van de aandachtsparameters zijn. De kwaliteit van de Grift is op dit moment naar verwachting nog onvoldoende voor de infiltratie. Door de maatregelen die getroffen worden in het kader van het 'Blauwe Bron'-project zal deze kwaliteit verbeteren. Om deze ontwikkeling te monitoren heeft Vitens naast het bestaande oppervlaktewatermeetpunt bij het huidige innamepunt nog twee locaties maandelijks te bemonsteren op macroparameters en zwevend stof (zie figuur 6). Als het innamepunt in gebruik genomen wordt, zal in principe volstaan worden met alleen monitoring bij het pompgebouw, tenzij de kwaliteit van de Grift sterk blijkt te wisselen. In dat geval zal er ook bij het innamepunt vanuit de Grift een permanente monitoring gerealiseerd worden (bijvoorbeeld EGV en zwevend stof).

Figuur 6 Meetpunten oppervlaktewaterkwaliteit



Om het oppervlaktewater van de Klarbeek en de Grift te kunnen gebruiken als infiltratiewater moet het voldoen aan de normen van het Infiltratiebesluit Bodembescherming (IB). In de huidige situatie wordt de inname bij Zuuk als volgt geanalyseerd: IB-pakket maandelijks, Macro's, Metalen, OMIVE 2 keer per jaar

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

Dit zal ook bij het pompgebouw in het nieuwe innamepunt uitgevoerd gaan worden als de infiltratie start.

### Monitoring kwaliteit van het ingenomen water

Doel van deze monitoring is tweeledig:

1. aantonen dat het ingenomen water voldoet aan de norm van het Infiltratiebesluit
2. voorkomen van verontreiniging als gevolg van piekverontreinigingen

#### Monitoring tbv toetsing Infiltratiebesluit

Om aan te tonen dat het water voldoet aan de norm van het Infiltratiebesluit wordt het innamepunt maandelijks breed gemonitord op een uitgebreid pakket (zware metalen, macroparameters en brede GC- en LC-screening voor organische microverontreinigingen). De bovengenoemde nieuwe oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunten worden dan niet langer door Vitens bemonsterd en geanalyseerd. Wel zullen de waterkwaliteitsgegevens van het waterschap gevolgd worden.

Gezien de kwetsbaarheid van de drinkwaterwinning Epe wordt de kwaliteit van het ingenomen water ook getoetst aan de grens- en streefwaarden voor de drinkwaterkwaliteit van Vitens (zie tabel 1). Deze zijn gebaseerd op de wettelijke normen volgens onder andere het Waterleidingbesluit 2001 en de VEWIN-aanbevelingen van 1993. Overschrijding van de norm hoeft niet automatisch te leiden tot stopzetten van de infiltratie, maar moet meer beschouwd worden als een aandachtspunt, waarbij per parameter vastgesteld moet worden of overschrijding een probleem is of kan worden.

Tabel 1 Grens- en streefwaarden voor de drinkwaterkwaliteit van Vitens

| Parameter  |                  | eenheid              | grenswaarde              | streefwaarde             |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>wettelijke parameters</i>   | Afkorting        |                      |                          |                          |
| totale hardheid  |                  | mmol/l               | $1,0 \leq TH \leq 2,0^*$ | $1,0 \leq TH \leq 1,2^1$ |
| koper  | Cu               | mg/l                 | $\leq 2$ (tap)           | $\leq 2$ (tap)           |
| sulfaat  | SO <sub>4</sub>  | mg/l                 | $\leq 150$               | $\leq 100$               |
| nitraat  | NO <sub>3</sub>  | mg/l NO <sub>3</sub> | $\leq 50$                | $\leq 25$                |
| nitriet  | NO <sub>2</sub>  | mg/l NO <sub>2</sub> | $\leq 0,05$              | $\leq 0,03$              |
| waterstofbicarbonaat   | HCO <sub>3</sub> | mg/l                 | $\geq 60$                | $\geq 90$                |
| Si-index   |                  | -                    | $\geq -0,2$              | $-0,2 \leq Si \leq 0,3$  |
| pH   |                  | -                    | $7,0 \leq pH \leq 9,5$   | $7,8 \leq pH \leq 8,3$   |
| natrium  | Na               | mg/l                 | $\leq 150$               | $\leq 120$               |
| chloride   | Cl               | mg/l                 | $\leq 150$               | $\leq 100$               |
| Pesticiden (individueel)   | P-N-Cl           | µg/l                 | $\leq 0,1^2$             | $\leq$ d.l.              |
| Pesticiden (som)   | P-N-Cl           | µg/l                 | $\leq 0,5^3$             | $\leq$ d.l.              |
| 1,2-Dichloorethaan   |                  | µg/l                 | $\leq 3,0$               | $\leq$ d.l.              |
| Tetra- en trichlooretheen (som)  |                  | µg/l                 | $\leq 10$                | $\leq$ d.l.              |
| Overige vluchtige aromatische (VAK) en gehalogeneerde koolwaterstoffen (VGK) | VAK/<br>VGK      | µg/l                 | $\leq 1$                 | $\leq$                   |
| Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) (som)                     | PAK              | µg/l                 | $\leq 0,10^4$            | $\leq$ d.l.              |
| Polychloorbifenylen (PCB's)  | PCB              | µg/l                 | $\leq 0,10$              | $\leq$ d.l.              |

