

## BIJLAGE XI

### EFFECTBESCHRIJVING ABIOTIEK

#### 1 Inleiding

De toekomstscenario's bieden kansen, maar brengen ook risico's met zich mee. Het risico dat de gewenste natuurontwikkeling niet op gang komt, bijvoorbeeld doordat er ongewenste neveneffecten bij de genomen maatregelen optreden, die de ontwikkeling in de weg staan. Maar ook als de natuurontwikkeling wél op gang komt kan er nog altijd sprake zijn van ongewenste neveneffecten, zoals de verspreiding van in de bodem opgeslagen stoffen bij het onder water zetten van terreingedeelten. In de volgende paragrafen zal dit verder worden uitgewerkt. Belangrijk bij het kiezen voor een bepaald scenario is de vraag welke risico's nog aanvaardbaar zijn. En uiteraard wat er wordt gedaan om de risico's te minimaliseren. Belangrijk is ook de vraag in hoeverre eventuele risico's in de toekomst nog beheersbaar zijn. Met andere woorden: welke mogelijkheden heeft een beheerder om een ongunstige ontwikkeling bij te sturen? De uiteindelijke keuze zal het resultaat zijn van een bestuurlijke afweging tussen de perspectieven en de risico's. Het doel van de volgende paragrafen is om voldoende informatie te verschaffen om een onderbouwde beslissing te kunnen nemen.

#### 2 De aanpak

Het centrale thema bij alle toekomstscenario's is natuurbehoud en – ontwikkeling. Daarvoor worden landbouwgronden omgezet tot gebieden met een natuurdoelstelling en wordt het waterbeheer én de waterbeheersing aangepast. Juist op het gebied van de waterhuishouding verschillen de toekomstscenario's aanzienlijk. We kiezen dit als ingang voor het in beeld brengen van de effecten op het abiotisch milieu (wijzigingen in grond- en oppervlaktewaterregime en bodemprocessen) en leiden hiervan de natuur(ontwikkelings)kansen af en de milieurisico's. Bij de behandeling van de natuurskansen komen milieuthema's 'verdroging' en 'vermesting' direct aan de orde.

Daarbij moet goed voor ogen worden gehouden dat de streefbeelden voor elk scenario verschillend zijn. In die zin zijn het ook echt scenario's en niet alleen sets van maatregelen waarmee een vaststaand doel in meer of mindere mate wordt bereikt. Ook het voorgestane beheer verschilt per scenario. In Vrije Ontwikkeling is bijvoorbeeld geen ruimte voor schraallandbeheer, in Maatwerk daarentegen wel. Met de Autonome situatie kan worden onderzocht wat de perspectieven zijn voor de bestaande natuur door vergelijking van de (actuele)vegetatiekaart met de natuurskansen.

#### 3 Grond- en oppervlaktewaterregime

Om de hydrologische effecten van de verschillende maatregelen in beeld te brengen is in opdracht van de Landinrichtingscommissie een grondwatermodel gebouwd, waarmee verschillende scenario's zijn doorgerekend. Naast de actuele situatie (voor de ijking), de Autonome Situatie, Vrije Ontwikkeling en Maatwerk is ook een zogenaamde Studievariant doorgerekend. In deze studieverant zijn de randinvloeden van de aangrenzende landbouwgebieden Hege Warren en het laaggelegen oostelijke landbouwgebied onderzocht.

##### **Grondwatersystemen**

Een grondwatersysteem omvat een infiltratiegebied en bijbehorende kwelgebied(en). Grondwater stroomt van infiltratiegebied naar kwelgebied. Het meeste regenwater dat infiltreert in de grond stroomt vrij ondiep naar de dichtstbijzijnde sloot of greppel. Dit is in feite het kleinst denkbare grondwatersysteem. De verblijftijd van dit water in de grond is over het algemeen te kort om een "grondwaterachtig (lithoclien)" karakter te krijgen. Het is van belang om voor ogen te houden dat een grondwatersysteem op perceelniveau zoals hierboven beschreven als het ware kan zijn "ingebod" in een groter systeem. Lokaal geïnfilteerde neerslag wordt door het bovenste deel van het profiel afgevoerd naar de perceelstoten/greppels. Dit wordt ook wel aangeduid als een "neerslaglens", jong infiltratiewater dat "drijft" op ouder grondwater.

De volgende situaties zijn voor ecohydrologische interpretatie van belang:

- a) Kwel situatie met ondiepe grondwaterstanden: wortelzone staat onder invloed van lithoclien grondwater. Neerslag wordt oppervlakkig afgevoerd, omdat de bodem verzadigd is.
- b) Kwel met diepe grondwaterstanden. Bijvoorbeeld in een diep ontwaterde landbouwpolder met kwel van buiten de polder. De grondwaterfluctuatie is weliswaar beperkt, maar de grondwaterstand ligt gedurende het hele jaar diep onder de wortelzone. Aan het begin van het groeiseizoen is het bovenste

deel van het profiel (op veldcapaciteit) verzadigd met recent geïnfiltreerd regenwater. De wortelzone staat dus veel minder onder invloed van kwel. Die manifesteert zich eigenlijk alleen nog maar in de vegetatie in de sloten en de slootkanten.

- c) Langdurige inundatie. Situaties waarbij in het voorjaar de waterstand ruim bóven maaiveld ligt wijzen op stagnerende afvoer en (dus) veel regenwaterinvloed. Voor een beheerder is dit een ongewenste situatie in graslanden en schraallanden. In ieder geval dient voor dergelijke vegetaties voorkomen te worden dat er in het groeiseizoen langdurig (regen)waterplassen op het land blijven liggen. Hoe eerder dit (regen)water door de vegetatie is verbruikt (opgenomen en verdampt) hoe eerder het meer lithocliene grondwater de wortelzone door capillaire nalevering kan bereiken.
- d) Wegzijging zonder aanvullende infiltratie. In situaties met wegzijging is uiteraard altijd sprake van een profiel dat gevuld is met geïnfiltreerd regenwater.
- e) Wegzijging met aanvullende infiltratie. In deelgebieden met veel open water is de interactie tussen nat en droog groot (lage infiltratieweerstand: water kan gemakkelijk infiltreren in de bodem)

Met het grondwatermodel zijn kwel en wegzijgingspatronen berekend. De resolutie van het model is zodanig dat "grondwatersystemen op perceelniveau" zich afspelen binnen de invloedssfeer van een knooppunt. De kwel op de kaarten is dus van "elders". Dat kan het aangrenzende knooppunt zijn maar ook van verder weg. In de meeste gevallen gaat het om zeer lokale grondwatersystemen, zoals tussen boezemsysteem en polders, polders met onderlinge peilverschillen. Het grootste deel van de herinrichting is als "intermediair" aangeduid; geen uitgesproken kwel noch wegzijging.

Voor de autonome situatie (en de planscenario's) is de te verwachten daling van de stijghoogte van het diepe grondwater op de modelranden ingevoerd. Het kwel- en wegzijgingspatroon van de autonome situatie blijkt nauwelijks te verschillen met de actuele situatie. Het grootste deel van het neerslagoverschot wordt lokaal en ondiep afgevoerd naar sloten en/of greppelsystemen. Op de hogere zandgronden (buiten de herinrichting) infiltreert een deel van het regenwater naar de diepere ondergrond en stroomt af naar de aangrenzende lager gelegen gronden om daar op te kwellen. Verder zijn er grondwaterrelaties tussen polders met *onderling verschillende peilen en tussen polders en boezem. De invloedzones van kwel en wegzijging zijn smal en verschuiven gemakkelijk bij peilveranderingen.* Wanneer er sprake is van substantiële kwel (door ons gesteld op meer dan 1 mm/d door het jaar heen) heeft dit niet alleen invloed op het grondwaterregime ter plaatse, maar hoogstwaarschijnlijk ook op de samenstelling van het grondwater. Over het algemeen mag worden aangenomen dat water dat gedurende langere tijd onderweg is meer stoffen heeft opgelost uit de doorstroomde bodemlagen dan recent geïnfiltreerd regenwater. In die zin wordt er wel onderscheid gemaakt tussen lithoclien (grondwaterachtig) en atmoclien (regenwaterachtig) grondwater. Voor de aanwezigheid van bepaalde vegetatietypen is de invloed van lithoclien grondwater *in de wortelzone* een randvoorwaarde. De aanwezigheid van substantiële kwel én ondiepe grondwaterstanden in voorjaar (>0 en < 0.3 m) en aan het einde van het groeiseizoen (< 0.8 m) geven de locaties aan waar potenties voor dit soort vegetaties zijn.

#### **Oppervlaktewater**

Naast grondwaterstroming zijn er ook de meer zichtbare ruimtelijke relaties via het oppervlaktewatersysteem. Het oppervlaktewater stroomt veel en veel sneller dan grondwater, waardoor stoffen zich sneller door een gebied kunnen verplaatsen. Onder 'normale'omstandigheden is het oppervlaktewatersysteem beheersbaar: Het stelsel van af- en aanvoersloten bepaalt hoe het water door het gebied stroomt. De herkomst (landbouw-achterland of boezem) is van belang voor de kwaliteit van het water, evenals de afstand waarover het water wordt af- of aangevoerd.

Moeilijker voorspelbaar is hoe water van een bepaalde herkomst zich verspreid binnen een beheerseenheid of grotere plas. De afstand tot het inlaatpunt en de fijnheid van het distributiesysteem spelen daarbij een rol. In een grote plas zorgen wind en opwervelingen door scheepvaart voor vermenging. Uit berekeningen met een oppervlaktewatermodel door Wetterskip Fryslân blijkt dat water uit het Earnewâldster Wiid zich niet verder verspreid door het centrale deel van de Alde feanen, maar in noordelijke richting naar het PM-kanaal stroomt.

In perioden van veel wateroverlast of nog erger calamiteit wordt er tijdelijk water geborgen op het maaiveld. In zogenaamde maalstopgebieden gaat het om gebiedseigen water, maar in noodretentiegebieden wordt water van elders (tijdelijk) opgeslagen. Terreindelen binnen een beheerseenheid komen als gevolg van inundatie in verbinding met elkaar.

## **4 Onderzoek naar de waterbeheersing**

#### **Scheiden landbouw en natuur**

De mogelijkheden tot het volledig scheiden van de waterbeheersing van het (blijvende) landbouwgebied en het natuurgebied is onderzocht. In één van de opties die bekeken is zou het landbouwwater worden

opgevangen aan de rand van het natuurgebied en naar het noorden worden afgevoerd naar een nieuw te bouwen gemaal. Deze optie is afgevalen op grond van de overweging dat een dergelijke afvoerleiding haaks staat op de natuurlijke afwateringsrichting en daarmee de kans op benutting van het grondwater dat in de landbouwpolders opkwelt definitief verkeken is.

De andere optie is de oplossing die uiteindelijk gekozen is in Maatwerk, waarbij de bemaling van het landbouwgebied wordt geregeld door een aantal nieuwe gemalen op de randen van het natuurgebied die in de nieuw aan te leggen boezemvaarten pompen. In deze variant kan vanuit de boezemvaarten water worden ingelaten in het natuurgebied. Daarmee kan de "kwelcomponent" in het landbouwwater in principe nog worden benut. (In de praktijk zal dit overigens nauwelijks een rol kunnen spelen: 's Zomers als er wateraanvoerbehoefte is in de natuurgebieden, is er geen afvoer vanuit het landbouwgebied. Als er wel afvoer uit het landbouwgebied is, is het natuurgebied inmiddels al weer "opgevuld" met regenwater. Uiteraard kan met het landbouwwater het gebiedseigen water in het natuurgebied worden vervangen (doorgespoeld). Maar dit brengt weer het risico van eutrofiering met zich mee)

In Vrije ontwikkeling wordt het landbouwwater dwars door het natuurgebied naar gemaal Offerhaus geleid. Van benutting van het landbouwwater is in deze variant geen sprake meer. De mogelijkheid om landbouwwater op te malen bestaat wel (zie maatregelenkaart).

