

# **Ecologische beoordeling uitbreiding Panhuyspoel**

## Effecten op hydrologie en stikstofdepositie

A&W-rapport 1848



in opdracht van



# **Ecologische beoordeling uitbreiding Panhuyspoel**

## Effecten op hydrologie en stikstofdepositie

A&W-rapport 1848

---

Jasper van Belle

**Foto Voorplaat**

Panhuyspoel, foto: A&W

**Jasper van Belle 2014**

Ecologische beoordeling uitbreiding Panhuyspoel. Effecten op hydrologie en stikstofdepositie. A&W-rapport 1848  
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever****Ingenieursbureau ENVISO**

Postbus 508

9200 AM Drachten

Telefoon 0512 58 62 46

**Uitvoerder****Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Postbus 32

9269 ZR Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

Fax 0511 47 27 40

info@altwym.nl

[www.altwym.nl](http://www.altwym.nl)

---

**Projectnummer**

2006PAN / E&R KaDiv13#11

**Projectleider**

W. Bijkerk / J. van Belle

**Status**

eindrapport v2.1

---

**Autorisatie**

Goedgekeurd

**Paraaf**

M. Brongers

**Datum**

19 februari 2014



# Inhoud

---

|                  |                                                           |           |
|------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>         | <b>Inleiding</b>                                          | <b>1</b>  |
| <b>2</b>         | <b>Uitbreidingsplannen</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>3</b>         | <b>Habitattypen in de Alde Feanen</b>                     | <b>5</b>  |
| 3.1              | Instandhoudingsdoelen                                     | 5         |
| 3.2              | Vegetatieontwikkeling en standplaatscondities             | 5         |
| <b>4</b>         | <b>Effectbeoordeling stikstofdepositie</b>                | <b>17</b> |
| 4.1              | Stikstof in Natura 2000-gebied Alde Feanen                | 17        |
| 4.2              | Gevolgen van de beoogde uitbreiding                       | 17        |
| 4.3              | Effecten op habitattypen                                  | 19        |
| <b>5</b>         | <b>Hydro-ecologische effectbeoordeling</b>                | <b>21</b> |
| 5.1              | Hydrologische effectberekening                            | 21        |
| 5.2              | Effecten door veranderende grondwaterkwantiteit           | 22        |
| 5.3              | Effecten door veranderende grondwaterkwaliteit            | 29        |
| <b>6</b>         | <b>Conclusies</b>                                         | <b>39</b> |
| 6.1              | Effecten door veranderende stikstofdepositie              | 39        |
| 6.2              | Effecten door veranderende grondwaterkwantiteit           | 39        |
| 6.3              | Effecten door veranderende grondwaterkwaliteit            | 40        |
| 6.4              | Omgaan met onzekerheden                                   | 41        |
| 6.5              | Cumulatie                                                 | 41        |
| 6.6              | Mogelijkheden voor versterking van het Natura 2000-gebied | 41        |
| 6.7              | Synthese en eindconclusie                                 | 42        |
| <b>7</b>         | <b>Literatuur</b>                                         | <b>43</b> |
| <i>Bijlage 1</i> | <i>Memo Van den Hoven 2012b</i>                           | <i>45</i> |
| <i>Bijlage 2</i> | <i>Stikstofdepositie fase 1 (WNP 2013a)</i>               | <i>47</i> |
| <i>Bijlage 3</i> | <i>Stikstofdepositie fase 2 (WNP 2013b)</i>               | <i>49</i> |
| <i>Bijlage 4</i> | <i>Huidig stikstofdepositieoverschot (Aerius 1.5)</i>     | <i>51</i> |



# 1 Inleiding

---

## Aanleiding en doel

Het bedrijf Oosterhof Holman Infra bv te Grijpskerk exploiteert de zandwinlocatie Panhuyspoel aan de Feantersdyk nabij Earnewâld. Het ligt in de bedoeling om een uitbreiding te realiseren van deze zandwinning, waarbij de oppervlakte van het huidige wingebied zal worden vergroot. Ingenieursbureau ENVISO coördineert het vergunningstraject voor de vergunningverlening van de uitbreiding. ENVISO heeft aan bureau Altenburg & Wymenga opdracht verleend de ecologische beoordeling uit te voeren van de hydrologische effecten van de uitbreiding.

De Panhuyspoel ligt nabij het Natura 2000-gebied Alde Feanen, waarvoor onder andere instandhoudingsdoelen zijn opgesteld voor stikstofgevoelige en verdrogingsgevoelige habitattypen. Door Altenburg & Wymenga is in 2010 een ecologische beoordeling van de uitbreiding van de Panhuyspoel opgesteld (Biezenaar 2010). Hierin zijn de effecten van veranderingen in de hydrologie op planten en habitattypen in de Alde Feanen expliciet buiten beschouwing gelaten, aangezien daarvoor op dat moment de hydrologische onderbouwing ontbrak. Wel is toen geconcludeerd dat een hydrologisch onderzoek en een daarop gebaseerde ecologische beoordeling noodzakelijk is. Die aanvullende ecologische beoordeling zou zich moeten richten op de hydrologische effecten op Natura 2000-habitattypen in het aangrenzende Natura 2000-gebied Alde Feanen. In dit rapport wordt deze aanvullende ecologische beoordeling van hydrologische effecten op habitattypen in Natura 2000-gebied Alde Feanen uitgevoerd.

Naast de effecten van veranderende hydrologie kunnen effecten optreden door verandering van de stikstofdepositie. Ook van deze veranderingen wordt in dit rapport beoordeeld of ze kunnen leiden tot negatieve effecten op habitattypen in de Alde Feanen.

De ecologische beoordeling gaat grotendeels uit van hydrologische effectberekeningen door Wiertsema & Partners (Van den Hoven 2012a; 2012b) en van berekeningen van de stikstofdepositie door WNP (2013a; 2013b). Deze modelstudies geven inzicht in de te verwachten veranderingen van respectievelijk grondwaterstanden, kwel en infiltratie en van droge en natte stikstofdepositie als gevolg van de uitbreiding van de zandwinplas.

## Afbakening

Deze aanvullende ecologische beoordeling spitst zich toe op ecologische effecten van de berekende veranderingen in hydrologie en stikstofdepositie. Andere effecten dan die welke voortvloeien uit deze veranderingen komen niet aan bod. Het gebruik van modelstudies, in dit geval om verandering van grondwaterstromen en stikstofdepositie te bepalen, brengt onzekerheden met zich mee. Kwantificering van deze onzekerheden valt buiten de reikwijdte van deze ecologische beoordeling (maar zie § 6.4).

Altenburg & Wymenga presenteert in dit rapport de resultaten van een onafhankelijk ecologisch onderzoek. Het onderzoek spreekt zich niet uit over de wenselijkheid van het onderhavige plan of een bepaalde ontwikkeling. Aan deze ecologische beoordeling kunnen geen rechten worden ontleend.



Figuur 1.1 - Ligging van de Panhuyspoel, het uitbreidingsgebied en de begrenzing van het Natura 2000-gebied Alde Feanen.



## 2 Uitbreidingsplannen

---

### Huidige situatie

De zandwinlocatie Panhuyspoel ligt tussen Sigerswâld en Earnewâld, vlakbij de oostelijke rand van het Natura 2000-gebied Alde Feanen (figuur 1-1). De bestaande plas is 37 ha groot en hierin wordt zand gewonnen tot een diepte van 20 m – NAP, wat overeen komt met ongeveer 19,25 m beneden maaiveld. Er is enige discussie over het waterpeil in de plas: volgens meetgegevens van Wetterskip Fryslân fluctueert dit tussen ca. -1,1 en -1,7 m NAP, maar de hoogste van deze standen zijn fors hoger dan het peil van de uitlaatklepduiker (-1,4 m NAP). Dat leidt tot onzekerheid over de validiteit van de peilregistratie. In de hydrologische modelstudie is uitgegaan een waterpeil van -1,4 m NAP.

### Uitbreidingsplannen

Het plan is de zandwinlocatie te vergroten met ca. 22 ha, door de bestaande plas aan de zuidwestzijde en aan de oostkant te vergroten. In het uitbreidingsgebied zal dezelfde winddiepte worden aangehouden als in de bestaande plas, en zal hetzelfde waterpeil worden gehanteerd. In de hydrologische effectstudie (Van den Hoven 2012a) worden verschillende ruimtelijke begrenzingen van het uitbreidingsgebied gehanteerd. In deze ecologische beoordeling gaan we uit van de begrenzing zoals die wordt gehanteerd in de presentatie van de berekende hydrologische effecten (hoofdstuk 5 in Van den Hoven 2012a), deze komt overeen met de begrenzing in figuur 1.1. Daardoor wijkt de begrenzing van het uitbreidingsgebied in deze ecologische beoordeling af van de grens die wordt gehanteerd in de eerdere ecologische beoordeling (Biezenaar 2010).

De uitbreiding wordt in twee fasen uitgevoerd. Eerst wordt de zandwinplas naar het zuidwesten uitgebreid; dat is de eerste fase van de uitbreiding. Vervolgens wordt de plas in een tweede fase naar het oosten uitgebreid.

De ruimtelijke uitbreiding vindt plaats door iedere 2 jaar gedurende een periode van ongeveer 5 maanden zand te winnen uit de plas. Per 2-jaarlijkse winperiode wordt ongeveer 200.000 tot 300.000 m<sup>3</sup> zand gewonnen (Van den Hoven 2012a).



### 3 Habitattypen in de Alde Feanen

#### 3.1 Instandhoudingsdoelen

De instandhoudingsdoelen voor habitattypen in het Natura 2000-gebied staan in tabel 3-1 (PDN 2013). Bij de instandhoudingsdoelen wordt onderscheid gemaakt tussen een doel ten aanzien van de oppervlakte van het habitatype, en een doel met betrekking tot de kwaliteit van het habitatype. De oppervlakte gaat over het totale oppervlak van alle vegetaties die tot het habitatype behoren. Ten aanzien van de kwaliteit wordt onderscheid gemaakt tussen vegetaties die een goede ontwikkeling van het habitatype weerspiegelen en vegetaties die een matige ontwikkeling van het habitatype weerspiegelen (Min. LNV 2009). Het instandhoudingsdoel verbetering van kwaliteit betekent dat het doel is dat een groter aandeel van de vegetatie een goede ontwikkeling van het habitatype weerspiegelt. Twee habitattypen hebben een prioritaire status, te weten Galigaanmoerassen en Hoogveenbossen. Dat houdt in dat Nederland voor deze habitattypen een bijzondere verantwoordelijkheid heeft.

Tabel 3-1 - Instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-habitattypen in de Alde Feanen (PDN 2013). Habitattypen met een \* zijn prioritair; = behoud; > uitbreiding/verbetering.

| Habitattypen |                                             | Instandhoudingsdoel |           |
|--------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|
| Code         | Naam                                        | Oppervlakte         | Kwaliteit |
| H3150        | Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden   | =                   | >         |
| H4010_B      | Vochtige heiden (laagveengebied)            | >                   | >         |
| H6410        | Blauwgraslanden                             | =                   | >         |
| H7140_B      | Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | >                   | >         |
| H7210        | *Galigaanmoerassen                          | =                   | =         |
| H91D0        | *Hoogveenbossen                             | >                   | >         |

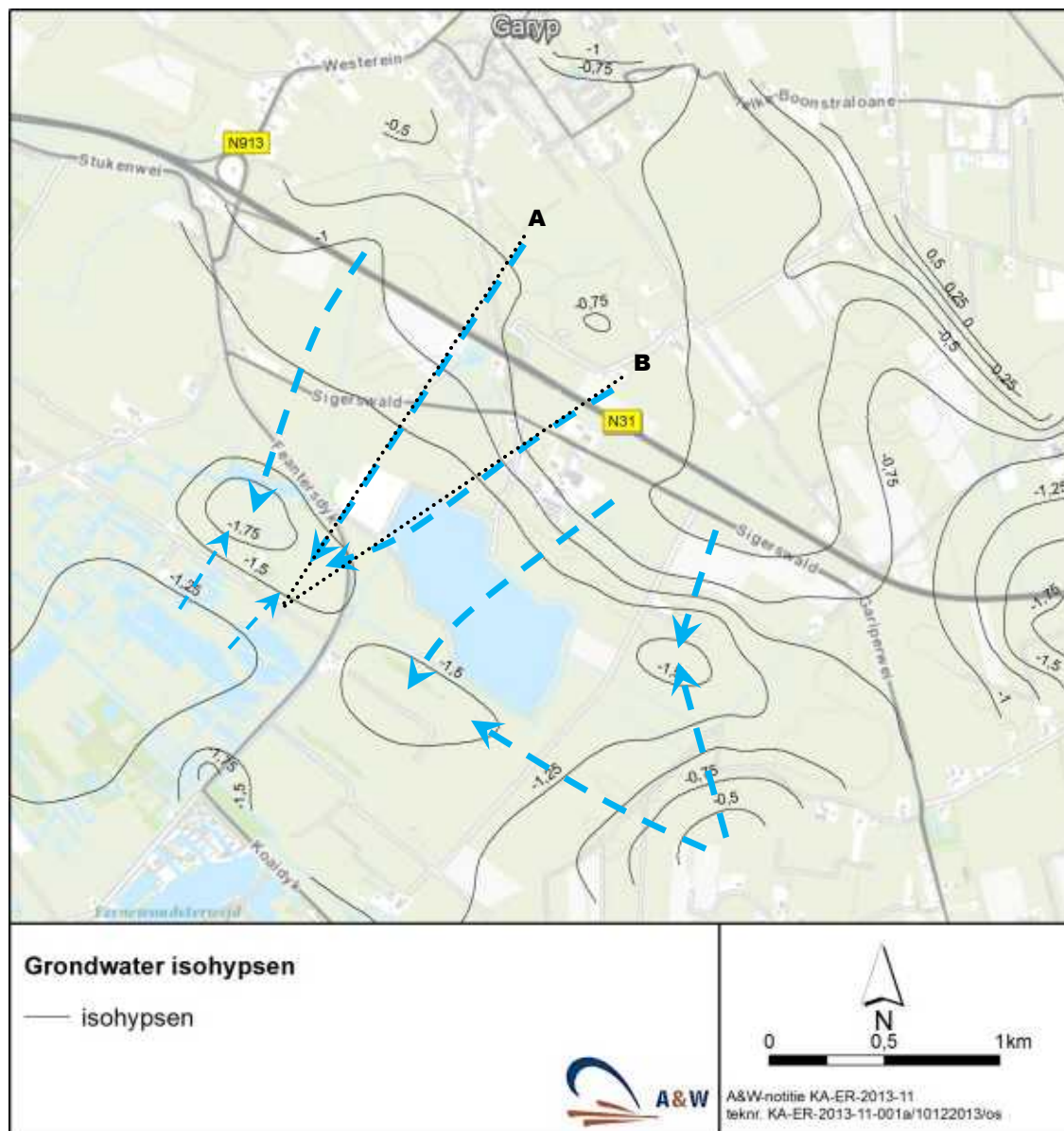
#### 3.2 Vegetatieontwikkeling en standplaatscondities

In de ecologische beoordeling gaat het om effecten op habitattypen in de nabijheid van de zandwinplas via verandering van de stikstofdepositie (hoofdstuk 4) en de hydrologie (hoofdstuk 5). Hierbij zijn de grootste veranderingen te verwachten in Blauwgraslanden in de Bolderen en in Veenmosrietlanden en Hoogveenbossen in de Koloanjes. Om de effecten van veranderingen op de habitattypen beter te kunnen plaatsen, wordt hier de vegetatiekundige ontwikkeling van deze habitattypen kort besproken en geïnterpreteerd in het licht van verdroging, vermessing en verzuring.

##### 3.2.1 Blauwgraslanden in de Bolderen

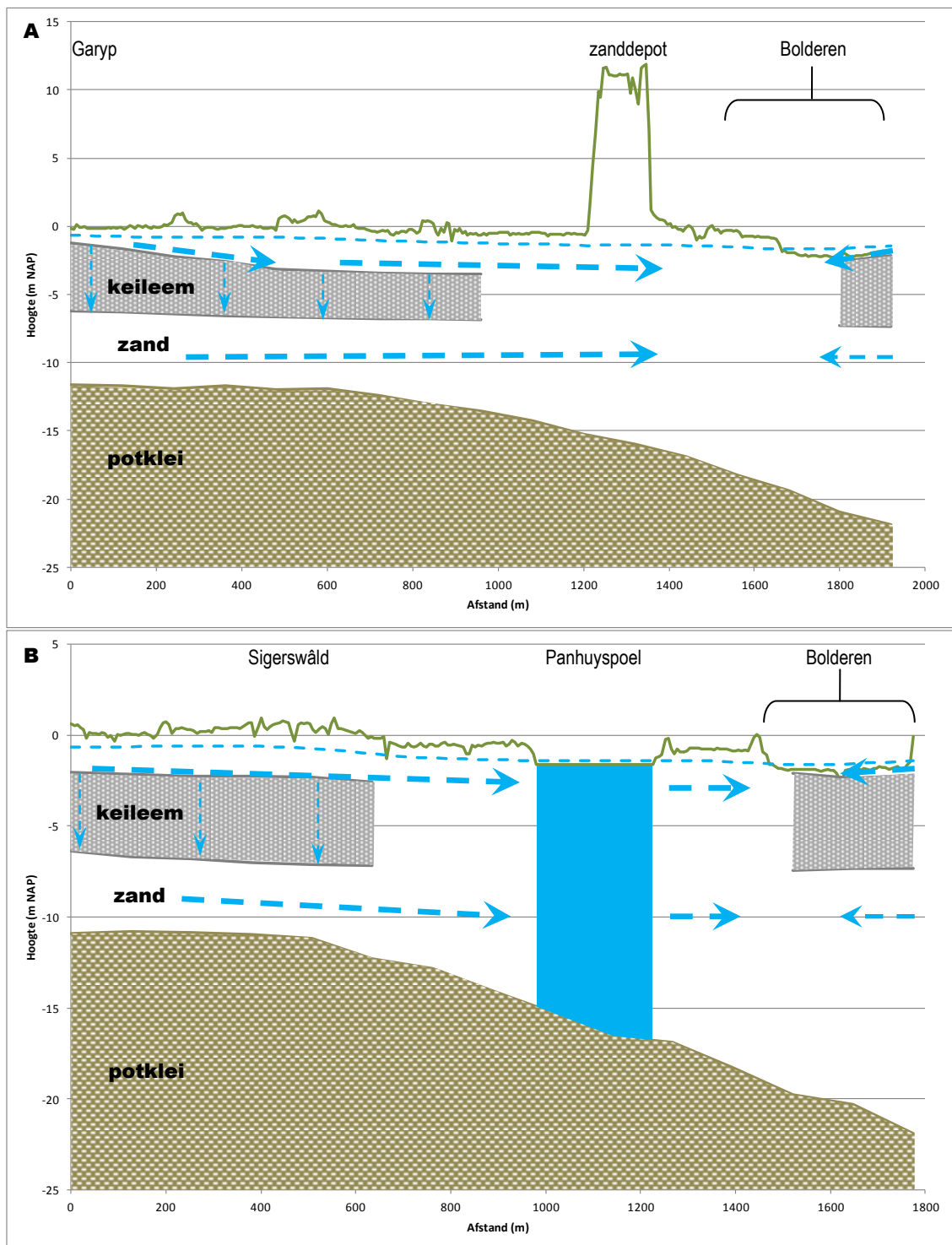
###### Grondwaterstroming

Het habitatype Blauwgraslanden is op haar groeiplaats in de Bolderen zeer gevoelig voor verdroging doordat de bodem hier uit veen bestaat. Verdroging van veenbodems leidt tot oxidatie van het veen, waardoor de voedselrijkdom toeneemt. Aangezien Blauwgraslanden gebonden zijn aan voedselarme omstandigheden, is deze vermessing ongunstig voor het habitatype. Daarnaast remt van enige afstand toestromend grondwater de verzuring, waarvoor het habitatype Blauwgraslanden ook gevoelig is. Vanwege het belang van de hydrologische situatie wordt deze hier toegelicht.



Figuur 3.1 Stijghoogte-isohypsen voor een GLG-situatie in het zandpakket tussen de potkley en de keileemlaag zoals deze zijn berekend in de hydrologische effectstudie (van den Hoven 2012a). Enkele belangrijke grondwaterstroombanen zijn indicatief weergegeven met blauwe pijlen, dunne pijlen zijn minder belangrijke stromen. De ligging van doorsneden A en B in figuur 3.2 is aangegeven met zwarte stippellijnen.

Langs de oostkant van de Alde Feanen speelt diep, van grote afstand toestromend grondwater nauwelijks een rol, doordat het zandpakket waarin dit grondwater stroomt aan de bovenkant is afgesloten door een dikke laag vrijwel waterdichte potkley. Hydrologische voeding is daardoor vrijwel beperkt tot grondwater vanuit de nabijgelegen hogere zandgronden tussen Garyp en Oudega. In de hydrologie van dit lokale Garyp/Oudega systeem speelt de aanwezigheid van een keileemlaag een grote rol. Deze keileemlaag vormt een barrière voor grondwaterstroming en daardoor is grondwatervoeding in de oostrand van de Alde Feanen op de meeste plaatsen beperkt tot zeer ondiep grondwater dat boven de keileemlaag toestroomt. Alleen waar de keileemlaag onderbroken is dringt het diepere grondwater van onder die laag door tot in de wortelzone. Onder het grootste deel van de Bolderen ontbreekt de keileem en bovendien ligt het maaiveld in de Bolderen veel lager dan in de omgeving. Daardoor komt het diepere



Figuur 3.2 Twee bodemdoorsneden waarin de stijghoogte is aangegeven met een blauwe stippellijn en de grondwaterstroming met een gestippelde blauwe pijl (vorm van de pijl is indicatief). De maaiveldhoogte (groen) is gebaseerd op de AHN, de keileem- en potkleilagen zijn gebaseerd op REGIS II. Zie figuur 3.1 voor de ligging van de profielen.

grondwater hier tot in de wortelzone. Dat is een belangrijke oorzaak voor de aanwezigheid van het habitatype Blauwgraslanden in de Bolderen. Een uitgebreidere beschrijving van de ecohydrologie van de Alde Feanen is te vinden in Meijer (2000) en in van Belle *et al.* (2008).

Grondwaterstroming wordt gedreven door drukverschillen en is gericht van locaties met hoge druk naar plekken met lagere druk. Binnen een bodemlaag wordt deze druk verondersteld constant te zijn en wordt gesproken over stijghoogte. In figuur 3.1 staat de stijghoogte voor een gemiddelde zomersituatie (= GLG-situatie) in het zandpakket tussen de keileem en de potklei, zoals die is berekend in het kader van de hydrologische studie over de uitbreiding van de Panhuyspoel (van den Hoven 2012a). In figuur 3.1 zijn enkele grondwaterstroombanen naar de Bolderen en de Panhuyspoel indicatief aangegeven met blauwe pijlen. De belangrijkste stroombanen zijn met dikke pijlen aangegeven en beginnen op de hogere zandgronden rond Garyp. Door de lage ligging van de Bolderen stroomt ook grondwater toe vanuit het zuiden, maar deze stromen zijn geringer. In figuur 3.1 is dit aangeduid met dunnere pijlen. Figuur 3.1 laat zien dat een deel van het grondwater in de Bolderen door de Panhuyspoel toestroomt, maar dat ook grondwater toestroomt van elders, vooral vanuit de omgeving van Garyp. Deze grondwaterstromen worden niet beïnvloed door uitbreiding van de Panhuyspoel.

