



Hoe functioneert het hoogveen op verschillende schaalniveaus?

*Hoogveenherstel, biodiversiteit en
andere ecosysteemdiensten*

Gert-Jan van Duinen

Duurzaam inrichten van hoogveengebieden

***Kennis, praktijkervaring en kennisleemten
bij de inrichting van hoogveenkernen,
randzones en bufferzones***



KWR



Gert-Jan van Duinen

Jos von Asmuth

Arnaut van Loon

Sake van der Schaaf

Hilde Tomassen

ontwikkeling+beheer natuurkwaliteit

o+bn

HOOGVEENHERSTEL

[Basis info](#) [Uitgebreide info](#) [Herstelsleutel](#) [Overzicht gebieden](#) [Begrippen](#) [Bronnen](#) [Contact](#)

Wat is een hoogveen?

Hoe ziet een
hoogveenlandschap eruit?

Hoe werkt een hoogveen?

Waarom hoogveenherstel?

Hoe hoogveen herstellen?

COMPLEET LANDSCHAP

KERN

RAND

LACC

OMGEVING

Deze website maakt kennis over hoogvenen eenvoudig beschikbaar met als doel herstel en bescherming van hoogveensystemen te verbeteren.

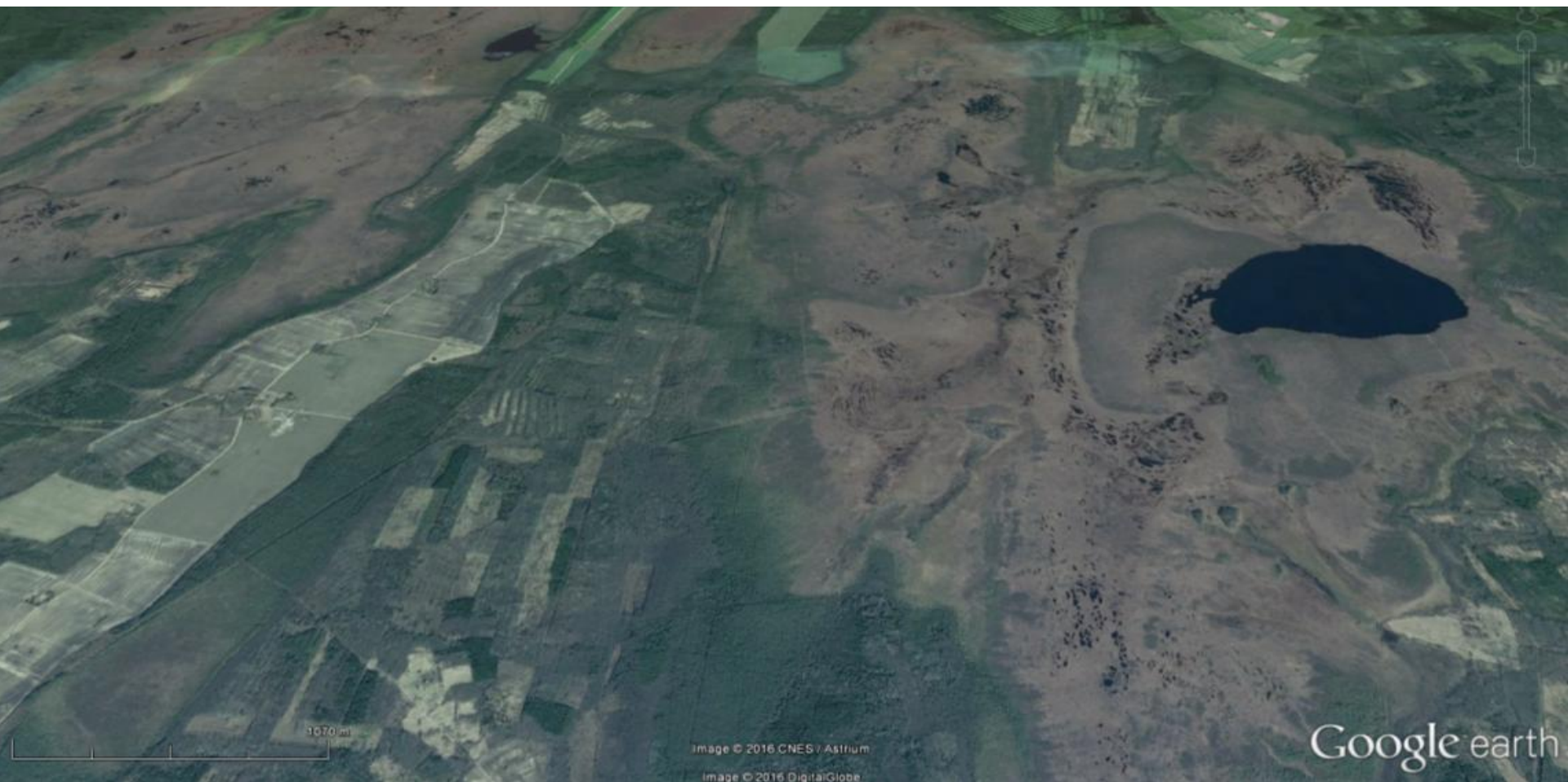
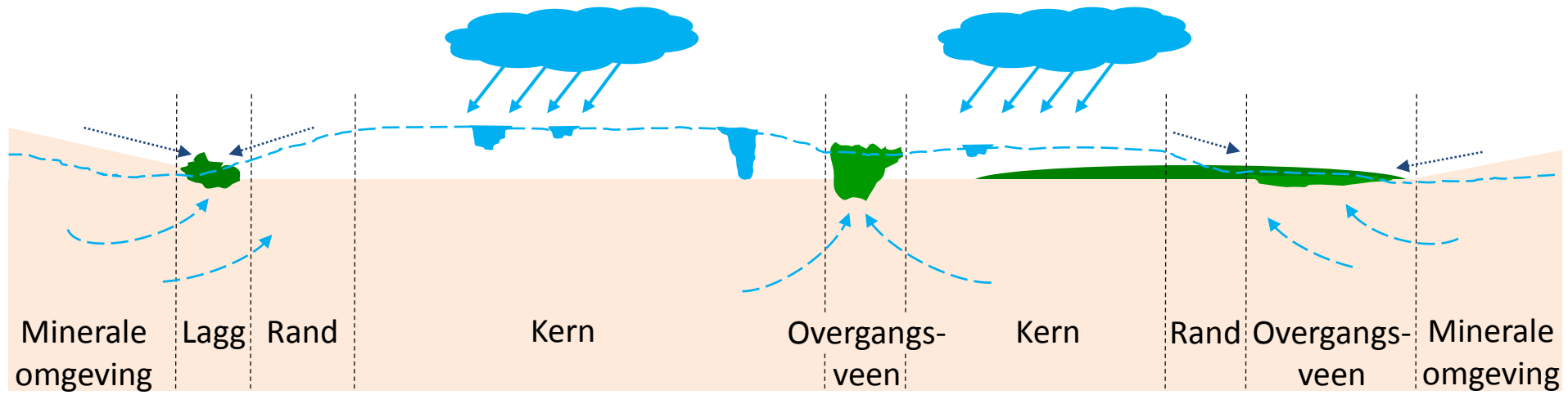
Kies voor één van de vragen of onderwerpen links of voor één van de onderdelen van het hoogveenlandschap in de luchtfoto rechts.

Linksboven kies je voor basisteksten of voor uitgebreide teksten die dieper ingaan op de wetenschappelijke achtergronden en ervaringen van beheerders.

Voor specifieke informatie over één onderwerp is er een begrippenlijst opgenomen. De gebruikte literatuur, webpagina's en filmpjes zijn op de pagina



Girley Bog in Ierland. Zoals veel hoogvenen in Noordwest Europa is het landschap aangetast door ontwatering, turfwinning en bosbouw, maar de verschillende onderdelen van het landschap zijn goed te herkennen.



HOOGVEENHERSTEL

- Wat is een hoogveen?
- Hoe ziet een hoogveenlandschap eruit?
- Hoe werkt een hoogveen?
- Waarom hoogveenherstel?
- Hoe hoogveen herstellen?

COMPLEET LANDSCHAP

KERN

RAND

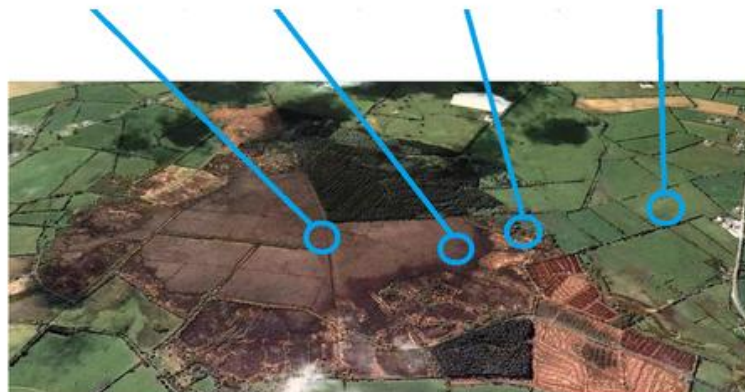
LAGG

OMGEVING

Deze website maakt kennis over hoogvenen eenvoudig beschikbaar met als doel herstel en bescherming van hoogveensystemen te verbeteren.

Kies voor één van de vragen of onderwerpen links of voor één van de onderdelen van het hoogveenlandschap in de luchtfoto rechts.

Linksboven kies je voor basisteksten of voor uitgebreide teksten die dienen inman op de



- Aamsveen
- Bargerveen
- Engbertsdijksvenen
- Fochteloërveen
- Groote Peel
- Haaksbergerveen
- Korenburgerveen
- Mariapeel en Deurnse Peel
- Wierdense Veld
- De Witten
- Witterveld
- Witte Veen
- Wooldse Veen

OVERZICHT NEDERLANDSE HOOGVEENGEBIEDEN



Wat is een hoogveen?

NAAR UITGEBREIDE INFO

Hoogveen in Nederland

Beheer en beleid

Hoe ziet een
hoogveenlandschap eruit?

Hoe werkt een hoogveen?

Waarom hoogveenherstel?

Hoe hoogveen herstellen?

Wat is een hoogveen?

Een hoogveen is een landschap dat gevormd wordt door planten die leven van regenwater. Door de sponswerking ligt het waterpeil in het veen hoger dan het lokale grond- of oppervlaktewater en kan het veen boven het omliggende landschap uit groeien. Dit in tegenstelling tot laagveen, waar de veengroei aan het grondwaterpeil is gebonden.

Het is essentieel om te begrijpen dat een hoogveensysteem bestaat uit drie bouwstenen die sterk van elkaar afhankelijk zijn: de planten, het veenpakket en het water. Als één van deze bouwstenen verandert, zullen de andere bouwstenen mee veranderen en vindt er ontwikkeling óf aantasting van het hoogveenlandschap plaats.

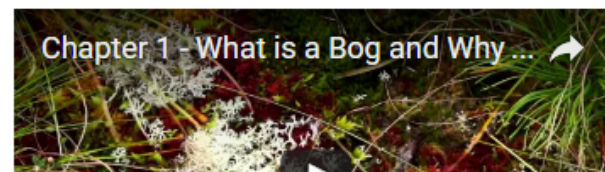


Veenmossen spelen een sleutelrol in hoogvenen, omdat ze goed water vasthouden en zorgen voor de vorming van nieuw veen. Sommige soorten kleuren in de zomer en herfst prachtig rood.