## 5 De rekenscenario's

### *Autonome Ontwikkeling*

De tijdscoop is 15 jaar. Aangenomen wordt dat binnen het bemalingsgebied van Offerhaus een peilaanpassing (verlaging van 20 cm) wordt doorgevoerd om voldoende drooglegging te houden voor de landbouwgronden. De grotere landbouwenclaves binnen het natuurontwikkelingsgebied zullen zonder de herinrichting waarschijnlijk niet worden verworven. De onderbemalingen blijven in stand op het huidig peil. Voor de autonome ontwikkeling is rekening gehouden met een verdere stijghoogteverlaging van het diepe grondwater (zoals berekend door de provincie Fryslan)

### *Vrije Ontwikkeling*

In dit scenario wordt gestreefd naar zo groot mogelijke peileenheden en zo min mogelijk beheer, dus geen wateraanvoer: het peil mag 's zomers vrij uitzakken. Het natuurgebied wordt doorsneden door landbouwsloten op laag peil. Laagwatercircuits ten behoeve van wegen en huizen zijn hierop aangetakt. De peileenheden kunnen 's winters worden beschouwd als een overlopende emmer, waarbij de "rand van de emmer" is ingesteld op -1.00 m NAP. Een peil waarbij ruwweg een "plasdras" (50% land en 50% inundatie) ontstaat. In perioden van wateroverlast kan hier bovenop tijdelijk nog een schijf water extra worden geborgen. Vanaf het voorjaar zakt het peil met name als gevolg van (gewas)verdamping uit.

### *Maatwerk*

Kleine peileenheden, waarin door middel van peilbeheer (eventueel met wateraanvoer) de voor het gewenste natuurdoel noodzakelijke grondwaterregime wordt nagestreefd. Natuurgebied wordt doorsneden door nieuw aan te leggen boezemvaarten van waaruit wateraanvoer mogelijk is. De drooglegging van wegen en huizen wordt geregeld via laagwatercircuits en lokale onderbemalingen.

### *Studievariant*

In het deze variant is uitgegaan van het basisscenario Maatwerk, maar zijn tevens de aangrenzende laaggelegen landbouwpolders langs de oostkant van het gebied op hoger peil gebracht. De Hege Warren wordt ingericht als zomerpolder.

## 6 De rekenresultaten

In algemene zin kan het volgende worden geconcludeerd:

- de effecten op de freatische grondwaterstand binnen het gebied waar de maatregelen worden genomen zijn van dezelfde ordegrootte als de peilverandering;
- de veranderingen in het kwel- en wegzijgingspatroon zijn zeer lokaal

In het rapport van Haskoning zijn de rekenresultaten ruimtelijk gepresenteerd door:

- Gemiddelde voorjaargrondwaterstand (zowel t.o.v. NAP als t.o.v. maaiveld (AHNgrid))
- Kwel en wegzijgingintensiteit



Van deze kaarten zijn ten behoeve van deze MER-studie afgeleide kaarten gemaakt: natuurkansenkaarten en vermessingsrisicokaarten.

Opgemerkt zij dat de maaiveldhoogte niet is gecorrigeerd met de te verwachten daling als gevolg van klink en oxidatie. Dit betekent dat de GVG en GLG op sommige plaatsen te groot worden voorgesteld.

### **Autonome ontwikkeling**

De grondwaterstanden in zomer en winter worden sterk beïnvloed door de ingestelde peilen: Ten opzichte van de huidige situatie dalen de grondwaterstanden met zo, n 15 cm in de gebieden waar een peilaanpassing wordt doorgevoerd. In het centrale deel van de Alde Feanen wordt geen verandering in de infiltratie berekend.

### **Vrije Ontwikkeling**

De voorjaarsgrondwaterstand bevindt zich rond NAP-1.00 m. De drainerende werking van de laagwatersloten is zichtbaar tot zo'n 60 meter aan weersijden. In een gemiddelde zomer zakt het grondwater in het natuurgebied ongelijkmatig uit. Dat is toe te schrijven aan de verschillen tussen gebiedsdelen onderling met betrekking tot de hoeveelheid water die op het land staat. De bergingscoëfficiënt is namelijk een belangrijke factor bij het uitzakken van de grondwaterstand. Zolang er nog water op het maaiveld staat is de bergingscoëfficiënt 1 (dat wil zeggen 1 mm verdamping is 1 mm daling van de waterstand) Zodra de zaak droogvalt wordt gerekend met een bergingscoëfficiënt van 0.15 (dat wil zeggen 1 mm verdamping is 15 mm daling van de grondwaterstand; het gaat dus veel sneller) Ten behoeve van de modelberekeningen is bij verschillende peilen bepaald wat de gemiddelde berging per knooppunt is.

Verder is de nabijheid van laagwaterzones door hun extra drainerende werking van invloed op de het uitzakken van de grondwaterstand.

De kwel en de infiltratieintensiteiten veranderen voornamelijk in het oostelijk deel, waar het opzetten van de peilen een geringe toename van de infiltratie tot gevolg heeft.

### **Maatwerk**

Uit de eerste berekeningen bleek dat met de opgegeven winterpeilen in grote delen van het natuurontwikkelingsgebied een aanzienlijke laag water op het maaiveld staat. Dit is ongewenst (zie paragraaf 3, punt c) Er is dan ook nog een berekening uitgevoerd met beter op het maaiveld aangepaste peilen (per peilvak 50% inundatie) Door middel van wateraanvoer kan het ongewenst te diep uitzakken van de grondwaterstand redelijk effectief worden tegengegaan. In het model wordt uitgegaan van een greppelsysteem met een infiltratieweerstand die overeenkomt met een greppelafstand van zo'n 10 meter. Lang de boezemvaarten ontstaat er lokale kwel in de orde van grootte van zo'n 2-4 mm/d.

Met name naast onderbemalingen treedt juist sterke wegzijging op.

### **Studievariant**

De effecten binnen het herinrichtingsgebied zijn zeer beperkt: Aan de oostkant neemt de infiltratie iets af (maar slaat dus niet om naar kwel) In de Wyldlannen neemt de infiltratie iets af.

## BIJLAGE XII

### STAPPENPLAN VERMESTINGSRISICO'S

#### Inleiding

De milieuthema's verdroging en vermessing hangen in de Alde Feanen nauw met elkaar samen. De overeenkomende factor is de waterkwaliteit. Verbeteren van de waterkwaliteit is voor het realiseren van de inrichtingsopgave een belangrijke opgave. Maar voor het realiseren van 'ruimte voor water' en om verdroging tegen te gaan, kunnen maatregelen als opheffen van hydrologische isolatie en onder water zetten van bepaalde stukken land bepaalde processen veroorzaken waarbij de waterkwaliteit negatief wordt beïnvloed (via interne en externe eutrofiëring) en vermessing in de hand wordt gewerkt. Het lijkt of er een keuze moet worden gemaakt tussen twee kwaden: het gebied verdrogen of vermessen?

De werkwijze voor uitwerking van het thema vermessing is gebaseerd op een vereenvoudigd model waarbij een grove inschatting gedaan wordt van het vermessingsrisico. Kwantitatieve uitspraken over de te verwachten milieukwaliteit in concentraties van stoffen kunnen niet gedaan worden. De combinatie van de elkaar beïnvloedende waterkwaliteit en bodemkwaliteit maakt vermessing een complexe parameter. Dat maakt het lastig om vermessing vlakdekkend in beeld te brengen.

De verschillende bronnen van vermessing in de Alde Feanen zijn in de onderstaande tabel op een rijtje gezet (zie ook bijlage IV). Met behulp van 8 stappen wordt daarna de bijdrage van deze afzonderlijke bronnen geïnventariseerd om tot een totaalbeeld van het vermessingsrisico te komen. Maar eerst wordt in de hierop volgende paragrafen nader ingegaan op de leemten in kennis en de (eventueel) te nemen maatregelen.

| Externe eutrofiëring                                      | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kaart/Symbool/Legenda-eenheid                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. instromen N/P rijk water                               | Daar waar daadwerkelijk water ingelaten wordt;<br>Het water van het peilgebied dat afwatert op gemaal Offerhaus is voedselrijker dan boezemwater. Voor laagveengebieden heeft men echter het idee dat de nutriëntenvrucht die binnenkomt met het aanvoerwater een minder grote bijdrage levert aan eutrofiëring dan de interne eutrofiëring die door m.n. sulfaat in het boezemwater aangevoerd wordt.        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• peilenkaart</li> <li>• Inlaat</li> <li>• Stromingsrichting</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| 2. ongezuiverde lozingen                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet op de riolering aangesloten bebouwing/woonboten</li> <li>• Daar waar gevaren/gerecreëerd wordt: zomersituatie; de voor recreatie toegankelijke gebiedsdelen</li> <li>• Riooloverstorten</li> </ul> De verdere verspreiding van deze vorm van belasting hangt sterk af van de werking van het oppervlaktewatersysteem (stromingsrichting, stroomsnelheid, etc.). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lozingen en riooloverstorten (vermessingsrisicokaart)</li> <li>• Vaarten en kanoroutes (VVV-kaart /maatregelenkaart, vermessingsrisicokaart)</li> </ul>                                                                                     |
| 3. vermessing door vogels                                 | Fourageer- en pleisterplaatsen van watervogels; grote aaneengesloten rustige plas-drasgebieden. Vermessing via watervogels wordt beschouwd als een wezenlijke bijdrage aan de vermessing. Dit speelt een grote rol in gebieden als de Jan Durkspolder, It Bil en de Princehof. In het laatste gebied is het water kraakhelder, maar zeer fosfaatrijk.                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aalscholverkolonie (Princehof)</li> <li>• Watervogelpleisterplaatsen (vermessingsrisicokaart)</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 4. atmosferische depositie                                | Voorals als ammoniak afkomstig uit de intensieve veehouderij                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Diffuse verontreiniging (niet op kaart, komt voor alle alternatieven overeen)                                                                                                                                                                                                        |
| Interne eutrofiëring                                      | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kaart/Symbool/Legenda-eenheid                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5. nalevering van P uit de (water)bodem                   | Voormalige intensieve landbouwgronden met een hoge grondwaterstand. Het gaat hier om fosfaat die vrijkomt omdat bij vernatting de oplosbaarheid van aan Fe gebonden fosfaat toeneemt.                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• soortenarme graslanden (vegetatiekaart) met natte of plas dras omstandigheden (natuurkansenkaart)</li> </ul>                                                                                                                                |
| 6. invloed van SO <sub>4</sub> /bicarbonaat/Cl rijk water | Natte en plas-drasgebieden met boezemwater-invloed; Daar waar o.i.v. m.n. sulfaatrijk water het aanvankelijk aan ijzer gebonden P vrijkomt. Dit is in feite een verbijzondering van wat onder 5 staat: Bij vernatting met gebiedsvreemd water met hoge SO <sub>4</sub> / bicarbonaat/Cl-gehalten wordt nog extra vrijkomen van aan Fe of aan organische stof gebonden P gestimuleerd.                         | <p>Alle natte en plas-drasgebieden met boezemwaterinvloed; dus behalve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de geïsoleerde deelgebieden</li> <li>• kwelgebieden (De Bolderen, Earnewarre)</li> <li>• Offerhauswater is minder SO<sub>4</sub>/bicarbonaat/Cl-rijk</li> </ul> |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. mineralisatie                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daar waar de grondwaterstand kan uitzakken en veen gaat mineraliseren.</li> <li>• Daar waar onder invloed van sulfaat en/of bicarbonaat extra mineralisatie plaatsvindt</li> </ul> <p>Veen bevat, in vergelijking met minerale bodems, van nature een groot potentieel aan stikstof en fosfor. Door afbraak van veen worden organisch gebonden stikstof en fosfor gemineraliseerd, waarna uit- en afspoeling naar grond- en oppervlaktewater kan optreden. De grootte van deze uit- en afspoeling hangt af van de veensoort en de ontwateringsdiepte van de veenbodem. Mineralisatie neemt toe bij vernatting van initiële droge gronden met name in de zomer, dus bij hoge temperaturen en hoge microbiële activiteiten. Ook bij een veraarde bovenlaag vindt er jaarlijks nieuwe aanvoer van organische stof plaats, en valt er nog steeds een royale beschikbaarheid van voedingsstoffen te verwachten. Bij niet veraard veen zijn de voedingsstoffen nog opgeslagen, en is de decompositie geblokkeerd omdat de situatie te nat of te zuur is. Bij het droogvallen van niet veraard veen valt een grotere explosie van eutrofiërende stoffen te verwachten dan in het geval van reeds veraard veen.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodemkaart: waar veen boven het peil uitkomt</li> <li>• Hoge grondwaterstanden (natuurkansenkaart) met Boezemwaterinvloed (zie hiervoor)</li> </ul> |
| 8. opwoeting door <ul style="list-style-type: none"> <li>• vis</li> <li>• recreanten</li> <li>• wind</li> </ul> | <p>Met name</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• waar grotere boten met motor komen</li> <li>• waar een relatief ondiepe, slappe bodem is</li> <li>• winderige plekken</li> <li>• waar golfslag de bodem kan raken</li> <li>• waar veel brasem zit</li> </ul> <p>Daar waar de waterbodem verzadigd is met P en N, zal opwoeting allerlei deeltjes in oplossing brengen en tot verhoogde oplossing en afbraak leiden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Vaarroutekaart (vermestingsrisicokaart); Ondiepe gedeelten kunnen niet op kaart weergegeven worden.</p>                                                                                   |

Tabel a: Bronnen van vermessing in de Alde Feanen

## Over leemten in kennis en complexiteit

De kennis over de bodemprocessen die zich afspelen in aquatische milieus en de relatie met waterkwaliteit is nog maar beperkt. Dat maakt het lastig om een complexe factor als vermessing voor een gebied als de Alde Feanen in beeld te brengen.