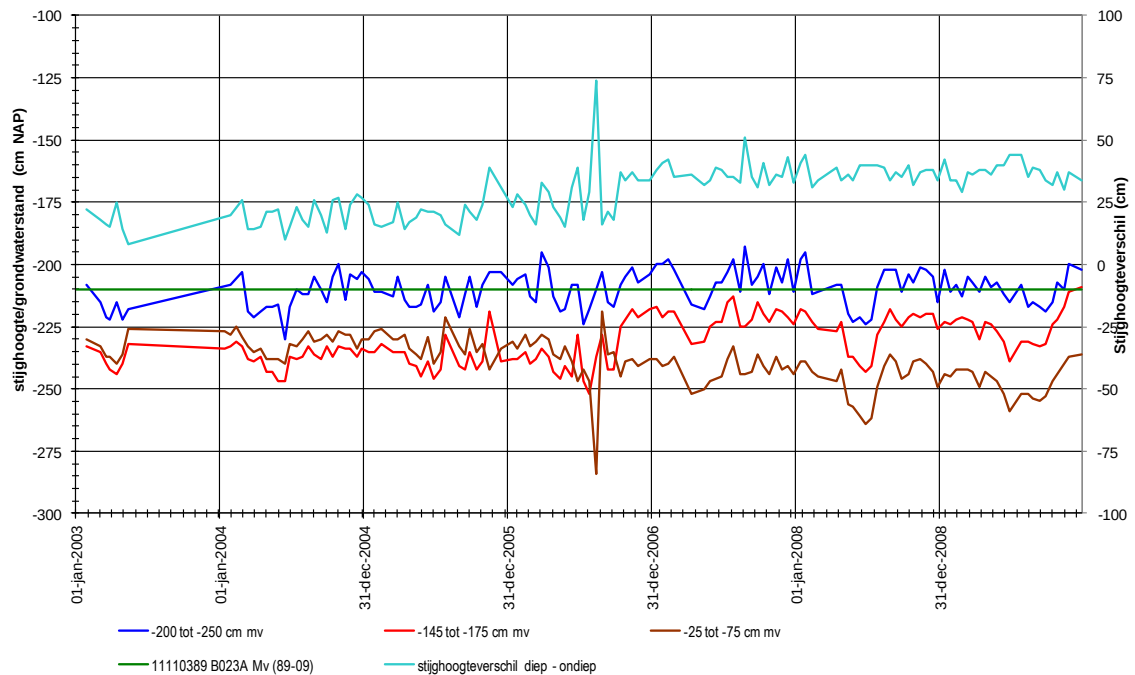
In figuur 3.2 zijn twee bodemdoorsneden weergegeven, waarvan de ligging is weergegeven in figuur 3.1. De doorsneden illustreren hoe het water op de hoge delen infiltreert, waarna een deel door de keileemlaag heen sijpelt. Vervolgens stroomt het grondwater boven en onder de keileem omlaag. De Bolderen ligt op het laagste punt van de keileemerosiegeul, zodat het grondwater dat onder de keileem toestroomde hier weer naar de oppervlakte wordt geperst. Dat betekent dat in de Bolderen sprake is van een kwelsituatie. In figuur 3.2 lijkt de keileemlaag in de Bolderen zeer dicht onder het maaiveld te liggen, maar dit strookt niet met boorinformatie in [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl): daaruit blijkt dat weliswaar keileem aanwezig is in de zuidoosthoek van de Bolderen, maar dat deze zich bevindt op een diepte van 2 m –mv of dieper. In figuur 3.2B stroomt het grondwater door de Panhuyspoel. Voor de effecten van uitbreiding van de Panhuyspoel op de Bolderen is relevant dat het maaiveld in de Bolderen (ca. -2,0 tot -2,3 m NAP; <http://ahn.geodan.nl>) lager ligt dan het peil in de Panhuyspoel (ca. -1,1 tot -1,7 m NAP volgens data Wetterskip Fryslân). Dit beperkt de hydrologische effecten van uitbreiding van de zandwinplas op de hydrologische situatie in de Bolderen (zie hoofdstuk 5).

### Grondwaterstanden en stijghoogteverschillen

In de Bolderen staat een grondwaterput met 3 buizen met filters op verschillende diepten, te weten filter 1 vlak onder het maaiveld (0,25 – 0,75 m –mv), filter 2 iets dieper (1,45 – 1,75 m –mv) en filter 3 op 2,0 tot 2,5 m –mv ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)). Doordat de verschillende buizen bij de registratie van de standen in de afgelopen jaren meerdere malen lijken te zijn verwisseld is er enige discussie over de relatie tussen de gemeten standen en de filters. In overleg met de beheerder van de Bolderen, It Fryske Gea, en de beheerder van de meetgegevens, Verbelco, is gereconstrueerd welke standen bij welke filters horen. Het resultaat hiervan is weergegeven in figuur 3.3, waarin ook het stijghoogteverschil tussen het diepste en het ondiepste filter is opgenomen (data It Fryske Gea / Verbelco). Figuur 3.3 loopt slechts tot 2010, omdat de peilbuizen na een inspectie in maart 2010 zijn volgelopen met zand. Daardoor is vanaf 2010 onduidelijk welke diepte hoort bij de geregistreerde standen.

Figuur 3.3 geeft het peilverloop in de periode 2003 t/m 2009. De stijghoogte is het hoogst in het diepste filter en de stijghoogte in dit filter reikt tot boven het maaiveld. Dat duidt er op dat de kwel tot in het maaiveld kan reiken. De stijghoogte is lager in de beide ondiepere filters, waarbij de stijghoogte vlak onder het maaiveld tot half 2006 meestal net iets hoger is dan die in het middelste filter. Vanaf half 2006 dalen de ondiepste standen wat: waarschijnlijk is toen het

oppervlaktewaterpeilbeheer veranderd. Dit vertaalt zich in toename van het stijghoogteverschil tussen het diepste filter en het ondiepste filter. Dat betekent dat de kweldruk in die periode toenam, waarschijnlijk als gevolg van verlaging van de oppervlakkige grondwaterstand.



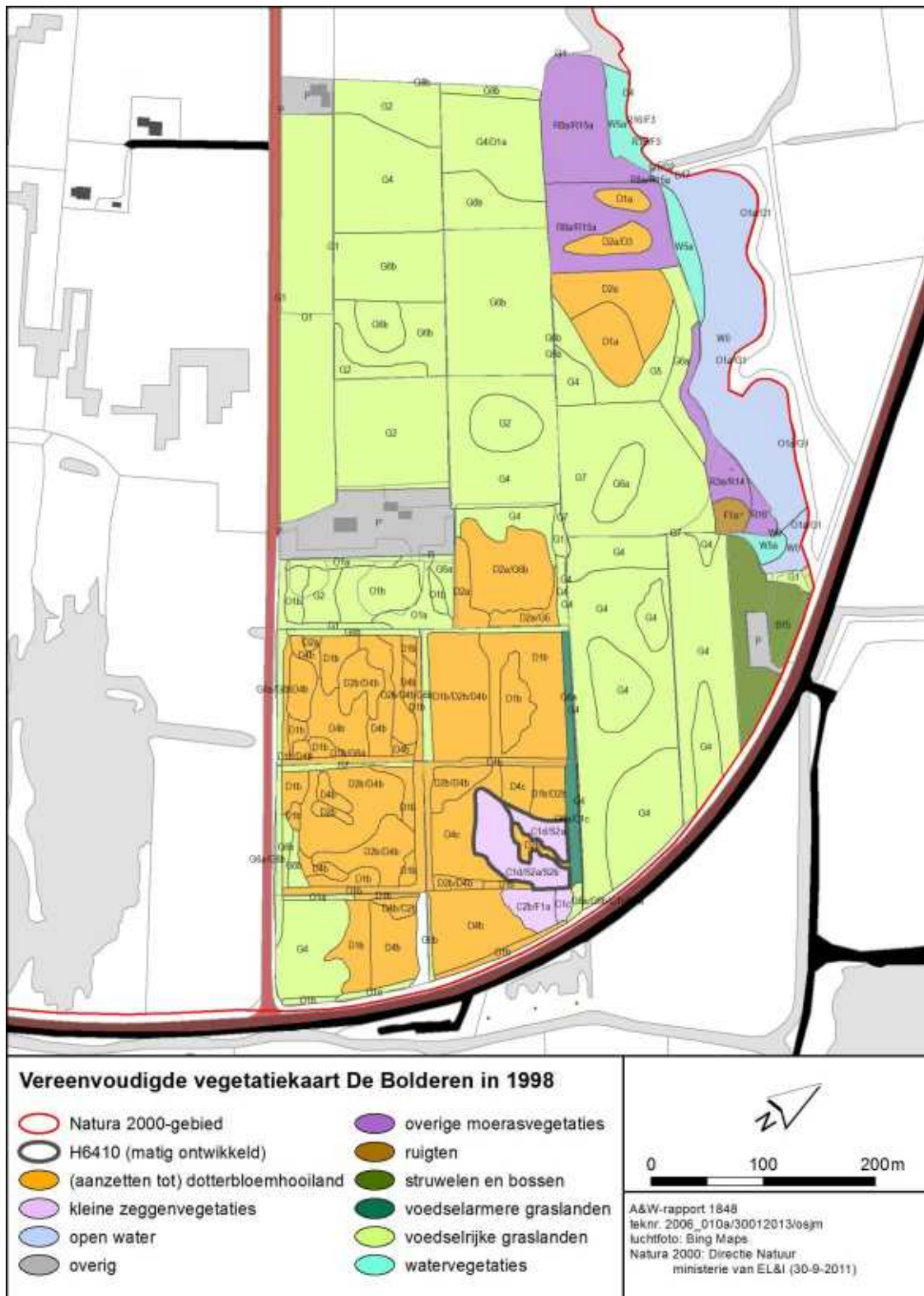
Figuur 3.3 – Maaiveldhoogte, grondwaterstanden (linker y-as) en het stijghoogteverschil (lichtblauw) tussen het diepste en het minst diepe filter (rechter y-as) in de Bolderen (cm NAP) in 2003 t/m 2009. Het meest ondiepe filter staat op ca. 0,25 tot 0,75 m –mv (bruine lijn), het diepste op 2,0 tot 2,5 m –mv (blauw) en daartussen staat een filter op 1,45 – 1,75 m –mv (rood) (data It Fryske Gea / Verbelco).

In 2008 is een herinrichtingsplan opgesteld voor dit deel van de Alde Feanen (van Belle *et al.* 2008). Hierin werd op basis van EGV-metingen geconstateerd dat de grondwaterstanden in de Bolderen te laag waren, waardoor het grondwater ondanks de aanwezige kweldruk niet tot in het maaiveld reikte. Dit herinrichtingsplan is uitgevoerd vanaf 2010 en daarbij zijn in de Bolderen de peilen verhoogd tot een dusdanig niveau dat 's winters roestvorming optreedt in het gras, maar dat de polder niet onder water komt te staan (mond. med. G. van der Burg, It Fryske Gea). Dat betekent dat het grondwater in de huidige situatie 's winters tot in het maaiveld reikt (en dat het zelfs tot boven het maaiveld zou kunnen reiken).

Doordat het peilbeheer in de Bolderen recent is veranderd en doordat sinds deze aanpassingen geen betrouwbare grondwaterstanden beschikbaar zijn, kunnen geen GxG's worden bepaald. Daardoor kunnen de grondwaterstanden niet vergeleken worden met de abiotische randvoorwaarden van habitattypen (Runhaar *et al.* 2009). De manier waarop het peil is bepaald, geeft echter aan dat ruim voldoende kweldruk aanwezig is voor het habitatype Blauwgraslanden. Dat betekent dat de hydrologische randvoorwaarden gunstig zijn en dat het daadwerkelijke grondwaterpeilregime afhankelijk is van het oppervlaktewaterpeilbeheer.

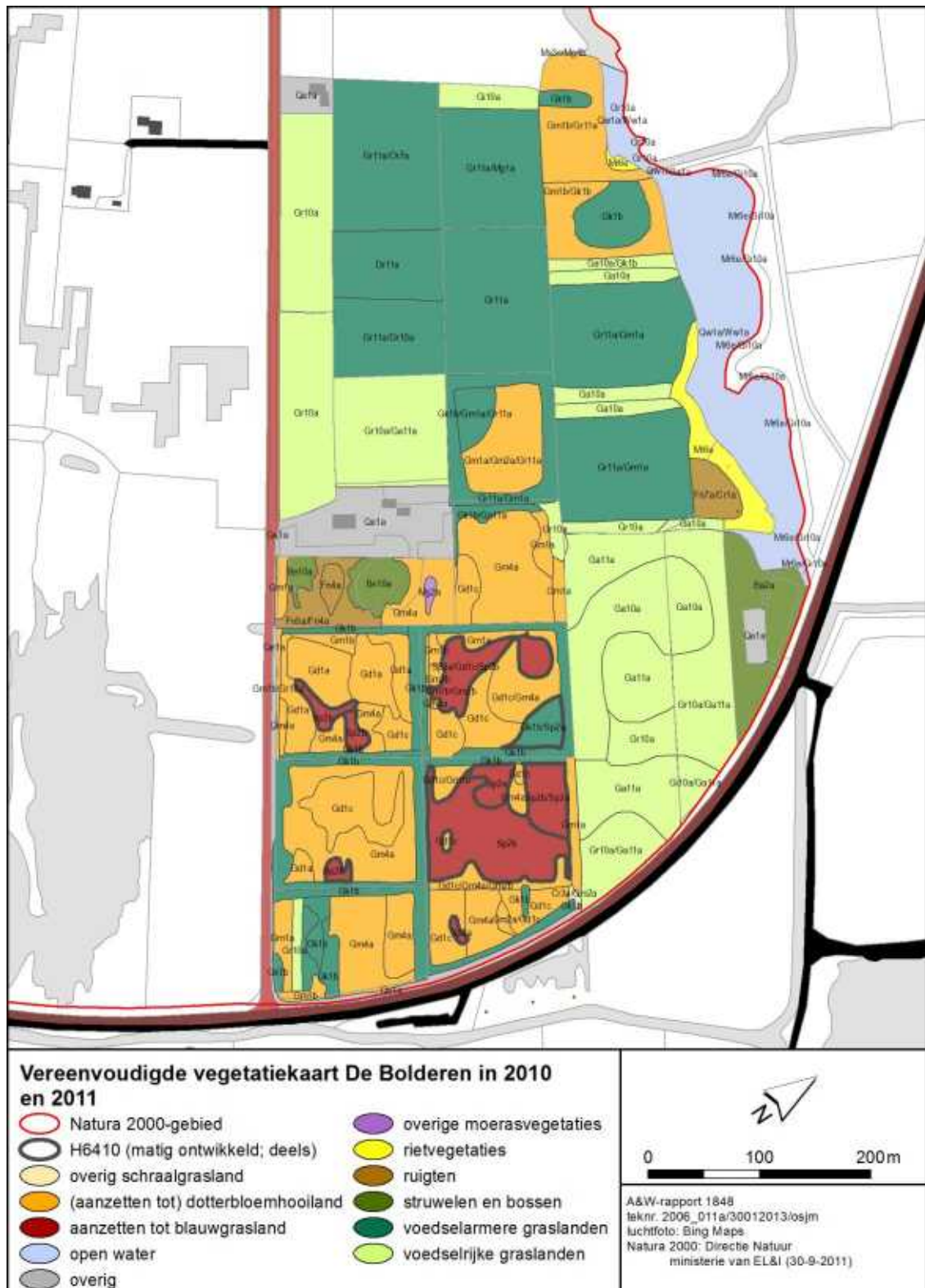
Over de kwaliteit van het grondwater in de Bolderen zijn geen gegevens beschikbaar.





Figuur 3.4 - Vegetatie in de Bolderen en de ligging van habitatype blauwgraslanden (H6410) in 1998.





Figuur 3.5 - Vegetatie in de Bolderen in 2010/11 en de ligging van het habitattypen blauwgraslanden (H6410).

## Vegetatieontwikkeling

De vegetatieontwikkeling in de Bolderen is op kaart weergegeven in figuur 3.4 en 3.5; dit zijn uitsneden uit de vegetatiekaarten uit 1998 (Brongers *et al.* 1999) en uit 2010/'11 (Plantinga *et al.* 2012), waarop de begrenzing van het habitatype is aangegeven (Provinsje Fryslân & DLG 2011). In tabel 3-2 staan de lokale vegetatietypen binnen de begrenzing van het habitatype. Voor de vegetatietypen die tot het habitatype behoren staat hier ook met welke landelijke syntaxonomische eenheid ze overeenkomen, of die een goede of een matige ontwikkeling van het habitatype vertegenwoordigen en wat het totale oppervlakte van het habitatype in de Bolderen is.

Het habitatype Blauwgraslanden is in de Bolderen aanzienlijk uitgebreid sinds 1998. Waar het habitatype in 1998 nog voorkwam als inslag van Blauwe zegge-vegetaties in zure kleine zeggenvetaties met Moerasstruisgras en/of Zwarte zegge, zijn de Blauwe zegge-vegetaties in 2010/'11 de vegetatie gaan domineren. Daarnaast is het habitatype op een aantal plaatsen tot ontwikkeling gekomen waar in 1998 nog sprake was van aanzetten tot dotterbloemhooilanden. De toename van Blauwe zegge-vegetaties in zure kleine zeggenvetaties en uit aanzetten tot dotterbloemhooilanden duidt op verschraling, en mogelijk op enige vermindering van de invloed van regenwater aan de oppervlakte.

*Tabel 3-2 - Inhoud en ontwikkeling van het habitatype Blauwgraslanden in de Bolderen. Lokaal type is het bij de kartering gehanteerde type (Brongers *et al.* 1999; Plantinga *et al.* 2012; Provinsje Fryslân & DLG 2011), landelijk type is de syntaxonomische eenheid conform De Vegetatie van Nederland. In de kolom Habitatype? is aangegeven of de vegetatie tot het habitatype behoort en zo ja, of deze een goede of matige kwaliteit van het habitatype vertegenwoordigd volgens het profieldocument (Min LNV 2009).*

| Jaar            | Lokaal type | Omschrijving                                                                                          | Habitatype? | Landelijk type               | Opp. (ha)  |
|-----------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|------------|
| <b>1998</b>     |             | <b>totaal opp. habitatype blauwgraslanden</b>                                                         |             |                              | <b>0,3</b> |
| 1998            | C1c         | Vegetatie met Moerasstruisgras en/of Zwarte zegge - vorm met ????                                     | Nee         |                              |            |
| 1998            | C1d         | Vegetatie met Moerasstruisgras en/of Zwarte zegge - vorm met Kleine leeuwentand                       | Nee         |                              |            |
| 1998            | S2a         | Schraalland met Spaanse ruiter en/of Blauwe zegge - type van Spaanse ruiter en/of Blauwe zegge        | Matig       | RG Blauwe knoop-Blauwe zegge |            |
| 1998            | S2b         | Schraalland met Spaanse ruiter en/of Blauwe zegge - vorm met 5-50 % Spaanse ruiter en/of Blauwe zegge | Matig       | RG Blauwe knoop-Blauwe zegge |            |
| 1998            | F1a         | Vochtige-natte ruigtevegetatie - type van Pitrus                                                      | Nee         |                              |            |
| <b>2010/'11</b> |             | <b>totaal opp. habitatype blauwgraslanden</b>                                                         |             |                              | <b>1,6</b> |
| 2010/'11        | Sp2a        | Type van Pijpenstrootje en Blauwe zegge - typische vorm                                               | Matig       | RG Blauwe knoop-Blauwe zegge |            |
| 2010/'11        | Sp2b        | Type van Pijpenstrootje en Blauwe zegge - met meer dan 10% zure soorten                               | Matig       | RG Blauwe knoop-Blauwe zegge |            |
| 2010/'11        | Gd1c        | Type van Waterkruiskruid en Gewone dotterbloem - vorm zonder Waterkruiskruid                          | Nee         |                              |            |
| 2010/'11        | Gk1b        | Type van Kamgras - vorm met Molinietalia-soorten                                                      | Nee         |                              |            |

Ondanks de positieve ontwikkelingen is geen sprake van kwaliteitverbetering van het habitatype: zowel in 1998 als in 2010/'11 betreft het een verarmde rompgemeenschap met Blauwe zegge, waarin de overige kensoorten van het vegetatietype blauwgraslanden ontbreken. Deze laatste zijn Spaanse ruiter, Blonde zegge, Vlozegge en de hybride Spaanse

ruiter x Kale jonker. Het ontbreken van deze soorten kan er op duiden dat de omstandigheden nog onvoldoende zijn voor deze bijzondere soorten, of dat de relatief geïsoleerde ligging in de Bolderen de kolonisatie door deze soorten in de weg zit.

### Synthese en conclusie

Voor deze ecologische beoordeling is vooral relevant dat blauwgraslandvegetaties in oppervlakte zijn toegenomen. Voor de herinrichting waren de groeiplaatscondities niet ideaal doordat te lage peilen werden gehanteerd. Vanaf 2010 is het peil verhoogd, waardoor het grondwater 's winters tot in het maaiveld reikt, getuige de roestvorming die hier optreedt. Dat betekent dat de hydrologische toestand in de Bolderen goed is en dat de kwelstroom tot in het maaiveld en de grondwaterstanden vooral afhankelijk zijn van het oppervlaktewaterpeilbeheer.