Een intact **hoogveenlandschap** is opgebouwd uit verschillende onderdelen: één of meer zure hoogveenkernen, hoogveendoranden en een lagg (overgangszone) naar het omringend landschap. De beschikbaarheid van water, voedingsstoffen en mineralen varieert sterk tussen de voedselarme en zure hoogveenkern en de voedselrijkere, meer gebufferde overgang (lagg) naar de omgeving. Deze gradienten bepalen het voorkomen en de verspreiding van planten- en diersoorten in hoogvenen. Herstel en behoud van een compleet hoogveenlandschap met deze gradiënten is daarom essentieel voor de biodiversiteit van hoogvenen.

Vorming van hoogveen

Hoogveen wordt gevormd door ophoping van afgestorven, onverteerde plantenresten. Veengroei vindt plaats wanneer planten die op het veen groeien sneller bladeren, stengels en wortels produceren dan dat deze worden afgebroken. De snelheid





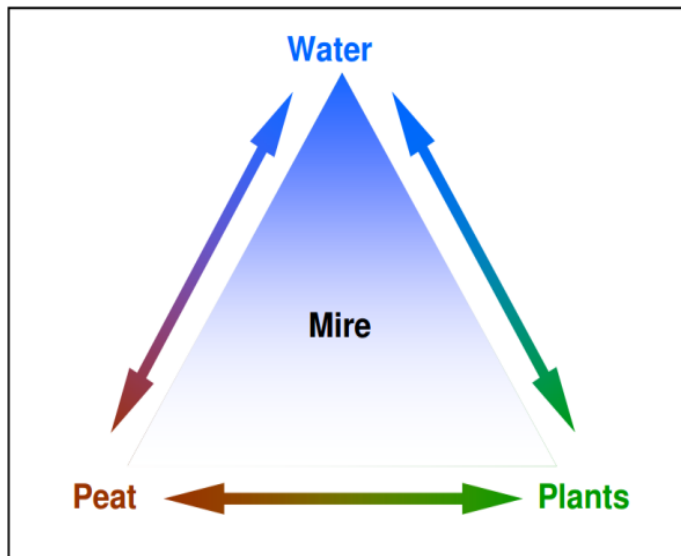
Veenmos: sleutelsoort in hoogveen



Acrotelm

Systeem: water, veen en planten

In veensysteem zijn water, planten en veen onderling helemaal van elkaar afhankelijk (Schumann & Joosten 2008):

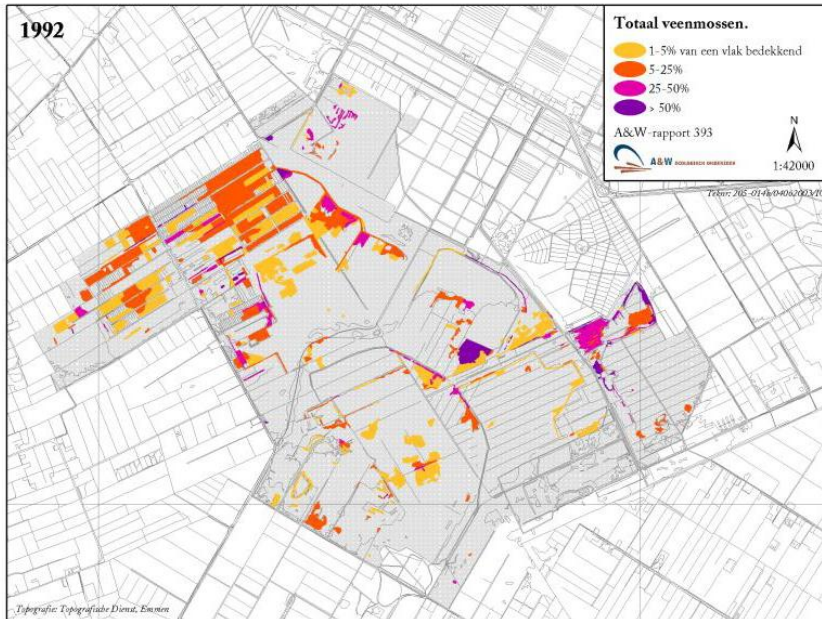


- planten** (veenmossen!) bepalen vorming van het veen en de eigenschappen ervan, zoals het vasthouden en doorlaten van water.
- waterhuishouding** (kwaliteit en hoeveelheid) bepaalt welke planten er groeien, of veen wordt gevormd en de structuur van het veen.
- veenstructuur** en de vorm van het **veenpakket** bepalen hoe het water in het hoogveen stroomt en hoe stabiel de waterstand is.

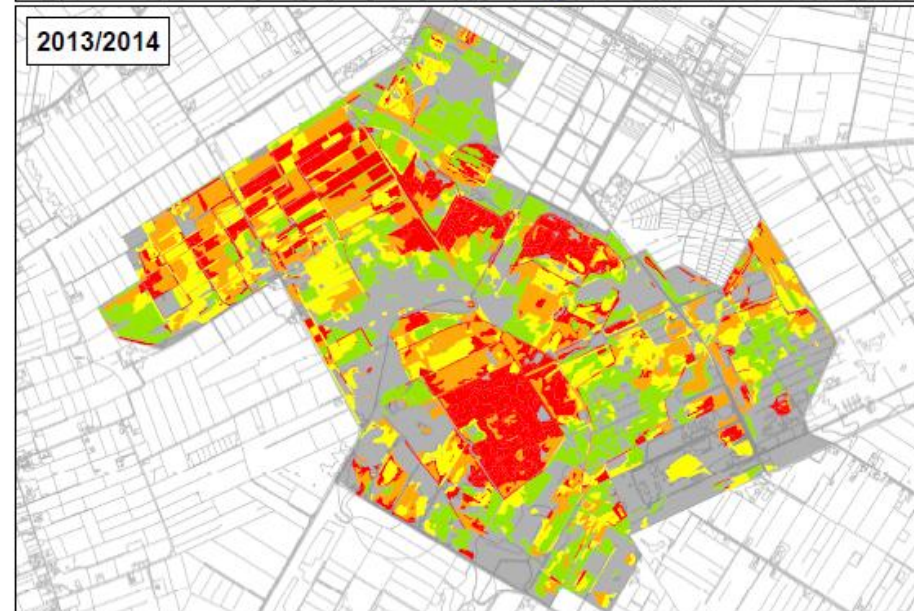
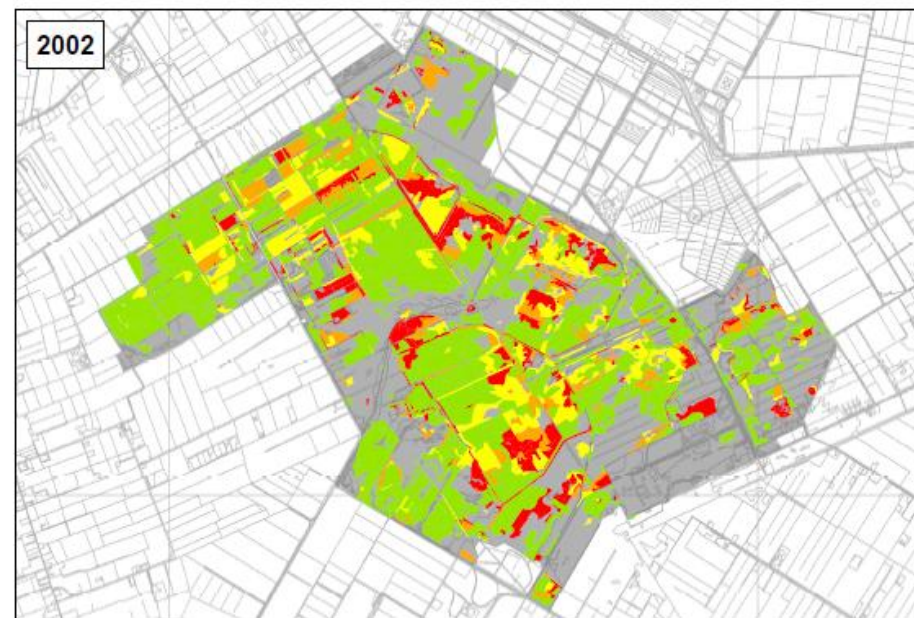
Vernatting verdroogd restveen