- Een handicap is dat de kennis over de keten bodem-vegetatie-grondwater-oppervlaktewater-waterorganismen nog forse lacunes vertoont. Zo is er bijvoorbeeld in het kader van het Programma Eutrofiëeringsbestrijding Friesland een proefproject Landbouw en Eutrofiëring opgezet waaruit onder andere bleek dat er geen eenduidige relatie te vinden is tussen mineralenverliezen en de waterkwaliteit en dat er nog veel onduidelijkheid is over de mate van afstroming naar de watergangen. Ook voor het veenbedrijf is het onmogelijk gebleken om zowel voor fosfaat als stikstof een relatie te ontdekken tussen nutriëntverliezen en concentraties in het oppervlaktewater (Wetterskip Fryslân, 1998). Ook van de tussenstappen: de relatie 'bemesting-bodemkwaliteit' (fosfaatbezettingsgraad) of de relatie 'bemeste veengronden-uitspoeling naar oppervlaktewater' is weinig tot niets bekend. Het inschatten van mogelijke nalevering van N en P bij vernatting van een meer of minder intensief bemest perceel op veengrond wordt dus een lastige zaak.
- In de bodem en in de lucht vinden er allerlei reacties plaats en wordt de voedingsstof al dan niet verplaatst. Zaken als zuurgraad, organische stofgehalte, kleigehalte, temperatuur, (vochtgehalte, basenstatus, redoxpotentiaal) zijn in sterke mate bepalend voor de voedingsstoffenhuishouding van een ecosysteem, en ook ten aanzien van de mate van oplossing en uitspoeling van stoffen uit de bodem. Te veel is nog onbekend over de zich afspelende processen in de bodem.
- Er heeft geen onderzoek naar nutriëntenbalansen en transporten plaatsgevonden in de Alde Feanen. Ook is er geen onderzoek gedaan waarin een koppeling gelegd kan worden tussen de ontwikkelingen van de fysisch/chemische waterkwaliteit en de biotische ontwikkelingen in het systeem. Dit soort onderzoeksgegevens zijn trouwens ook voor vergelijkbare gebieden niet voorhanden.

### Bovendien:

- Ecosystemen worden gekenmerkt door kringlopen, waarbij nutriënten opgenomen worden in organismen of opgeslagen worden in bodemvoorraden en vervolgens via chemische en/of biologische processen weer vrijkomen. Wisselingen in waterpeil hebben grote invloed op al deze

kringlopen, omdat overstroming dan wel droogvallen het zuurstofgehalte, de redoxpotentiaal, de zuurgraad, de temperatuur en het vochtgehalte van de bovenste bodemlaag bepalen. De veranderingen in de waterbalans brengen verschuivingen in de nutriëntenbalans teweeg.

- Ook de chemische samenstelling van het instromende water (de verhouding van inlaat van ionenrijk grondwater, ionenrijk oppervlaktewater en ionenarme neerslag) kan grote gevolgen hebben voor de verschillende stoffenbalansen (Wienk e.a., 2000).
- Het water dat in een gebied wordt ingelaten mengt niet uniform met het reeds aanwezige water. Ingelaten water bereikt de verst gelegen gebieden zelden. Effecten van inlaat van gebiedsvreemd water hangen af van de afstand tot de inlaat. De kwaliteitsverandering hangt ook af van de verblijftijd van het water in het systeem en de balans (afstand) tussen in- en uitlaat.
- Door wisselingen in waterpeil ontstaat een overgangszone van nat naar droog. In oevers met flauwe taluds is deze overgangszone bij gelijke waterpeilwisselingen groter dan in oevers met steile hellingen. Het ontstaan van een overgangszone heeft ook tot gevolg dat er een ruimtelijke gradiënt in chemische samenstelling van het water kan ontstaan.
- Wanneer flauwe oevers in de lente overstroomd worden, kunnen deze als paaigebied voor snoeken fungeren. Deze predatoren van brasems kunnen de door deze bodemwoelende vissen veroorzaakte resuspensie verminderen en daarmee de hoeveelheid vrijkomende voedingsstoffen beperken en de doordringing van licht verbeteren. Aan de andere kant wordt door het overstroomd van de oevers het foerageergebied voor dergelijke benthivore vissen vergroot en kan er meer resuspensie plaatsvinden. De aanwezigheid van vegetatie vermindert de resuspensie die wordt veroorzaakt door wind.
- Naast deze genoemde rol van vissen en vegetatie, wordt ook de input en output van organisch materiaal veranderd door de hiermee weer samenhangende verandering van foerageergedrag en foeragerende soorten (vogels).

Kortom: ook binnen een deelgebied zijn er grote verschillen als het gaat om waterkwaliteit en bodemprocessen en dus de mate van vrijkomen van vermestende stoffen.

## Maatregelen

Waterhuishoudkundige maatregelen hebben veelal een effect op vermesting, maar kunnen ten aanzien van fosfaat of stikstof een verschillend effect sorteren. Het totaal-effect is in een dergelijke situatie soms moeilijk te bepalen.

| Maatregel                                                                         | Effectbeoordeling<br>vermesting | Vermesting oppervlaktewater |   | Vermesting bodem |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|------------------|-----|
|                                                                                   |                                 | N                           | P | N                | P   |
| Verlengen aanvoerroute inlaatwater                                                | +                               | +                           | + | 0                | 0   |
| Dynamisch peilbeheer                                                              | -                               | +/-                         | - | nvt              | nvt |
| Overstromende percelen                                                            | -                               | +/-                         | - | +                | -   |
| Droogvallende percelen (veen)                                                     | -                               | -                           | + | -                | +   |
| Hoger peil                                                                        | -                               | +/-                         | - | +                | -   |
| Langere verblijftijd oppervlaktewater/<br>Minder afvoer naar het oppervlaktewater | +                               | +                           | + | 0                | 0   |
| Sloten dempen/verondiepen/laten verlanden                                         | +/-                             | +                           | - | +                | -   |
| Bovengrond afgraven                                                               | +                               | +                           | + | +                | +   |
| baggeren                                                                          | +/-                             | -                           | + | 0                | 0   |
| Profielaanpassingen (breder en ondieper)                                          | +/-                             | +                           | - | +                | -   |

**Tabel b:** Effect van een aantal maatregelen op vermesting (naar: BEL (DLG, 1999) en Peilbeheer en nutriënten, Wienk e.a., 2000)  
 + = positief effect op vermesting  
 - = negatief effect op vermesting

De tabel laat zien dat een dynamisch peilbeheer, ondanks een positief effect ten aanzien van de stikstofbeschikbaarheid geen positief totaal-effect op vermesting heeft. Bij het verhogen van peilen zal fosfaat vrijkomen door verhoogde mineralisatie. Bij droogvallen is er grote kans dat veen gaat mineraliseren, en N vrijkomt, terwijl bij overstroming fosfaat zal vrijkomen. De negatieve effecten van dynamisch peilbeheer en peilverhoging kunnen voor een deel verzacht worden door een langere verblijftijd van het water na te streven en/of een snelle afvoer naar het oppervlaktewater tegen te gaan. Bij inlaat kan



een lange aanvoerweg of een zuiveringsmoeras een deel van de nutriëntenvracht wegvangen, die via het aangevoerde water het gebied extern eutrofiert. Dat betekent ook dat de verst gelegen percelen het minst extern belast worden. Maar de inzet van voorzuivering biedt geen perspectief voor het ondervangen van de interne eutrofiëring (R.P. de Ridder, 1996). De concentraties van de macro-ionen veranderen nauwelijks als gevolg van de processen die zich afspelen tijdens het verblijf van water in een (zuiverings)moeras. Dit betekent dat het eventueel gebiedsvreemde karakter van water niet of nauwelijks verandert.

In verband met mogelijke risico's is het aan te raden de voorgestelde maatregelen in het plan gefaseerd in te voeren. Bij actief opzetten van het peil door inlaten van water ontstaat een 'bak water' dat voedselrijk is en slechts langzaam zal verlanden. Wanneer het opzetten van de waterstanden geleidelijk verloopt (verspreid over een tiental jaren) kunnen verlandingsvegetaties ontstaan. Daarvoor is het gunstig dat in eerste instantie (enkele jaren) een peil wordt gerealiseerd dat gedurende het jaar schommelt rond maaiveldniveau. Dat geldt vooral voor een laaggelegen polder. Deze blijft in dat geval mogelijk een kwelgebied zodat (wanneer geen boezemwater wordt ingelaten) het water uit kwel- en regenwater bestaat. Fosfaatmobilisatie treedt dan niet op omdat vrijkomend fosfaat gebonden kan worden door ijzer uit kwelwater. Er kunnen derhalve vrij voedselarme en basenrijke condities ontstaan. In dergelijke milieus ontstaan verlandingsvegetaties met daarin naast Riet eventueel Grote zeggen, meer mesotrofe soorten als Holpijp, Waterdrieblad, Draadzegge, Snavelzegge en dergelijke. Deze laatste soorten komen op sommige locaties nu reeds in de vegetatie voor en kunnen zich bij de geleidelijke peilstijging vermoedelijk handhaven en mogelijk uitbreiden.

Specifiek ten aanzien van het risico van fosfaat worden een aantal inrichtings- en beheersmaatregelen met vuistregels voor de toepassing hiervan besproken in het rapport 'Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden in relatie tot de beschikbaarheid van fosfaat' (F.P. Sival en W.J. Chardon, 2002). Genoemd worden:

- Afgraven/plaggen/ontgronden
- Grondbewerking (o.a. diepploegen)
- Braakleggen
- Uitmijnen
- Maaien met afvoeren
- Begrazen
- Peilverhogen
- Andere maatregelen

Een combinatie van maatregelen kan meer succes geven dan een afzonderlijke maatregel. De duurzaamheid wordt er ook door vergroot.

Voor **noodberging** geldt dat de duur en de frequentie van overstroming bepalend is voor de mate van aanvoer van nutriënten en de indirecte vermestende effecten door inundatie. Wanneer de bodem niet te lang overstroomd wordt, bijvoorbeeld enkele weken in het winterseizoen, dan zal na het droogvallen het systeem waarschijnlijk naar zijn oorspronkelijke staat terugkeren. Als een drassige bodem overstroomt zullen de veranderingen minder groot zijn.

In het plan is een **luchtbellenscherm** voorgesteld dat de kwaliteit van het laagwatercircuit kan scheiden van die van het boezemwater. Het scherm zou de menging kunnen vertragen, maar aan het eind van de zomer zal toch boezemwater ingelaten moeten worden. De voordelen van een dergelijke vertraging zijn onduidelijk. De werking van een dergelijk scherm bij de scheiding van zoet en zout water is gebaseerd op het principe van de zwaartekracht. Dat is hier niet aan de orde. Bovendien kan aangetoond worden dat menging van watersoorten sowieso maar in beperkte mate plaatsvindt. Het lijkt er meer op dat de ingelaten watersoort het in het gebied aanwezige water min of meer vooruit perst en dat de periode waarin dit gebeurt relatief kort is, zodat het maar de vraag is of dit water alle uithoeken van het gebied bereiken zal. Het Wetterskip Fryslân ziet vooralsnog niet direct het nut van een dergelijk scherm in. Qua kosten is deze maatregel niet echt belangrijk (€ 20.000,-), maar het kost ook energie.