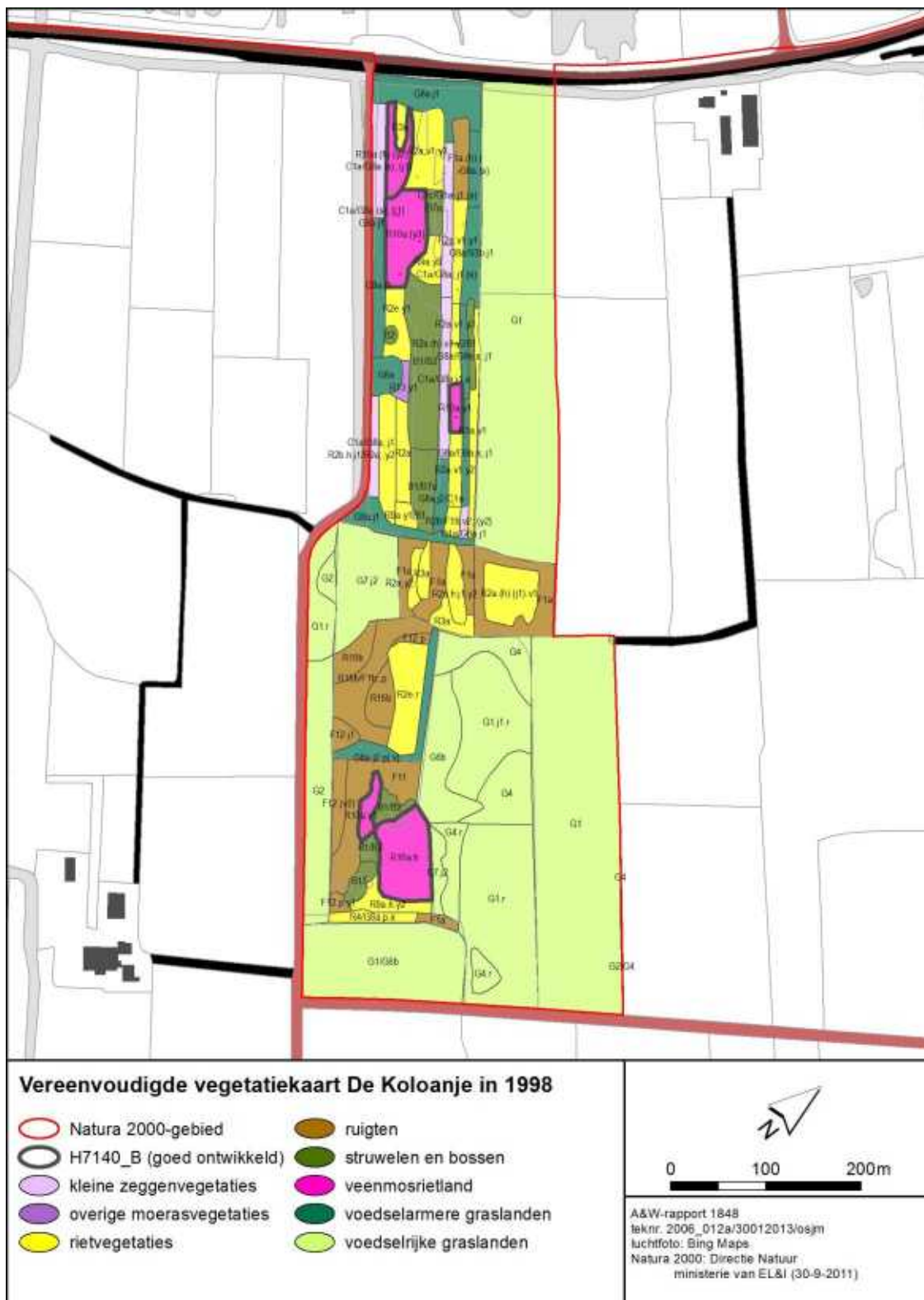
### 3.2.2 Veenmosrietlanden in de Koloanjes

De vegetatieontwikkeling in de Koloanjes is op kaart weergegeven in figuur 3.6 en 3.7; dit zijn uitsneden uit de vegetatiekaarten uit 1998 (Brongers *et al.* 1999) en uit 2010/'11 (Plantinga *et al.* 2012), waarop de begrenzing van het habitatype (H7140\_B) is aangegeven (Provincie Fryslân & DLG 2011). In tabel 3-3 staan de lokale vegetatietypen binnen de begrenzing van het habitatype Veenmosrietlanden. Voor de vegetatietypen die tot het habitatype behoren staat hier ook met welke landelijke syntaxonomische eenheid ze overeenkomen, of die een goede of een matige ontwikkeling van het habitatype vertegenwoordigen en wat het totale oppervlakte van het habitatype in de Koloanjes is.

Tabel 3-3 - Inhoud en ontwikkeling van het habitatype Veenmosrietlanden in de Koloanjes. Kolomkoppen e.d. als in tabel 3-2.

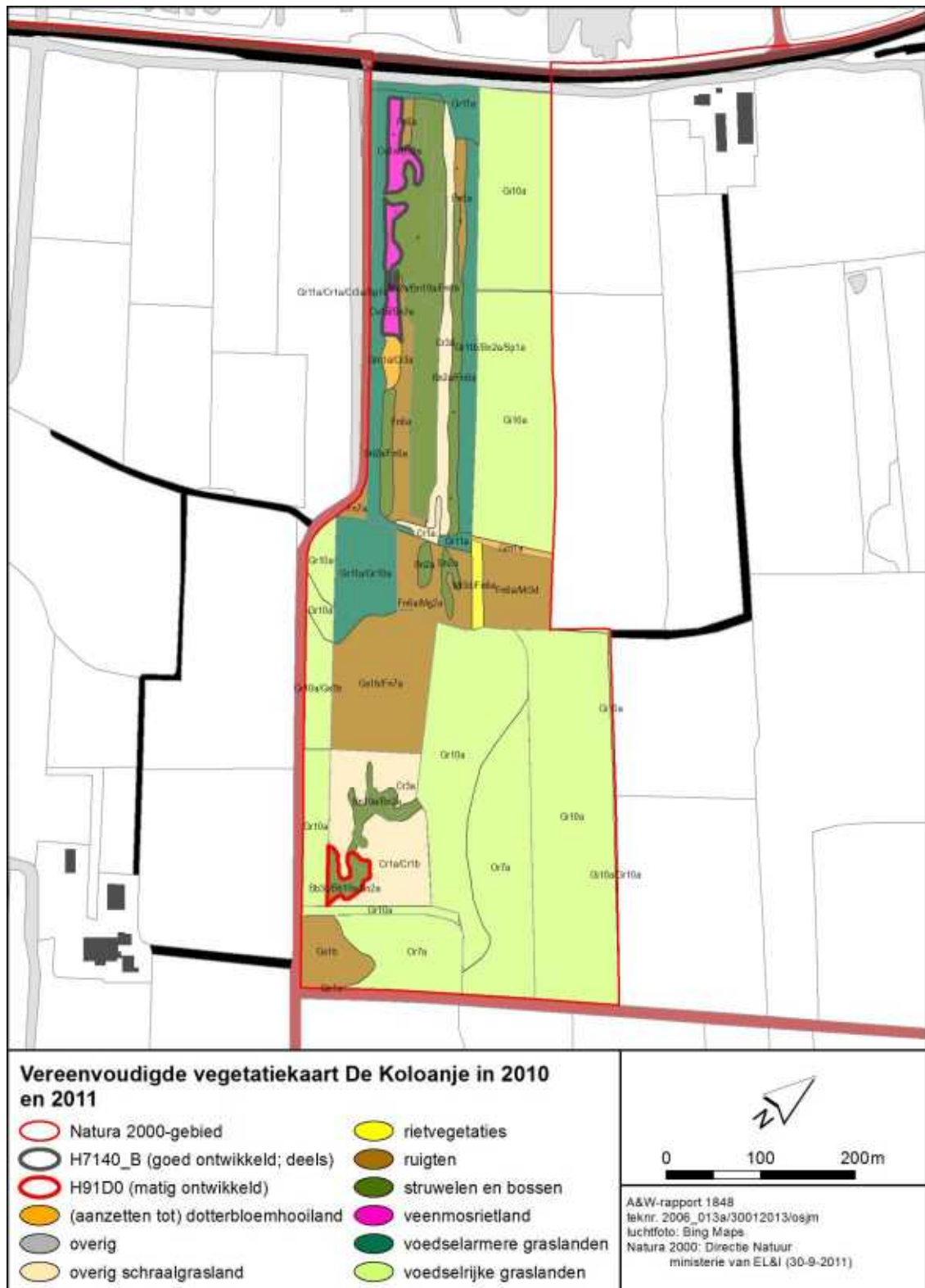
| Jaar     | Lokaal type | Omschrijving                                        | Habitatype? | Landelijk type                          | Opp. (ha)  |
|----------|-------------|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|------------|
| 1998     | H7140_B     | <b>totaal opp. habitatype veenmosrietlanden</b>     |             |                                         | <b>1,2</b> |
| 1998     | R10a        | Type van laag, ijl Riet                             | Goed        | Veenmosrietland, typische subassociatie |            |
| 2010/'11 | H7140_B     | <b>totaal opp. habitatype veenmosrietlanden</b>     |             |                                         | <b>0,3</b> |
| 2010/'11 | Cv1a        | Type van veenmosrietland - typische vorm            | Goed        | Veenmosrietland, typische subassociatie |            |
| 2010/'11 | Bn2a        | Type van Wilde gagel en Grauwe wilg - typische vorm | Nee         |                                         |            |

Het habitatype Veenmosrietlanden komt in de Koloanjes in goed ontwikkelde vorm voor, zowel in 1998 als in 2010/'11. Het is in de tussenliggende periode echter sterk achteruitgegaan in oppervlakte. In het oosten van de Koloanjes blijkt een forse pluk voormalig veenmosrietland in maaibeheer genomen te zijn. Hier zijn in 2010/'11 de typen Cr1a en Cr1b genoteerd, wat soortenarme, zure kleine zeggenvegetaties met Moerasstruisgras en/of Zwarte zegge zijn. Dat geeft aan dat hier ook in 2010/'11 nog sprake is van natte omstandigheden met oppervlakkige regenwaterinvloed. Op de meeste andere voormalige groeiplaatsen van het habitatype lijkt juist bos te zijn ontstaan, wat er op duidt dat hier tegenwoordig minder wordt gemaaid dan voorheen. In de verbossing kunnen verdroging en vermesting een rol spelen, doordat deze factoren verbossing in de hand werken. Zonder aanvullende abiotische gegevens kan er geen uitspraak over worden gedaan of dit het geval is.



Figuur 3.6 - Vegetatie in de Koloanjes en de ligging van habitattypen veenmosrietlanden (H7140\_B) in 1998. Hoogveenbossen kwam hier in 1998 niet voor.





Figuur 3.7 - Vegetatie in de Bolderen in 2010/11 en de ligging van de habitattypen veenmosrietlanden (H7140\_B) en hoogveenbossen (H91D0).

Voor deze ecologische beoordeling is relevant dat het habitatype een forse vermindering van areaal heeft doorgemaakt en dat dit ten minste deels samenhangt met veranderend beheer. Verdroging en vermessing kunnen daarnaast ook een rol spelen, maar daarover is op basis van de beschikbare gegevens geen uitsluitend mogelijk.

### 3.2.3 Hoogveenbossen in de Koloanjes

De vegetatieontwikkeling in de Koloanjes is op kaart weergegeven in figuur 3.6 en 3.7; dit zijn uitsneden uit de vegetatiekaarten uit 1998 (Brongers *et al.* 1999) en uit 2010/'11 (Plantinga *et al.* 2012), waarop de begrenzing van het habitatype (H91D0) is aangegeven (Provinsje Fryslân & DLG 2011). In tabel 3-4 staan de lokale vegetatietypen binnen de begrenzing van het habitatype Hoogveenbossen. Voor de vegetatietypen die tot het habitatype behoren staat hier ook met welke landelijke syntaxonomische eenheid ze overeenkomen, of die een goede of een matige ontwikkeling van het habitatype vertegenwoordigen en wat het totale oppervlakte van het habitatype in de Koloanjes is.

Habitatype Hoogveenbossen kwam hier niet voor in 1998 en is in 2010/'11 op een zeer klein oppervlak aanwezig. Waar het in 2010/'11 groeit, heeft het zich ontwikkeld uit relatief voedselrijke bosaanplant (B17), veenmosrietland met haarmos (R10a) en ruigten met Hennegras (F12). Haarmos in veenmosrietland kan duiden op verdroging en/of op overmatige stikstofdepositie, waarbij in het laatste geval vooral ammoniumdepositie 'verdachte' is (Paulissen 2004). Hennegras staat te boek als indicator van verdroging en de bijbehorende verzuring en vermessing op veengrond. Of de condities voldoende zijn om het habitatype tot een goede kwaliteit te laten ontwikkelen is onbekend.

Tabel 3-4 - Inhoud en ontwikkeling van het habitatype Hoogveenbossen in de Koloanjes. Kolomkoppen e.d. als in tabel 3-2.

| Jaar            | Lokaal type  | Omschrijving                                              | Habitatype? | Landelijk type                                    | Opp. (ha)  |
|-----------------|--------------|-----------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|------------|
| 1998            | n.v.t.       | n.v.t.                                                    | n.v.t.      | n.v.t.                                            |            |
| <b>1998</b>     | <b>H91D0</b> | <b>totaal opp. habitatype hoogveenbossen</b>              |             |                                                   | <b>0,0</b> |
| <b>2010/'11</b> | <b>H91D0</b> | <b>totaal opp. habitatype hoogveenbossen</b>              |             |                                                   | <b>0,2</b> |
| 2010/'11        | Bb3c         | Type van Zachte berk en veenmossen - vorm van Wilde gagel | Matig       | RG Wilde gagel-[Verbond der berkenbroekbossen]    |            |
| 2010/'11        | Bb10a        | Type van Zachte berk (breed type) - typische vorm         | Matig       | RG Pijpestrootje-[Verbond der berkenbroekbossen]  |            |
| 2010/'11        | Bn2a         | Type van Wilde gagel en Grauwe wilg - typische vorm       | Matig       | RG Wilde gagel-[Verbond der wilgenbroekstruwelen] |            |

## 4 Effectbeoordeling stikstofdepositie

### 4.1 Stikstof in Natura 2000-gebied Alde Feanen

Voor de Natura 2000-habitattypen zijn kritische depositiewaarden opgesteld, die de best mogelijke inschatting van de maximaal toelaatbare stikstofdepositie vormen. De kritische depositiewaarden zijn in 2012 herzien (Van Dobben *et al.* 2012). De kritische depositiewaarden (versie augustus 2012) voor de habitattypen met instandhoudingsdoelen in de Alde Feanen staan in tabel 4-1.

Tabel 4-1 – Kritische depositiewaarde voor stikstof op Natura 2000-habitattypen (Van Dobben *et al.* 2012), in mol N/ha/jaar.

| Habitattypen                                | Kritische depositiewaarde |
|---------------------------------------------|---------------------------|
| Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden   | 2143                      |
| Vochtige heiden (laagveengebied)            | 786                       |
| Blauwgraslanden                             | 1071                      |
| Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | 714                       |
| *Galigaanmoerassen                          | 1571                      |
| *Hoogveenbossen                             | 1786                      |

In het kader van Natura 2000 wordt de stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden berekend met behulp van het computermodel AERIUS, waarvan op dit moment de laatste versie nummer 1.5 is (Programmadirectie Natura 2000 2012). AERIUS maakt onder andere kaartbeelden aan waarin de berekende stikstofdepositie wordt vergeleken met de kritische depositiewaarden van de habitattypen. In bijlage 4 staat het overschot aan stikstofdepositie zoals dat is berekend met AERIUS 1.5 op basis van de kritische depositiewaarden uit augustus 2012.

Uit de vergelijking van de stikstofoverschotkaart in bijlage 4 en de verspreiding van habitattypen in de omgeving van de Panhuyspoel (figuur 5-1) blijkt, dat het habitatype Blauwgraslanden (H6410) in de Bolderen een matige overbelasting aan stikstof ontvangt. Habitatype Veenmosrietlanden (H7140\_B) is aanwezig in de deelgebieden Reid om 'e Krite en Koloanjes en ontvangt ook een matige overbelasting. In de Koloanjes en Reid om 'e Krite is ook het habitatype Hoogveenbossen (H91D0) aanwezig. Op dit habitatype overstijgt de stikstofdepositie de kritische depositiewaarde niet. Hetzelfde geldt voor het habitatype Meren met krabbenscheer (H3150) in Reid om 'e Krite.

### 4.2 Gevolgen van de beoogde uitbreiding

#### Fase 1

De gevolgen van de beoogde uitbreiding voor stikstofdepositie in de Alde Feanen zijn berekend door WNP. Hun bevindingen voor de eerste fase van de uitbreiding, dat is de uitbreiding naar het zuidwesten, zijn gerapporteerd in WNP (2013a). In bijlage 2 staat de door WNP berekende stikstofdepositie in de bestaande situatie (bijlage 2.1) en aan het einde van de eerste uitbreidingsfase (bijlage 2.2) op kaart. De bestaande situatie is de situatie zoals die nu is vergund.

Uit vergelijking van bijlage 2.1 en 2.2 blijkt dat de stikstofdepositie op de meeste plaatsen afneemt. De contourlijnen 0,25, 0,5 en 1 mol N/ha/jaar schuiven naar de Panhuyspoel toe. In

het uiterste noordwesten van de Bolderen neemt de stikstofdepositie echter lokaal toe, doordat de 10 en 20 mol N/ha/jaar contouren een andere vorm krijgen: ze worden als het ware uitgerekt naar het westen. Voor een meer gedetailleerde bepaling van de verandering van de stikstofdepositie heeft WNP de depositie berekend op zogenaamde 'receptorpunten', ondermeer in de habitattypen in de omgeving van de Panhuyspoel. De berekende stikstofdepositie door activiteiten in de Panhuyspoel op receptorpunten in habitattypen rond de Panhuyspoel staat in tabel 4-2. De getallen in deze tabel zijn afgerond met het oog op de onzekerheden die inherent zijn aan een dergelijke modelstudie. Uit tabel 4-2 blijkt dat de stikstofdepositie ook op habitattypen vlak bij de Panhuyspoel afneemt in de eerste fase van de uitbreiding, ondanks de veranderende vorm van de depositiecontouren rond de Panhuyspoel.

Tabel 4-2 – Berekende stikstofdepositie (mol N/ha/jaar) door activiteiten in de Panhuyspoel (WNP 2013a; 2013b). Zie WNP (2013a; 2013b) voor meer receptorpunten.

| Habitattypen                                | Receptorpunt | Deelgebied       | Huidig | Uitbreiding |        |
|---------------------------------------------|--------------|------------------|--------|-------------|--------|
|                                             |              |                  |        | fase 1      | fase 2 |
| Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden   | 14           | Reid om 'e Krite | 2      | 1           | 1      |
| Vochtige heiden (laagveengebied)            | n.v.t.       | n.v.t.           | n.v.t. | n.v.t.      | n.v.t. |
| Blauwgraslanden                             | 19           | Bolderen         | 8      | 7           | 5      |
| Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | 13           | Koloanjes        | 2      | 1           | 1      |
| Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | 15           | Reid om 'e Krite | 2      | 1           | 1      |
| *Galigaanmoerassen                          | n.v.t.       | n.v.t.           | n.v.t. | n.v.t.      | n.v.t. |
| *Hoogveenbossen                             | 12           | Koloanjes        | 1      | 1           | 1      |
| *Hoogveenbossen                             | 16           | Wikelslân-N      | 1      | 1           | 1      |
| *Hoogveenbossen                             | 17           | Wikelslân-Z      | 1      | 1           | 1      |

## Fase 2

De bevindingen van WNP voor de tweede fase van de uitbreiding, dat is de uitbreiding naar het oosten, zijn gerapporteerd in WNP (2013b). In bijlage 3 staat de door WNP berekende stikstofdepositie in de bestaande situatie (bijlage 3.1) en aan het einde van de eerste uitbreidingsfase (bijlage 3.2) op kaart. Hieruit blijkt dat de stikstofdepositie door activiteiten in de Panhuyspoel in de tweede fase van de uitbreiding verder afneemt binnen het Natura 2000-gebied. Doordat de activiteiten verschuiven naar de oostkant van de plas stijgt de stikstofdepositie ten oosten van de plas, ten opzichte van de depositie in de eerste fase. De delen waar dit het geval is liggen echter allemaal buiten het Natura 2000-gebied.

Voor een gedetailleerdere analyse is de berekende depositie op receptorpunten opgenomen in tabel 4-2. Op vrijwel alle receptorpunten neemt de stikstofdepositie verder af ten opzichte van fase 1. De enige uitzondering hierop vormt receptorpunt 12, habitatype hoogveenbossen in de Koloanjes, waar de depositie gelijk blijft ten opzichte van die in de eerste fase van de uitbreiding.



### 4.3 Effecten op habitattypen

#### **Meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden in Reid om 'e Krite**

Habitatype meren met Krabbenscheer is matig gevoelig voor stikstofdepositie (tabel 4-1) en is aanwezig in Reid om 'e Krite. De totale stikstofdepositie op dit habitatype overstijgt de kritische depositiewaarde niet (bijlage 4). In de huidige situatie dragen activiteiten in de Panhuyspoel ca. 1,6 mol N/ha/jaar bij aan de depositie op dit habitatype.

Zowel in de eerste als de tweede fase van de uitbreiding is in het habitatype afname van de stikstofdepositie door activiteiten in de Panhuyspoel berekend. In de eerste uitbreidingsfase neemt de stikstofdepositie met ruim 30%, en in de tweede fase met bijna 45% (ten opzichte van de huidige situatie). Hiermee dragen de uitbreidingsplannen bij aan verdere vermindering van de belasting van habitatype Meren met Krabbenscheer, zodat geen negatieve effecten op bestaande groeiplaatsen van dit habitatype zijn te verwachten.

Ten aanzien van de uitbreidingsopgave voor Meren met Krabbenscheer vormt stikstofdepositie geen belemmering (bijlage 4). Bovendien zal depositiedaling ten gevolge van de uitbreiding van de zandwinning de depositie op dit habitatype laten dalen.

#### **Blauwgraslanden in de Bolderen**

Het habitatype Blauwgraslanden is gevoelig voor stikstofdepositie (tabel 4-1) en is aanwezig in de directe omgeving van de Panhuyspoel, te weten in de Bolderen. De totale stikstofdepositie op dit habitatype is hoger dan de kritische depositiewaarde van 1071 mol N/ha/jaar (bijlage 4). In de huidige situatie dragen activiteiten in de Panhuyspoel ca. 7,7 mol N/ha/jaar bij aan de depositie op dit habitatype.

Zowel in de eerste als de tweede fase van de uitbreiding is in het habitatype afname van de stikstofdepositie door activiteiten in de Panhuyspoel berekend. In de eerste uitbreidingsfase neemt de stikstofdepositie af met een kleine 10%, en in de tweede fase met ruim 35% (ten opzichte van de huidige situatie). Hiermee dragen de uitbreidingsplannen bij aan vermindering van de overbelasting van habitatype Blauwgraslanden, zodat geen negatief effect op de doelstelling kwaliteitverbetering is te verwachten.

#### **Veenmosrietlanden in de Koloanjes en Reid om 'e Krite**

Habitatype Veenmosrietlanden is erg gevoelig voor stikstofdepositie (tabel 4-1) en is aanwezig in de Koloanjes en in Reid om 'e Krite. De totale stikstofdepositie op dit habitatype is hoger dan de kritische depositiewaarde van 714 mol N/ha/jaar (bijlage 4). In de huidige situatie dragen activiteiten in de Panhuyspoel ca. 1,9 mol N/ha/jaar bij aan de depositie op dit habitatype in de Koloanjes en 1,8 mol N/ha/jaar in Reid om 'e Krite.