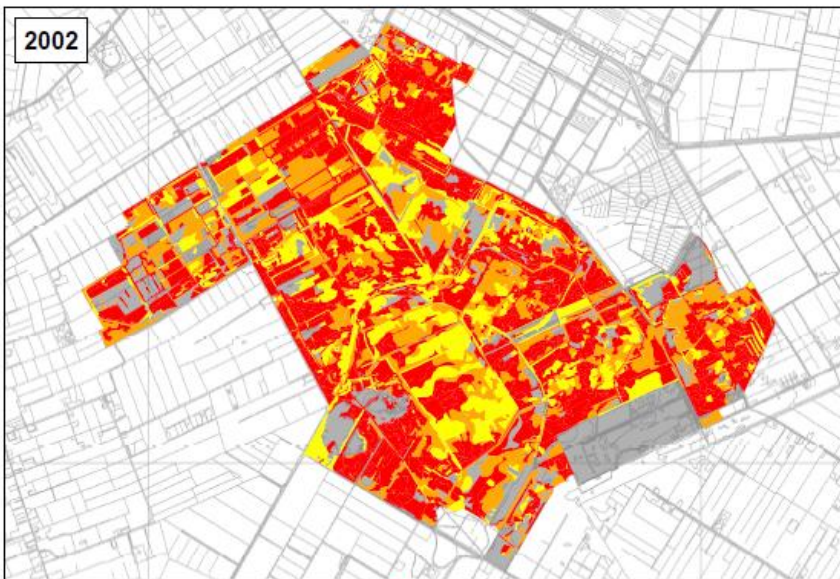
Veenmossen



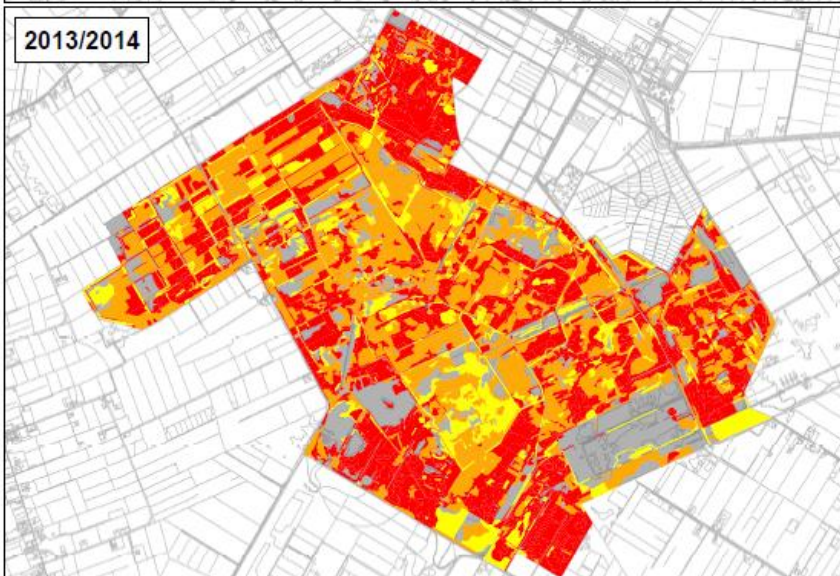
Toename
veenmosbedekking
Fochteloërveen



2002



2013/2014

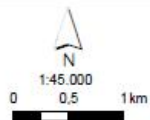


Bedekking van Pijpenstrootje in het Fochteloërveen

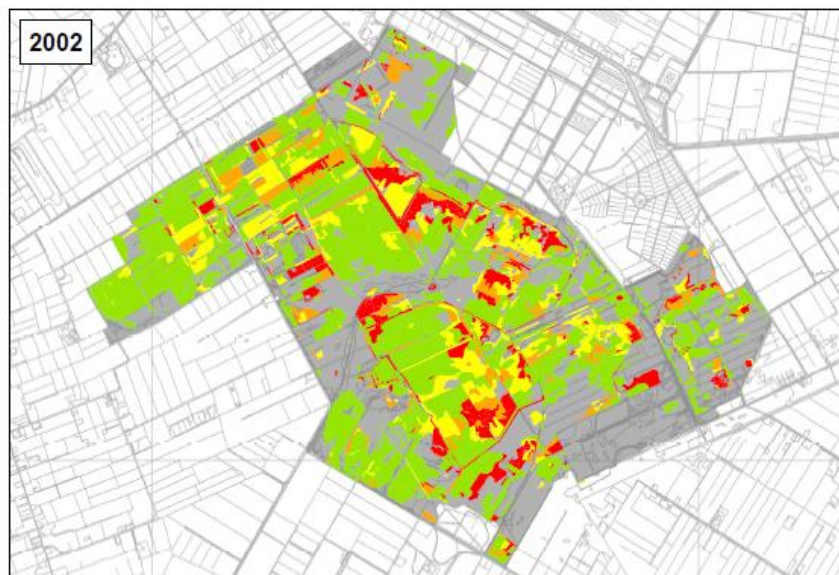
- 5-25% bedekking
- 25-75% bedekking
- >75% bedekking



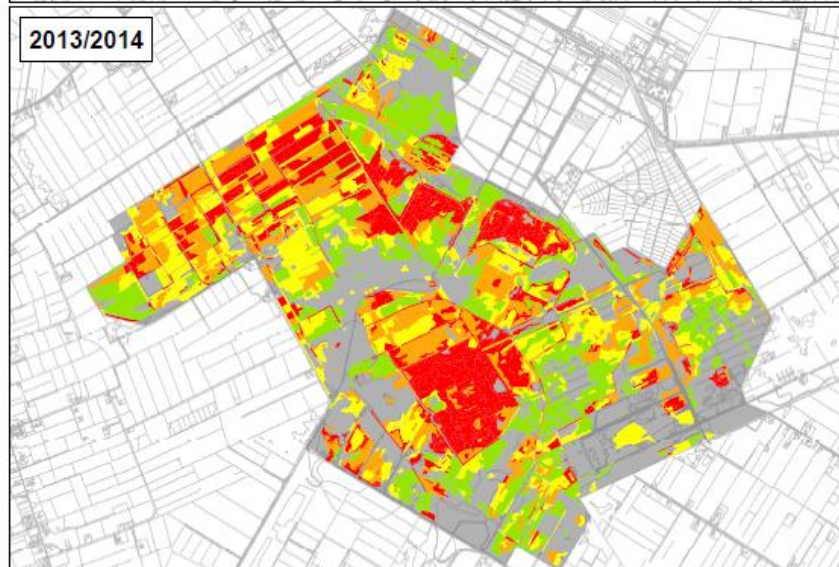
A&W-rapport 2089
 tek.nr. 2189_024a/09032015/isa
 topografie: Kadaster



2002



2013/2014

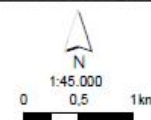


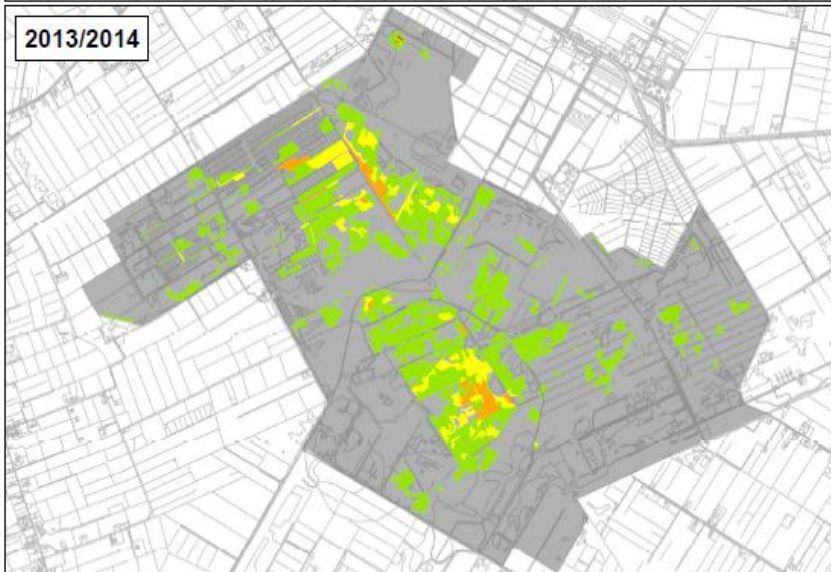
Totale veenmosbedekking in het Fochteloërveen

- <5% bedekking
- 5-20% bedekking
- 20-50% bedekking
- >50% bedekking



A&W-rapport 2089
 tek.nr. 2189_027a/09032015/isa
 topografie: Kadaster



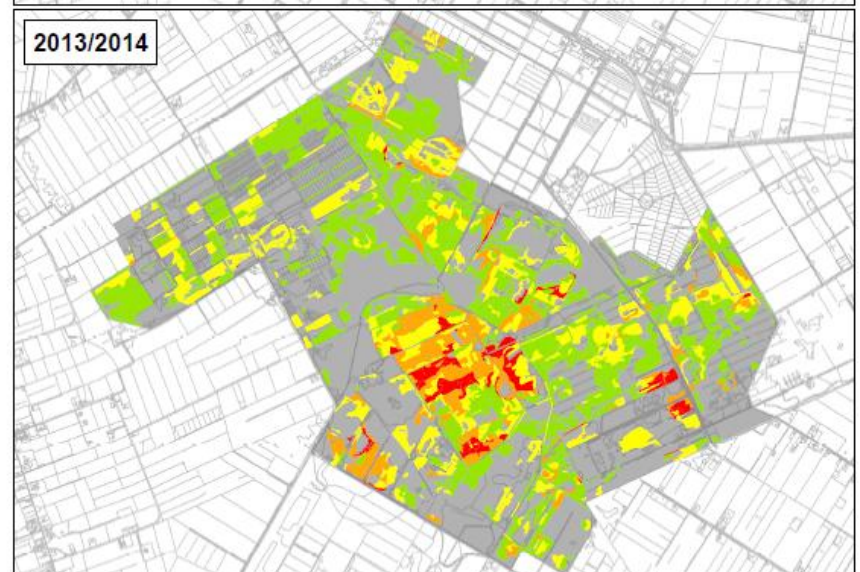
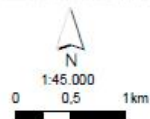


Bedekking van buultvormende veenmossen in het Fochteloërveen

- <5% bedekking
- 5-20% bedekking
- 20-50% bedekking
- >50% bedekking



A&W-rapport 2089
tekstnr. 2189_029a/09032015/ia
topografie: Kadaster

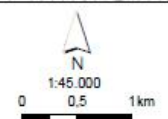


Bedekking van minerotrafente veenmossen in het Fochteloërveen

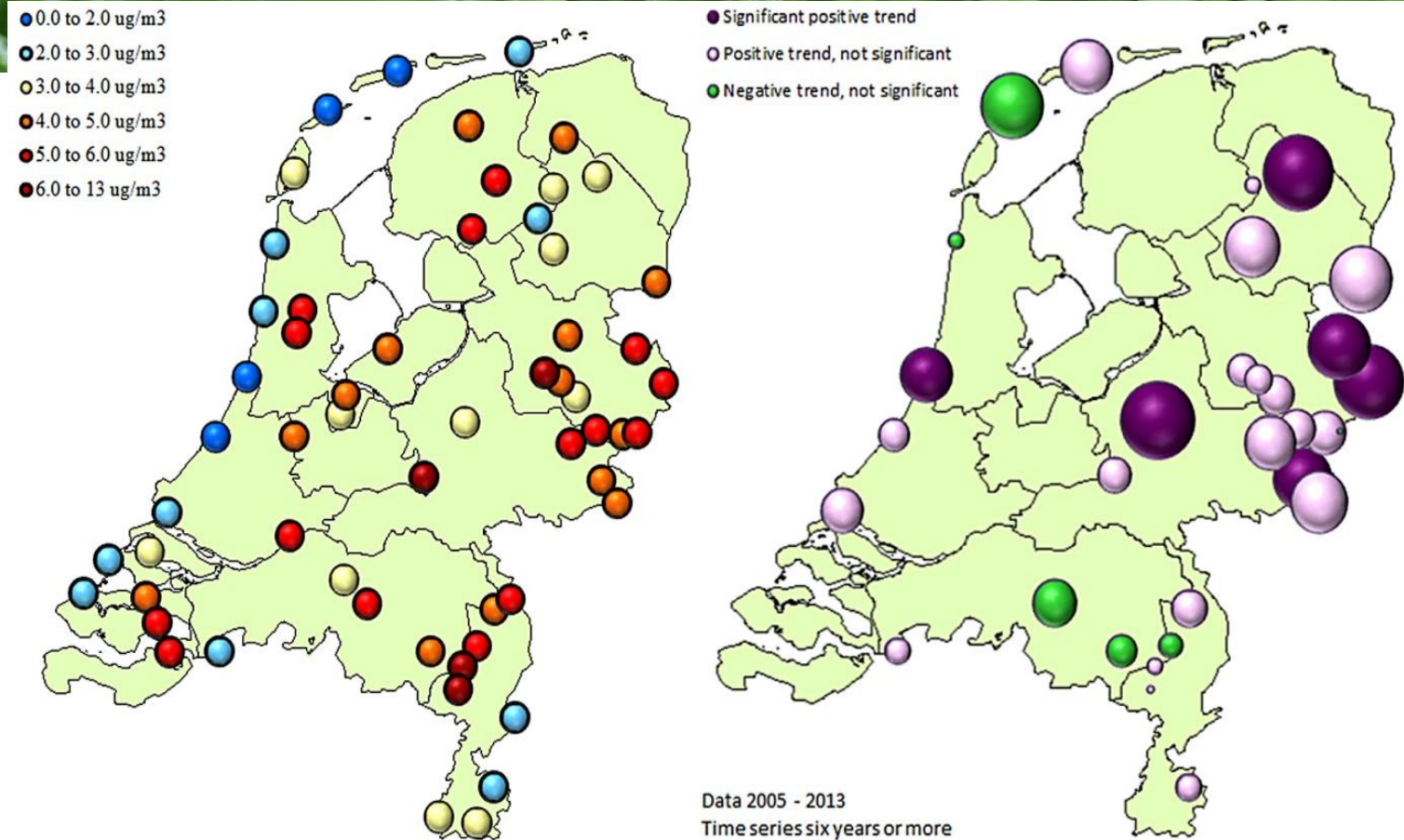
- <5% bedekking
- 5-20% bedekking
- 20-50% bedekking
- >50% bedekking