## Stappenplan vermessingsrisico

In deze paragraaf staan de stappen beschreven die te nemen zijn voor het bepalen van het vermessingsrisico in de verschillende alternatieven. Daarbij wordt voor Maatwerk uitgegaan van ecohydrologische eenheden (of de nog kleinere deelgebiedjes) en voor Vrije en Autonome Ontwikkeling van wat grotere ecohydrologisch homogene eenheden. Het vermessingsrisico wordt bepaald voor het gehele deelgebied, dus voor bodem én water binnen de betreffende eenheid. Beide 'substraten' (ofwel: waterkwaliteit en bodemkwaliteit) zullen elkaar afhankelijk van de



ontwateringssituatie en het toekomstige beheer meer of minder beïnvloeden. Het voert te ver om bodem en water afzonderlijk te bespreken.

Het is niet mogelijk met de beschikbare kennis de exacte hoeveelheden of zelfs maar de verhoudingen tussen de verschillende bijdragen aan het vermessingsrisico aan te geven. Wel kan door het systematisch nalopen van de stappen per deelgebied een totaalbeeld in de vorm van een + of – geschat worden.

### Definities

1. *Ontpoldering*: het verhogen van de waterstand in een gebied zodanig dat permanent waterdiepten van 30 tot 100 cm voorkomen. Dit wordt geëffectueerd door het stopzetten van bemaling (oftewel staken van de ontwatering door het opzetten van de (sloot)peilen). Soms worden hiertoe ook kades doorgestoken (inundatie).
2. *Vernatting*: Het verhogen van de waterstand in een gebied zodanig dat, al dan niet tijdelijk, ondiep water en zeer natte tot plas-drasse omstandigheden ontstaan. De waterdiepten zijn 0 tot 20 cm ("ondiep water"). Dit kan geëffectueerd worden door het opzetten van (sloot)peilen (het stopzetten van de bemaling), omhoogschuiven van de stuw, het dempen van sloten, of het plaggen van de bovengrond.
3. *Tussenvorm tussen ontpolderen en vernatten*: 's winters relatief diep water, dat 's zomers langdurig diep wegzakt
4. *Vergraving*: het aanleggen van waterpartijen in graslandpolders
5. *Overstroming*: instroom van oppervlaktewater; de effecten van overstroming kunnen onderscheiden worden in inundatie en de toevoer van stoffen.
6. *Inundatie*: effect van overstroming op vocht- en zuurstofhuishouding en interne bodemprocessen als mineralisatie en interne eutrofiëring.
7. *Aanvoer van stoffen*: effect van overstroming waarbij stoffen in opgeloste vorm worden aangevoerd ofwel gebonden aan bodemdeeltjes (sedimentatie).
8. *Intermediair*: Een situatie waarin de open waterstanden afwisselend hoger en lager staan dan het grondwater (voeding dan wel drainage).

### Stappen

#### Stap 1. Hydrologische uitgangssituatie

Aan de hand van de ecohydrologische eenhedenkaart/kwelkaart(Modelberekening) bepalen of er sprake is van kwel, infiltratie of een intermediaire situatie.

#### Stap 2. Uitgangssituatie vegetatie

Aan de hand van de vegetatiekaart bepalen of er sprake is van specifieke, ten aanzien van vermessing kwetsbare natuur (voedselarme, zure doeltypen).

#### Stap 3. Maatregel

Aan de hand van natuurkansenkaart/maatregelenkaart bepalen of er sprake is van

- ontpoldering,
- vernatting,
- een tussenvorm of combinatie van ontpolderen en vernatten
- vergraving
- actief inlaten van water
- isolatie opheffen

#### Stap 4. Watersoort

Aan de hand van de maatregelenkaart/kwelkaart/vaarwegenkaart bepalen op welk moment (maand; is de bodem op dat moment al verzadigd of niet) welk water een rol speelt en dus of er sprake is van (spectaculaire verandering van):

- regenwaterinvloed,
- boezemwaterinvloed, of
- grondwaterinvloed.

#### Stap 5. Vermestingsrisico interne eutrofiëring onder invloed van mineralisatie

Aan de hand van de GLG-kaart/natuurkansenkaart/bodemkaart en het resultaat van de voorgaande stappen bepalen of:

- het grondwater langdurig uitzakt en veen gaat mineraliseren (interne eutrofiëring)
- onder invloed van sulfaat- en bicarbonaatrijk water extra mineralisatie plaats gaat vinden (waterverharding of alkalinisatie -> interne eutrofiëring)

#### Stap 6. Vermestingsrisico externe eutrofiëring o.i.v. instromend water

Aan de hand van het resultaat van stap 1 en 2 bepalen of er sprake is van vermistingsrisico als gevolg van instromen van N/P -rijk water (externe eutrofiëring)

#### Stap 7. Vermestingsrisico interne eutrofiëring o.i.v. vernatting P-houdende gronden

Aan de hand van de grondgebruikskaart/vegetatiekaart en het resultaat van stap 1 en 2

- nalevering van fosfaat door vernatting van P-rijke (voormalige landbouw-)gronden (relatieve oplosbaarheid van ijzerfosfaat neemt toe)
- extra grote nalevering van fosfaat onder invloed van instromen of opkwellen van SO<sub>4</sub>-rijk water (boezemwater) op P-houdende gronden (sulfaat als electronenacceptor en het daarbij ontstane sulfide verdringt aan ijzer gebonden fosfaat)

#### Stap 8. Aanvullende vermestende omstandigheden

Aan de hand van de vermistingsrisicokaart en kaart met potentieel verdachte locaties bepalen of er nog andere specifieke aanvullende omstandigheden zijn die tot verhoogd risico op vermesting leiden, zoals:

- ongezuiverde lozingen (externe eutrofiëring)
- vermesting door vogels (externe eutrofiëring)
- opwoeling van de waterbodem (interne eutrofiëring) door:
  - vis
  - recreanten
  - wind
- vergraving

## **Conclusies en aanbevelingen**

Het gebied en de omstandigheden zijn dermate heterogeen, complex of onbekend dat ten aanzien van een parameter als vermesting geen concrete grootschalige maatregelen aanbevolen kunnen worden op Raamplanniveau (schaal) van deze herinrichting. Het tegengaan van vermesting is ook niet de hoofdinrichtingsopgave; het plan zal meer gericht moeten zijn op het zo veel mogelijk beperken van vermestende effecten. Op uitvoeringsniveau en in de beheersfase zal er meer specifiek gekeken kunnen worden naar de verschillende bijdragen van nutriëntenvrachten bijvoorbeeld door het opstellen van nutriëntenbalansen, onderzoek naar fosfaatverzadiging, specifiek waterkwaliteitsonderzoek en dergelijke.

Op de vegetatiekaart ( kaart 3-3) is te zien waar vegetaties zich bevinden die specifiek zijn voor een laagveenmoeras en dus het behouden waard zijn. Aannee hierbij is dat 'soortenarm' het minst gevoelig is voor vermesting. De kaart vermistingsrisico-factoren (kaarten 6-10 t/m 6-12) geeft aan waar de 'witte, risico-arme plekken' zitten als het gaat om vermesting. Ook kan bijvoorbeeld aan de plek van de inlaatpunten afgelezen worden waar de locaties zich bevinden die het verst hiervan af liggen en dus in theorie de kleinste hoeveelheid nutriënten via inlaatwater zullen ontvangen. De combinatie van deze twee kaarten geeft een indicatie voor de kansen in het gebied.

*Vermesting en de effecten van specifieke maatregelen zijn moeilijk in beeld te brengen. In een beheerssituatie op een kleiner schaalniveau zal meer inzicht zijn in de nutriëntenvrachten en dus ook in de vermestingseffecten. Ook kan er op deelgebiedniveau gestuurd worden ten aanzien van de periode van droogvallen, verblijftijd van het water, afgraven van de bovengrond, of verlengen van de aanvoerweg. Vanwege de kleinere peilvakken biedt Maatwerk de meeste mogelijkheden om ten aanzien van vermesting geëigende, op standplaatsniveau toegesneden, maatregelen te nemen. In verband met mogelijke risico's is het aan te raden de voorgestelde peilverhogingen in het plan gefaseerd in te voeren.*

Ter afweging van de verschillende alternatieven zijn de risicofactoren geïnventariseerd en in een tabel op een rijtje gezet. Het blijkt dat zowel Maatwerk als Vrije Ontwikkeling grote vermistingsrisico's met zich mee brengen.



Stappenplan vermistingsrisico's

+ betekent: geen risico  
- betekent: enig risico;  
-- betekent: veel risico

Maatwerk

\* Beschouwd wordt een "worst case"-situatie waarbij men in de herfst het eerste 'Offerhaus'-water inlaat (waterbeleid) in plaats van de gebieden