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

| Parameter                                   |           | eenheid | grenswaarde         | streefwaarde |
|---|-----------|---------|---------------------|--------------|
| <i>wettelijke parameters</i>                | Afkorting |         |                     |              |
| (individueel)                               |           |         |                     |              |
| Polychloorbifenylen (PCB's) (som)           | PCB       | µg/l    | ≤ 0,50 <sup>5</sup> | ≤ d.l.       |
| MTBE  |           | µg/l    | ≤ 1                 | ≤ d.l.       |
| BAM   |           | µg/l    | ≤ 1                 | ≤ d.l.       |
| Dikegulac                                   |           | µg/l    | ≤ 0,1               | ≤ d.l.       |
| <i>conditioneringsparameters</i>            |           |         |                     |              |
| corrosie-index                              |           | -       | ≤ 1,5               | ≤ 1          |
| koperoplossend vermogen                     |           | mg/l    | ≤ 3 (WLB 1984)      | ≤ 2          |
| Totaal anorganisch koolstof                 | TAC       | mmol/l  | -                   | ≥ 1,5        |
| Totaal afzetbaar calciumcarbonaat bij 90 °C | TACC90    | mmol/l  | -                   | ≤ 0,6        |
| Praktisch afzetbaar calciumcarbonaat        | PACC      | mmol/l  | -                   | ≤ 0,2        |

<sup>1</sup> de ondergrens van 1,0 mmol/l geldt alleen na ontharding van het drinkwater, niet bij een natuurlijke hardheid

<sup>2</sup> per stof, voor aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide geldt een maximum waarde van 0,030 µg/l.

<sup>3</sup> som van de afzonderlijke pesticiden met een concentratie hoger dan de detectiegrens.

<sup>4</sup> som van gespecificeerde verbindingen: pyreen, benzo(a)antracene, benzo(ghi)peryleen, fenantreen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, antracene, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, chryseen en fluorantheen.

<sup>5</sup> Som van gespecificeerde verbindingen met een concentratie > 0,05 µg/l. Gespecificeerde verbindingen zijn: PCB nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.

#### *Piekverontreinigingen/calamiteiten*

Piekverontreinigingen kunnen veroorzaakt worden door calamiteiten of door andere oorzaken zoals overstorten. Omdat er in de toekomst geen overstorten indirect of direct op de Grift uitkomen zal het in de praktijk alleen om calamiteiten gaan. Online monitoring zal dan ook beperkt blijven tot het voorkomen van verontreiniging door calamiteiten. Hiervoor wordt een on-line continumonitoring op een aantal macroparameters en biomonitoring ingericht zoals in de huidige situatie ook plaats vindt.

#### **Regionale ecologie**

Het doel van het project is het verminderen van de invloed van de winning op de grondwaterhuishouding om daarmee de randvoorwaarden voor de natuur te verbeteren. Het effect op de grondwaterstanden en beekafvoeren is relatief eenvoudig meetbaar. Het effect op de ecologie in het invloedsgebied is echter veel minder eenvoudig. Bij de evaluatie van het huidige infiltratieproject is gebleken dat de ecologische monitoring feitelijk niet zichtbaar maakt wat het effect is van het project, omdat er zoveel meer invloeden zijn die de ecologische ontwikkeling bepalen. Voor het gebied waar getracht wordt door verminderde grondwaterwinning de verdrogingseffecten te reduceren, gaat het om herstel van natuur die nu ten dele afwezig is. Alhoewel er tal van biotische parameters zijn, die concreet aangeven of dit herstel plaatsvindt, is het daadwerkelijk herstel van veel meer factoren afhankelijk dan alleen van de waterwinning, zoals lokale ontwatering, landgebruik, ingrepen in de lokale waterhuishouding en het landgebruik en vestiging van planten- en diersoorten.