A&W-rapport 2089
tekstnr. 2189_030a/09032015/ia
topografie: Kadaster



Hoogveenherstel: knelpunt stikstof



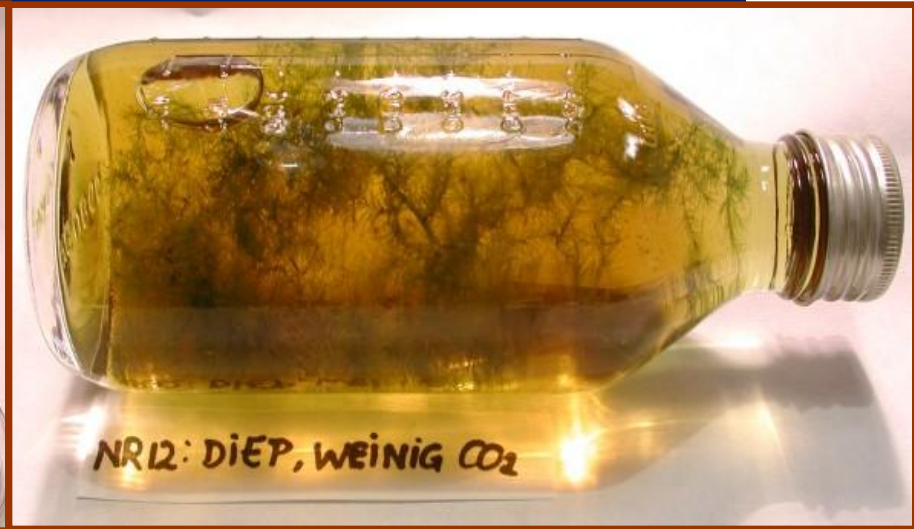
Links: Ammoniakconcentraties gemeten in 2013 Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden.

Rechts: trend in ammoniakconcentraties in natuurgebieden 2005 t/m 2013 (Lolkema e.a. 2015)

Hoogveenherstel: niet alleen water, ook *KOOLSTOF* + *LICHT*



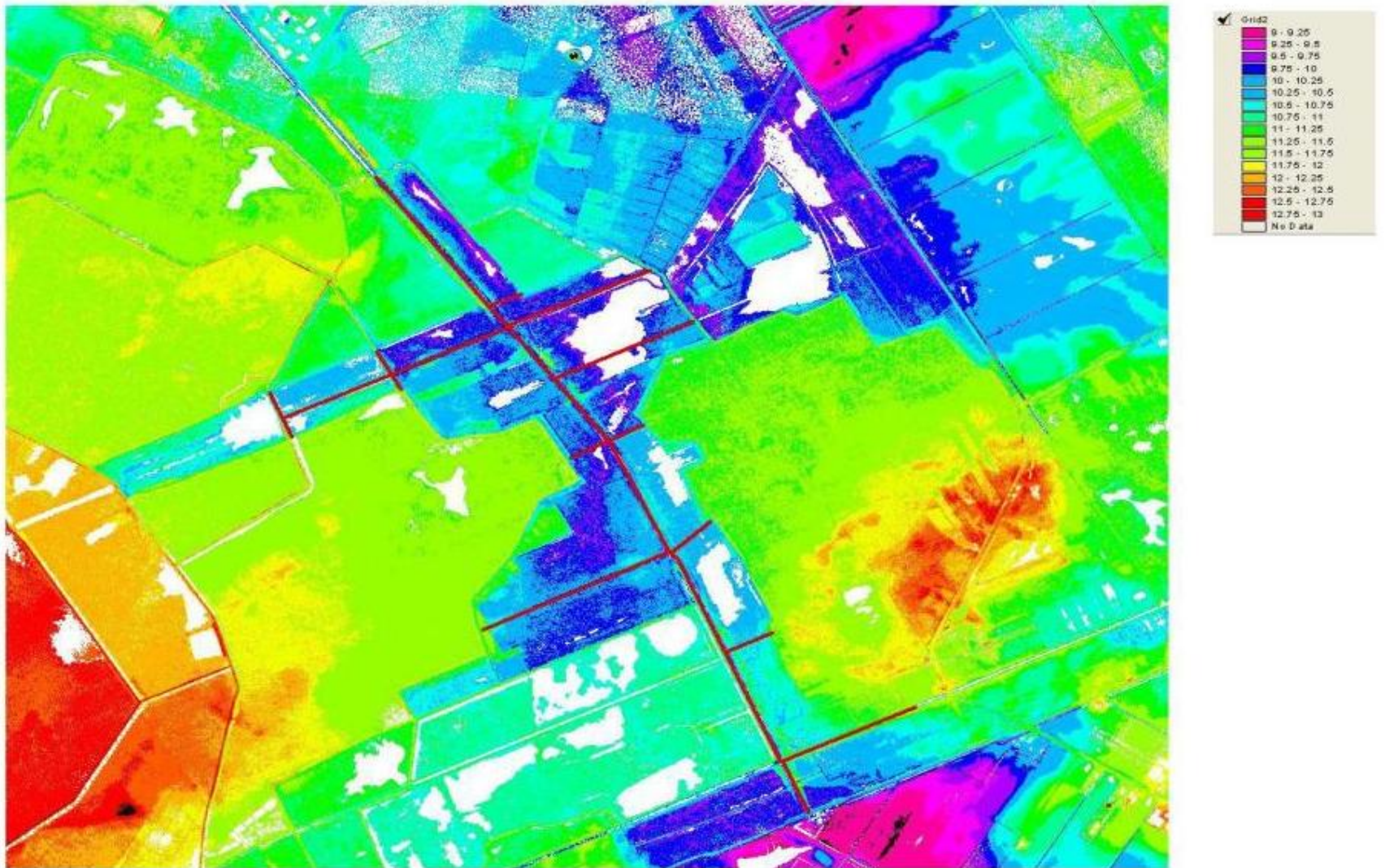
Ondiepe inundatie
& 2000 $\mu\text{mol l}^{-1}$ CO₂



Diepe inundatie
& 100 $\mu\text{mol l}^{-1}$ CO₂

Hoge CO₂-concentratie in water nodig voor veenmosgroei!

Hoogveenherstel: knelpunt water



Knelpunt water → Bufferzones

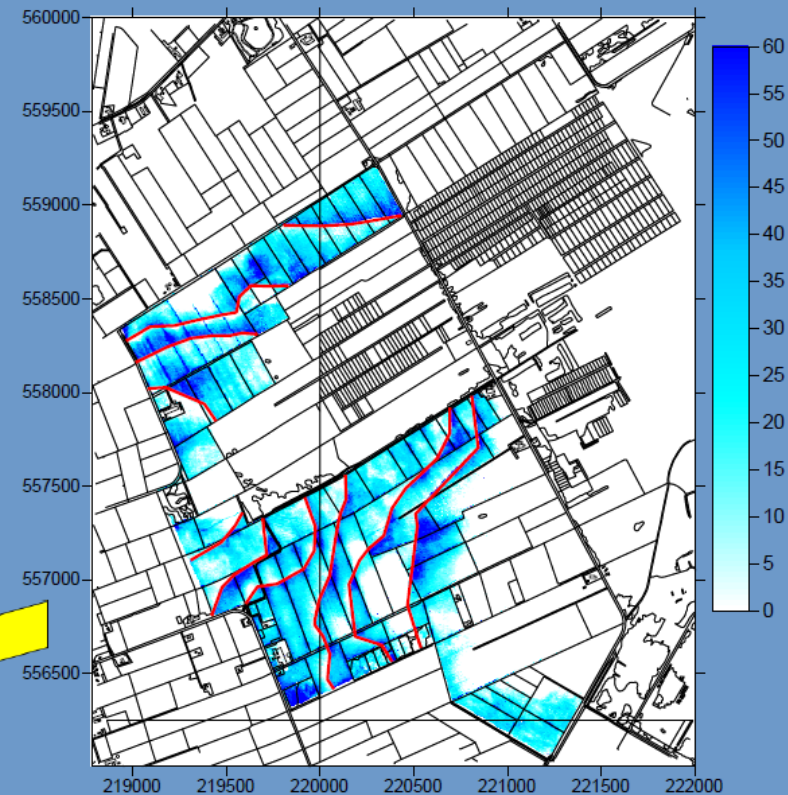
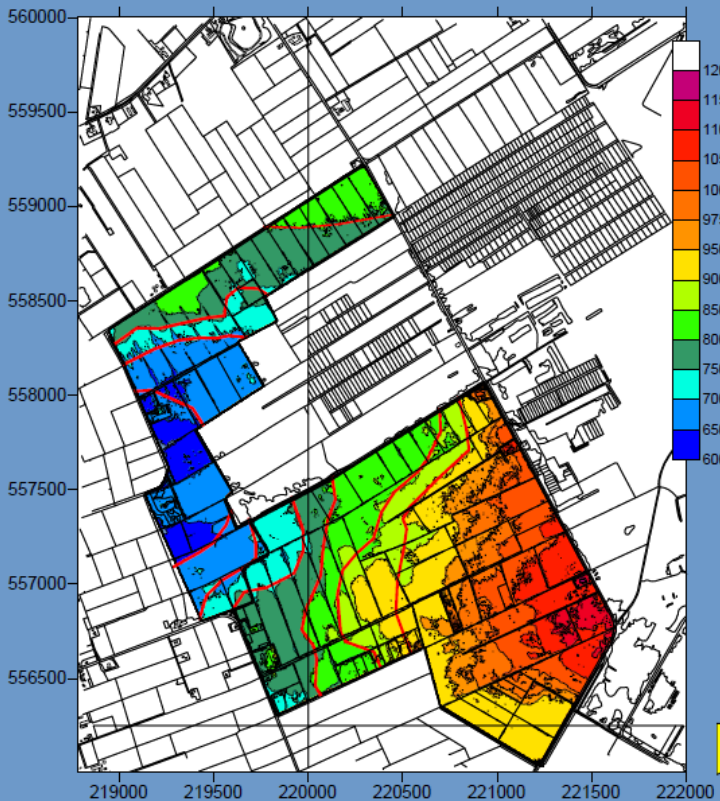
Randzone Fochteloerveen 2e Module

Sawa's

Randzone Fochteloerveen 2e module

maaiveldshoogte [cm+NAP] en ligging kaden (50 cm interval)