Zowel in de eerste als de tweede fase van de uitbreiding is afname van de stikstofdepositie door activiteiten in de Panhuyspoel berekend. In de Koloanjes neemt de stikstofdepositie in de eerste uitbreidingsfase af met ruim 25%, en in de tweede fase met ruim 40% (ten opzichte van de huidige situatie). In Reid om 'e Krite bedraagt deze afname ruim 25%, respectievelijk bijna 40%. Hiermee dragen de uitbreidingsplannen bij aan vermindering van de overbelasting van habitatype Veenmosrietlanden, zowel in de Koloanjes als in Reid om 'e Krite. Er zijn daarom geen negatieve effecten op de doelstelling kwaliteitsverbetering te verwachten van de beoogde uitbreiding.

Met betrekking tot uitbreidingsopgave voor dit habitatype betekent de depositiedaling als gevolg van de uitbreidingsplannen, dat vrijwel overal in het Natura 2000-gebied de kansen voor uitbreiding van habitatypes verbeteren (ten aanzien van het aspect stikstofdepositie). Alleen in het uiterste noordoosten van de Bolderen leiden de plannen tot enige verhoging van de depositie, en dus tot verminderde geschiktheid voor uitbreiding van habitatypes. Op deze plaats ligt uitbreiding van Veenmosrietlanden echter niet voor de hand, zodat ook geen negatief effect op de uitbreidingsopgave voor Veenmosrietlanden is te verwachten.

### **Hoogveenbossen in de Koloanjes en Wikelslân**

Habitatype Hoogveenbossen is relatief weinig gevoelig voor stikstofdepositie (tabel 4-1) en is aanwezig in de Koloanjes en in het Wikelslân. De totale stikstofdepositie op dit habitatype overstijgt de kritische depositiewaarde niet (bijlage 4). In de huidige situatie dragen activiteiten in de Panhuyspoel ca. 1,1 mol N/ha/jaar bij aan de depositie in de Koloanjes en het zuidelijke punt in het Wikelslân. In het noordelijke receptorpunt in het Wikelslân dragen activiteiten in de Panhuyspoel ca. 1,3 mol N/ha/jaar bij.

Zowel in de eerste als de tweede fase van de uitbreiding is zowel in de Koloanjes als in beide Wikelslân-punten afname van de stikstofdepositie door activiteiten in de Panhuyspoel berekend. In de Koloanjes neemt de depositie zowel in de eerste als in de tweede fase van de uitbreiding af met ruim 35% (ten opzichte van de huidige situatie). In het Wikelslân neemt de depositie in de eerste fase af met ruim 30% in het noordelijke punt en met ruim 25% in het zuidelijke punt. In de tweede fase neemt de depositie hier verder af, tot bijna 40% minder in het noordelijke punt en tot ruim 35% minder in het zuidelijke punt (ten opzichte van de huidige situatie). Hiermee dragen de uitbreidingsplannen bij aan verdere vermindering van de stikstofbelasting van habitatype Hoogveenbossen, zodat geen negatieve effecten op bestaande groeiplaatsen van dit habitatype zijn te verwachten.

Ten aanzien van de uitbreidingsopgave voor Hoogveenbossen vormt stikstofdepositie geen belemmering (bijlage 4). Bovendien zal depositiedaling ten gevolge van de uitbreiding van de zandwinning de depositie op dit habitatype laten dalen.

## 5 Hydro-ecologische effectbeoordeling

### 5.1 Hydrologische effectberekening

De hydrologische effecten zijn bepaald met behulp van een hydrologisch model (Van den Hoven 2012a). Elk model is een schematisatie van de werkelijkheid; daarom is bij modelberekeningen altijd sprake van enige modelonnauwkeurigheid en modelonzekerheden. In de rapportage over de modellering is een gevoeligheidsanalyse opgenomen. Hierbij is het hydrologische effect berekend met een dubbel zo grote waarde en met een half zo grote waarde van een aantal belangrijke modelparameters. Dit geeft inzicht in de invloed van parameterwaarden op de uitkomst van het model, wat gezien kan worden als een indicatie van de onzekerheidsmarge rond de berekende waarden.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat het model vooral gevoelig is voor de gehanteerde waarde voor de doorlaatbaarheid van het zandpakket onder de keileemlaag, en voor de gehanteerde drainageweerstand van de toplaag. Voor beide parameters geldt, dat een half zo grote waarde als in het model is gehanteerd leidt tot opschuiven van de effectcontouren ten westen van de Panhuyspoel richting het Natura 2000-gebied. Geen van de berekeningen in de gevoeligheidsanalyse leidt tot verschuiving van de 5 cm grondwaterstandveranderingscontour tot in het Natura 2000-gebied.

De gevoeligheidsanalyse duidt er op dat het berekende effect op het Natura 2000-gebied robuust is. Immers, ook als heel andere waarden worden gehanteerd reikt de effectcontour niet tot in het Natura 2000-gebied. Dat is gunstig. De recente discussie over de oppervlaktewaterpeilen kan echter betekenen dat het in de modellering gehanteerde waterpeil niet overeenstemt met de werkelijke situatie.

De hydrologische veranderingen zijn berekend voor vier situaties. Ten eerste wordt onderscheid gemaakt tussen de situatie tijdens de productiefase en de uiteindelijke situatie. De uiteindelijke situatie is die nadat zandwinning in de Panhuyspoel is beëindigd. In deze situatie bestaat het hydrologische effect uit de invloed van de aanwezigheid van de plas. De plas is uitgebreid door bodem weg te graven, waardoor de verhanglijn van het water is veranderd. Toen nog sprake was van een bodem volgde de grondwaterstand ongeveer de helling van het maaiveld, maar in de plas staat het water ongeveer waterpas. Hierdoor wordt de grondwaterstand langs de hoge kant van de plas (bovenstrooms) iets verlaagd, en wordt de grondwaterstand langs de lage kant (benedenstrooms) iets verhoogd. Aangezien de helling van het maaiveld rond de Panhuyspoel gering is, is dit hydrologische effect ook niet groot.

Tijdens de productiefase komt bovenop het effect van de veranderende verhanglijn het effect van het opzuigen van zand. Het opzuigen van zand resulteert in een gat, dat wordt opgevuld door toestromend grondwater. De totale grootte van dit gat is gelijk aan het gewonnen volume zand min de ruimte tussen de zandkorrels. Zo bezien komt de zandwinning overeen met ca. 920 tot 1380 m<sup>3</sup> 'gat' per dag gedurende 5 maanden, wat qua effect te beschouwen is als een grondwateronttrekking van dezelfde omvang (Van den Hoven 2012a). In de modellering is uitgegaan van 1380 m<sup>3</sup> per dag.

Naast het onderscheid tussen de productiefase en de uiteindelijke situatie is, voor beide situaties, een effectberekening uitgevoerd voor de wintersituatie (GHG-situatie) en voor de zomersituatie (GLG-situatie).

## 5.2 Effecten door veranderende grondwaterkwantiteit

Of significant negatieve effecten op de habitattypen te verwachten zijn moet worden bepaald ten opzichte van de instandhoudingsdoelen in tabel 3-1 (Steunpunt Natura 2000 2009). Dat betekent dat in het geval van een uitbreidingsdoel niet alleen het effect op de huidige groeiplaats moet worden beoordeeld, maar ook dat op de locaties waar uitbreiding van het habitatype wordt nagestreefd. In het geval van een kwaliteitsverbeteringsopgave moet worden beoordeeld of de voorgenomen plannen de verbetering van de kwaliteit van het habitatype negatief beïnvloeden. Met uitzondering van habitatype Galigaanmoerassen moet van alle in habitattypen in tabel 3-1 de kwaliteit worden verbeterd. Voor Vochtige heiden, Veenmosrietlanden en Hoogveenbossen moet bovendien de oppervlakte worden uitgebreid.

Voor het bepalen van de effecten van de uitbreiding op de habitattypen zijn de effecten op de 'standplaatscondities' van de habitattypen van belang; dit zijn de eisen die vegetaties, en daarmee de habitattypen, stellen aan de plaats waar ze groeien. Aangezien de uitbreiding van de zandwinning buiten het habitatrichtlijngebied plaatsvindt is alleen indirecte beïnvloeding van belang. Dat betreft in dit geval beïnvloeding via veranderingen in de hydrologie.

De berekende veranderingen van de hydrologie zijn weergegeven in figuren waarin ook de ligging van de habitattypen in de omgeving van de Panhuyspoel is weergegeven. In de figuren is een contour van 2 cm grondwaterstandverandering weergegeven, maar deze moet als indicatief worden beschouwd. De reden hiervoor is dat een berekende grondwaterstandverandering van minder dan 5 cm zich in de 'ruis' van het model bevindt, en dus als onnauwkeurig gezien moet worden (Van den Hoven 2012a). In de beoordeling gaan we er van uit dat minder dan 5 cm grondwaterstandverandering alleen in grondwaterafhankelijke habitattypen tot effecten kan leiden. In dit geval betreft dat alleen het habitatype Blauwgraslanden in de Bolderen.

Naast de berekende verandering van grondwaterstanden is ook de berekende verandering van kwelflux op kaart weergegeven. Van den Hoven (2012a) beschouwt een berekende verandering van de kwelflux van minder dan 0,5 mm/dag als onnauwkeurig, omdat deze verandering zich in de 'ruis' van het model bevindt. Bovendien zal een dergelijke verandering van de kwelflux ook vanuit ecologisch perspectief lang niet altijd tot negatieve effecten leiden. Analooq aan de redenering ten aanzien van grondwaterstandveranderingen, gaan we er in deze beoordeling van uit dat verandering van de kwelflux met minder dan 0,5 mm/dag alleen in grondwaterafhankelijke habitattypen tot effecten kan leiden. In dit geval betreft dat wederom alleen het habitatype Blauwgraslanden in de Bolderen.

In de Alde Feanen is een vegetatiekartering uitgevoerd in 2010 en 2011 (Plantinga *et al.* 2012), en op basis hiervan is de verspreiding van habitattypen in het Natura 2000-gebied bepaald (Provinsje Fryslân & DLG 2011). Hieruit blijkt dat in de omgeving van de Panhuyspoel de habitattypen Blauwgraslanden, Veenmosrietlanden, Hoogveenbossen en Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden aanwezig zijn. Van deze habitattypen ligt Blauwgraslanden het dichtst bij de Panhuyspoel, en van de aanwezige habitattypen is dit ook het enige dat in deze situatie rechtstreeks van kwel afhankelijk is (Provinsje Fryslân & DLG 2011). Veenmosrietlanden en Hoogveenbossen zijn afhankelijk van hoge en stabiele grondwaterstanden, maar niet van kwel. Voor Blauwgraslanden is het doel dat de kwaliteit wordt verbeterd, maar geldt geen uitbreidingsdoel, zodat alleen effecten op bestaande groeiplaatsen moeten worden beoordeeld. Voor Veenmosrietlanden, Vochtige heiden en Hoogveenbossen geldt een uitbreidingsdoelstelling, zodat voor deze habitattypen ook het effect op uitbreidingslocaties moet worden beoordeeld. Op basis van de ligging nabij de

Panhuyspoel en uitbreidingsdoelstellingen zijn dus de habitattypen Blauwgraslanden, Veenmosrietlanden, Vochtige heiden, Hoogveenbossen en Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden relevant voor deze ecologische beoordeling.

### 5.2.1 Tijdens de productiefase

De berekende hydrologische veranderingen tijdens de productiefase zijn op kaart weergegeven in figuur 5-1 tot en met 5-4.

Tijdens de productiefase reikt de beïnvloeding van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), dat is de grondwaterstand in de winter, niet tot in het Natura 2000-gebied. De verandering van de grondwaterstand rond de zandwinplas is zeer gering en alleen in het zuidwesten wordt direct naast de plas 5 cm verhoging berekend. Op andere plaatsen wordt minder dan 5 cm grondwaterstandverandering berekend en zelfs deze indicatieve contour blijft buiten het Natura 2000-gebied. Aangezien de GHG in het Natura 2000-gebied niet veranderd is geen effect van veranderende GHG op habitattypen in het Natura 2000-gebied te verwachten.

De beïnvloeding van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), dat is de grondwaterstand in de zomer, reikt verder. Op meerdere plaatsen wordt 5 cm verandering of meer berekend en ten noordwesten van de plas zelfs 10 cm verandering. Hierbij valt op dat vrijwel alleen grondwaterstandverlaging is berekend en nauwelijks verhoging. De 5 cm-verlagingscontour reikt nergens tot in het Natura 2000-gebied, maar de 2 cm-verlagingscontour net wel. Het habitatype Blauwgraslanden ligt ten minste 120 m van de 2 cm-verlagingscontour af, terwijl de afstand tussen de 2 cm-verlagingscontour en de 5 cm-verlagingscontour hier 50 m bedraagt. Er is daarom geen reden aan te nemen de GLG in habitatype Blauwgraslanden zal veranderen tijdens de productiefase.

Voor habitatype Blauwgraslanden geldt geen uitbreidingsopgave. Uitbreiding van de overige habitattypen ligt niet voor de hand in de Bolderen, aangezien hier graslandbeheer wordt gevoerd. Daardoor is geen effect door verandering van de GLG op de andere habitattypen in het Natura 2000-gebied te verwachten.

Het patroon van de berekende verandering van de kwelflux lijkt sterk op dat van de berekende verandering van de grondwaterstanden. In de wintersituatie (GHG-situatie) wordt vooral afname van de kwelflux berekend. Alleen ten noordwesten van de plas wordt verhoging van de kwelflux berekend. De berekende effectcontouren reiken nergens tot in het Natura 2000-gebied.

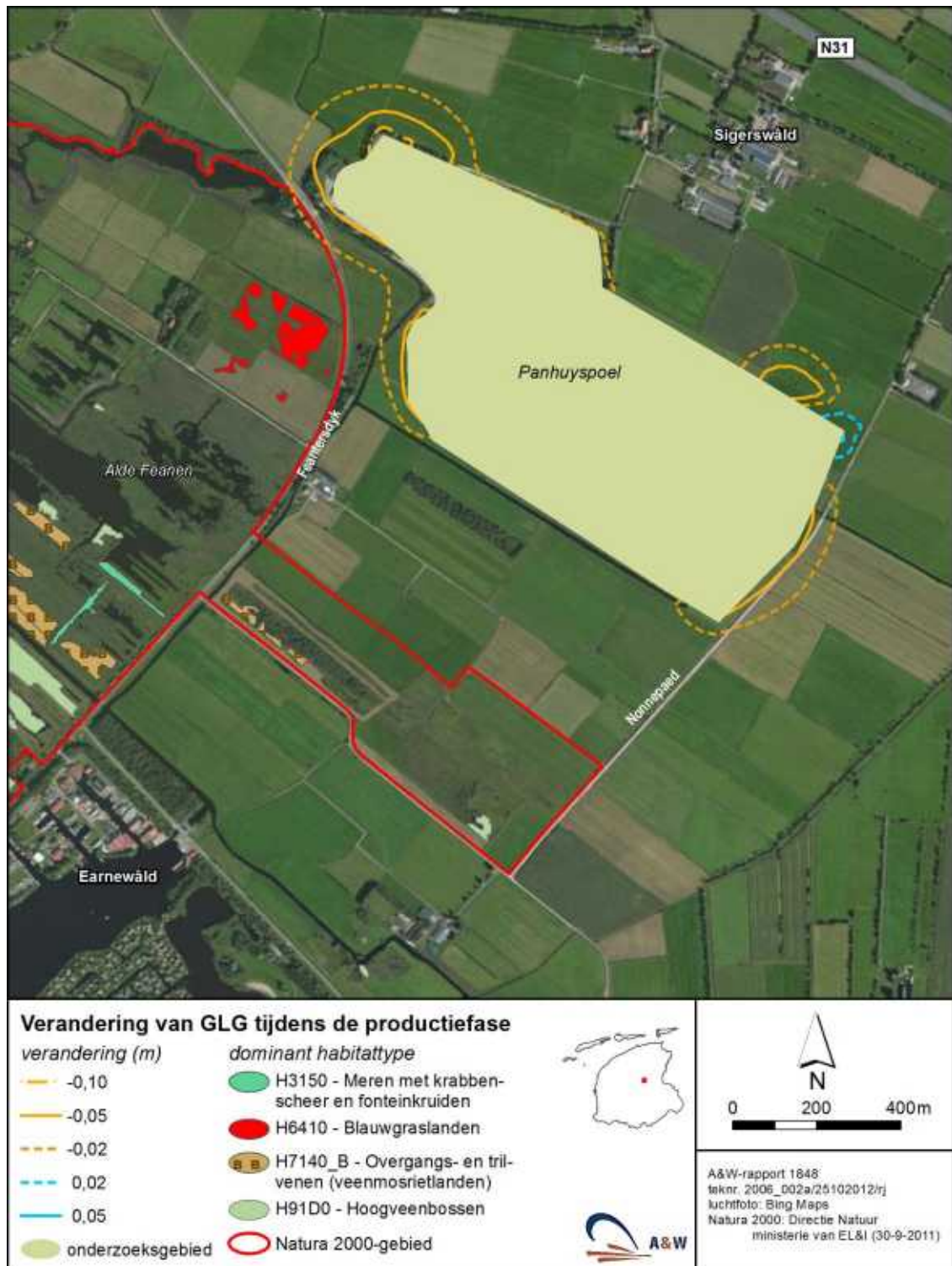
In de zomersituatie (GLG-situatie) wordt alleen vermindering van de kwelflux berekend. De berekende effectcontour van de kwelflux reikt tot aan de grens van het Natura 2000-gebied, maar nauwelijks tot in het Natura 2000-gebied. In het Natura 2000-gebied wordt maximaal 0,5 mm/dag afname van de kwelflux berekend en dit alleen langs de rand van het gebied, waar geen habitattypen aanwezig zijn. Dat betekent dat binnen de berekende effectcontouren geen effect op habitattypen optreden, omdat hier geen habitattypen aanwezig zijn en omdat uitbreiding van habitattypen hier niet voor de hand ligt.

Vermindering van de kwelflux met minder dan 0,5 mm/dag kan relevant zijn voor het kwelafhankelijke habitatype Blauwgraslanden, maar uit de effectkaarten zijn kwelveranderingen met minder dan 0,5 mm/dag niet af te leiden. Uit het hydrologisch onderzoek bleek echter (e-mail d.d. 15-2-2013 van dhr. Van den Hoven, Wiertsema &



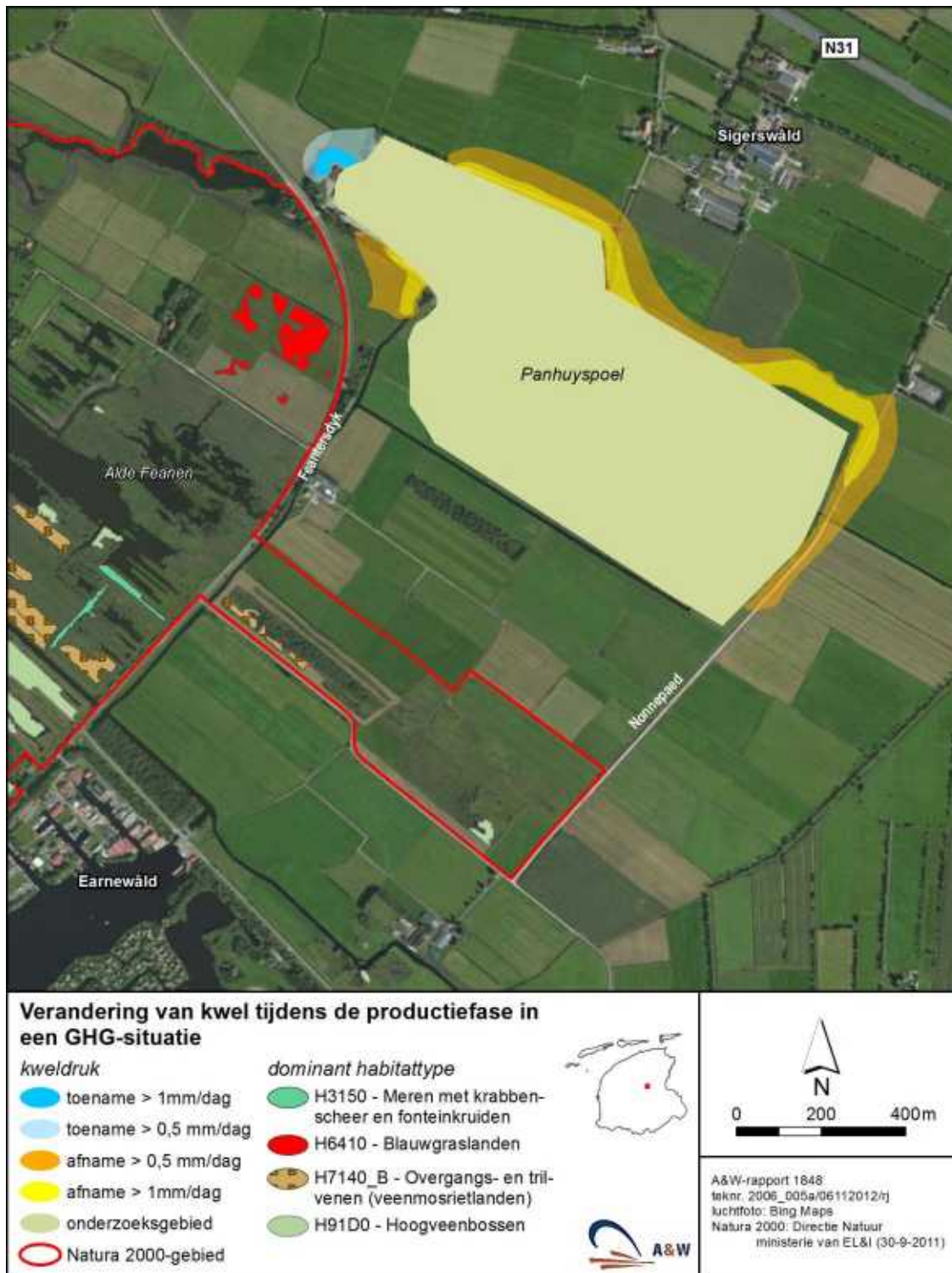
Figuur 5.1 - Verandering van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand tijdens de productiefase van de uitbreiding.