Al deze factoren liggen niet binnen de mogelijkheden van Vitens om te beïnvloeden. Het wordt daarmee vrijwel onmogelijk om een verband te leggen tussen de infiltratie en de

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

---

ecologische ontwikkeling in het invloedsgebied. Ecologische monitoring is dus geen geschikte methode om het effect van de infiltratie te meten. Daarom vindt er geen aparte ecologische monitoring in het invloedsgebied plaats.

### **Lokale ecologie**

Lokaal zullen we de ecologische ontwikkelingen op het terrein rondom de infiltratievennen monitoren om te monitoren hoe de heide zich ontwikkelt. Hiertoe wordt na inrichting van de vennen één keer per drie jaar (eerste keer in 2015/2016) een gebiedsdekkende monitoring in combinatie met monitoring van maximaal 5 PQ's (= permanente kwadranten, een onderzoeksvak van 1 m<sup>2</sup> dat steeds opnieuw onderzocht wordt) uitgevoerd.

Bij het innamepunt wordt geen ecologische monitoring uitgevoerd, omdat hier geen specifieke natuurdoeltypen ontwikkeld worden.

### **Evaluatie**

Deze monitoring is opgesteld voor de periode 2012-2018, deels vooruitlopend op de daadwerkelijke uitbreiding van de infiltratie. De ecologische monitoring rondom de infiltratievennen start drie jaar na de aanleg.

In 2018 of (5 jaar na ingebruikname) worden alle verzamelde data over de periode 2012-2018 geëvalueerd en vergeleken worden met de resultaten van het MER. Op basis van de evaluatieresultaten wordt een nieuw monitoringplan opgesteld, dat vervolgens in overleg met de vergunningverlener (Provincie Gelderland) vastgesteld zal worden.