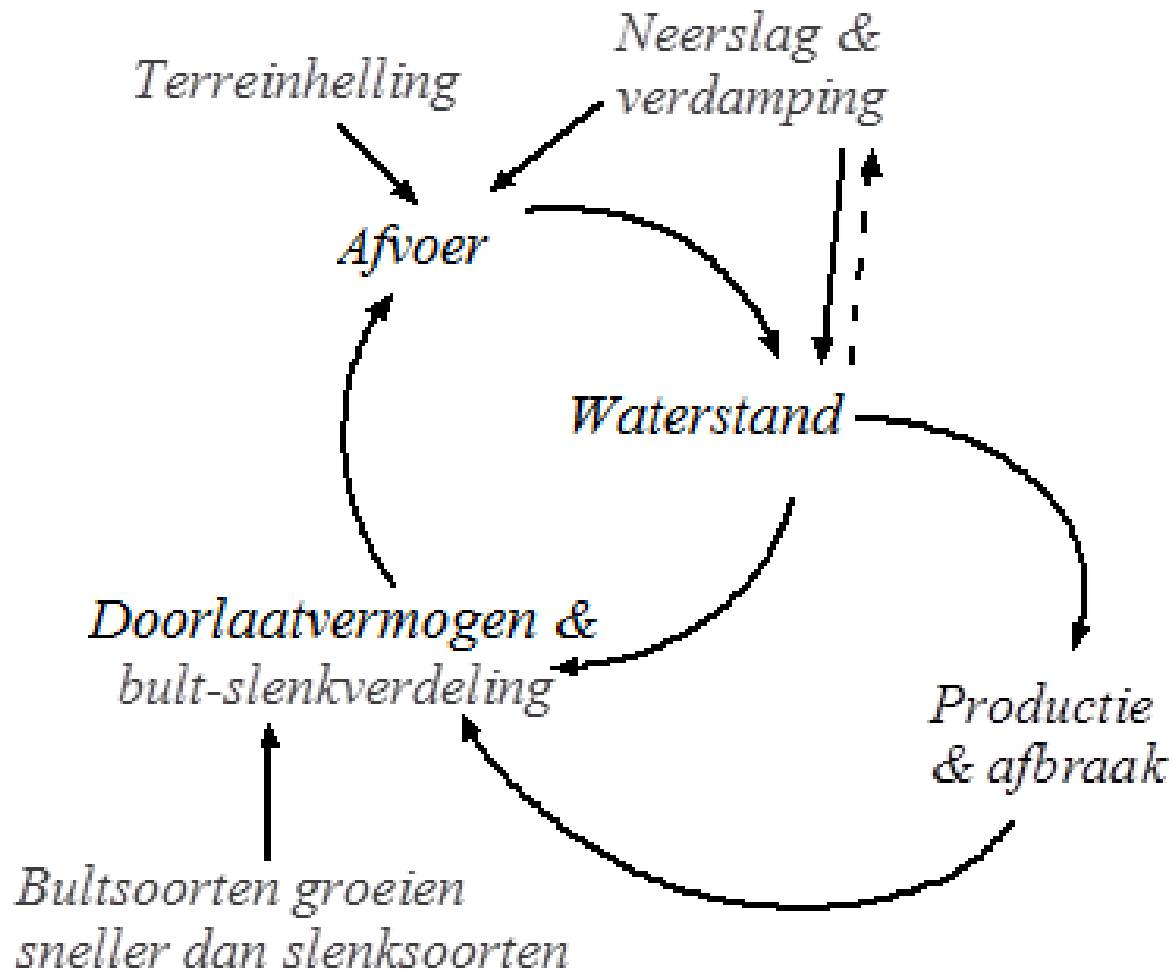
waterdiepte [cm+mv] bij waterstand op kaderand



Hoogveenherstel: Bufferzones



Hoogveensysteem: zelfregulatie



Onderdelen compleet hoogveenlandschap *Ecotopen in kern*

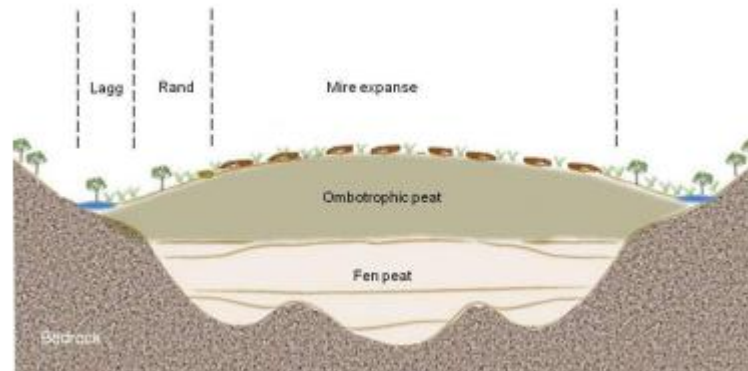


Figure 2 Cross section of a lowland raised bog showing the mire expanse, rand and lagg habitats

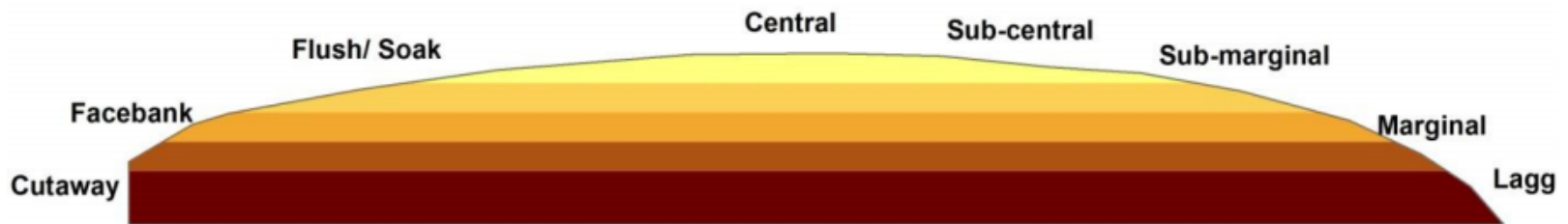


Figure 32: Position of the main ecotopes on a domed-shaped raised bog (schematized)

Ecotopen

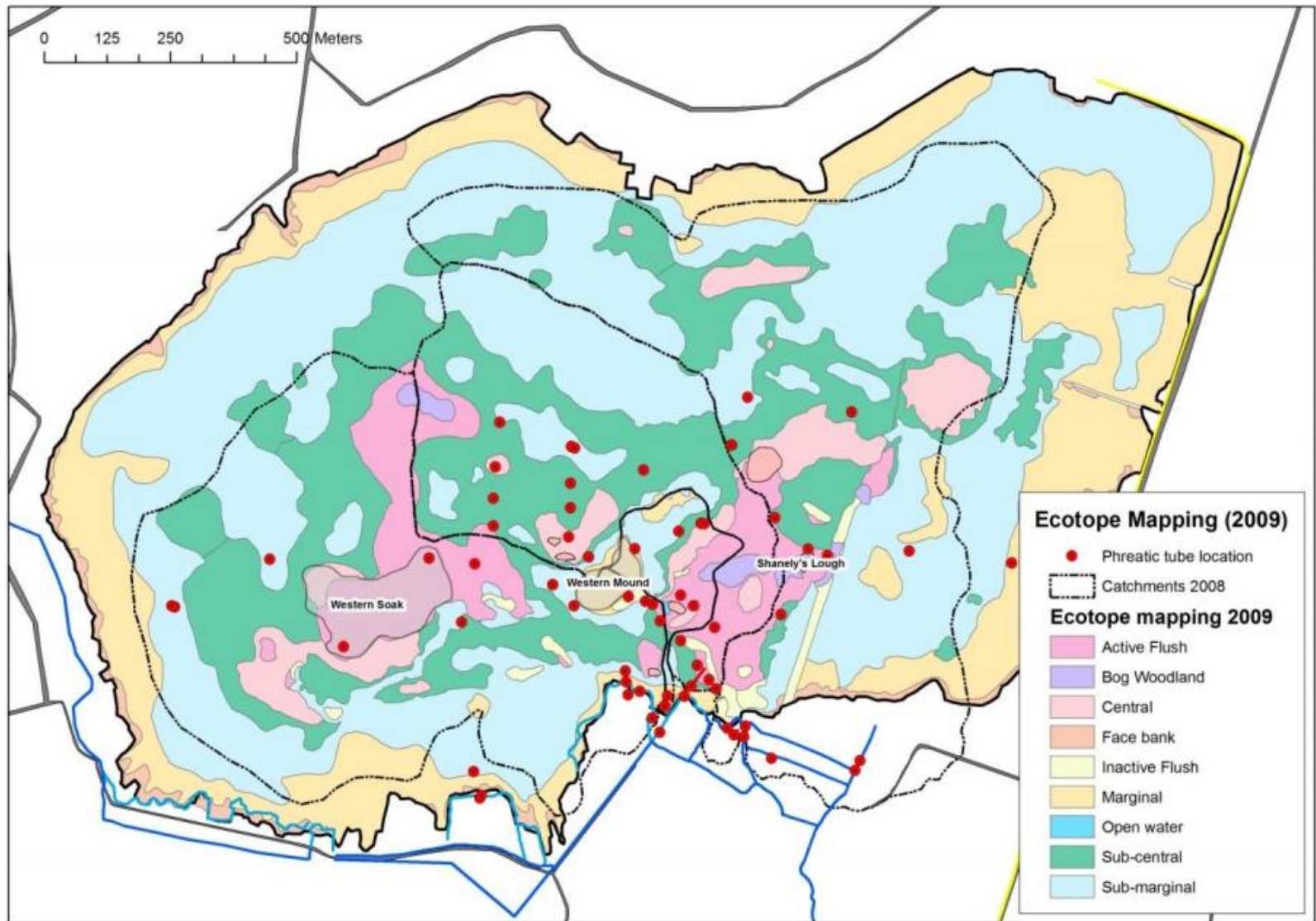


Figure 33: Ecotope distribution on Clara West high bog in 2009 (after Fernandez, 2009)