|                                                                                                                          | Oppervlakte | Hydrologische uitgangssituatie (stap 1) | Uitgangssituatie vegetatie (stap 2)                                                                                  | Maatregel (stap 3)                                              | Watersoort (stap 4)                                                                                                                                                               | Vermistingsrisico mineralisatie (stap 5) | Vermistingsrisico o.i.v. N/P-rijk water (stap 6)      | Vermistingsrisico vernatting P-houdende gronden (stap 7)   | Aanvullende vermistende omstandigheden (stap 8) | Totaalscore |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|
| OOSTKANT Deelgebied                                                                                                      |             |                                         |                                                                                                                      |                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                       |                                                            |                                                 |             |
| 1 (II-3b) Graslanden ten zuiden van de Heawel (Krukelân)                                                                 | 37,1        | Intermediair-lichte infiltratie         | extensief grasland; rel. soortenrijkere vochtige en drogere graslanden                                               | vernatten                                                       | Meer regenwaterinvloed in de percelen. Zomer: boezemwaterinvloed in de sloten (bij inlaat); herfst: (bij inlaat): Offerhauswaterinvloed in de sloten, en opkwellend aan de randen | + (1,3 ha droogvallend)                  | - in de sloten en langs de slootranden langs de vaart | - (33,5 ha ext. grasl. en 3,5 ha natuur)                   | +                                               | -           |
| 2 (II-3b/2b) Twee rietlandjes en grasland op kruispunt Ds v.d. Veenweg-Heawel-Earnewarre                                 | 39,6        | Intermediair-lichte infiltratie         | riet en veenmosrietland; extensief grasland; rel. soortenrijkere vochtige en drogere graslanden                      | vernatten                                                       | Meer regenwaterinvloed in de percelen. Zomer: boezemwaterinvloed in de sloten (bij inlaat); herfst: (bij inlaat): Offerhauswaterinvloed in de sloten, en opkwellend aan de randen | + (3,7 ha droogvallend)                  | - in de sloten en langs de slootranden langs de vaart | - (1 ha landb., 24,7 ha ext. grasl. en 13,9 ha natuur)     | -(vergraving)                                   | -           |
| 3 (II-3b) Reidkrite ten noorden van gebied 7- ten zuiden van Earnewarre (weg)                                            | 35,3        | Intermediair-lichte infiltratie         | vnL extensief grasland; rel. soortenrijkere vochtige en drogere graslanden                                           | vernatten                                                       | Meer regenwaterinvloed in de percelen. Zomer: boezemwaterinvloed in de sloten (bij inlaat); herfst: (bij inlaat): Offerhauswaterinvloed in de sloten, en opkwellend aan de randen | + (1,1 ha droogvallend)                  | - in de sloten en langs de slootranden langs de vaart | - (4,0 ha landb., 25,8 ha ext. grasl. en 5,5 ha natuur)    | -(vuilstort)                                    | -           |
| 4 (II-3a en 3b) Ten noorden vanm Bolderen (gebied 5) - ten zuiden van Earnewarre (weg)                                   | 28,5        | lichte infiltratie                      | extensief grasland; rel. soortenrijkere vochtige en drogere graslanden; en soortenarme cultuurgraslanden             | tussenvorm                                                      | Meer regenwaterinvloed in de percelen. Zomer: boezemwaterinvloed in de sloten (bij inlaat); herfst: (bij inlaat): Offerhauswaterinvloed in de sloten, en opkwellend aan de randen | -(3,7 ha droogvallend)                   | - in de sloten en langs de slootranden langs de vaart | -- (12,6 ha landb., 9,7 ha ext. grasl. en 6,2 ha natuur)   | +                                               | --          |
| 5 (II-2b) (40-Mêd)                                                                                                       | 122,8       | Intermediair-lichte infiltratie         | veenmosrietland; voedselarm en zuur; kwetsbaar; Ook kleine schraallandjes en wat moerasbos                           | deel vernatten, deel tussenvorm                                 | m.n. regenwater                                                                                                                                                                   | -(13,6 ha droogvallend)                  | +                                                     | - (8,9 ha landb., 17,9 ha ext. grasl. en 93,4 ha natuur)   | +                                               | -           |
| 6 (II-3b) (Wikelân)                                                                                                      | 89,4        | intermediair-lichte infiltratie         | (veenmos)rietland, broekbos, schraallandjes en grasland                                                              | vernatten; lerdige Mar; doorpompen kwelwater                    | m.n. regenwater                                                                                                                                                                   | -(9,6 ha droogvallend)                   | +                                                     | - (0,4 ha landb., 33,6 ha ext. grasl. en 54,7 ha natuur)   | -(vergraving)                                   | -           |
| 7 (II-3b) (Reid om 'e Krite)                                                                                             | 64,1        | Intermediair-lichte infiltratie         | rietland, liesgras/rietgras ruigten, grasland                                                                        | vernatten (inmalen Bolderen-water)                              | meer invloed zacht, zwak gebufferd water (ingemaal d vanuit de Bolderen, gemengd met regenwater)                                                                                  | + (2,4 ha droogvallend)                  | +                                                     | - (0,2 ha landb., 12,8 ha ext. grasl. en 51,1 ha natuur)   | -(vergraving)                                   | -           |
| 8 (II-5) (De Bolderen)                                                                                                   | 32,6        | kwel (2-4 mm)                           | bloemrijk grasland, schraalland en bemest grasland                                                                   | vernatten (grasland) + tussenvorm delen 's zomers droogvallend) | hoeveelheid kwel neemt af, areaal door kwelwater beïnvloed niet                                                                                                                   | -(6,6 ha droogvallend)                   | +                                                     | - (3,0 ha landb., 16,4 ha ext. grasl. en 13,3 ha natuur)   | +                                               | -           |
| 10 (Nonnepaëd, onderbemaling ten westen van de Panhuyspoel)                                                              | 46,0        | lichte infiltratie                      | hoogproductief, eiwitrijk, bemest grasland                                                                           | ontpoldering (onderbemaling opheffen), + tussenvorm             | mix Offerhauswater en regenwater in de winter                                                                                                                                     | -(24,0 ha droogvallend)                  | -(oppervlaktewater-invloed in de winter)              | -- (40,2 ha landb., 2,7 ha ext. grasl. en 3,1 ha natuur)   | -(demping, vogels)                              | --          |
| 11 (II-3b) (De Koloanjes)                                                                                                | 21,0        | lichte infiltratie                      | riet en verdroogd veenmosrietland, gagestruweel, schraallandjes, ruigten                                             | vernatten                                                       | meer regenwaterinvloed                                                                                                                                                            | + (0,8 ha droogvallend)                  | +                                                     | - (102 ha landb., 11,6 ha ext. grasl. en 8,2 ha natuur)    | -(demping, vogels)                              | -           |
| 12 (II-3b) (onderbemaling tussen v. lt Wild (Koaidyk)                                                                    | 63,3        | lichte infiltratie                      | eiwitrijk, bemest grasland                                                                                           | vernatten (ontpolderen) en wat tussenvorm                       | mix Offerhauswater en regenwater in de winter                                                                                                                                     | -(10,7 ha droogvallend)                  | -(oppervlaktewater-invloed in de winter)              | -- (46,6 ha landb., 5,0 ha ext. grasl. en 6,6 ha natuur)   | -(recreatie, vuilstort)                         | --          |
| 13 (II-3b)                                                                                                               | 66,5        | lichte infiltratie                      | eiwitrijk, bemest grasland                                                                                           | beetje vernatten                                                | regenwater                                                                                                                                                                        | + (1,2 ha droogvallend)                  | +                                                     | -- (1,5 ha landb., 58,8 ha ext. grasl. en 5,2 ha natuur)   | -(recreatie)                                    | --          |
| 14 (II-4a) (ten zuiden van lt Wild en ten westen van de Westertzanding                                                   | 41,9        | Intermediair-lichte infiltratie         | bemest grasland en extensiever uit productie genomen grasland                                                        | vernatten + tussenvorm                                          | mix Offerhauswater en regenwater in de winter                                                                                                                                     | -(17,4 ha droogvallend)                  | - in de sloten en langs de slootranden                | -- (2,1 ha landb., 37,8 ha ext. grasl. en 2,0 ha natuur)   | -(lozingen)                                     | --          |
| 15 (II-2b) (Lytse Mar)                                                                                                   | 24,7        | Intermediair-lichte infiltratie         | kleine plassen "petgaten" en ruig grasland, pitrusruigten                                                            | vernatten                                                       | regenwater; (evt. inlaat vanuit de vaart)                                                                                                                                         | -(4,9 ha droogvallend)                   | +                                                     | - (2,1 ha ext. grasl. en 22,5 ha natuur)                   | -(vergraving)                                   | -           |
| 16 (II-4a) (Ten noorden en westen van de Jan Durkspolder en ten westen van de Westertzanding onder gepland recreatiebos) | 85,2        | Intermediair-lichte infiltratie         | bemest grasland en extensiever uit productie genomen grasland                                                        | vernatten en tussenvorm                                         | mix Offerhauswater en regenwater in de winter                                                                                                                                     | -(16,9 ha droogvallend)                  | - in de sloten en langs de slootranden langs de vaart | -- (24,1 ha landb., 50,7 ha ext. grasl. en 10,3 ha natuur) | -(recreatie, lozingen)                          | --          |
| 17 (II-4b) (Westertzanding)                                                                                              | 45,0        | Intermediair-lichte infiltratie         | bemest grasland en extensiever uit productie genomen grasland                                                        | vernatten                                                       | regenwater                                                                                                                                                                        | + (1,0 ha droogvallend)                  | - in de sloten en langs de slootranden langs de vaart | - (0,5 ha landb., 18,2 ha ext. grasl. en 1,9 ha natuur)    | -(recreatie)                                    | --          |
| 18 (II-2a,b) (Brêgeham/Barfjild)                                                                                         | 33,2        | Intermediair-lichte infiltratie         | riet en (verdroogd) veenmosrietland, gagestruweel, schraallandjes, ruigten                                           | vernatten                                                       | regenwater                                                                                                                                                                        | + (2,3 ha droogvallend)                  | +(?)                                                  | +/- (4,4 ha landb., 4,0 ha ext. grasl. en 24,8 ha natuur)  | +                                               | +           |
| 19 (II-2b) (Jan Durkspolder)                                                                                             | 66,5        | Intermediair-lichte infiltratie         | water met veenwortelvelden, pitrusruigten en lisdoddevegetatie                                                       | tussenvorm                                                      | regenwater                                                                                                                                                                        | + (1,7 ha droogvallend)                  | +                                                     | - (0,1 ha landb., 8,3 ha ext. grasl., en 58,2 ha natuur)   | -(vogels, vergraving)                           | -           |
| 20 (II-2b) (Wolwarren)                                                                                                   | 61,8        | Intermediair-lichte infiltratie         | rietvegetaties, overige moerasvegetaties en ruigten, ruigten met pitrus en rietgras, kleine plasjes met watervotlier | vernatten en tussenvorm                                         | regenwater                                                                                                                                                                        | -(21,3 ha droogvallend)                  | +                                                     | - (0 ha landb., 6,8 ha ext. grasl. en 55,0 ha natuur)      | +                                               | -           |
| 21 WESTKANT: als in autonome situatie                                                                                    |             |                                         |                                                                                                                      |                                                                 |                                                                                                                                                                                   | -(31,5 ha droogvallend)                  |                                                       |                                                            |                                                 |             |
| totaal droogvallend                                                                                                      |             |                                         |                                                                                                                      |                                                                 |                                                                                                                                                                                   | 175,7 ha                                 |                                                       |                                                            |                                                 |             |

## BIJLAGE XIII

### EFFECTBESCHRIJVING NATUUR

Wat betreft de faunacomponent van te herstellen systemen, zijn er nog grotere hiaten in kennis. Goede referenties ontbreken vaak omdat in het verleden zelden systematische inventarisaties van de complete fauna van natuurterreinen gemaakt zijn. ....  
Als gevolg ontbreekt voor veel soorten inzicht in de specifieke habitateisen.

Matthijs G.C. Schouten in Werken aan natuur en landschap: taken voor de toekomst. Referaat Victor Westhoff lezing 1999

#### Werkwijze

Voor de beschrijving van de effecten op de natuur is de hydrologische modelberekening van Haskoning, 2002, een belangrijke basis. Met behulp van deze berekeningen zijn zgn. 'Natuurkansenkaarten' gemaakt. Op deze kaarten is een klassenindeling gemaakt van de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstanden uit de hydrologische modelberekeningen (zie tabel a). Criteria voor de onderscheiden klassen zijn ontwikkeld binnen de voorstudie voor het Gewenste Grond en Oppervlaktewater Regime Fryslân (GGOR) (IWACO, 2002). Sinds augustus 2002 is het nieuwe handboek voor de natuurdoeltypen uit. Voor de MER Alde Feanen zijn de nieuwe natuurdoeltypen uit dit handboek toegepast (Bal e.a., 2001). De kennis die hierin over de abiotische randvoorwaarden is verzameld, is ook bij de beoordeling van de natuurkansenkaart gebruikt (zie tabel b: eisen van de natuurdoeltypen).

De GGOR studie was niet over de hele linie toepasbaar op de natuurdoelen in de planalternatieven. Omdat deze studie zich beperkte tot de vegetaties van het land, was het noodzakelijk om nog twee klassen toe te voegen: water en droogvallend water. Met deze klassen komen ook het nieuw te ontwikkelen water en moeras in beeld. Bij het gebruik van de natuurkansenkaart dient de nodige voorzichtigheid te worden betracht. Dit komt omdat zowel het hydrologisch model, als de hoogtemetingen (AHN) vrij globaal zijn. Haskoning (2002) waarschuwt dan ook dat het model niet geschikt is om als basis voor een ecohydrologische effectvoorspelling te dienen. Voeg daarbij dat de hoogtekaart een marge van plm. 15 cm naar boven en naar beneden heeft.

Tabel a: Klassenindeling natuurkansenkaart

| Klasse / type      | GHG (m - mv)                              | GLG (m - mv)                              | Natuurdoeltype                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ondiep water       | 1,5 m <sup>+</sup> - 0,5 m <sup>+</sup>   | 1,0 m <sup>+</sup> - 0,20 m <sup>+</sup>  | 3.17 Geïsoleerde meander en petgat; 3.18 Gebufferd meer                                                                                                                                                                        |
| Water droogvallend | 0,5 m <sup>+</sup> - 0                    | 0,20 m <sup>+</sup> - 0,2 m <sup>-</sup>  | 3.24 Moeras; 3.29 Nat schraalgrasland; 3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei; 3.32 Nat matig voedselrijk grasland                                                                                                          |
| Nat - A            | 0,05 m <sup>+</sup> - 0,05 m <sup>-</sup> | 0,1 m <sup>-</sup> - 0,2 m <sup>-</sup>   | 3.24 Moeras; 3.27 Trilveen; 3.28 Veenmosrietland; 3.29 Nat schraalgrasland; 3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei; 3.55 Wilgenstruweel; 3.62 laagveenbos                                                                   |
| Nat - B            | 0,1 m <sup>+</sup> - 0,1 m <sup>-</sup>   | 0,05 m <sup>-</sup> - 0,25 m <sup>-</sup> |                                                                                                                                                                                                                                |
| Vochtig - A        | 0,05 m <sup>+</sup> - 0,3 m <sup>-</sup>  | 0,2 m <sup>-</sup> - 0,8 m <sup>-</sup>   | 3.24 Moeras; 3.28 Veenmosrietland; 3.29 Nat schraalgrasland; 3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei; 3.32 Nat matig voedselrijk grasland; 3.25 Natte strooiselruigte; 3.42 Veenheide; 3.55 Wilgenstruweel; 3.62 laagveenbos |
| Vochtig - B        | 0,1 m <sup>+</sup> - 0,35 m <sup>-</sup>  | 0,1 m <sup>-</sup> - 0,9 m <sup>-</sup>   |                                                                                                                                                                                                                                |
| Droog - A          | 0,4 m <sup>-</sup> - 0,8 m <sup>-</sup>   |                                           | 3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied                                                                                                                                                                             |
| Droog - B          | 0,3 m <sup>-</sup> - 0,9 m <sup>-</sup>   |                                           |                                                                                                                                                                                                                                |

Per klasse uit de natuurkansenkaart worden globaal aangeduide begroeiingstypen<sup>1</sup> en concrete natuurdoeltypen toegekend (zie tabel 1). De verwachte natuurdoeltypen kunnen echter niet blindelings bij een klasse worden ingevuld. Bij de beoordeling worden vooral ook de huidige toestand (bemesting, bodem) en het beheer van nu en in de toekomst betrokken. Daarom verschilt de verwachte ontwikkeling per alternatief en wordt onderscheid gemaakt naar vegetatie.