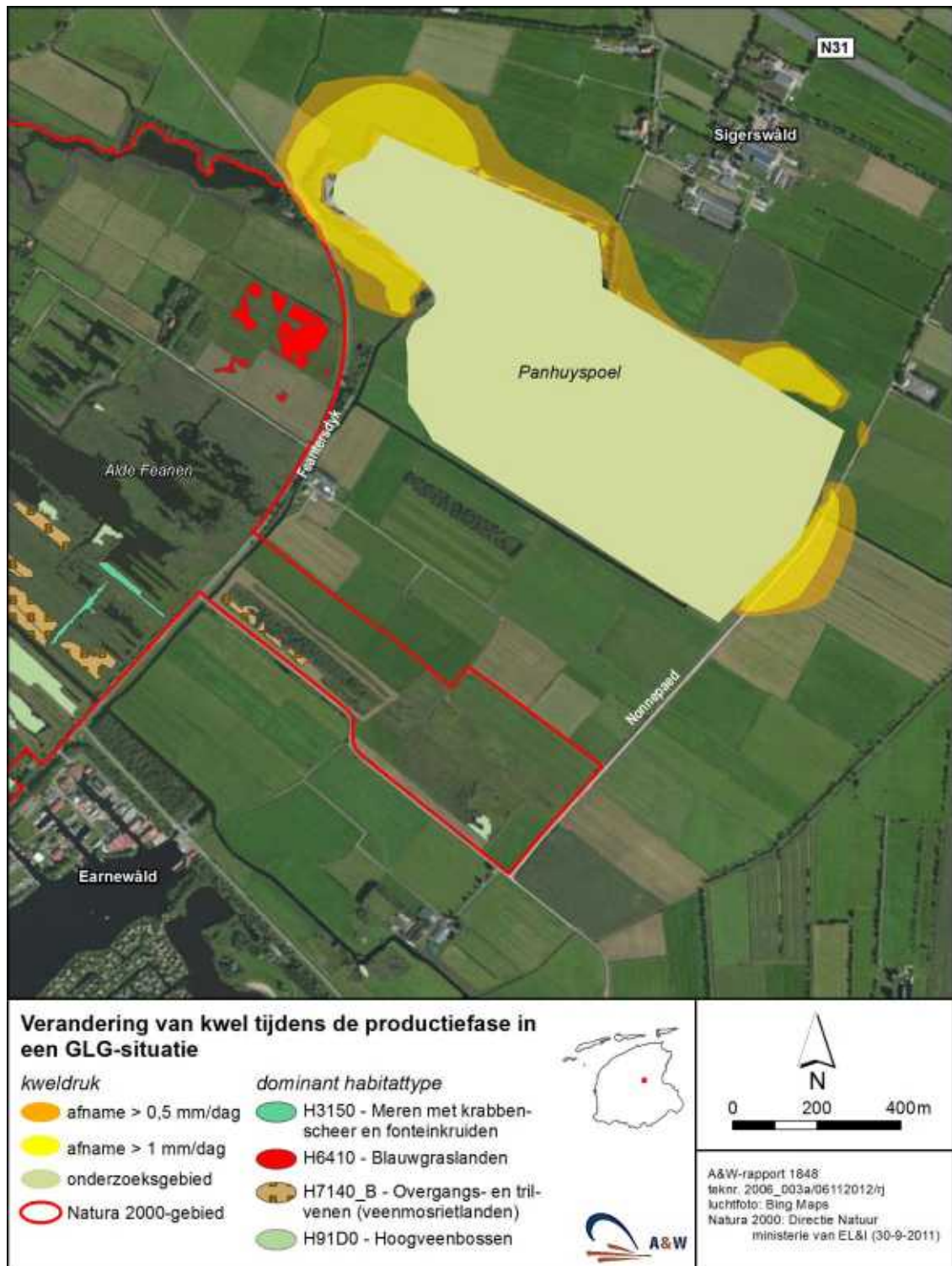


Figuur 5.2 - Verandering van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand tijdens de productiefase van de uitbreiding.





Figuur 5.3 - Verandering van de kwelflux ten tijde van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand gedurende de productiefase.



Figuur 5.4 - Verandering van de kwelflux ten tijde van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand gedurende de productiefase.

Partners) dat de berekende stijghoogteverlaging (op enige diepte) aan de westkant van de Panhuyspoel, zo dicht mogelijk bij de blauwgraslanden, over een afstand van 40 m terugloopt van 5 cm tot 2 cm. Aangezien de Blauwgraslanden op 200 m van de plas liggen is ter plaatse van de Blauwgraslanden geen verandering van de stijghoogte meer te verwachten. Uit de Wet van Darcy volgt dan dat de kwelflux in de Blauwgraslanden niet verandert, aangezien de grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem in de Bolderen niet worden beïnvloed door uitbreiding van de plas<sup>1</sup>.

Dat betekent dat ook buiten de effectcontouren in figuur 5-2 t/m 5-4 geen effecten op habitattypen zijn te verwachten tijdens de productiefase.

### 5.2.2 Na beëindiging van de zandwinning

De berekende hydrologische veranderingen nadat de zandwinning is beëindigd zijn op kaart weergegeven in figuur 5-5 tot en met 5-8. Dit zijn de uiteindelijke effecten, die alleen worden veroorzaakt door de aanwezigheid van een plas. Deze effecten lijken op die tijdens de productiefase, maar zijn steeds wat geringer dan tijdens de productiefase.

Na de productiefase reikt de beïnvloeding van de GHG niet tot in het Natura 2000-gebied. De verandering van de grondwaterstand rond de zandwinplas is zeer gering en alleen in het noordwesten en zuidwesten wordt direct naast de plas 5 cm verhoging berekend. Op andere plaatsen wordt minder dan 5 cm grondwaterstandverandering berekend en zelfs de indicatieve 2-cm contour blijft buiten het Natura 2000-gebied. Aangezien de GHG in het Natura 2000-gebied niet verandert is geen effect van een veranderende GHG op habitattypen in het Natura 2000-gebied te verwachten.

De GLG wordt sterker dan de GHG beïnvloed door de aanwezigheid van een plas. Vooral aan de noordwestkant van de plas wordt enige verlaging van de GLG berekend, maar deze verlaging is zo gering dat ook de indicatieve 2 cm-verlagingscontour buiten het Natura 2000-gebied blijft. Aangezien geen verandering van de GLG in het Natura 2000-gebied wordt berekend is geen effect van een veranderende GLG op habitattypen in het Natura 2000-gebied te verwachten.

Het patroon van de berekende verandering van de kwelflux lijkt sterk op dat van de berekende verandering van de grondwaterstanden. In de wintersituatie (GHG-situatie) wordt ten noordwesten van de plas verhoging van de kwelflux berekend, terwijl ten noordoosten van de plas verlaging wordt berekend. Beide beïnvloedde gebieden liggen buiten de grens van het Natura 2000-gebied, zodat in de GHG-situatie geen effect van veranderende kwelflux op habitattypen is te verwachten.

In de zomersituatie (GLG-situatie) wordt alleen verlaging van de kwelflux berekend. De beïnvloedde gebieden zijn in de GLG-situatie groter dan in de GHG-situatie, maar in de GLG-situatie reikt de contour van 0,5 mm/dag vermindering maximaal tot op de grens van het Natura 2000-gebied, waar geen habitattypen aanwezig zijn en waar uitbreiding van habitattypen niet voor de hand ligt.

<sup>1</sup>  $q = -K \cdot i$ , waarbij  $q$  = debiet ( $m^3/s$ ),  $K$  = doorlatendheid van de bodemlaag ( $m^3/s$ ),  $i$  = stijghoogteverschil/afstand (dimensieloos). Aangezien de stijghoogte en de grondwaterstand in de Bolderen niet veranderen, blijft het stijghoogteverschil gelijk.

Vermindering van de kwelflux met minder dan 0,5 mm/dag kan relevant zijn voor het kwelafhankelijke habitatype Blauwgraslanden. De verandering van de kwelflux is in de GLG-situatie na de productiefase geringer dan in de GLG-situatie tijdens de productiefase. Aangezien de kwelfluxvermindering tijdens de productiefase niet tot in het habitatype reikt, gebeurt dit na de productiefase ook niet.

### 5.2.3 Peilwijziging in het Natura 2000-gebied

In de hydrologische effectberekeningen wordt uitgegaan van de huidige leggerpeilen in de omgeving van de Panhuyspoel, maar inmiddels worden andere peilen gehanteerd (mond. med. G. van der Burg, It Fryske Gea) en Wetterskip Fryslân is bezig met een peilwijziging in het Natura 2000-gebied (de Jong 2012). Dit is onderdeel van de 2<sup>e</sup> module van de herinrichting Alde Feanen (van Belle *et al.* 2008). Van den Hoven (2012b; bijlage 1) heeft doorgerekend hoe deze peilwijziging de berekende hydrologische effecten beïnvloedt. Deze berekening is alleen uitgevoerd voor de situatie met het grootste hydrologische effect, dat is de GLG-situatie tijdens de productiefase. In deze situatie verschuift de grens van het gebied met 5 cm verandering van de grondwaterstand waar deze het dichtst bij het Natura 2000-gebied ligt ongeveer 20 m richting het Natura 2000-gebied. Daarmee blijft de 5 cm effectcontour buiten het Natura 2000-gebied. Dat betekent dat de peilwijziging weinig effect heeft op de berekende grondwaterstandverandering.

De verandering van de grondwaterstand werkt door in de verandering van de kwelflux, zodat ook deze effectcontour iets zal opschuiven. Hierdoor zal de 0,5 mm/dag-contour in figuren 5-4 en 5-8 iets dichterbij het habitatype Blauwgraslanden komen te liggen, maar niet door het habitatype gaan lopen. Gezien de korte afstand waarover de stijghoogteveranderingen in het watervoerende pakket uitdoven en de afstand tot het habitatype, zie §5.2.1, zal ook met deze iets grotere effecten geen veranderingen van de kwelflux optreden.

## 5.3 Effecten door veranderende grondwaterkwaliteit

Een deel van het grondwater dat naar de Bolderen stroomt, stroomt door de Panhuyspoel en daardoor kan de samenstelling (= kwaliteit) van dit grondwater veranderen door uitbreiding van de plas. Als de grondwaterkwaliteit verandert kan dit gevolgen hebben voor het habitatype Blauwgraslanden in de Bolderen, omdat het grondwater daar opkwelt. Negatieve effecten kunnen optreden als

- het grondwater wordt verrijkt met nutriënten, of
- als het zuurbufferend vermogen van het grondwater afneemt, of
- als metaalgehalten, vooral ijzer en calcium, van het grondwater afnemen.

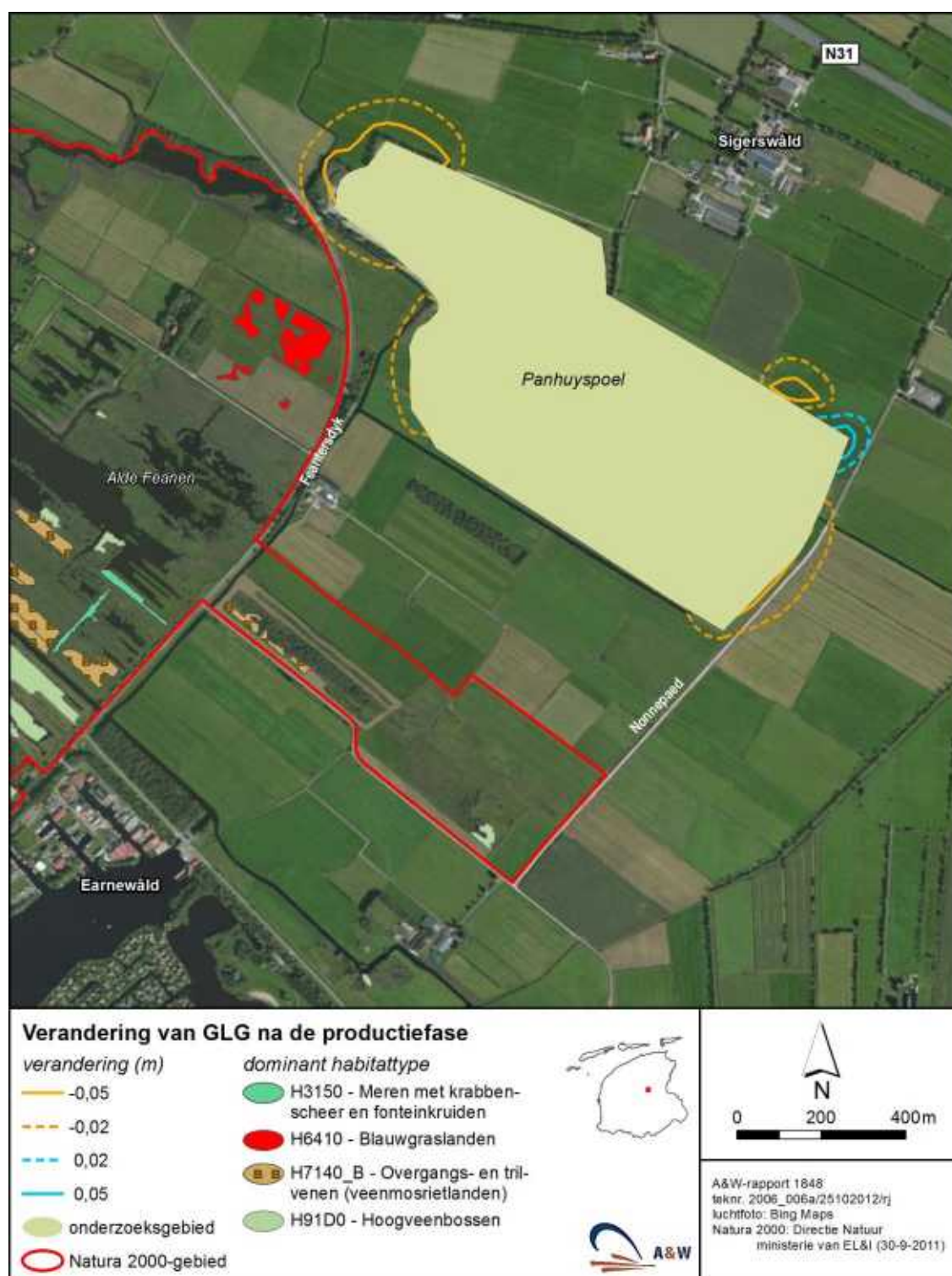
### 5.3.1 Vermesting van het grondwater

Als het grondwater wordt verrijkt met nutriënten, leidt dit tot toevoer van nutriënten naar het vermistingsgevoelige habitatype Blauwgraslanden. Of dit optreedt, is afhankelijk van verandering van de waterbalans; dit is de verhouding tussen neerslag-, grond- en ingelaten oppervlaktewater. Nutriënten komen vooral mee met het oppervlaktewater. In de uitgangssituatie wordt geen water in de plas ingelaten en dit zal niet worden gedaan ten behoeve van de uitbreiding. Daarom is en blijft de plas gevoed door neerslag- en grondwater. De opgestelde waterbalans (Van den Hoven 2012a) duidt er op dat de plas na de uitbreiding een iets groter aandeel grondwater zal bevatten. Daarmee wordt de kwaliteit van het Panhuyspoelwater dus iets meer 'grondwaterachtig' en dat is gunstig voor de kwaliteit van het



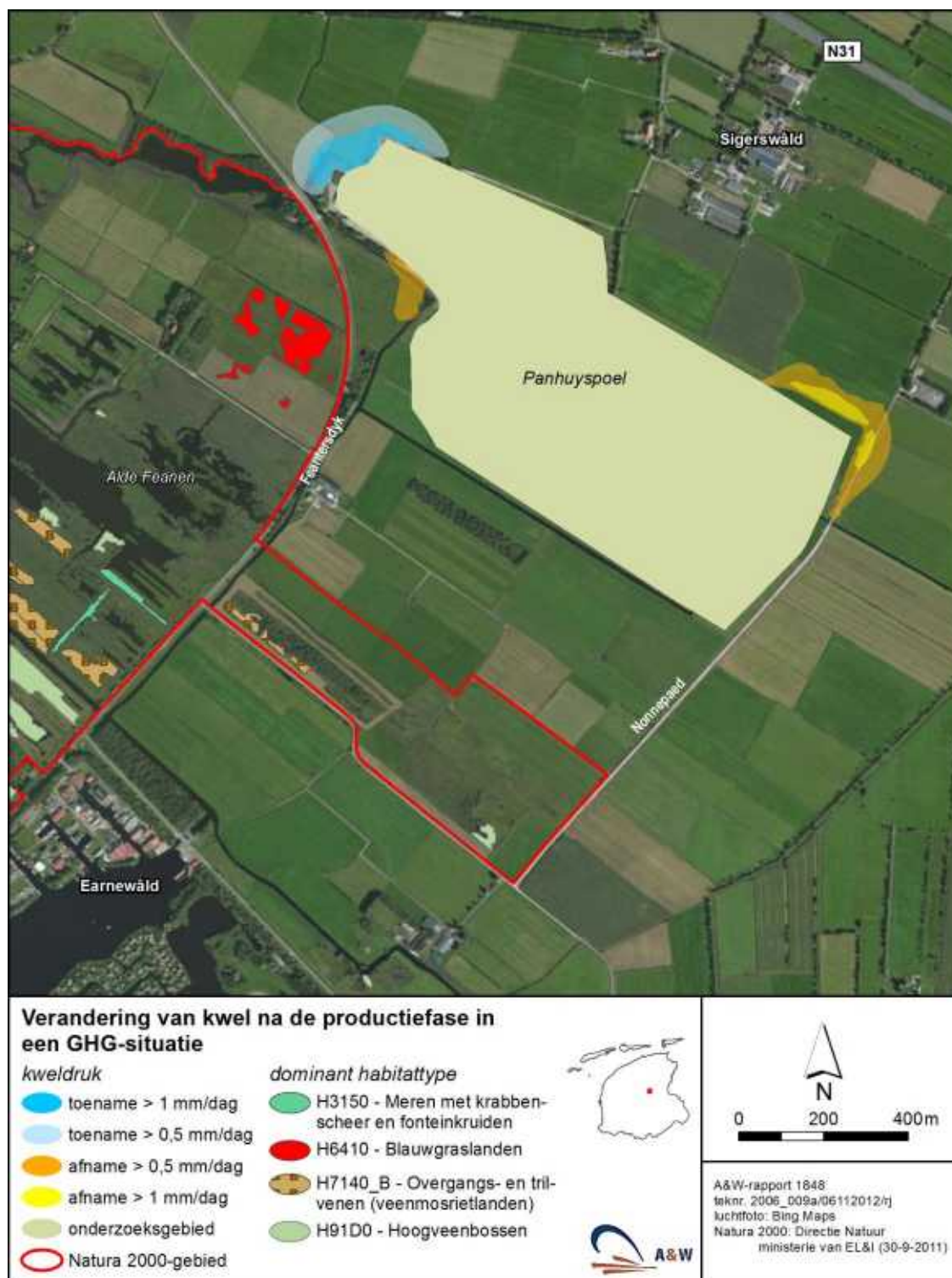


Figuur 5.5 - Verandering van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand nadat zandwinning in de uitbreiding is beëindigd.



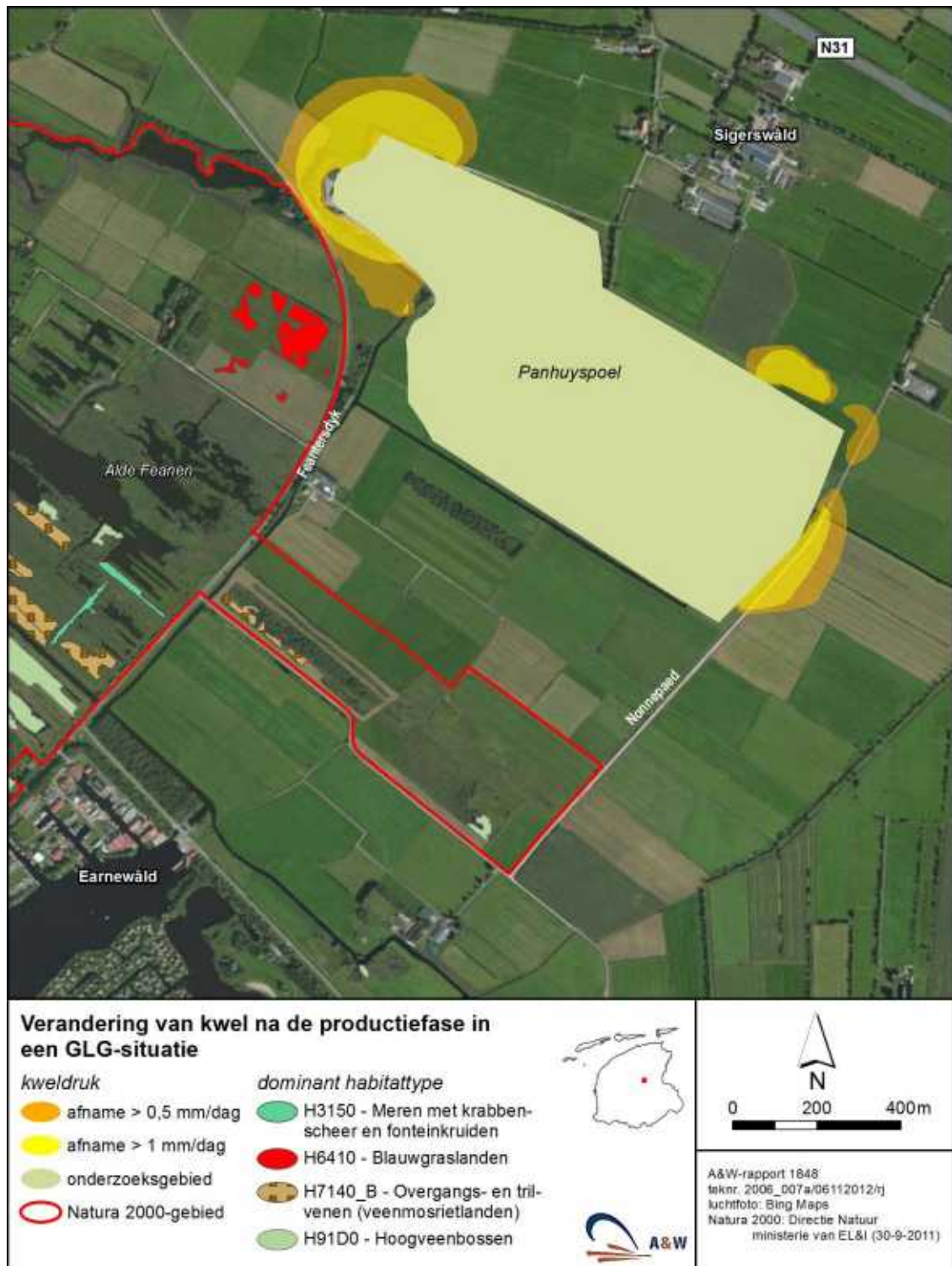
Figuur 5.6 - Verandering van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand nadat zandwinning in de uitbreiding is beëindigd.





Figuur 5.7 - Verandering van de kwelflux ten tijde van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand nadat zandwinning in de uitbreiding is beëindigd.





Figuur 5.8 - Verandering van de kwelflux ten tijde van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand nadat zandwinning in de uitbreiding is beëindigd.

grondwater dat in de uitgangssituatie al vanuit de Panhuyspoel naar de Bolderen stroomt. De uitbreiding leidt dus niet tot verrijking van het grondwater met nutriënten.

### 5.3.2 Zuurbufferend vermogen, ijzer en calcium

#### Mechanismen

Als het zuurbufferend vermogen van het grondwater vermindert, werkt dit verzuring van Blauwgraslanden in de hand. Afname van de gehalten aan metalen, hier vooral ijzer ( $\text{Fe}^{2+/3+}$ ) en calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), kan het fosfaatbindend vermogen van grondwater veranderen. Hierdoor kan de bereikbaarheid van in de bodem aanwezig fosfaat veranderen, zodat de nutriëntenbeschikbaarheid verandert.