Helling

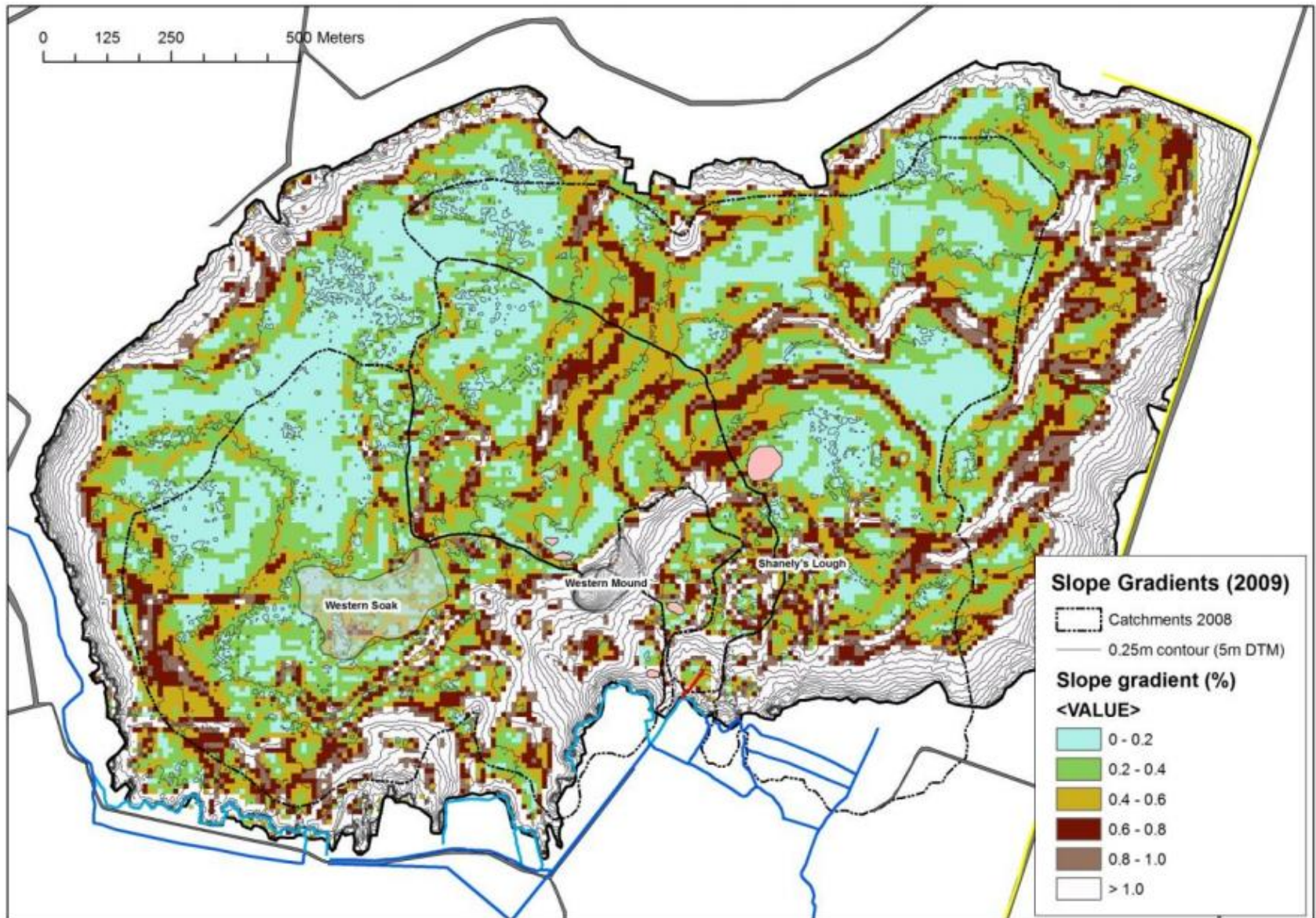


Figure 34: Slope gradients (%) on Clara West high bog in 2009

Veranderingen in voorkomen van ecotopen → indiceert ontwikkeling mesoschaal

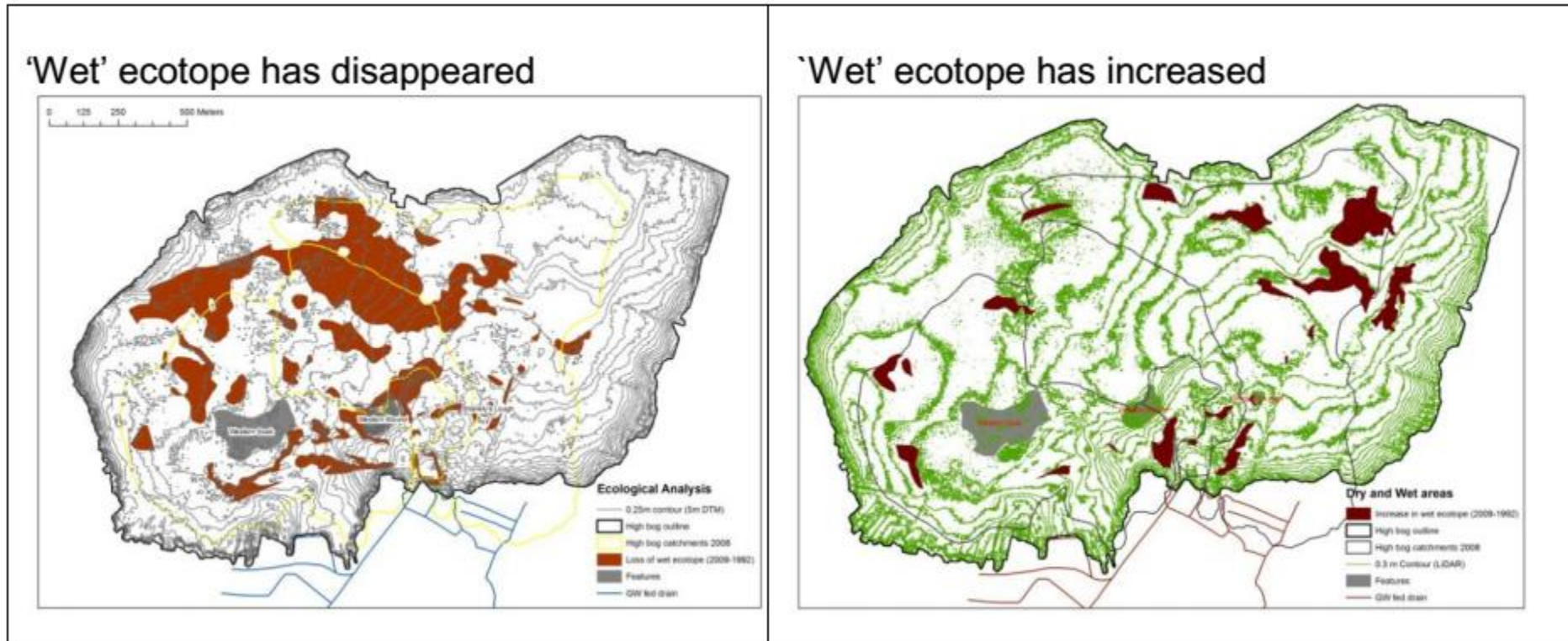
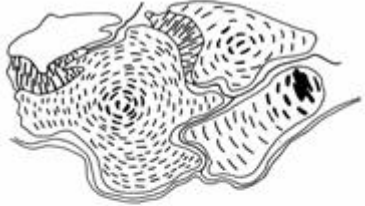


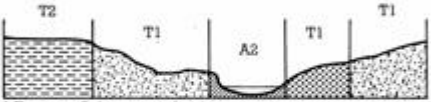


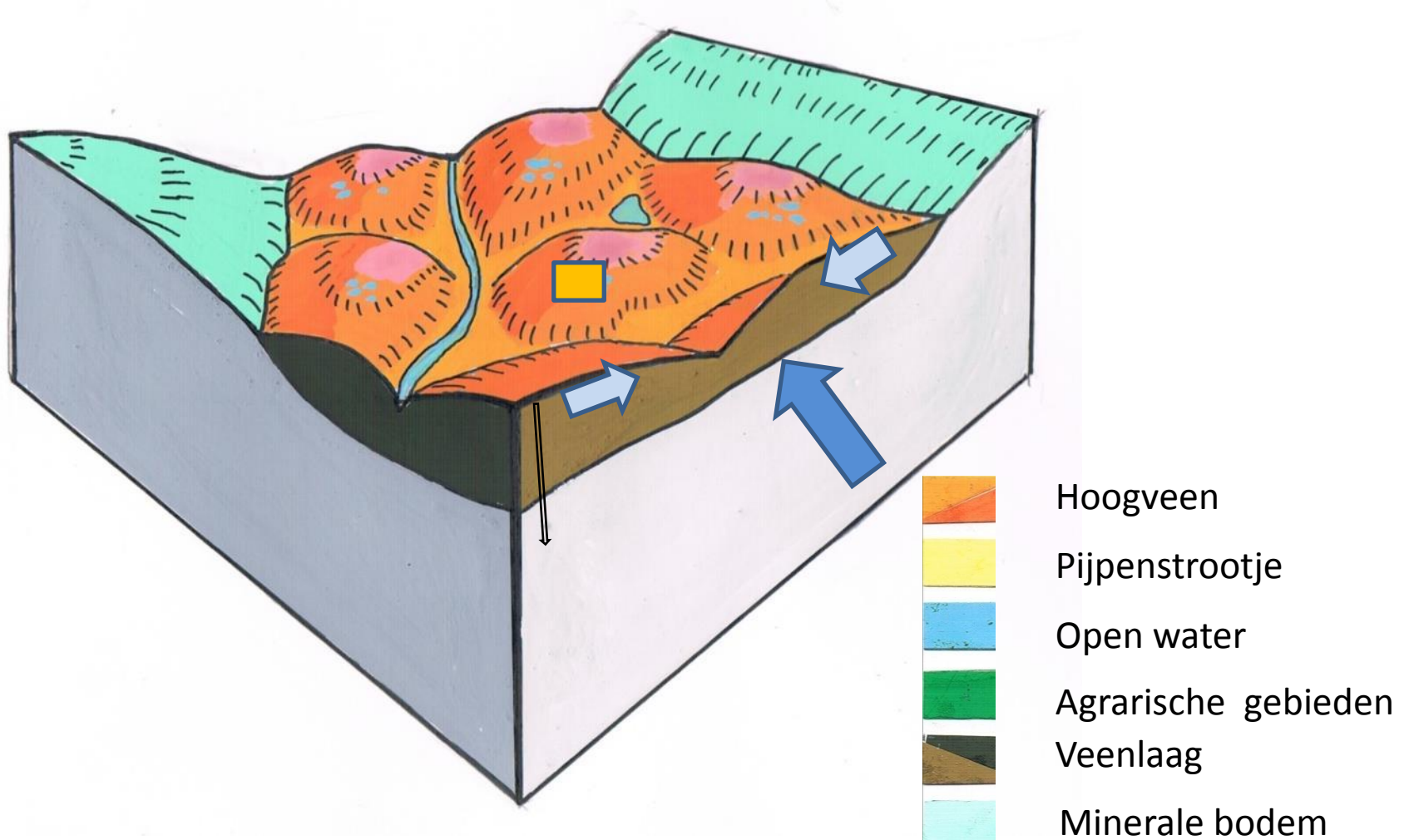


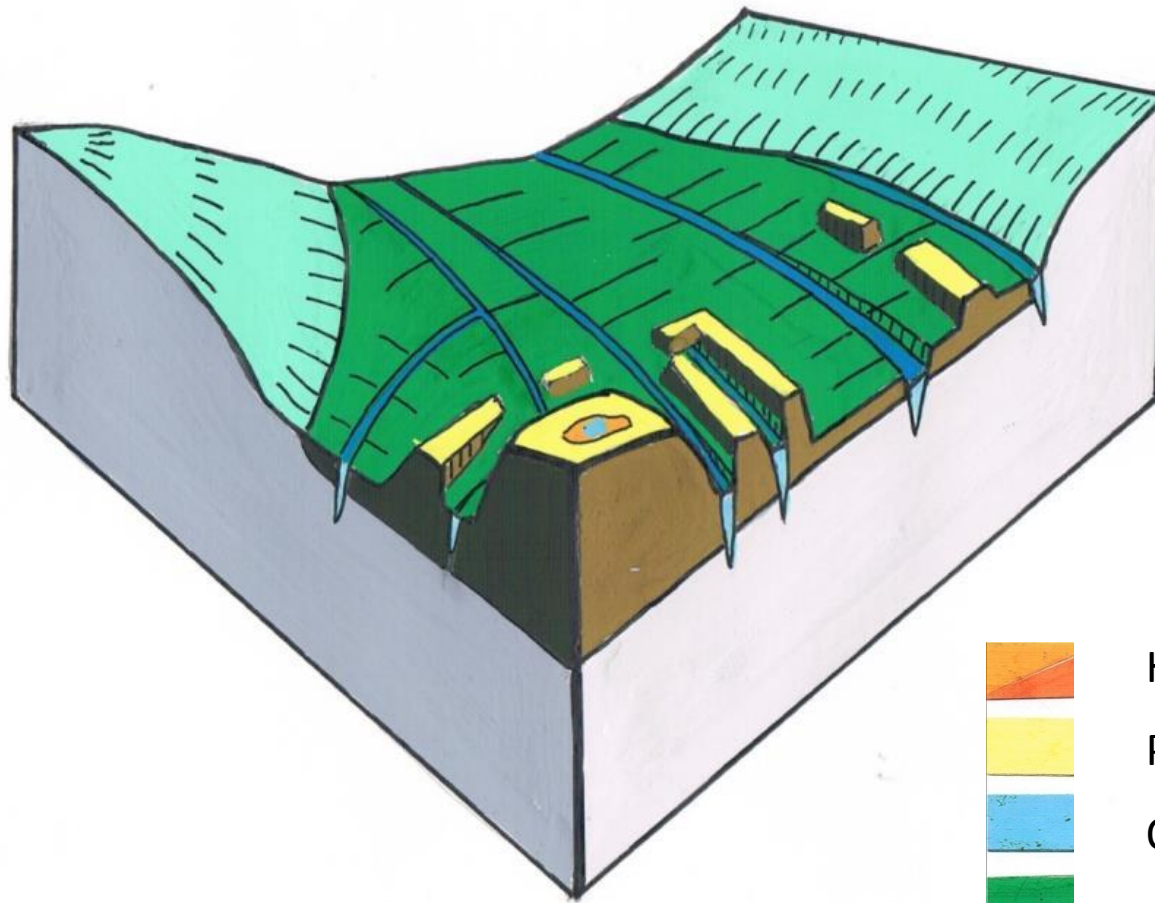
Figure 37: Area of high bog where 'wet' ecotope has disappeared and increased since 1991