Na de effecten op de vegetatie worden de gevolgen voor de fauna ingeschat. Binnen de alternatieven worden daarbij ook de individuele maatregelen afgewogen, zoals recreatiebos en hoge vaarten.

<sup>1</sup> Zoals 'riet - ruigten' e.d.



**Tabel b:** Eisen van de natuurdoeltypen in de Alde Feanen gerangschikt naar successiestadium

(Blokland en Kleijberg, 1997<sup>##</sup>, Bal e.a., 1995, 2001, Schaminée e.a. 1995, 1996, 1998), Schaminée en Hennekes, 2000 – 2002 = computer-programma Synbiosys (in ontwikkeling)

| Stadium               | Natuurdoeltype / natuurdoelpakket                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Eisen                                                                                                                                                                                                         | GHG <sup>##</sup> | GLG <sup>##</sup> | vegetatie (referentie); zie Bal 2001 en Schaminée en Hennekes |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| Water                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.17 Geïsoleerde meander en petgat</li> <li>3.18 Gebufferd meer</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 12 basispakket plas en ven</li> </ul>                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>(Eutroof) Schoon, helder</li> <li>seizoensfluctuatie</li> </ul>                                                                                                        |                   |                   |                                                               |
| Waterplantenvegetatie | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.15 Gebufferde sloot</li> <li>3.17 Geïsoleerde meander en petgat</li> <li>3.18 Gebufferd meer</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.19 zwak gebufferde sloot</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 12 basispakket plas en ven</li> <li>SN 22 pluspakket soortenrijke plas en ven</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>PH neutraal – basisch</li> <li>Mesotroof - Matig eutroof</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zwak zuur;</li> <li>Oligotroof - mesotroof</li> </ul> |                   |                   | diversen                                                      |
| Verlandingsvegetatie  | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.24 Moeras</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket 'Moeras'</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Open water, zeer nat</li> <li>PH zwak zuur neutraal</li> <li>Zwak eutroof – matig eutroof</li> </ul>                                                                   |                   |                   | Drijftilvegetaties; o.a. associatie van Waterscheerling       |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.24 Moeras</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket: 'Moeras'</li> <li>SN 15 Pluspakket overjarig rietland</li> </ul>                                                                                                                                                                               | aquatich; 3 m – 0,5 m* (waterdiepte)                                                                                                                                                                          |                   |                   | Waterriet (Riet associatie)                                   |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.24 Moeras</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket: 'Moeras'</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Water droogvallend - zeer nat</li> <li>PH zwak zuur - neutraal</li> <li>Zwak eutroof – matig eutroof</li> </ul>                                                        | 0,2 m*            | 0,6 m*            | Pluimzegge associatie                                         |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket: 'Moeras'</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |                   |                   |                                                               |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>idem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               | 0,5 m*            | 0,5 m             | Oeverzegge associatie                                         |
| Rietland              | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.24 Moeras</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket: 'Moeras'</li> <li>SN 03 basispakket 'Rietcultuur'</li> <li>SN 15 Pluspakket overjarig rietland</li> </ul>                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>droogvallend in zomer i.v.m. kieming;</li> <li>eutroof</li> </ul>                                                                                                      | 0,2 - 0 m+        | 0.1 – 0.2 m*      | Riet associatie (uitgezonderd waterriet)                      |
| Veenmosrietland       | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.28 Veenmosrietland</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN pluspakket 15 'Veenmosrietland en moerasheide'</li> </ul>                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeer nat – nat</li> <li>Zuur – matig zuur</li> <li>Oligotroof</li> </ul> <p>Regenwater hoopt zich op / kragge drijvend op (grond) water</p>                            | 0                 | 0.2 m*            | Veenmosrietland                                               |
| Veenheide:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.42 Veenheide</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket: 'Moeras'</li> <li>SN 15 pluspakket 'Veenmosrietland en moerasheide'</li> </ul>                                                                                                                                                              | Regenwater / voedselarm; langdurige stagnatie (GVG = 0.05 m* - 0.2 m*)                                                                                                                                        | 0.05 - 0.2 m*     | 0.30 – 0.5 m*     | Veenheide                                                     |

|                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                       |                           |                          |                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| Nat schraal-land:    | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.29 Nat schraalgrasland</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Langdurige stagnatie.</li> <li>Regenwater invloed,</li> <li>Permanent nat,</li> <li>Matig zuur pH 4,5 – 5,5</li> </ul>         |                           |                          | Kleine zeggen vegetaties                       |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 04 basispakket half natuurlijk grasland</li> <li>SN 16 pluspakket 'Trilveen'</li> <li>SN 17 pluspakket 'nat soortenrijk grasland'</li> </ul> |                                                                                                                                                                       |                           |                          |                                                |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.29 Nat schraalgrasland</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nat – matig nat (GVG = plm. 0 – 0,25 m- mv ),</li> <li>zwak zuur, licht gebufferd</li> <li>mesotroof – zwak eutroof</li> </ul> | 0.1 – 0 m <sup>+</sup>    | 0.2 – 0.4 m <sup>-</sup> | Blauwgrasland                                  |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 04 basispakket half natuurlijk grasland</li> <li>SN 17 pluspakket 'nat soortenrijk grasland'</li> </ul>                                      |                                                                                                                                                                       |                           |                          |                                                |
| (Bloemrijk) Grasland | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.21 Dotterbloemgrasland van veen en klei</li> </ul>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nat – matig nat</li> <li>Matig zuur - neutraal</li> <li>Zwak eutroof ; gebufferd grondwater en overstromingswater</li> </ul>   | 0 m <sup>+</sup>          | 0.4 m <sup>-</sup>       | Dotterbloemverbond                             |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 04 basispakket half natuurlijk grasland</li> <li>SN 17 pluspakket 'nat soortenrijk grasland'</li> </ul>                                      |                                                                                                                                                                       |                           |                          |                                                |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.32 Nat, matig voedselrijk grasland</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Matig nat; 3 – 4 overstromingen per jaar; GVG = 0.20 – 0.40 m<sup>-</sup></li> <li>Zwak zuur</li> <li>Zwak eutroof</li> </ul>  | 0 – 0.2 m <sup>+</sup>    | 0.5 – 0.7 m <sup>-</sup> | Kievitsbloem-associatie                        |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 04 basispakket half natuurlijk grasland</li> <li>SN 17 pluspakket 'nat soortenrijk grasland'</li> </ul>                                      |                                                                                                                                                                       |                           |                          |                                                |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.32 Nat, matig voedselrijk grasland</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nat – matig nat</li> <li>Zwak zuur – neutraal</li> <li>Matig eutroof</li> </ul>                                                |                           |                          | Zilverschoonverbond                            |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN basispakket half natuurlijk grasland</li> </ul>                                                                                              | Sterk wisselende waterstanden. Overstromingen                                                                                                                         |                           |                          |                                                |
|                      | ?                                                                                                                                                                                      | Voedselrijk, vochtig, Gt I, II en III. In de winter onder water. In de zomer licht uitdrogend                                                                         |                           |                          | Verbond van Grote Vossenstaart                 |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>vochtig tot matig droog, Gt VI, IV</li> <li>Zwak zuur – neutraal</li> <li>Zwak eutroof</li> </ul>                              | 0.3 m <sup>-</sup>        |                          | Kamgras-verbond                                |
| Ruigten              | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.25 Natte strooiselruigte</li> </ul>                                                                                                           | GVG = 0 – 0.15 m <sup>-</sup>                                                                                                                                         | 0 – 0.10 m <sup>-</sup>   | 0.30 m <sup>-</sup>      | Moerasspirea verbond                           |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN 02 basispakket: 'Moeras'</li> </ul>                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nat</li> <li>Zwakzuur – neutraal</li> <li>Zwak eutroof – matig eutroof</li> </ul>                                              |                           |                          | Klasse der natte strooiselruigten              |
| Struweel             | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.55 Wilgenstruweel</li> </ul>                                                                                                                  | Langdurige stagnatie                                                                                                                                                  | 0                         | 0.2 – 0.3 m <sup>-</sup> | Associatie van Grauwe wilg en Zwarte Els       |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>SN basispakket 02: 'Moeras'</li> <li>SN basispakket 06: Struweel</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeer nat – nat</li> <li>Matig zuur – zwak zuur</li> <li>Zwak eutroof – matig eutroof</li> </ul>                                |                           |                          |                                                |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>idem</li> </ul>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       | 0.05 – 0.2 m <sup>-</sup> | 0.3 – 0.5 m <sup>-</sup> | Associatie van Sporehout en geoorde wilg       |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>idem</li> </ul>                                                                                                                                 | Mesotroof – zwak eutroof                                                                                                                                              | 0                         | 0.2 m <sup>-</sup>       | Gagel struweel                                 |
| Bos                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.62 Laagveenbos</li> <li>SN 28 pluspakket natuurbos</li> </ul>                                                                                 | Inundatie; langdurige stagnatie                                                                                                                                       | 0 – +                     | 0.2 – 0.3 m <sup>-</sup> | Gewoon Elzenbroek                              |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.63 Hoogveenbos</li> <li>SN 28 pluspakket natuurbos</li> </ul>                                                                                 | Inundatie; langdurige stagnatie<br>GVG = 0                                                                                                                            | 0 – +                     | 0.1 m <sup>-</sup>       | Moerasvaren Elzenbroek<br>Berken – Elzen broek |

## Huidige situatie

### Natuurkansenkaart

Op de Natuurkansenkaart in kaart 6-7 ontbreken grote delen van het natuurgebied, omdat er geen gegevens voor het betreffende gebiedsdeel zijn, of omdat de GHG en GLG buiten de klassengrenzen vallen. Oostkant voorzover voldoende gegevens redelijk voor huidige vegetatie en natuurdoel.

Wel zou 40 Mëd in de zomer natter mogen zijn en dus een constanter grondwaterpeil mogen hebben. Dit is essentieel voor mn. de rietvegetaties, Galigaanvegetatie, de Veenmosrietlanden en voor de vochtige en natte schraallandjes.

Het oostelijk deel van Reid om 'e Krite valt in de klasse 'droog'. Alhoewel in het gebied water wordt vastgehouden en de afvoer is geremd (sloten en greppels dicht). Desondanks zakt ook hier blijkbaar het grondwaterpeil te diep weg voor de ontwikkeling van riet- en zeggenvegetaties.

In het westelijke deel van de herinrichting valt in de polder Laban een droger deel op. (deelgebied III, 2a, centraal boezemgebied, niet verveend graslandgebied, zomerpolder) Waarschijnlijk is hier met verkeerde peilen gerekend (wel de officiële, maar niet de werkelijke in de praktijk).

## Autonome ontwikkeling

### Natuurkansenkaart

Opvallend is dat het kaartbeeld voor de autonome ontwikkeling aan de oostkant ook binnen de natuurgebieden wordt overheerst door de gele kleur van de klasse 'droog'. Binnen de natuurterreinen verschuift een aanzienlijk gedeelte van de oppervlakte naar een drogere klasse dan in de huidige situatie het geval is. Dit betekent dat op grond van de hydrologische modelberekening mag worden verondersteld dat de natte natuurgebieden zullen verdrogen. Het is een indicatie dat de huidige situatie geen uitgangspunt is voor een duurzame toekomst van de Alde Feanen als laagveen ecosysteem.