Zowel verandering van het zuurbufferend vermogen als van de concentraties ijzer en calcium kunnen optreden als grondwater in de plas stroomt. In de plas wordt het grondwater gemengd met regenwater, dat een andere samenstelling, een lagere pH en een geringer zuurbufferend vermogen heeft. Bovendien bevat de plas zuurstof, waardoor zuur producerende oxidatie-reacties op kunnen treden.

Door deze veranderingen kan het evenwicht  $\text{CO}_2 \leftrightarrow \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-}$  verschuiven, waardoor de pH en het zuurbufferend vermogen veranderen. Hierdoor kan ook de oplosbaarheid van kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) veranderen.

IJzer is in gereduceerde vorm ( $\text{Fe}^{2+}$ ) goed oplosbaar, maar is slecht oplosbaar in geoxideerde vorm ( $\text{Fe}^{3+}$ ), dus als het in contact komt met zuurstof (Appelo & Postma 1993; Paulissen *et al.* 2007; Osté *et al.* 2010).

#### Metingen rond de Panhuyspoel

Om te bepalen of het zuurbufferend vermogen en het ijzergehalte van het grondwater veranderen door passage van de plas, zijn op 16 december 2013 monsters genomen uit peilbuizen rond de Panhuyspoel en in het midden van de plas. Hiervoor zijn de peilbuizen gebruikt die zijn geplaatst met het oog op validatie van het hydrologische model (Van den Hoven 2012a). De locatie van de peilbuizen staat in figuur 5.9. Filterdieptes van de buizen staan in tabel 5-1. De watermonsters zijn vervolgens geanalyseerd door een chemisch laboratorium (AL-West B.V. te Deventer).

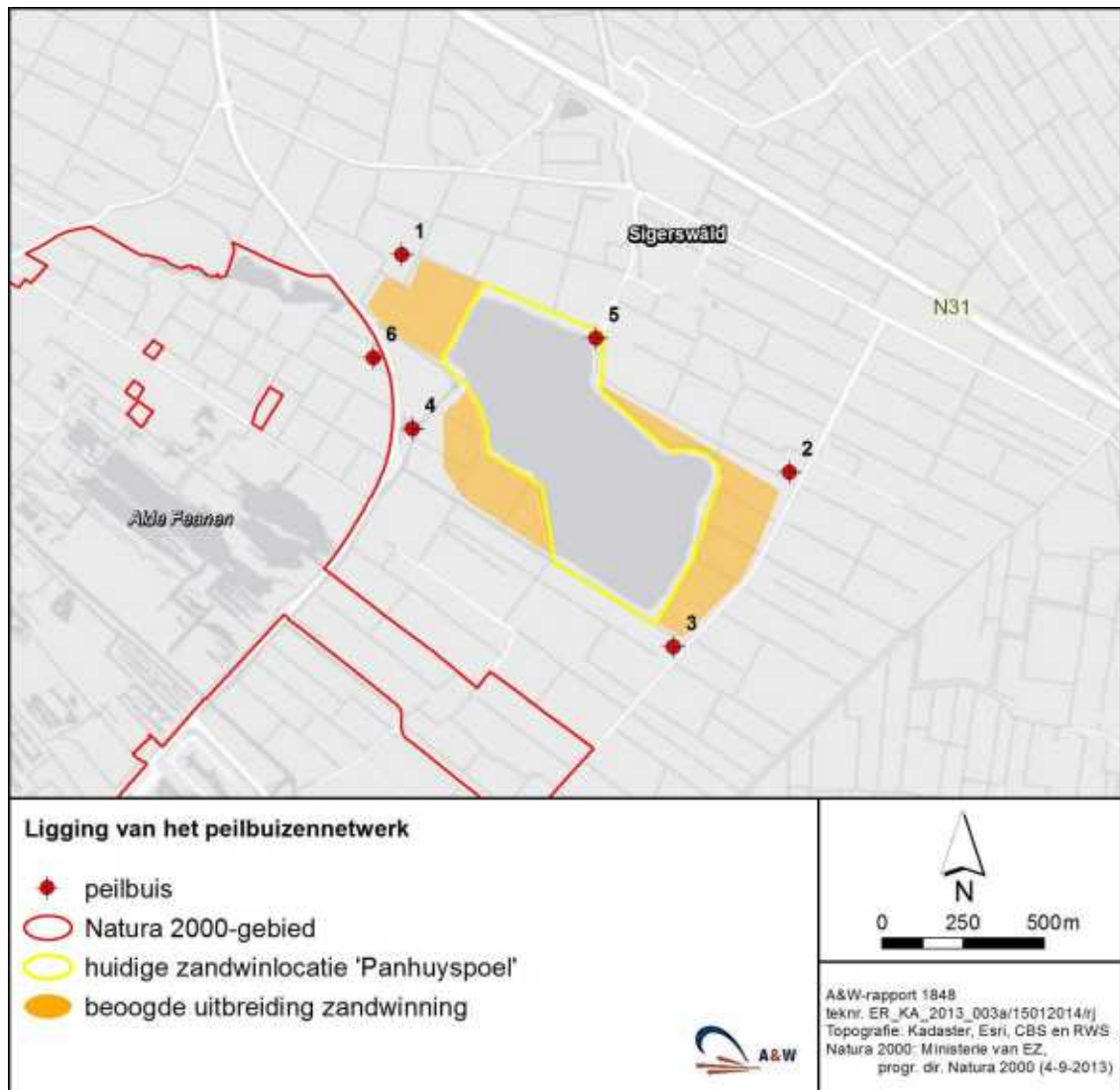
#### Resultaten

In tabel 5-1 staan de resultaten van analyses van de watermonsters.

#### *Grondwaterkwaliteit*

In het algemeen zijn de chloridegehalten ( $\text{Cl}^-$ ) aan de hoge kant voor grondwater. Ter vergelijking: bij Beetsterzwaag bevat het grondwater op een vergelijkbare positie - onder de keileem en in een lokaal hydrologisch systeem op de flank van de zandrug – ca. 5 mg  $\text{Cl}^-/\text{l}$ . Hoge chloridegehalten kunnen duiden op vervuiling van het grondwater, maar kunnen ook erfenissen zijn van mariene invloed. Het grondwater in buis 2 bevat erg veel chloride. Gezien de locatie lijkt de vervuiling afkomstig van de aardgaslocatie. In de andere buizen is vervuiling waarschijnlijk afkomstig uit de omringende landbouwgebieden.

In buis 5 is de EGV extreem hoog voor Noord-Nederlands grondwater, terwijl het chloride slechts matig verhoogd is. Het calciumgehalte is echter wel hoog. Mogelijk is dit monster



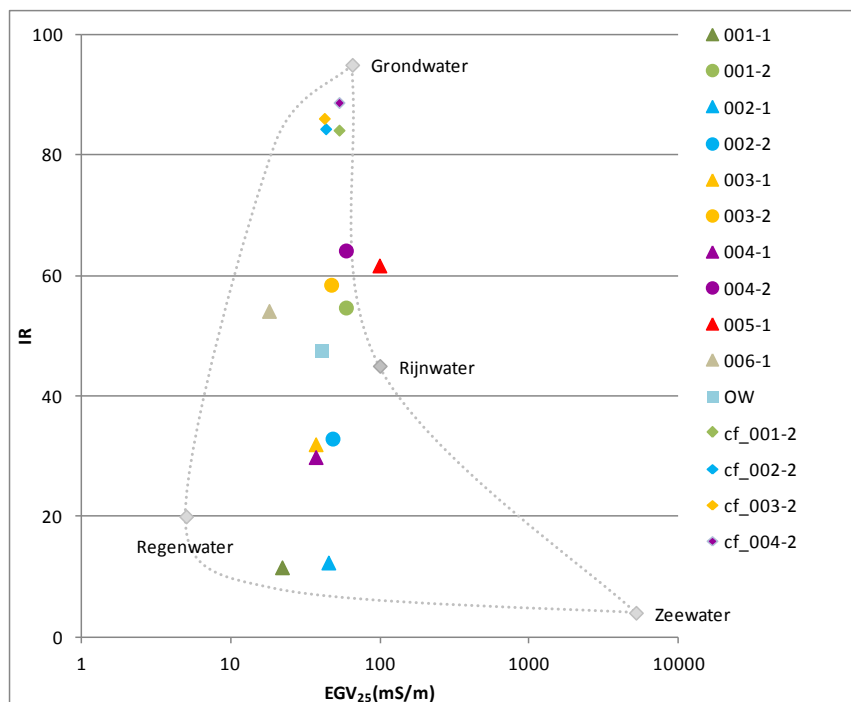
Figuur 5.9 - Peilbuislocaties.

Tabel 5-1 – Analyseresultaten van de watermonsters: 1 t/m 6 zijn peilbuislocaties (figuur 5.9), -1 en -2 zijn filternummers (data ENVISO).

| Locatie | Filterdiepte<br>(m –mv) | EGV <sub>25</sub><br>(μS/cm) | EGV <sub>25</sub><br>(mS/m) | IR   | pH  | Cl <sup>-</sup><br>(mg/l) | Cl <sup>-</sup><br>(mmol/l) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/l) | Ca <sup>2+</sup><br>(mmol/l) | Fe <sub>tot</sub><br>(mg/l) | Fe <sub>tot</sub><br>(mmol/l) |
|---------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|------|-----|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1-1     | 2,5-3,5                 | 220                          | 22,0                        | 11,5 | 5,9 | 20                        | 0,56                        | 5,9                        | 0,15                         | 1,7                         | 0,03                          |
| 1-2     | 8,5-9,5                 | 590                          | 59,0                        | 54,7 | 6,9 | 22                        | 0,62                        | 60                         | 1,50                         | 34                          | 0,61                          |
| 2-1     | 1,0-2,0                 | 450                          | 45,0                        | 12,3 | 6,1 | 66                        | 1,86                        | 21                         | 0,52                         | 27                          | 0,48                          |
| 2-2     | 9,0-10,0                | 480                          | 48,0                        | 32,9 | 6,6 | 55                        | 1,55                        | 61                         | 1,52                         | 7,8                         | 0,14                          |
| 3-1     | 1,0-2,0                 | 370                          | 37,0                        | 32,0 | 6,0 | 16                        | 0,45                        | 17                         | 0,42                         | 3,2                         | 0,06                          |
| 3-2     | 9,0-10,0                | 470                          | 47,0                        | 58,5 | 6,8 | 22                        | 0,62                        | 70                         | 1,75                         | 18                          | 0,32                          |
| 4-1     | 1,0-2,0                 | 370                          | 37,0                        | 29,9 | 6,2 | 26                        | 0,73                        | 25                         | 0,62                         | 33                          | 0,59                          |
| 4-2     | 9,0-10,0                | 590                          | 59,0                        | 64,2 | 6,8 | 22                        | 0,62                        | 89                         | 2,22                         | 43                          | 0,77                          |
| 5-1     | 1,0-2,0                 | 990                          | 99,0                        | 61,7 | 6,7 | 33                        | 0,93                        | 120                        | 2,99                         | 1,5                         | 0,03                          |
| 6-1     | 1,0-2,0                 | 180                          | 18,0                        | 54,1 | 6,2 | 7,5                       | 0,21                        | 20                         | 0,50                         | 6,4                         | 0,11                          |
| OW      | n.v.t.                  | 410                          | 41,0                        | 47,4 | 8,2 | 28                        | 0,79                        | 57                         | 1,42                         | 0,01                        | 0,00                          |

beïnvloed door uitspoeling vanuit het landbouwgebied rond Sigerswâld, waar dan bekakt zou moeten zijn. Een alternatieve verklaring is dat lokaal een sterk kalkhoudende laag aanwezig is.

In figuur 5.10 zijn de monsters uitgezet in een EGV/IR-diagram. Dit typeert de monsters door ze te positioneren ten opzichte van referentiemonsters van gerijpt grondwater, regenwater, zeewater en vervuild Rijnwater. De monsters uit diepere buizen zijn weergegeven met rondjes, monsters uit ondiepe buizen zijn weergegeven met driehoeken. Het oppervlaktewatermonster is weergegeven met een lichtblauw vierkant.



Figuur 5.10 - Plaatsing van de watermonsters in een EGV/IR-diagram. Monsters uit ondiepe buizen zijn weergegeven met driehoeken, die uit diepere buizen met rondjes, het oppervlaktewatermonster met een vierkant. De grijze ruiten zijn referentiemonsters, de gekleurde ruiten zijn een inschatting van de diepere monsters als deze minder chloride zouden bevatten.

De diepere monsters worden in het diagram hoger geplaatst dan de ondiepe monsters. Dat betekent dat het diepere grondwater een meer uitgesproken grondwaterkarakter heeft dan het ondiepere. Dit is normaal. De grondwatermonsters worden echter allemaal meer in de omgeving van de Rijnwater-referentie geplaatst dan in de buurt van de grondwaterreferentie. Dat is het gevolg van vrij hoge chloridegehalten ten opzichte van de calciumgehalten en vormt een verdere aanwijzing dat het grondwater vervuild is. Het valt op dat het ondiepe monster uit buis 1 in de buurt van het vervuilde ondiepe monster uit buis 2 wordt geplaatst, terwijl het minder chloride bevat. Dit wordt veroorzaakt doordat het monster uit 1 weliswaar minder chloride bevat, maar ook aanzienlijk minder calcium. Het monster uit buis 6, in de Bolderen, wordt het dichtst bij de verdunningsreeks van grondwater naar regenwater geplaatst en lijkt derhalve nog het minst vervuild te zijn.

Ter illustratie is met ruiten aangegeven waar de diepere grondwatermonsters geplaatst zouden worden met slechts 5 mg Cl<sup>-</sup>/l, waarbij als EGV-waarde 90% van de gemeten waarde is gehanteerd (omdat chloride bijdraagt aan de EGV). Een dergelijke meer 'grondwaterachtige'

samenstelling leidt tot positionering van de monsters in de buurt van de grondwaterreferentie, in de verdunningsreeks van grondwater naar regenwater. Dat is de positie waar matig gerijpt grondwater uit een lokaal hydrologisch systeem meestal terecht komt.

De conclusie is dat het grondwater rondom de Panhuyspoel vervuild lijkt te zijn en dat het diepere grondwater meer gerijpt is dan het ondiepe grondwater. Bij buis 2 en buis 5 lijkt het grondwater sterker vervuild dan elders.

#### *Waterkwaliteit in de plas*

Bij de interpretatie van de oppervlaktewaterkwaliteit moet er rekening mee worden gehouden dat in een diepe plas, zoals de Panhuyspoel, twee waterlagen aanwezig zijn: een zuurstofhoudende aan de oppervlakte, en een zuurstofloze vanaf ca. 5 m diepte. Het watermonster is genomen in de bovenste waterlaag. In de diepe laag zijn door de afwezigheid van zuurstof weinig chemische veranderingen te verwachten, zodat de waterkwaliteit daar sterk zal lijken op het instromende grondwater.

Het oppervlaktewatermonster wordt ongeveer middenin de puntenzwerm van de grondwatermonsters geplaatst, wat suggereert dat het oppervlaktewater een mengtype is van de omringende grondwaterkwaliteit. Dat strookt met voeding van de plas door grondwater en neerslag. Verder bevatte het monster geen ijzer, terwijl het grondwater rond de plas volop ijzer bevat. Kennelijk is het ijzer neergeslagen, waarschijnlijk doordat het met zuurstofarm grondwater als  $\text{Fe}^{2+}$  de plas instroomt en dan in de plas oxideert tot  $\text{Fe}^{3+}$ .  $\text{Fe}^{3+}$  is slecht oplosbaar en slaat neer als  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , oftewel roest. Deze neerslag migreert naar de zuurstofloze zone.

Bij de neerslagreactie van ijzer komt wat zuur vrij, maar desondanks is de pH in de plas hoger dan in het grondwater. Mogelijk hangt dit samen met consumptie van  $\text{CO}_2$  of  $\text{HCO}_3^-$  door planten of algen, wat kan leiden tot neerslag van  $\text{CaCO}_3$ -verbindingen (Bloemendaal & Roelofs 1988). Eventueel neerslaand kalk zal migreren naar de zuurstofloze zone van de plas. Als dit optreedt is het beperkt, aangezien het calciumgehalte in het oppervlaktewatermonster maar weinig lager is dan in de diepere grondwatermonsters. Het chloridegehalte van het oppervlaktewater is wat hoger dan in de meeste omringende diepere grondwatermonsters (uitgezonderd locatie 2-2), mogelijk door menging met chloriderijk water uit de omgeving van buis 2.

#### *Invloed van passage door de Panhuyspoel op de grondwaterkwaliteit*

Chloride is niet betrokken bij chemische of biochemische omzettingsreacties, zodat het gebruikt kan worden als tracer om waterstromen te reconstrueren. Op basis van het chloridegehalte staan de diepere filters van buis 1, 3 en 4 in vergelijkbaar grondwater, met 22 mg  $\text{Cl}^-/\text{l}$ . Buis 1 en 4 staan in stroombanen die de kwel in de Bolderen voeden, zodat deze gebruikt kunnen worden om het effect van passage van de Panhuyspoel op de grondwaterkwaliteit in de Bolderen te achterhalen. Buis 1 staat in grondwater dat niet door de plas is gestroomd, ongeveer langs raai A in figuur 3.1. Buis 4 staat benedenstrooms van de Panhuyspoel, ongeveer in raai B in figuur 3.1, en geeft dus de grondwaterkwaliteit weer na passage van de plas.

Het monster uit 4-2 bevat dus evenveel chloride als dat uit 1-2 (tabel 9-1), verder hebben beide watermonsters een gelijke EGV en nagenoeg gelijke pH. Dat duidt op sterke verwantschap van beide monsters. Monster 4-2 bevat wel aanzienlijk meer calcium, zodat de IR hoger is dan die van 1-2. Daardoor wordt het monster in figuur 9.10 hoger, dus dichterbij de grondwaterreferentie, geplaatst. Verder is het ijzergehalte in 4-2 hoger dan in 1-2. Deze

overeenkomsten en verschillen duiden op vergelijkbaar maar sterker gerijpt grondwater na passage van de plas, ten opzichte van het grondwater ten noordwesten van de plas. De sterkere rijping is waarschijnlijk geen gevolg van passage van de plas, maar duidt er wel op dat passage van de plas geen negatief effect heeft op het grondwaterkarakter van het water.

Vergelijking van monster 4-2 met het oppervlaktewatermonster laat zien dat het grondwater nogal verschilt van het oppervlaktewater: het grondwater heeft een hogere EGV,  $1\frac{1}{2}$  punt lagere pH, meer calcium, meer ijzer en iets minder chloride. Het diepere grondwater tussen de Panhuyspoel en de Bolderen is dus zeker niet hetzelfde water als de bovenste laag van het oppervlaktewater. Dat is niet verwonderlijk, aangezien het grondwater vooral door de diepere, zuurstofloze laag in de Panhuyspoel zal stromen. Het ondiepe grondwater, monster 4-1, lijkt qua chloridegehalte meer op het oppervlaktewater, maar heeft een lagere EGV, pH, en calciumgehalte, naast een hoger ijzergehalte. Dat betekent dat ook het ondiepe grondwater benedenstrooms van de Panhuyspoel niet hetzelfde is als het oppervlakkige oppervlaktewater in de plas.

### Conclusies

De conclusies zijn:

- Het grondwater rond de Panhuyspoel heeft een verhoogd gehalte chloride. Dit kan duiden op verontreiniging, of kan een erfenis zijn van zeewaterinvloed in het verre verleden;
- Het diepere grondwater benedenstrooms van de Panhuyspoel lijkt sterk op grondwater dat niet door de plas is gestroomd, maar is sterker gerijpt en heeft een vergelijkbare pH. Dat betekent dat het zuurbufferend vermogen van grondwater benedenstrooms van de Panhuyspoel vergelijkbaar is met dat bovenstrooms. Benedenstrooms van de Panhuyspoel is het gehalte aan calcium en ijzer hoger dan ten noordwesten van de Panhuyspoel;
- Het grondwater benedenstrooms van de Panhuyspoel wijkt duidelijk af van het oppervlaktewater in de zuurstofhoudende laag in de plas. Dat geldt zowel voor het ondiepe als het diepere grondwater. Samen met de gelijkenis van het grondwater benedenstrooms met dat ten noordwesten van de Panhuyspoel, betekent dit dat de (bio)chemische reacties in de plas – die vooral optreden in de bovenste, zuurstofhoudende laag – geen grote invloed hebben op de grondwaterkwaliteit in de Bolderen;
- Er is dus geen aanwijzing dat passage door de Panhuyspoel een negatief effect heeft op de kwaliteit van het grondwater dat naar de Bolderen stroomt.

### **5.3.3 Conclusies over waterkwaliteitseffecten**

Doordat de Panhuyspoel zowel in de uitgangssituatie als na de uitbreiding alleen wordt gevoed door neerslag- en grondwater, is geen vermesting van het grondwater te verwachten. Uit metingen aan de grondwaterkwaliteit rond de plas blijkt dat de passage door de Panhuyspoel ook niet leidt tot vermindering van het zuurbufferend vermogen, of van de gehalten aan calcium en ijzer. Uitbreiding van de Panhuyspoel zal dus niet leiden tot negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit.



## 6 Conclusies

### 6.1 Effecten door veranderende stikstofdepositie

In de huidige situatie (bijlage 4) overstijgt de stikstofdepositie de kritische depositiewaarde op groeiplaatsen van het habitatype Blauwgraslanden in de Bolderen, en van Veenmosrietlanden in de Koloanjes en Reid om 'e Krite. Verder zijn in de omgeving van de Panhuyspoel de habitattypen Hoogveenbossen en Meren met Krabbenscheer aanwezig, maar op deze habitattypen overstijgt de stikstofdepositie de kritische depositiewaarde niet.

De stikstofdepositie door activiteiten rond de zandwinning is berekend door WNP (2013a; 2013b). Op enige afstand van de Panhuyspoel neemt de stikstofdepositie door activiteiten rond de zandwinning af als de uitbreidingsplannen doorgaan. Alleen in het uiterste noordoosten van de Bolderen ligt dit lokaal anders, doordat hier de vorm van de depositiecontouren verandert, waardoor de stikstofdepositie hier op een aantal locaties toeneemt. Uit depositieberekeningen op puntlocaties ('receptorpunten') in habitattypen blijkt echter, dat de depositie op alle groeiplaatsen van habitattypen afneemt als de uitbreidingsplannen worden uitgevoerd. Daarmee zijn van de uitbreidingsplannen geen negatieve effecten op bestaande groeiplaatsen van de habitattypen te verwachten.

Met betrekking tot uitbreidingsopgaven betekent de depositiedaling als gevolg van de uitbreidingsplannen, dat vrijwel overal in het Natura 2000-gebied de kansen voor uitbreiding van habitattypen verbeteren (ten aanzien van het aspect stikstofdepositie). Alleen in het uiterste noordoosten van de Bolderen leiden de plannen tot enige verhoging van de depositie, en dus tot verminderde geschiktheid voor uitbreiding van habitattypen. Aangezien deze locaties vlak langs de weg (Feantersdyk) liggen, ligt uitbreiding van stikstofgevoelige habitattypen hier niet voor de hand. Daarom, en omdat het gebied waar de omstandigheden verbeteren veel groter is dan het gebied waar de omstandigheden verslechteren, nemen de kansen voor uitbreiding per saldo zeker niet af. Mogelijk nemen ze zelfs toe. De resultaten van de beoordeling zijn samengevat in tabel 6-1.