The landscape	description	scale, m ²	
	Macrotope	mire system (several mire massifs)	10 ⁵ -10 ⁹
	Mesotope	mire massif (separate raised bog, fen, etc.)	10 ² -10 ⁷
  <p data-bbox="123 1062 556 1129"> 1 <i>Empetro-Sphagnetum fuscii</i> 2 <i>Narthecio-Sphagnetum papillosum</i> 3 <i>Caricetum rostratae</i> 4 <i>Narthecio-Sphagnetum papillosum</i>, phase <i>Sphagnum tenellum</i> </p>	Microtope	internal heterogeneity (hummock-hollow complex; rym, margin)	10 ² -10 ⁶
	Microform (nanotope)	hummock, hollow, pool, hillock	10 ⁻¹ -10 ¹
	Vegetation mosaic	microcoenosis, tussock etc	10 ⁻² -10 ⁻¹

Macroschaal: Het oorspronkelijk Hoogveencomplex (Boertanger Moor; 50-20 km). Het gele vakje is het huidige Bargerveen

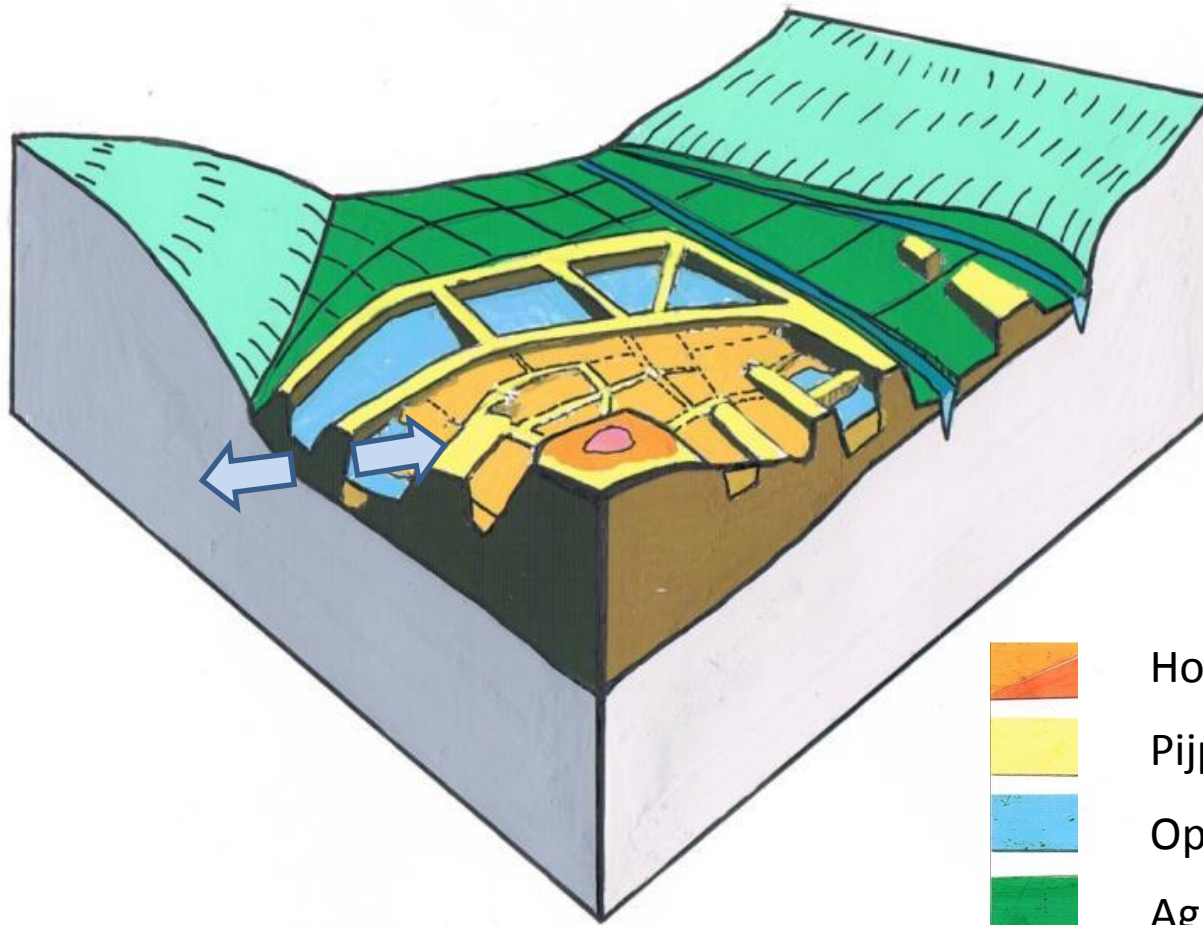


Macroschaal van het Hoogveenrelict



- Hoogveen
- Pijpenstrootje
- Open water
- Agrarische gebieden
- Veenlaag
- Minerale bodem

Macroschaal van het herstelproject



- Hoogveen
- Pijpenstrootje
- Open water
- Agrarische gebieden
- Veenlaag
- Minerale bodem



Grauwe klauwier



Veenbesparelmoervlinder



Hoogveenglanslibel



Laagveen

-

Overgangsveen

-

Hoogveen



Grauwe klauwier



Veenbesparelmoervlinder



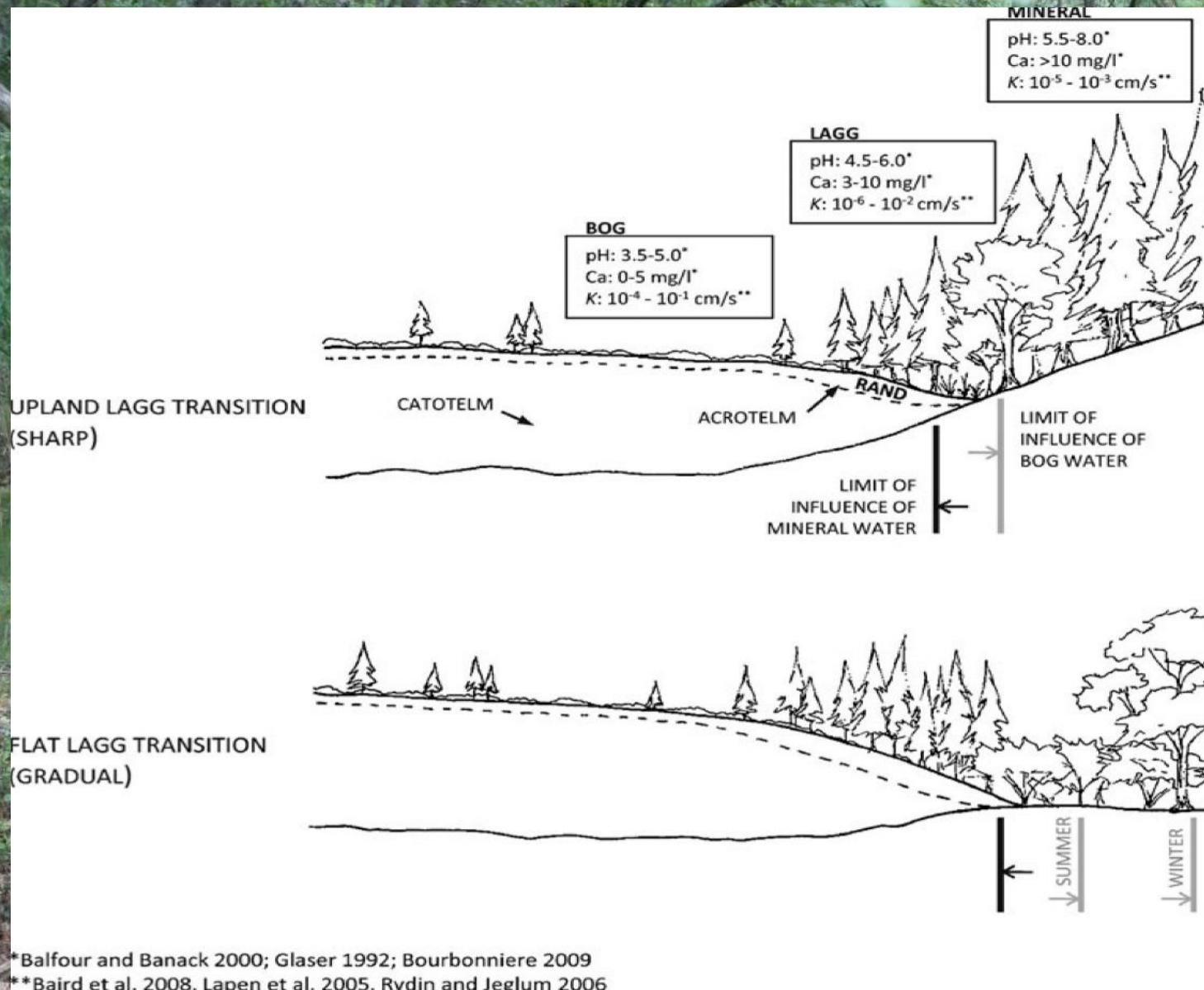
Hoogveenglanslibel



Lagg



Lagg





Rand

Lagg, randzone, bufferzone



867 m

Image © 2013 Aerodata International Surveys

Ontwikkeling in en om hoogveen

- Ondersteuning hydrologie (voor veenherstel)
- Behoud en herstel biodiversiteit (veen)landschap
- Agrarisch landschap: productie + biodiversiteit