Verwacht mag worden dat in de rietlanden meer struweel zal opkomen. In de vochtige schraallanden zullen grassen als Pijpestrootje de overhand krijgen (o.a. Schaminée, 1995 en kennissysteem Synbiosys Schaminée en Hennekes, in ontwikkeling). Ook in de Bolderen toont de autonome situatie een daling van het grondwaterpeil en treedt een verschuiving op van de klasse nat naar vochtig. De kwel blijft gehandhaafd, maar desondanks mogen, zeker op de hogere delen, effecten van verdroging op de vegetatie worden verwacht.

De verschuiving in de vegetatie zal zich ook aftekenen in de vogelwereld: meer vogels van bos en struweel en minder van nat rietland, zoals rietzanger en bruine kiekendief. Dit leidt tot een verschuiving van vogelgroepen van riet en verlandingsvegetaties naar vogelgroepen van struiken en struwelen.

In het model is aangenomen dat een deel van het landbouwgebied binnen de herinrichting niet wordt verworven. De onderbemalingen tussen de Feanersdyk en het Nonnepaeld blijven in stand en het peil in het bemalingsgebied van Offerhaus gaat in dit scenario omlaag.

### Effecten van verwachte inrichtings- en beheersmaatregelen

Overigens worden binnen het scenario van de autonome ontwikkeling de volgende effecten van inrichtings- en beheersmaatregelen verwacht. Het gaat om zaken die te maken hebben met:

1. water en verlanding
2. ontwikkelingen in het schraalland

Deze thema's worden per gebied behandeld.

#### **1 Water / verlanding; a- peilbeheer**

##### **II 2b Bemalen poldergebied; (oostkant): Jan Durkspolder**

Ook wanneer de herinrichting niet door zou gaan, kan de waterhuishouding van de Jan Durkspolder en Wolwarren wel worden aangepast. Het gaat dan om een fysieke scheiding tussen de beide polders en een regelbare stuw ten noorden van de Jan Durkspolder. Voor de Wolwarren betekent dit dat regenwater beter vastgehouden kan worden. In de Jan Durkspolder kan de beheerder naar behoefte periodiek een lager zomerpeil instellen.

#### *Effecten*

Wolwarren - mogelijk nattere omstandigheden, maar dat is ook afhankelijk van de verdroging die door de algehele verlaging van de grondwaterstand wordt teweeggebracht, zie natuurkansenkaart en beschrijving van de hydrologische effecten. In het gunstige geval, positief effect op natte verlandingsvegetaties en rietruigten. De nattere situatie zou dan verdergaande verbossing en struweelvorming tegen kunnen gaan.



Wanneer de isolatiemaatregelen onvoldoende effect hebben op de vernatting, dan zal de huidige vegetatie waarschijnlijk dichter begroeid raken met struweel en wat drogere ruigten.

Natuurdoeltypen: 3.18 en 3.24

Jan Durkspolder op de droogvallende delen zal riet gaan groeien, in de ondiepe delen riet en Grote lisdodde. Deze waterrietvegetaties bieden een broedbiotoop aan vogels uit met name de volgende vogelgroepen: Dodaarsgroep, slobendgroep, kuifeendgroep, roerdompgroep, rietzangergroep, porseleinhoengroep.

Natuurdoeltypen: 3.18 en 3.24

III 1b Centrale boezemgebied, verveningsgebied: geïsoleerde gebieden IZakswiid en Lytse Saiter polder.

Het waterpeil in beide plassen wordt nu bepaald door een hoog winter peil dat in de loop van de zomer uitzakt door verdamping. Wanneer in het voorjaar een lager peil wordt bewerkstelligd, kunnen in de zomer ondieptes droogvallen, waardoor de vestiging van riet en grote lisdodde wordt bevorderd (o.a. Clevering, 1999). Deze kans is het grootst in de Lytse Saiter polder, omdat in deze voormalige polder ondieptes bekend zijn. Bovendien hebben hier in het verleden ook dergelijke verlandingsvegetaties gestaan voordat het waterpeil permanent omhoog kwam (Wymega, 1998).

*Effecten:* op de eventueel droogvallende delen zal riet gaan groeien, in de ondiepe delen riet en grote lisdodde. In de luwte van de riet- en andere moerasvegetaties zal een gunstig milieu ontstaan voor ondergedoken en drijvende waterplanten zoals in eerste instantie Witte waterlelie, Glanzig fonteinkruid en Grof hoornblad. Mogelijk bevorderen deze waterplanten weer gunstige omstandigheden voor andere waterplanten (Bloemendaal en Roelofs, 1988).

*Effect op fauna*

De combinatie waterplanten en moerasvegetaties verschaft biotoop aan vissen als snoek en baars en aan libellen en diverse waterorganismen. Deze waterrietvegetaties bieden een broedbiotoop aan vogels van met name de volgende vogelgroepen: Dodaarsgroep, slobendgroep, kuifeendgroep, roerdompgroep, rietzangergroep, porseleinhoengroep.

Natuurdoeltypen: 3.17, 3.18 en 3.24

#### **1 Water / verlanding; b- opheffen van de isolatie**

III 1b Centrale boezemgebied, verveningsgebied: geïsoleerde gebieden IZakswiid en De Koai, it Bil (otterproject).

Voor zowel de Koai / it Bil en het IZakswiid wordt overwogen om de isolatie van de boezem op te heffen. Wanneer dat gebeurt is, ontstaan vergelijkbare omstandigheden als in een aantal kleinere niet geïsoleerde wateren die niet, of slechts door kleine boten en kano's, bevaren worden. Hier groeien Gele plomp, Witte waterlelie, Glanzig fonteinkruid en Grof hoornblad. In goede jaren is de kans groot om aangroeisels van drie-hoeksmosselen aan palen en oevers te vinden.

*Effect op fauna*

Ontwikkeling van de watervegetatie zal waarschijnlijk een positief effect hebben op de visstand (snoek) en op het waterleven (algemene soorten van voedselrijk water).

De wateren zullen ook opengesteld worden voor elektrobootjes en kano's. Hier zal enige verstoring van broedvogels en pleisterend waterwild van uit gaan, wanneer de gebieden in kwetsbare perioden geopend zijn.

Natuurdoeltypen: 3.17, 3.18 en 3.24

#### **1 Water / verlanding; c- actief biologisch beheer**

II 2b Bemalen poldergebied; (oostkant) 40 M&mdash; III 1b Centrale boezemgebied, verveningsgebied: geïsoleerde gebieden IZakswiid

Onder actief biologisch beheer wordt verstaan het wegvangen van brasem. Voor 40 M&mdash; en mogelijk ook het IZakswiid wordt in het kader van het OBN (Overlevingsplan Bos en Natuur) een plan voorbereid om bij wijze van proef nog eenmaal actief biologisch beheer uit te voeren. Deze maatregel heeft als doel om het water uiteindelijk helderder te maken met een gezonder waterleven. Dit probeert men te bereiken door de bodemwoelende brasem zoveel mogelijk weg te vangen en door jonge snoek uit te zetten.

Natuurdoeltypen: 3.17

## 2 Schraallandvegetatie

### III 1b Centrale boezemgebied, verveningsgebied

#### Hoannekrite / Princehof

In de Hoannekrite en Princehof schrijdt de verzuring mogelijk langzaam door als gevolg van de wegzijging (Grootjans e.a., 1999). Dit leidt waarschijnlijk tot een uitbreiding van kleine zeggen vegetaties en vegetaties met veenmossen. Anderzijds zorgen subtiele verschillen in hoogteligging en bodem voor een mozaïekpatroon in watertypen en standplaatscondities (Brongers e.a., 1989, Goethart en De Jong, 1999). Dit gegeven samen met een goed waterbeheer en een beheer dat via monitoring wordt meegestuurd, kan leiden tot grotere kansen voor de vegetatietypen die er nu zijn en mogelijk zelfs tot kwaliteitsverbetering van deze vegetaties.

Omvorming van aanliggende veenmosrietlanden tot schraalland wordt voorlopig beschouwd als een zaak van de langere termijn. vanwege de eigendomssituatie.

### III 2a Centrale boezemgebied, niet verveend graslandgebied,; zomerpolder.

#### Wydlannen

Naar aanleiding van de monitoringsrapporten over de effectgerichte maatregelen tegen de verzuring en naar aanleiding van het advies van het deskundigenteam natte schraallanden is voorgesteld om de waterhuishouding van het oostelijke deel van de Wydlannen goed na te lopen en waar nodig aan te passen. Tevens wordt voorgesteld om een paar percelen of gedeelten tegen de boezem aan ondiep te plaggen of af te schrapen (plm. 5 – 10 cm).

Verwacht wordt dat condities worden begunstigd voor een soortenrijkere schraallandvegetatie met soorten uit de Molinietalia (Pijpestrootje ~ orde)

Natuurdoeltypen: 3.29, 3.32

#### Lange Sâne

Op termijn zal de wegzijging leiden tot verdergaande verzuring en bodemdaling. Als gevolg van de verzuring zal de Dotterbloemvegetatie afnemen in areaal en in kwaliteit. In plaats daarvan verschijnen eenvormiger vegetaties met Moerasstruisgras en Rietgras. Door bodemdaling zullen zich plekken met Gewone waterbies vormen.

Oplossingen: randsloot op hoog peil. Oppervlakkige waterafvoer verbeteren. Stagnerend water voorkomen.

Resumerend zullen ten opzichte van de huidige situatie de volgende veranderingen optreden. Het gaat hierbij om een waardering van de oppervlakte en van de kwaliteit.

|                                   | Oost       | West |                                                        |
|-----------------------------------|------------|------|--------------------------------------------------------|
| Waterplanten                      | 0/-        | 0/+  | 0 = geen duidelijke verandering                        |
| Verlandingsvegetaties             | -          | 0/+  | + = toename                                            |
| Riet                              | -          | 0    | ++ = sterke toename en/of kwaliteitsverbetering        |
| Veenmosrietland                   | -          | -    | - = afname, of verslechtering van de kwaliteit         |
| Bloemrijk grasland                | 0/-        | 0    | -- = sterke afname, of verslechtering van de kwaliteit |
| Schraalland                       | -          | 0    |                                                        |
| Grondwaterafhankelijke vegetaties | Bolderen - | 0    |                                                        |
| Struweel                          | ++         | +    |                                                        |
| (Broek)bos                        | +          | +    |                                                        |

Een link met de fauna kan worden gelegd middels tabel 3-10.

In de autonome ontwikkeling zullen de knelpunten die in paragraaf 3.5 zijn genoemd niet, of slechts op kleine schaal worden opgelost. Het gat in de successie zal versneld alleen maar groter worden. De natuurdoelstellingen voor het gebied zullen niet bereikt worden. Integendeel, de ontwikkelingen bewegen zich steeds verder af van de doelstellingen, tenzij met veel geld en inspanning het tij enigszins gekeerd wordt (interne maatregelen als afgraven e.d. herstelbeheer). Dit betekent ook dat het gebied minder aantrekkelijk wordt als natuurrecreatiegebied.

## Vrije ontwikkeling

### Inleiding

In vrije ontwikkeling zijn de ontwikkelingen grootschalig en niet exact van plek tot plek te voorspellen. Daarom is de benadering voor de effectbeschrijving betrekkelijk globaal. De omstandigheden die middels inrichting en het te voeren beheer worden gecreëerd, worden hier getoetst aan de voorwaarden uit het natuurdoeltype 2.7 Laagveenlandschap (Bal e.a. 2002). De belangrijkste kenmerken uit dit natuurdoeltype worden hier kort aangegeven.

### Kenmerken van het Natuurdoeltype 2.7 Laagveen landschap

Het natuurdoeltype laagveenlandschap behoort tot de hoofdgroep 2 uit het handboek, de 'begeleid natuurlijke typen'. De belangrijkste kenmerken van dit landschap zijn afwisseling van beschutte open wateren, verlandingsgemeenschappen, kruidenrijke rietlanden, graslanden, wilgenstruweel en natte en vochtige bossen, in het laagveengebied.

Omstandigheden die minimaal aanwezig moeten zijn, wil het natuurdoeltype enige kans van slagen krijgen, zijn:

Belangrijke Milieu factoren:

- Waterregime: openwater – droogvallend – zeer nat – vochtig
- Zuurgraad: Matig zuur – neutraal
- Voedselrijkdom: Mesotroof - matig eutroof

'Waterstagnatie' wordt als sleutelfactor van cruciaal belang geacht voor dit systeem. Voorts zijn gedempte peilfluctuaties en een duidelijke invloed van grondwater via diepe kwel kenmerkend voor het laagveenlandschap. De waterstagnatie leidt tot verlanding. Het grond en oppervlakte waterpeil wordt extern gereguleerd. De waterhuishouding wordt integraal beïnvloed. Incidenteel worden overstromingen gestimuleerd. Het beheer is integraal en ongedifferentieerd.