Tabel 6-1 - Instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-habitattypen in de Alde Feanen (Min. LNV 2007) en de stikstofeffecten van uitbreiding op de instandhoudingsdoelen. Habitattypen met een \* zijn prioritair; = behoud; > uitbreiding/verbetering, n.v.t. habitatype komt niet voor in het beïnvloede gebied.

| Habitattypen                                | Instandhoudingsdoel |           | Effect stikstofdepositie |
|---------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------------------|
|                                             | Oppervlakte         | Kwaliteit |                          |
| Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden   | =                   | >         | geen                     |
| Vochtige heiden (laagveengebied)            | >                   | >         | n.v.t.                   |
| Blauwgraslanden                             | =                   | >         | geen                     |
| Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | >                   | >         | geen                     |
| *Galigaanmoerassen                          | =                   | =         | n.v.t.                   |
| *Hoogveenbossen                             | >                   | >         | geen                     |

### 6.2 Effecten door veranderende grondwaterkwantiteit

De enige berekende hydrologische effecten die tot in het Natura 2000-gebied reiken, zijn verlaging van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) en afname van de kwelflux in de zomer tijdens de productiefase, en afname van de kwelflux in de zomer na beëindiging van de productiefase.

De verlaging van de GLG tijdens de productiefase is binnen het Natura 2000-gebied beperkt tot de indicatieve 2 cm-verlagingscontour, die net tot in het Natura 2000-gebied reikt (figuur 5-2). Dit effect moet als onnauwkeurig worden gezien, omdat een dergelijk klein effect zich in de 'ruis' van het model bevindt (Van den Hoven 2012a). Daarom is zeer onzeker of deze 2 cm verlaging wel op zal treden. Aangezien het effect bovendien niet op de actuele groeiplaats van een habitatype en niet op een uitbreidingslocatie voor een habitatype optreedt is hiervan, als het op mocht treden, geen invloed op habitattypen te verwachten.

De verlaging van de kwelflux in de zomer tijdens de productiefase bedraagt binnen het Natura 2000-gebied maximaal 0,5 mm/dag. Deze waarde wordt net binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied berekend (figuur 5-4). Deze verlaging wordt niet op de actuele groeiplaats van een habitatype berekend en niet op een uitbreidingslocatie voor een habitatype. Doordat de beïnvloeding van de kwelflux bovendien snel afneemt met de afstand tot de zandwinplas, zal de kwelflux niet veranderen ter plaatse van het grondwaterafhankelijke habitatype Blauwgraslanden.

Voor de situatie na beëindiging van de zandwinning wordt eveneens maximaal 0,5 mm/dag afname van de kwelflux berekend op de grens van het Natura 2000-gebied. Omdat hier geen habitattypen aanwezig zijn en uitbreiding van habitattypen hier niet voor de hand ligt, leidt dit niet tot effecten op habitattypen. Ook na beëindiging van de winning neemt de kwelfluxvermindering snel af met de afstand tot de zandwinplas, zodat de kwelflux niet zal veranderen ter plaatse van het grondwaterafhankelijke habitatype Blauwgraslanden.

Geen van de andere berekende hydrologische effecten reikt tot in het Natura 2000-gebied, en uit de gevoeligheidsanalyse van het model blijkt dat dit ook bij sterk afwijkende parameterwaarden het geval blijft. Daarom is van de overige berekende hydrologische veranderingen geen beïnvloeding van het Natura 2000-gebied te verwachten, en dus ook geen beïnvloeding van habitattypen in het Natura 2000-gebied. De resultaten van de toetsing zijn samengevat in tabel 6-2. Merk op dat recent discussie is ontstaan over de juistheid van het in de hydrologische modellering gehanteerde plaspeil (zie ook §6.5).

Tabel 6-2 - Instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-habitattypen in de Alde Feanen (Min. LNV 2007) en de invloed van uitbreiding op de instandhoudingsdoelen. Habitattypen met een \* zijn prioritair; = behoud; > uitbreiding/verbetering.

| Habitattypen                                | Instandhoudingsdoel |           | Effect tijdens winfase |      | Effect na winning |      |
|---------------------------------------------|---------------------|-----------|------------------------|------|-------------------|------|
|                                             | Oppervlakte         | Kwaliteit | GHG                    | GLG  | GHG               | GLG  |
| Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden   | =                   | >         | geen                   | geen | geen              | geen |
| Vochtige heiden (laagveengebied)            | >                   | >         | geen                   | geen | geen              | geen |
| Blauwgraslanden                             | =                   | >         | geen                   | geen | geen              | geen |
| Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) | >                   | >         | geen                   | geen | geen              | geen |
| *Galigaanmoerassen                          | =                   | =         | geen                   | geen | geen              | geen |
| *Hoogveenbossen                             | >                   | >         | geen                   | geen | geen              | geen |

### 6.3 Effecten door veranderende grondwaterkwaliteit

Habitatype Blauwgraslanden is afhankelijk van kwel van grondwater dat deels door de Panhuyspoel stroomt. Daardoor zou eventuele verslechtering van de grondwaterkwaliteit door

passage van de Panhuyspoel negatief zijn voor dit habitatype. In §5.3.3 is echter geconcludeerd dat de uitbreiding van de Panhuyspoel niet zal leiden tot verslechtering van de kwaliteit van het kwelwater in de Bolderen. Daardoor zal de uitbreiding niet leiden tot negatieve effecten op habitatype Blauwgraslanden, of op de overige habitattypen.

## 6.4 Omgaan met onzekerheden

### Waterpeil in de Panhuyspoel

In de hydrologische modellering die ten grondslag ligt aan de ecohydrologische beoordelingen in dit rapport is uitgegaan van een gereguleerd peil van -1,4 m NAP in de Panhuyspoel, maar peilregistraties door Wetterskip Fryslân bij de uitlaat van de plas geven een fluctuerend peil aan. Er is discussie over de validiteit van de peilregistraties, omdat deze peilen laten zien tot ruim 30 cm boven de hoogte van de uitlaatklepduiker. Dat betekent dat onduidelijk is of de berekende hydrologische effecten zijn gebaseerd op de juiste aannames. Deze onzekerheid werkt door in de ecohydrologische beoordeling, omdat deze uitgaat van de berekende hydrologische effecten.

In de praktijk kan hiermee als volgt worden omgegaan:

- Als het plaspeil hoger blijkt dan -1,4 m NAP zullen de hydrologische veranderingen in de praktijk geringer zijn dan de berekende veranderingen. De conclusie dat er geen negatieve effecten op de ecologie zijn te verwachten blijft dan dus overeind;
- Als het plaspeil lager wordt dan -1,4 m NAP kunnen de hydrologische veranderingen in de praktijk sterker uitvallen dan de berekende veranderingen. Daarmee kunnen de effecten op de ecologie ook groter uitvallen dan verwacht. De kans dat deze situatie zich voordoet kan worden verminderd door minder water uit te laten, zodat het plaspeil minder ver uitzakt. Of voldoende grond- en oppervlaktewater beschikbaar is om te voorkomen dat het peil onder -1,4 m NAP uitzakt is onbekend en zal vooraf bepaald moeten worden.

### Modelschematisaties

In de beoordeling van de effecten op de ecologie spelen de onzekerheden die inherent zijn aan modelschematisaties, zowel wat betreft de effecten door stikstofdepositie, als wat betreft de grondwaterkwantiteitsaspecten. De onzekerheden ten aanzien van grondwaterkwantiteit kunnen worden beperkt door deze effecten te minimaliseren. Dat is mogelijk door het peil in de Panhuyspoel te verhogen - zonder water in te laten! - zodat zoveel mogelijk hydrologische druk wordt gecreëerd. Dit minimaliseert de drainerende werking van de zandwinplas. Merk op dat dit in het verlengde ligt van de mogelijkheid de onzekerheden ten aanzien van het plaspeil te verminderen.

## 6.5 Cumulatie

De voorgenomen uitbreiding van de zandwinning leidt niet tot negatieve effecten op habitattypen in het Natura 2000-gebied. Daarom hoeven de (afwezige) effecten niet in cumulatie beschouwd te worden.

## 6.6 Mogelijkheden voor versterking van het Natura 2000-gebied

In §6.4 is aangegeven dat verhoging van het waterpeil in de Panhuyspoel kan helpen om onzekerheden rond de parameterisatie van het hydrologische model en rond

modelschematisaties te minimaliseren. Daarnaast kan peilverhoging in de Panhuyspoel bijdragen aan versterking van de natuurwaarden in het Natura 2000-gebied. Aangezien nu nog een deel van het jaar water wordt uitgelaten, kan het peil in het winterhalfjaar iets worden verhoogd door de uitlaat te verwijderen.

Verhoging van het peil – zonder water in te laten! – zorgt er voor dat het grondwater minder naar de plas wordt gezogen, zodat er meer naar de Bolderen kan stromen. Zodoende stimuleert het kwel in de Bolderen. De toename van de kwelflux in de Bolderen leidt er vervolgens toe dat meer water vanuit de Bolderen wordt uitgeslagen op de Reid om 'e Krite, waardoor de waterkwaliteit daar iets kan verbeteren. Zo stimuleert peilverhoging in de Panhuyspoel de natuurwaarden in de Alde Feanen dus twee maal. Deze effecten zullen echter niet erg groot zijn, doordat ze vooral in het winterhalfjaar optreden.

## **6.7 Synthese en eindconclusie**

Aangezien de voorziene uitbreiding van de Panhuyspoel leidt tot enige afname van de stikstofdepositie door activiteiten in de plas, zijn daarvan geen negatieve effecten te verwachten. Ook de veranderingen van grondwaterkwantiteitsaspecten zijn relatief klein. Voor de meeste habitattypen geldt dat de berekende veranderingen ver uit de buurt van groei- en uitbreidingsplaatsen blijven. Alleen voor Blauwgraslanden komen de berekende veranderingen in de buurt, maar de effecten doven zo snel uit dat ter plaatse van Blauwgraslanden geen effecten op de grondwaterkwantiteit zijn te verwachten. De voorziene uitbreiding zal ook niet leiden tot verslechtering van de kwaliteit van het kwelwater in de Blauwgraslanden, zodat ook geen negatieve effecten via waterkwaliteitverandering zijn te verwachten.

De eindconclusie van de beoordeling luidt dat de uitbreiding van de Panhuyspoel niet leidt tot negatieve effecten op habitattypen.

## 7 Literatuur

---

- Appelo, C.A.J. & D. Postma 1993. Geochemistry, groundwater and pollution. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Belle, J. van, N. Minnema & W. Bijkerk 2008. Herinrichting Alde Feanen module II. Deel 1. Landschapsecologische analyse en inrichtingsplan. A&W-rapport 1122, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Biezenaar, P. 2010. Ecologische beoordeling uitbreiding zandwininput Panhuyspoel. A&W-rapport 1313, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.) 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Brongers, M, E. Wymenga & R. Jalving 1999. Ecologisch onderzoek in de herinrichting Alde Feanen. A&W-rapport 2000, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Dobben, H. van, R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsberg 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport 2397, Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Hoven, C.A. van den 2012a. Geohydrologisch advies ten behoeve van de uitbreiding van de zandwinning Panhuyspoel te Garijp. Rapportnummer R20279, Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners, Tolbert.
- Hoven, C.A. van den 2012b. Memo Uitbreiding zandwinning Panhuyspoel. Datum 31 oktober 2012. Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners, Tolbert.
- Jong, J. de 2012. Toelichting peilbesluit: Alde Feanen, tweede module (fase 1 en 2) (wfn1014571). Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.
- Meijer, J.E. 2000. De Wydlannen, korte beschrijving van bodem, hydrologie en vegetatie en advies voor de inrichting. Dienst Landelijk Gebied Fryslân, Leeuwarden.
- PDN 2013. Besluit Natura 2000-gebied Alde Feanen. Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van Economische Zaken. Beschikbaar via internet: [http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/013/N2K013\\_DB%20HV N%20Alde%20Feanen.pdf](http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/013/N2K013_DB%20HV N%20Alde%20Feanen.pdf)
- Min. LNV 2009. Profielen habitattypen en soorten, versie 24 maart 2009. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar via internet: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>
- Osté, A., N. Jaarsma & F. van Oosterhout 2010. Een heldere kijk op diepe plassen. STOWA-rapport 2010-38. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Paulissen, M.P.C.P. 2004. Effects of nitrogen enrichment on bryophytes in fens. Proefschrift Universiteit Utrecht, Landscape Ecology Group.
- Paulissen, M.P.C.P., R. C. Nijboer & P.F.M. Verdonschot 2007. Grondwater in perspectief. Een overzicht van hydrochemische watertypen in Nederland. Alterra-rapport 1447, Alterra, Wageningen.
- Plantinga, J.E., K. van der Veen & W. Bijkerk 2012. De flora en vegetatie van de Alde Feanen 2010 – 2011. A&W-rapport 1567, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Programmadirectie Natura 2000 2012. AERIUS 1.5 Achtergronddocument. Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.
- Provinsje Fryslân & DLG 2011. Beheerplan Natura 2000-gebied Alde Feanen. Vijfde concept.
- Runhaar, J., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR Water Cycle Research Institute, Nieuwegein.
- Steunpunt Natura 2000 2009. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Regiebureau Natura 2000, Utrecht.
- WNP 2013a. Notitie 6121267.N01. WNP raadgevende ingenieurs, Groningen.

WNP 2013b. Notitie 6121267.N02. WNP raadgevende ingenieurs, Groningen.



## **Bijlage 1    Memo Van den Hoven 2012b**

---



## Memo

Aan : mevrouw G. van Horssen  
CC :  
Van : ir. C.A. van den Hoven  
Datum : 31 oktober 2012  
Betreft : Uitbreiding zandwinning Panhuyspoel\_geohydro te Garijp  
Projectnummer : VN-56023-1

---

### Inleiding

Ten behoeve van de uitbreiding van zandwinning Panhuyspoel te Garijp zijn door ons bureau de geohydrologische effecten berekend als gevolg van deze uitbreiding. De resultaten van deze berekeningen zijn beschreven in het rapport "Geohydrologisch advies", d.d. 18-09-2012 met rapportnummer R20279.

In deze rapportage zijn de resultaten van de modelstudie weergegeven. De modelstudie is gebaseerd op de huidige polderpeilen. Echter het waterschap is voornemens het peilbesluit in het natuurgebied "De Alde Feanen" aan te passen. Vooruitlopend op deze aanpassing wordt in deze memo nagegaan of de verandering van een polderpeil tot mogelijk andere effecten leidt dan berekend in het geohydrologische rapport.

Onderwerp van deze memo is de effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning.

### Uitgangspunten

De verwachting is dat aanpassing van de polderpeilen niet of nauwelijks leidt tot andere effecten omdat:

- de berekende geohydrologische effecten zeer beperkt zijn;
- de verandering van de polderpeilen zich grotendeels buiten het hydrologisch invloedsgebied bevinden;
- de effectberekening focust op de effecten van de uitbreiding en niet op de effecten als gevolg van de oppervlaktewaterbeheer. Met andere woorden, de situatie voor ingreep

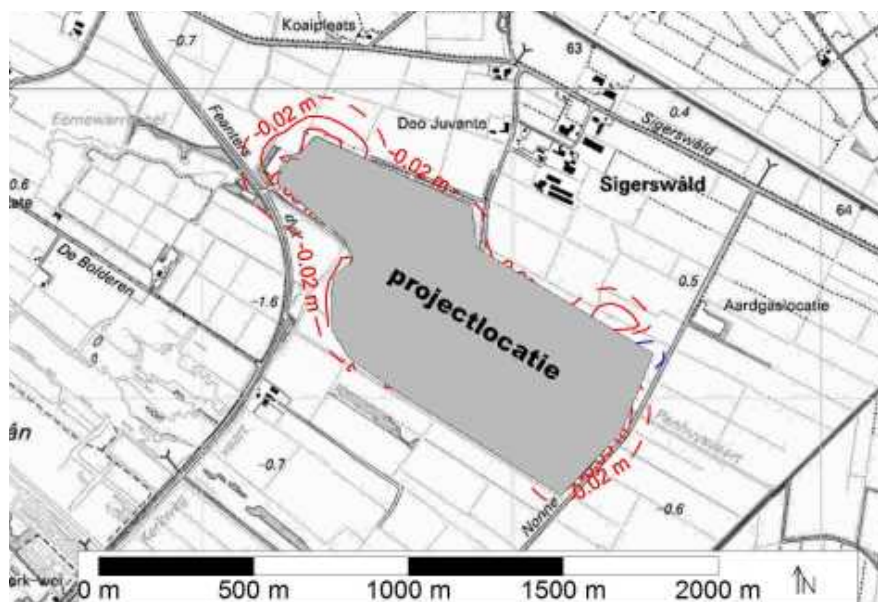
wordt vergeleken met de situatie na ingreep waarbij alleen de verandering als gevolg van de ingreep (uitbreiding zandwinning) wordt beschouwd.

Echter, om zekerheid te krijgen dat de voorgenomen aanpassing van de polderpeilen niet zal leiden tot andere effecten als gevolg van de uitbreiding is een aanvullende berekening uitgevoerd. De berekening is uitgevoerd op basis van de volgende uitgangspunten:

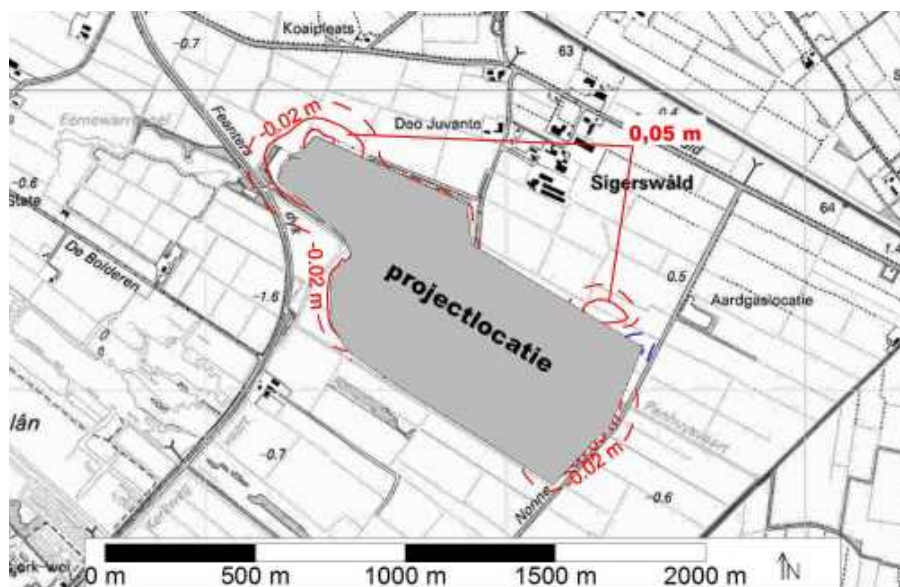
- Modelparameters (exclusief de polderpeilen) worden gehanteerd zoals in het door ons bureau opgestelde Geohydrologisch advies”, d.d. 18-09-2012 met rapportnummer R20279.
- Aangepast polderpeilen zoals beschreven in het door het Wetterskip Fryslân opgestelde Toelichting Peilbesluit, Alde Feanen tweede module (fase 1 en 2) (wfn1014571), niet gedateerd (zie ook bijlage 1 en 2).
- De berekening is uitgevoerd voor de GLG-situatie tijdens de winningsfase.
- De berekeningsresultaten geven de effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning weer.

## Resultaten

In figuur 1 zijn de berekende effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning weergegeven uitgaande van de aangepaste polderpeilen. Ter vergelijking zijn de berekende effecten als gevolg van de huidige polderpeilen en zoals gehanteerd in het geohydrologische rapport weergegeven in figuur 2.



*Figuur 1 Berekende effecten op de gemiddeld laagste grondwaterstand (tijdens de productiefase) op basis van de aangepaste polderpeilen.*

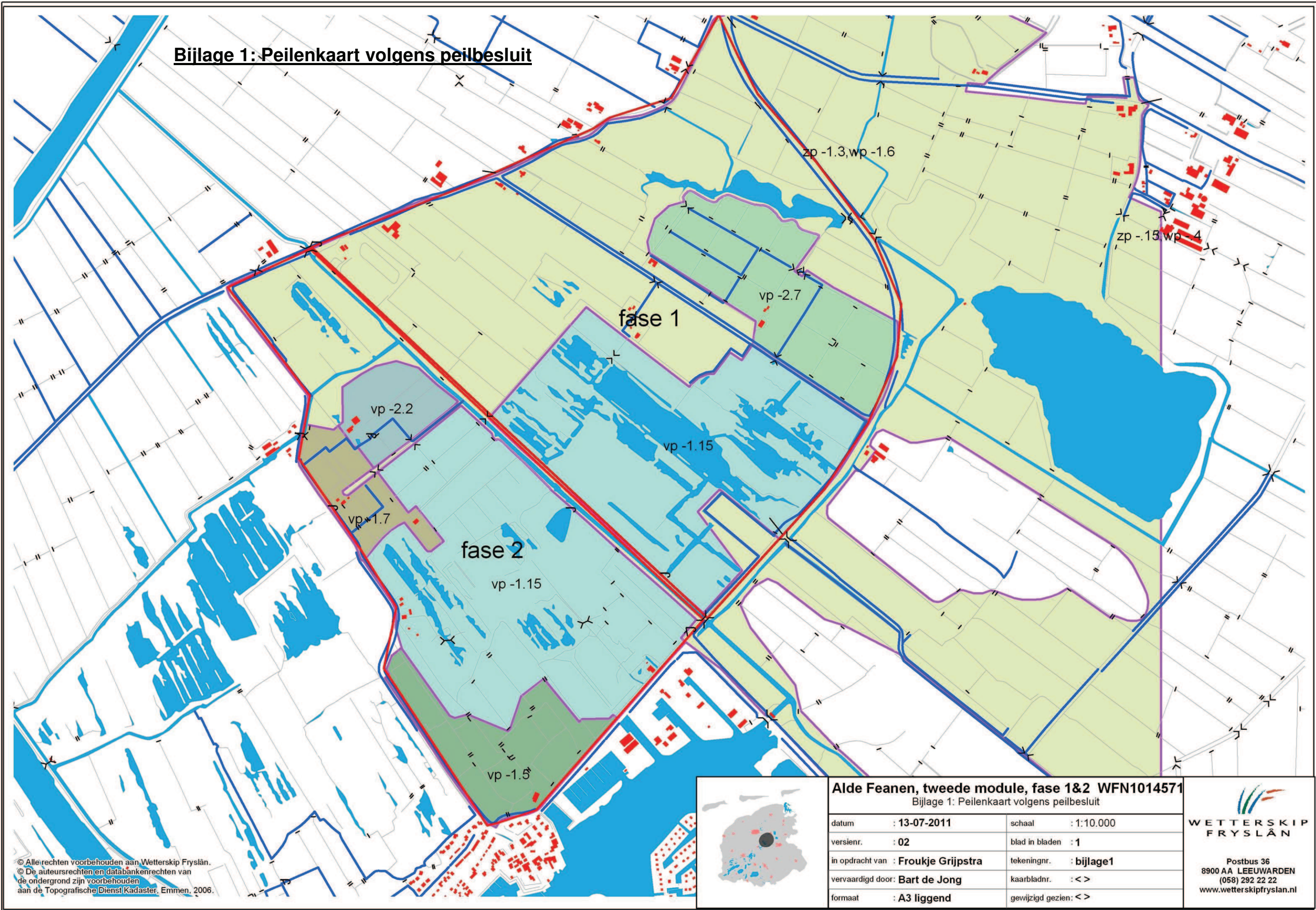


*Figuur 2 Berekende effecten op de gemiddeld laagste grondwaterstand (tijdens de productiefase) op basis van de huidige polderpeilen.*

Zoals verwacht heeft de aanpassing van de polderpeilen in het natuurgebied "De Alde Feanen" nauwelijks effect op de berekende geohydrologische effecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinplas. De effecten zoals gepresenteerd en beschreven in het rapport "Geohydrologisch advies", d.d. 18-09-2012 met rapportnummer R20279 zijn dan ook representatief voor de nieuwe situatie met de aangepaste polderpeilen.