|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Februari 2012      |

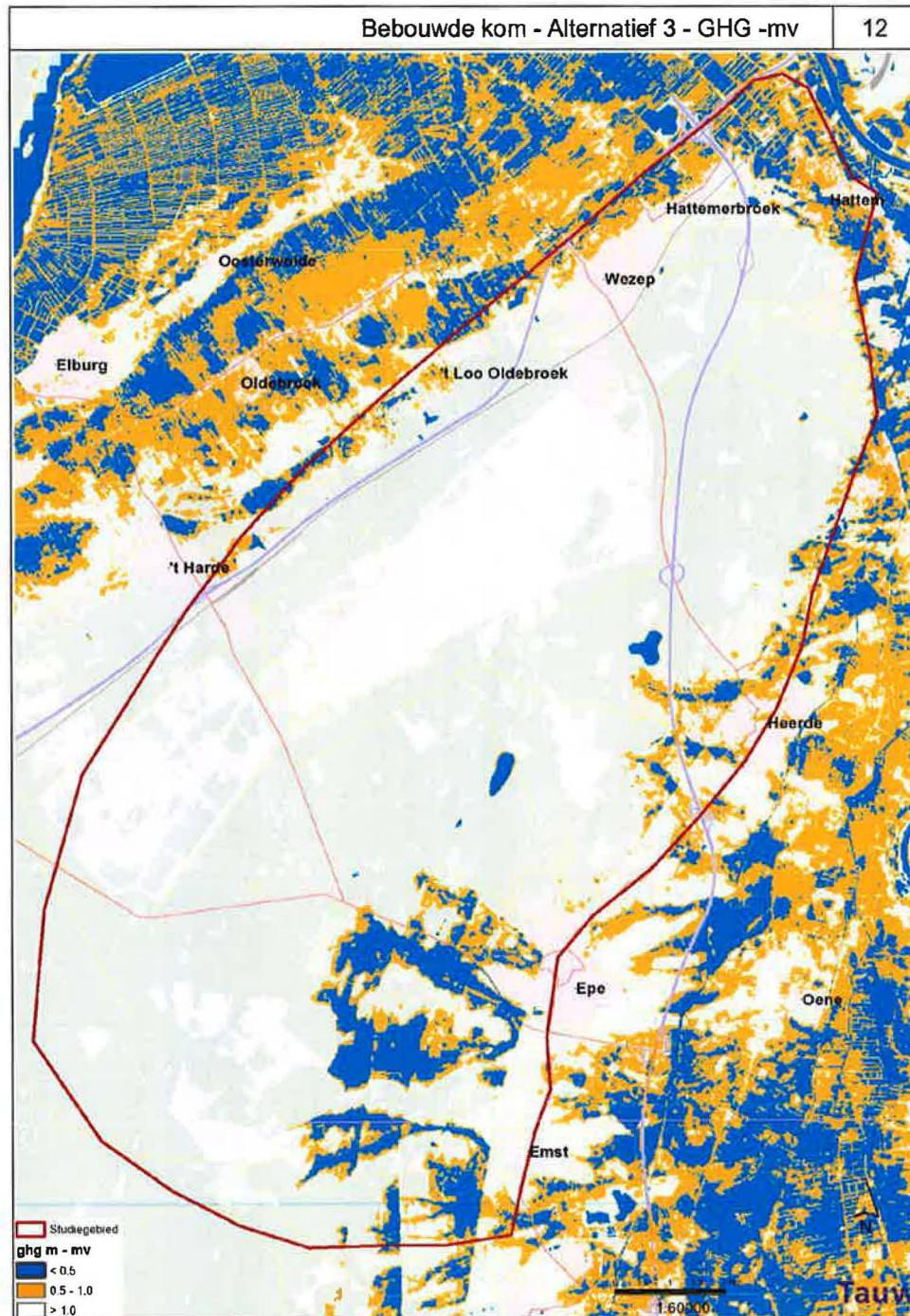
### Overzicht monitoringsprogramma

| Aspect          | Locatie/doel  | Parameter   | Meetwijze  | Frequentie                  | Door wie                                 |
|-----------------|---|---|--|-----------------------------|--|
| Waterkwantiteit | Infiltratievennen   | - Waterpeil<br>- Hoeveelheid infiltratie-<br>water<br>- Grondwaterstand | - Peilschaal<br>- Debietmeting<br>- Peilbuis met diver   | Doorlopend                  | Vitens                                   |
| Waterkwantiteit | Invloedsgebied (ecologie<br>en stedelijk gebied)                | Grondwaterstand   | Peilbuizen met diver   | Doorlopend                  | Vitens, deels<br>meetnet gemeente<br>Epe |
| Waterkwantiteit | Klaarbeek, Grift, Heerder-<br>en Horsthoekterbeken/<br>sprengen | Debiet  | Debietmeting   | Doorlopend                  | Waterschap Veluwe<br>(conform meetplan)  |
| Waterkwaliteit  | Klaarbeek en Grift  | Oppervlaktewaterkwaliteit   | Macroparameters en zwevend stof  | Maandelijks                 | Vitens                                   |
| Waterkwaliteit  | Klaarbeek en Grift  | Oppervlaktewaterkwaliteit   | Conform meetplan waterschap Veluwe   |                             | Waterschap Veluwe                        |
| Waterkwaliteit  | Innamepunt  | Kwaliteit in relatie tot<br>Infiltratiebesluit                          | Uitgebreid pakket (zware metalen,<br>macro's, brede screening voor<br>organische microverontreinigingen) | Maandelijks                 | Vitens                                   |
| Waterkwaliteit  | Innamepunt  | Verontreiniging door<br>calamiteit                                      | - Macroparameters<br>- Biomonitoring   | Continu                     | Vitens                                   |
| Waterkwaliteit  | Infiltratievennen   | Invloed infiltratie op<br>grondwaterkwaliteit                           | Peilbuis tussen vennen en winveld,<br>analyse op zware metalen, macro's en<br>VAK's                      | Jaarlijks                   | Vitens                                   |
| Waterkwaliteit  | Winveld   | Grondwaterkwaliteits-<br>ontwikkeling                                   | - Reguliere kwaliteitsanalyses<br>ruwwaterkwaliteit<br>- Bemonstering individuele winputten              | - Doorlopend<br>- Jaarlijks | Vitens                                   |
| Ecologie        | Infiltratievennen   | Ontwikkeling vegetatie  | Vlakdekkende inventarisatie heide en<br>maximaal 5 PQ's  | 3-jaarlijks                 | Vitens                                   |

|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

### BIJLAGE 5: EFFECT INFILTRATIE OP BEBOUWDE KOM

Op deze kaart is te zien in welke grondwaterstandklasse de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ten opzichte van maaiveld valt bij realisatie van het voornemen (= alternatief 3). Dit is geen verschilkaart. Een groot deel van de blauw/geel gekleurde gebieden zijn in de huidige situatie ook blauw/geel gekleurd. De oppervlakte blauw neemt licht toe ten opzichte van de huidige situatie, de oppervlakte geel neemt licht af. In totaal neemt de kans op grondwateroverlast licht toe.



|          |  |             |                    |
|----------|--|-------------|--------------------|
| Titel    | Uitbreiding infiltratieproject Epe                 | Auteur      | J. van Engelenburg |
| Subtitel | Aanvraagonderbouwend rapport<br>Waterwetvergunning | Archiefcode |                    |
| Kenmerk  |  | Datum       | Januari 2012       |

## BIJLAGE 6 : NAT- EN DROOGTESCHADE HUIDIGE SITUATIE

Het voornemen is alternatief 3. De schade is beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De afname (groen) betreft afname van de droogteschade, de toename (oranje/rood) betreft toename van de natschade.