Voor ontwikkeling in voormalige landbouwgebieden zijn:

- a) de inrichting van een zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding en
- b) het opheffen van barrières in de infrastructuur de meest wezenlijke aspecten.

### Voldoet het alternatief 'Vrije ontwikkeling' in voldoende mate aan de voorwaarden van het natuurdoeltype?

- Wat het waterregime betreft, voldoet de invulling die in 'Vrije ontwikkeling' aan de Alde Feanen is gegeven goeddeels aan de eisen.
- De sleutelfactor waterstagnatie wordt op grond van de voorspelde GHG en GLG (Haskoning, 2002)
- Daarentegen zal de voedselrijkdom in de delen van het bemalen graslandgebied (deelgebied II) (kaart 2-13) aan de oostkant die nu nog als grasland in gebruik zijn, zo groot zijn dat tot in lengte van vele decennia met een zeer eutroof milieu rekening gehouden moet worden (zie ook hoofdstuk milieu). Ook de te inunderen grasland (zomer)polders in het centrale boezemgebied (deelgebied III) zullen zeer eutroof zijn als gevolg van voedselrijk oppervlaktewater en interne eutrofiering (hoofdstuk milieu).
- Aan de factor kwel wordt nergens voldaan (Haskoning, 2002, Natuurkansenkaart, kaart 6-8).
- De waterhuishouding kan niet in zijn geheel integraal worden beïnvloed. Wel wordt het peil in een aantal grotere eenheden geregeld. Vanwege bebouwing en infrastructuur zijn compartimenten ingericht en een laagwatercircuit. Ook wordt de afwatering van het landbouwachterland door het gebied heen naar Offerhaus gevoerd. De boezem wordt weliswaar extern geregeld, maar kent een te strak peilregime voor dit natuurdoeltype.
- Overstromingen worden inderdaad binnen de praktische mogelijkheden (bebouwing en infrastructuur) gestimuleerd.
- Barrières in de infrastructuur kunnen niet echt worden opgelost.

### Verwachte ontwikkeling

#### Natuurkansenkaart

Om de kansen voor natuurontwikkeling in te schatten is het gebied opgedeeld in een aantal grotere eenheden dan in maatwerk. Bovendien zullen de veranderingen in het centrale boezemgebied aan de westkant van de herinrichting ook groot zijn ten opzichte van de autonome ontwikkeling en Maatwerk. Daarom zijn ook hier een aantal eenheden onderscheiden.



## ***Bemalen poldergebied (oostkant); II***

In eerste instantie kunnen de effecten globaal worden door drie deelgebieden te onderscheiden:

1. De bestaande natuurgebieden in de vorm van moerasgebieden met riet, ruigten, water en moerasbos.
2. De bemeste en wat minder bemeste graslanden die nu gedeeltelijk in agrarisch gebruik zijn en voor het overige in eigendom zijn bij It Fryske Gea.
3. Het schraalland van de Bolderen.

Het globale beeld van de te verwachte vegetatiecomplexen wordt in deze paragraaf nader beschreven. Ook zal worden ingegaan de effecten op de natuur in en op de wateren binnen de typen gebieden.

### ***1 De bestaande natuurgebieden (kaart 2-13: II2b, 3b, 4b)***

In het bestaande natuurgebied mogen de volgende ontwikkelingen worden verwacht.

#### **Water**

De situatie in het water van de petgaten en grotere plassen Reidkrite en Jan Durkspolder, blijft zoals het nu is. De smalle wateren en sloten waar ook nu een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie aanwezig is, zullen in de loop der jaren langzaam dichtgroeien. Hier komen verlandingsvegetaties tot ontwikkeling.

#### **Verlandingsvegetaties en rietlanden.**

De wat ruigere verlandingsvegetaties en rietvegetaties, zoals die in Reidkrite en Wolwarren voorkomen worden natter. Waarschijnlijk zullen deze nog lang voor komen in de verschijningsvorm vorm zoals ze zich nu voordoen. Op den duur zal daar nog enige opslag van wilgen bij komen, maar de gebieden zullen zeker niet snel dichtgroeien met struweel en bos. De ontwikkeling in de Wolwarren sinds de 60er jaren laat dat zien. (zie ook Wymenga 1998, Vernetting) De vegetaties zullen op termijn meer het karakter krijgen van het natuurdoeltype 3.25 'Natte strooiselruigte'.

#### **Rietland, Veenmosrietland en nat schraalland**

Van rietland dat niet meer wordt gemaaid is bekend dat het snel verruigd. In het ijlere Veenmosrietland slaat onder die omstandigheden opslag op (Wilg, Els, Berk), zodat de vegetatie dichtgroeit met struweel. (Schaminée e.a., 1995, Schaminée en Hennekes (Synbiosys), Van 't Veer, 1998). De hogere en stabielere grondwaterstanden ten opzichte van de nu, kunnen de successie van rietland naar struweel en broekbos, mogelijk sterk vertragen.

Ook het natte schraalland zal snel verruigen en dichtgroeien met natte ruigten en opslag van Berk en Wilg.

#### **Struweel en Broekbos**

De situatie in de Broekbossen blijft zoals die nu ook bekend is. De bossen worden ouder en rijker aan structuur. De wilgenstruwelen zullen uitgroeien tot bos. Gagel zal zich op de huidige plaatsen handhaven.

#### ***Effecten op de fauna***

##### **Fauna van Water**

Ten opzichte van de autonome ontwikkeling zullen zich in de grotere, niet dichtgroeïende wateren geen duidelijke verschillen voordoen in de waterfauna. De dichtgroeïende sloten zullen waarschijnlijk aanvankelijk een rijk biotoop zijn voor de watermacrofauna, ringslang en amfibieën (Lamers e.a. 2001). Het spreekt voor zich dat de levensvoorwaarden voor de waterfauna langzamerhand zullen verdwijnen.

##### **Fauna in de overige vegetaties**

Binnen de verlandingsgemeenschappen zal de vogelbevolking en overige fauna ongeveer gelijk zijn aan die van tegenwoordig. Omdat de oppervlakte van dit biotoop aanzienlijk zal toenemen (zie onder 2 bemeste graslanden), zal ook de rijkdom aan soorten en individuen binnen de bestaande gebieden toenemen (zie ook Bal e.a. 1995, bijlage 4).

Voor het totaal van het tegenwoordige natuurgebied zal een verschuiving optreden van de fauna (broedvogelgroepen) van riet en verlandingsvegetaties naar die van struiken en struwelen. In het moerasbos zullen ook vogels en andere dieren van ouder bos meer en meer te vinden zijn. Dit is overigens een tendens die ook nu al aan de gang is.

### ***2 De bemeste en wat minder bemeste graslanden (kaart 2-13: II3b, 4a, 4b, 5)***

Op de percelen die nu nog als grasland in gebruik zijn, zullen zich voedselrijke vochtige en natte ruigten ontwikkelen.

### Water

In deze gebiedsdelen is het water aanwezig in de vorm van brede en smalle sloten en , 's winters manifesteert het water zich ook in grotere ondiepe plassen die in de loop van de zomer geheel of gedeeltelijk droogvallen. De sloten zullen zonder verder onderhoud en beheer langzaam verlanden, door slib en bezinksel en planten van voedselrijk water. Het zullen vooral voedselrijke verlandingsvegetaties met Liesgras, Oeverzegge en Pluimzegge zijn die hier tot wasdom komen.

### Verlandingsvegetaties / Ruigten / Struweel

Voedselrijke verlandingsvegetaties met o.a. Pitrus, Liesgras, Grote lisdodde, Riet, Rietgras en Oeverzegge komen tot ontwikkeling in de gedeelten die binnen de klassen en 'Water droogvallend' en 'Nat' vallen (zie Natuurkansenkaart, kaart 6-8).

In de klasse 'Vochtig' zullen Pitrus en Rietgras waarschijnlijk de overhand krijgen.

Binnen alle categorieën zal ook struweel van Wilgen opstaan. Onbegroeide bodems die in de vroege zomer droogvallen vormen een goed kiemingsmilieu voor wilgen.

### Ruigten en struweel

In de klasse droog op de natuurkansenkaart voor het alternatief 'Vrije ontwikkeling' zullen ruigten met pitrus, Gestreepte witbol en mogelijk ook struwelen met wilg en Els de overhand krijgen.

### Effecten op de fauna

#### Fauna van Water

De dichtgroeïende sloten zullen waarschijnlijk aanvankelijk een biotoop zijn voor het waterleven van voedselrijk water (Lamers e.a. 2001). Het spreekt voor zich dat de levensvoorwaarden voor de waterfauna langzaamerhand zullen verdwijnen.

#### Fauna in de verlandingsvegetaties

Binnen de verlandingsgemeenschappen zal de vogelbevolking en overige fauna ongeveer gelijk zijn aan die tegenwoordig in de Wolwarren en Reidkrite te vinden is. Omdat de oppervlakte van dit biotoop aanzienlijk zal toenemen zal ook de rijkdom aan soorten en individuen toenemen uit de dodaarsgroep, kuifeendgroep, rietzangergroep, porseleinhoengroep en blauwborstgroep (zie ook Bal e.a. 1995). De droogvallende wateren zullen zeker in de beginjaren het domein vormen voor talrijke eenden, ganzen en steltlopers op de trek. Als broedgebied zullen de droogvallende delen in trek zijn bij o.a. visdief, kokmeeuw en plevier (bontbek, kleine).

Ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling zal een verschuiving optreden naar meer vogels van verlandingsgemeenschappen en natte struwelen (rietzangergroep, porseleinhoengroep en blauwborstgroep). Populaties van kwetsbare soorten uit deze groepen zullen groter worden, waardoor de buffercapaciteit voor de populatie om tegenvallers op te vangen toeneemt. Kansen voor amfibieën en ringslang nemen toe. Het natte milieu met peilfluctuaties zullen zeker ook gunstig zijn noordse woelmuis en waterspitsmuis. Voor waterfauna (vis, macrofauna), vlinders (als zilveren maan) sprinkhanen van schraalland en waarschijnlijk ook libellenen worden de omstandigheden beduidend minder gunstig. Doordat een belangrijk deel van de permanente wateren op den duur verdwijnen met alle geschetste gevolgen van dien, zal het gebied minder geschikt worden als potentieel voedselbiotoop voor de otter. In dekking en plekken voor voortplanting zal het gebied op den duur kunnen voorzien. Het valt niet te voorzien in hoeverre het verdwijnen van potentieel voedselbiotoop een knelpunt voor vestiging is.

### *3 Het schraalland van de Bolderen (kaart 2-13: II5)*

In de Bolderen zal de toestand sterk afwijken van de rest van het gebied. De maatregel die getroffen wordt valt in de categorie 'ontpoldering' (zie ook Wymenga, 1998). Verwacht wordt dat de Bolderen vollopen met een ander watertype dan polders als de Jan Durkspolder, 18 Mèd en Lytse Saiter polder. Het gaat om zwak gebufferd, zwak zuur water. Ongetwijfeld zullen na ontpoldering nog stoffen uit de bodem naleveren. Het ijzer in het grondwater zal ook weer veel doen neerslaan (PO4). Ook wanneer eerst alles wordt geplagd hoeven niet direct Venvegetaties verwacht te worden. Wanneer echter periodiek water blijft toestromen vanuit de ondergrond, dan mogen op de wat langere termijn, toch wel aardige ontwikkelingen worden verwacht met een vegetatie die lijkt op die van de Boorbergumerpetten ten zuid oosten van de Alde Feanen, met kranswieren, Stompbladig fonteinkruid, Waterviolier, Snavelzegge, Galigaan en Gagel.

### Effecten op de fauna

Het moge duidelijk zijn dat voor de weidevogels in de Bolderen geen plaats meer is binnen het scenario van Vrije ontwikkeling. Wanneer de geschetste verwachting voor de waterkwaliteit en de water en oeervegetatie juist zijn, dan mag ook een rijk waterleven worden verwacht met vissoorten als snoek en ruisvoorn, diver-