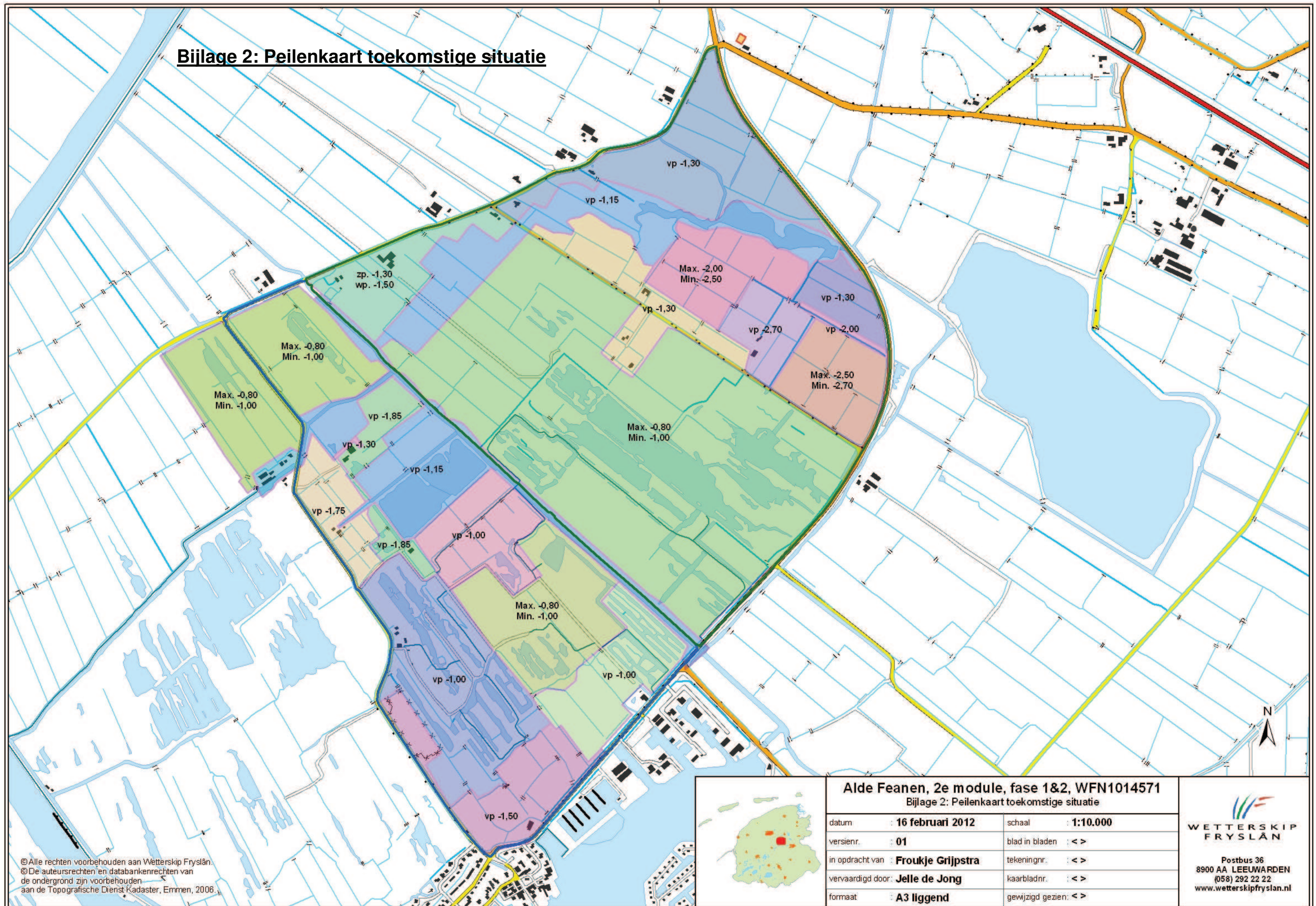


**Bijlage 1: Peilenkaart volgens peilbesluit**

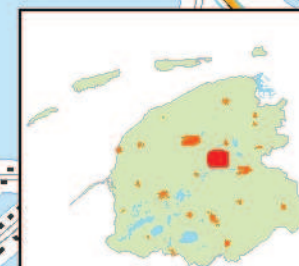




## Bijlage 2: Peilenkaart toekomstige situatie



© Alle rechten voorbehouden aan Wetterskip Fryslân.  
© De auteursrechten en databankenrechten van  
de ondergrond zijn voorbehouden  
aan de Topografische Dienst Kadaster, Emmen, 2006.



### Alde Feanen, 2e module, fase 1&2, WFN1014571 Bijlage 2: Peilenkaart toekomstige situatie

|                  |                     |                  |            |
|------------------|---------------------|------------------|------------|
| datum            | : 16 februari 2012  | schaal           | : 1:10.000 |
| versienr.        | : 01                | blad in bladen   | : <>       |
| in opdracht van  | : Froukje Grijpstra | tekeningnr.      | : <>       |
| vervaardigd door | : Jelle de Jong     | kaarbladnr.      | : <>       |
| formaat          | : A3 liggend        | gewijzigd gezien | : <>       |

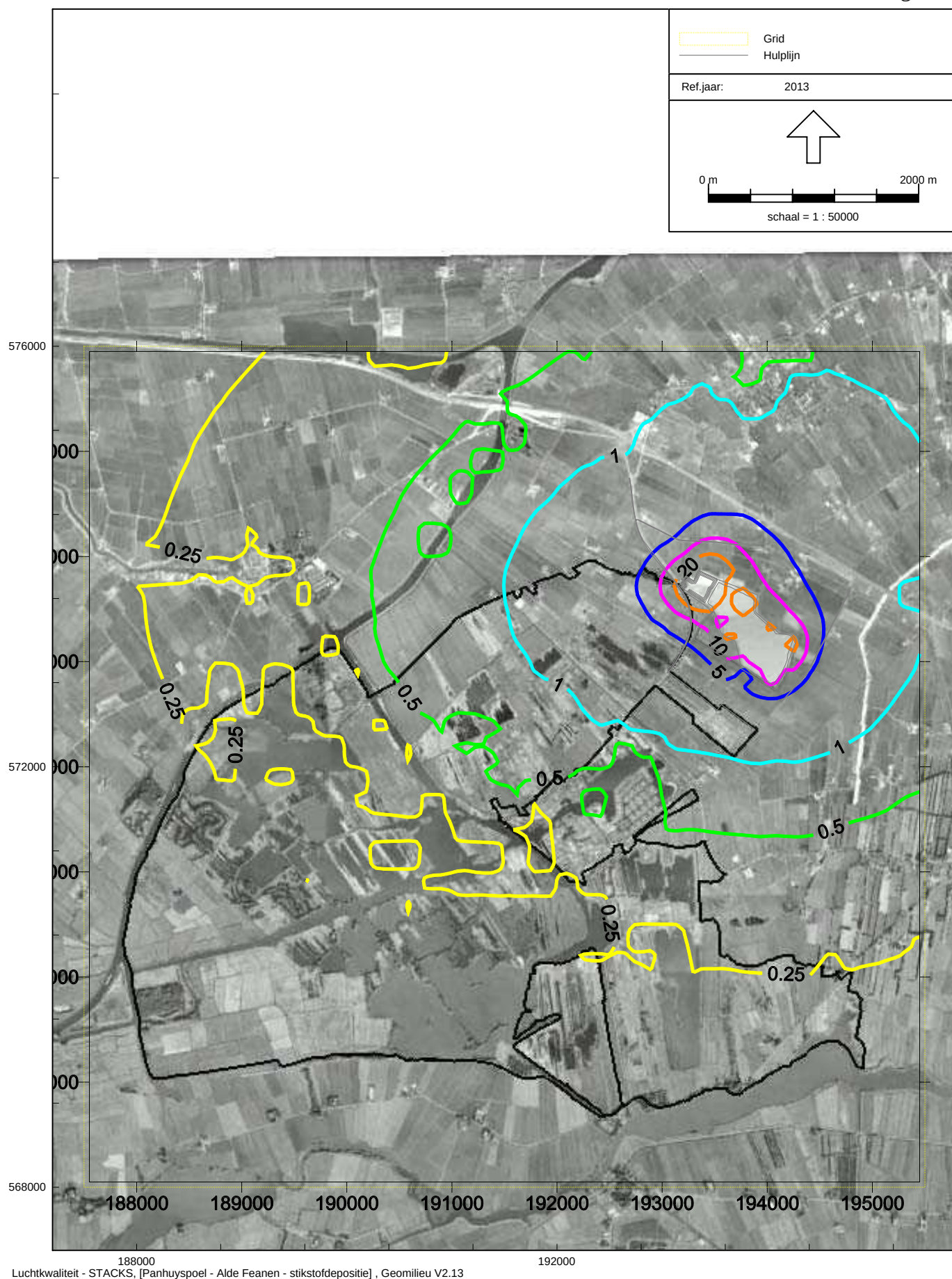
  
**WETTERSKIP  
FRYSLÂN**  
  
Postbus 36  
8900 AA LEEUWARDEN  
(058) 292 22 22  
[www.wetterskipfryslan.nl](http://www.wetterskipfryslan.nl)



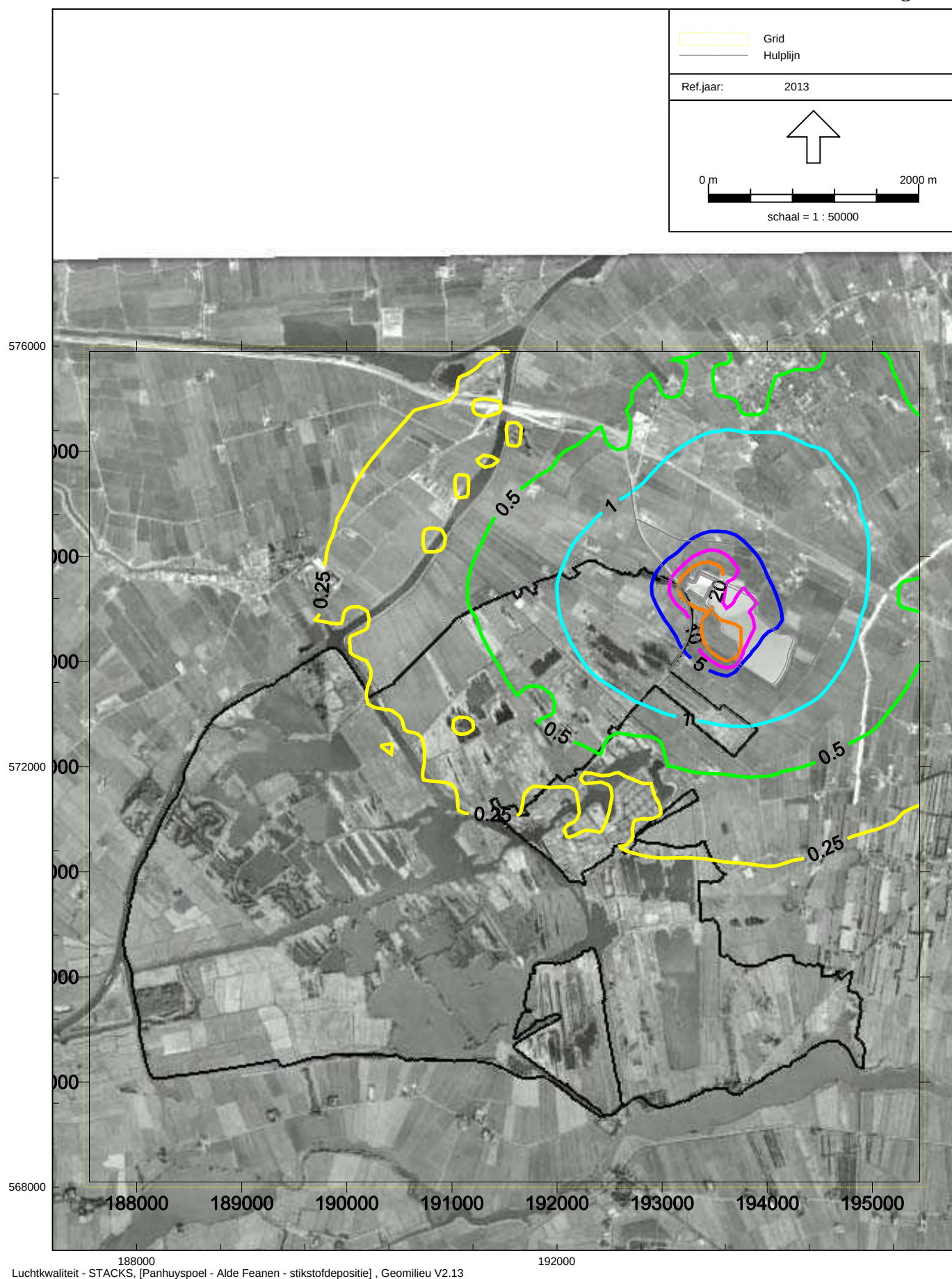
## **Bijlage 2    Stikstofdepositie huidige situatie en in fase 1 (WNP 2013a)**

---





Immissiecontouren jaargemiddelde natte + droge stikstofdepositie [mol N/ha/jaar]  
overeenkomstig de oorspronkelijk vergunde situatie



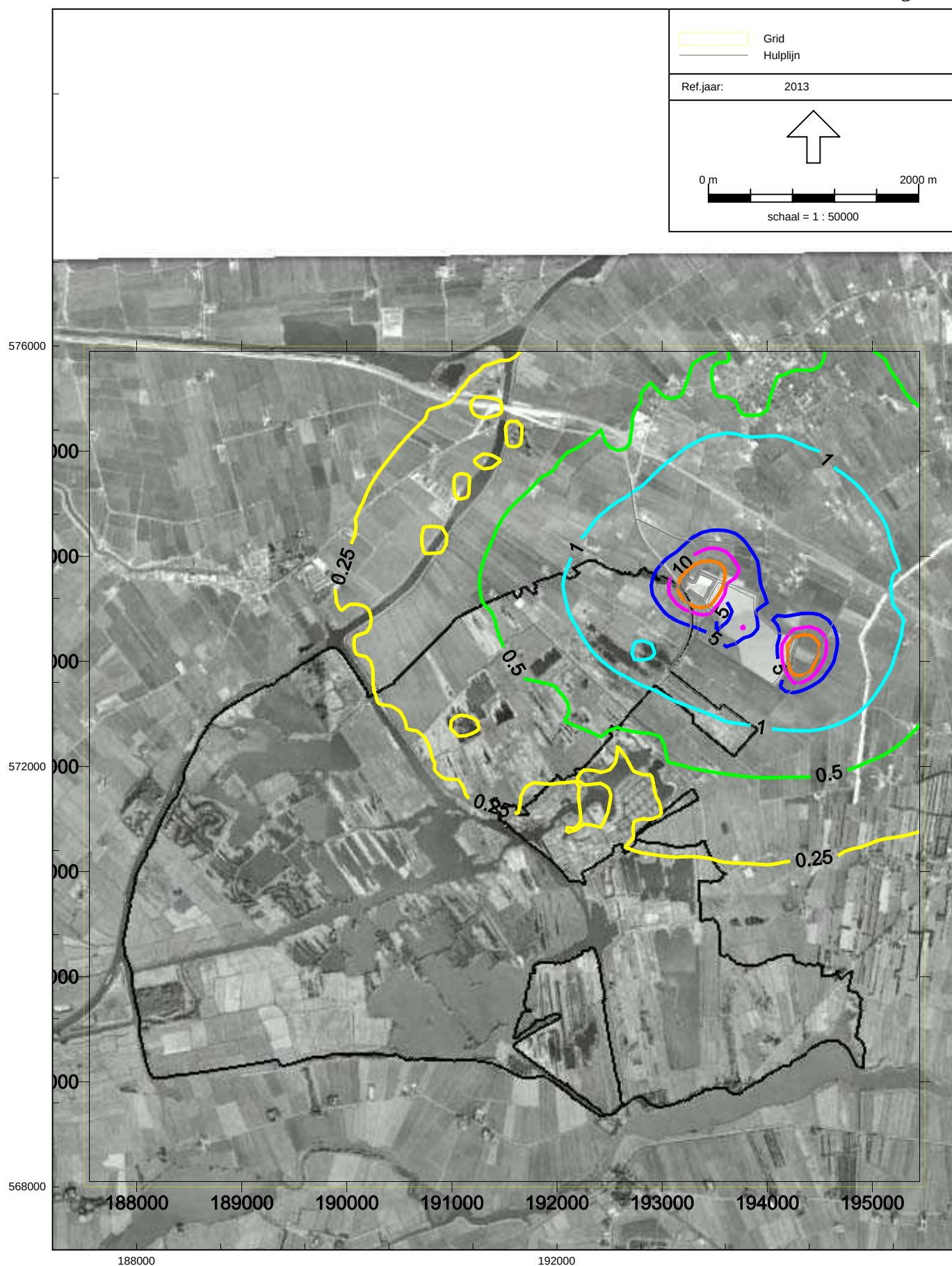
Immissiecontouren jaargemiddelde natte + droge stikstofdepositie [mol N/ha/jaar] in de aan te vragen situatie, inclusief uitbreiding fase1



## **Bijlage 3    Stikstofdepositie fase 2 (WNP 2013b)**

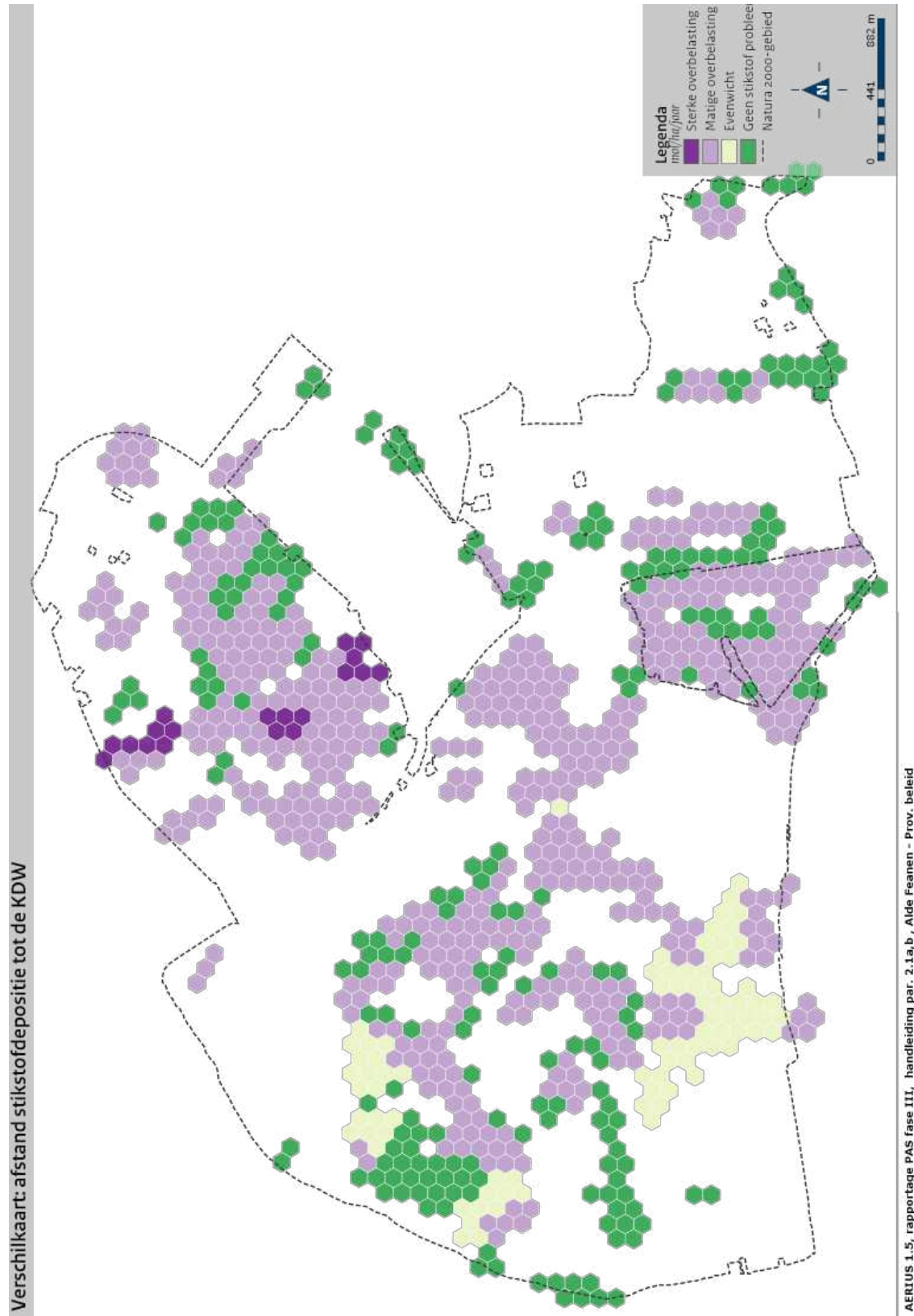
---





Immissiecontouren jaargemiddelde natte + droge stikstofdepositie [mol N/ha/jaar] in de aan te vragen situatie, inclusief uitbreiding fase 2

## Bijlage 4 Huidig stikstofdepositieoverschot (Aerius 1.5)









**Bezoekadres**

Suderwei 2  
9269 TZ Feanwâlden

**Postadres**

Postbus 32  
9269 ZR Feanwâlden  
Telefoon 0511 47 47 64  
Fax 0511 47 27 40  
[info@altwym.nl](mailto:info@altwym.nl)

**[www.altwym.nl](http://www.altwym.nl)**