Als je veenbodems gebruikt, gebruik ze dan nat: **paludicultuur!**

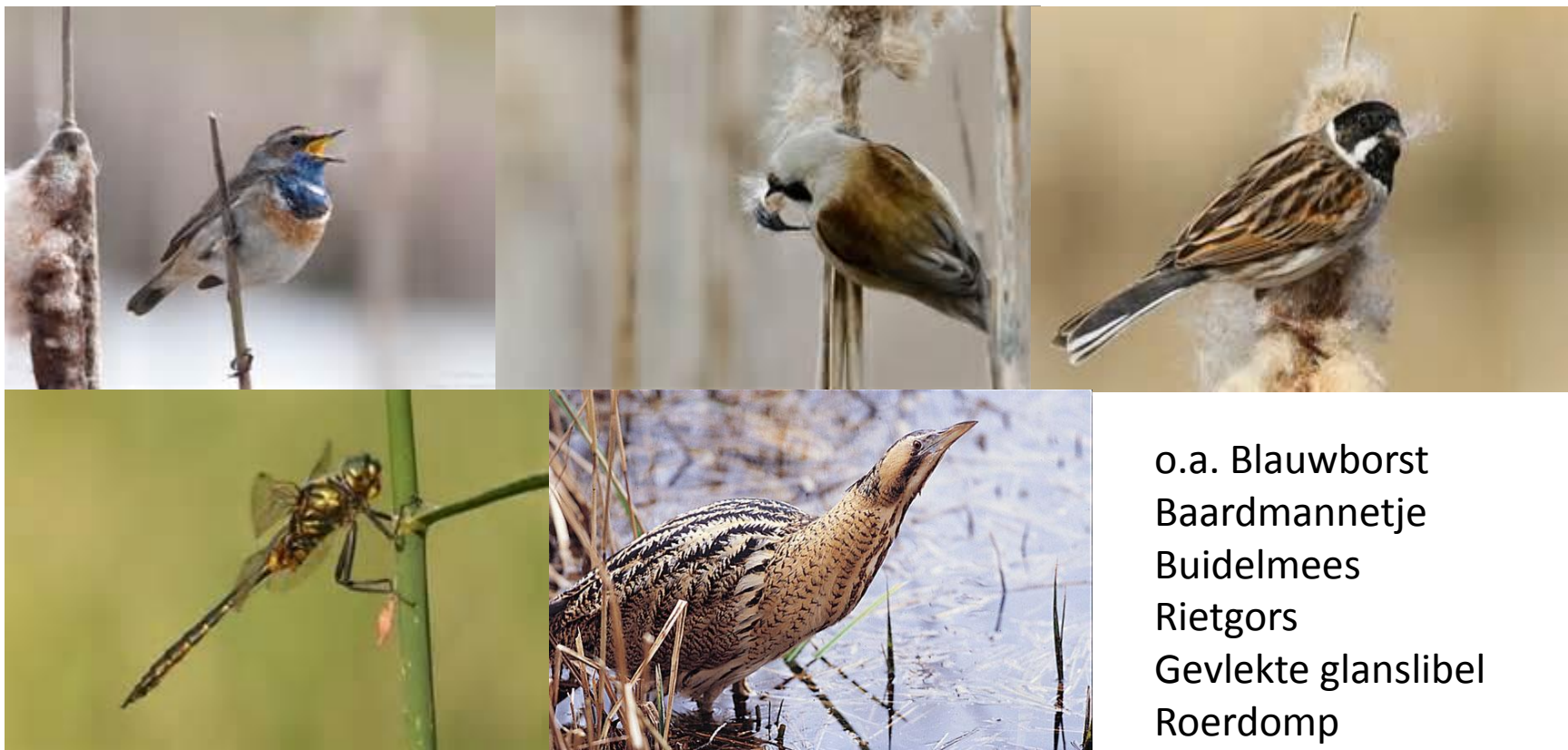
Biodiversiteit veenmos



o.a. Zonnedaauw
Veenbes
Lavendelheide
Hoogveenglanslibel
Grauwe Klauwier

Afhankelijk van positie in landschap, omvang, inrichting en beheer

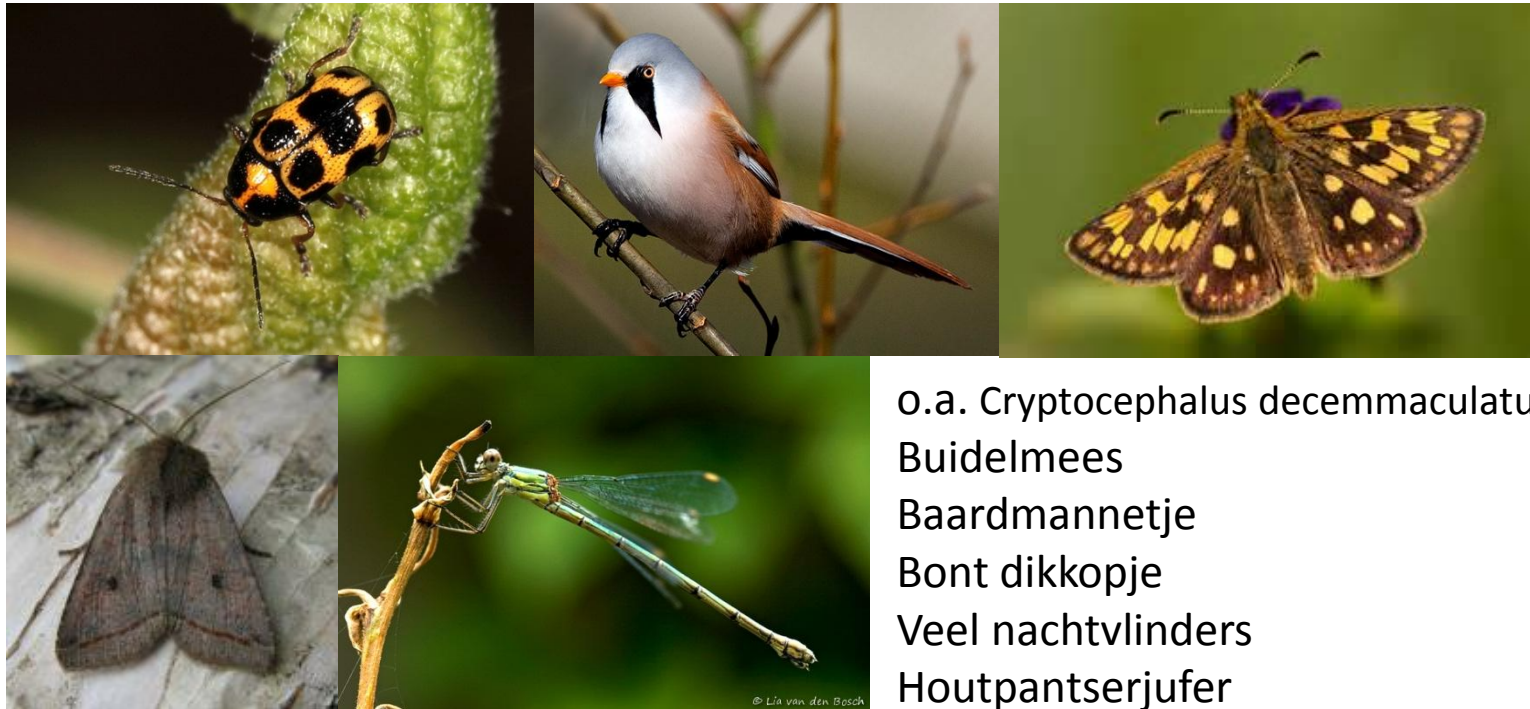
Biodiversiteit riet en lisdodde



o.a. Blauwborst
Baardmannetje
Buidelmees
Rietgors
Gevlekte glanslibel
Roerdomp

Afhankelijk van positie in landschap, omvang, inrichting en beheer

Biodiversiteit wilg



o.a. *Cryptocephalus decemmaculatus*
Buidelmees
Baardmannetje
Bont dikkopje
Veel nachtvlinders
Houtpantserjufer

Afhankelijk van positie in landschap, omvang, inrichting en beheer

Trechtermodel gewaskeuze

Potentiële gewassen

Waterstandregime

- huidige situatie + klimaatverandering
- incidenteel i.v.m. waterberging



Bodemtype, nutriënten

- huidige situatie
- uitmijnen t.b.v. natuurdoeltype



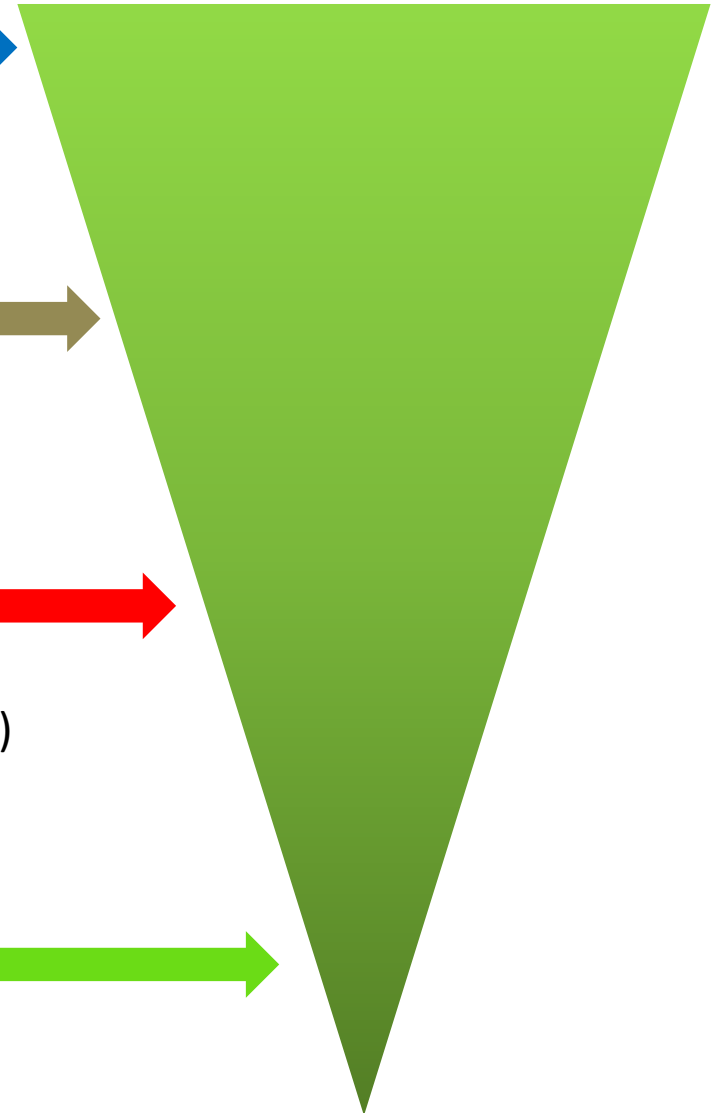
Economisch (lokaal) interessant

- producten (opbrengst, biomassa, kwaliteit, markt, verwerking, transport, oogstbaarheid, reststromen)
- koolstofemissie/vastlegging (C-credits)
- toerisme



Ecologie gebied versterken

- habitattypen
- soorten



Wat is een hoogveen?

Hoe ziet een
hoogveenlandschap eruit?

Hoe werkt een hoogveen?

Waarom hoogveenherstel?

Hoe hoogveen herstellen?

Herstelstrategie

Behoud relictpopulaties

Herstel hydrologie

Inundatie of plas-dras?

Herstel soortenrijke
overgangen

Herstel vergrassing en
opslag

Herstelstrategie hoogvenen

Voor hoogveenherstel is meer nodig dan in een afgetakeld hoogveen een aantal kenmerkende condities herstellen, omstandigheden in een hoogveenkern. Hoogvenen herstellen - en zeker wanneer er mogelijkheden voor herstel op m bestaan - vergt het zo goed mogelijk herstellen van de processen die sturend zijn in het op gang brengen van de verdere ontwikkeling van het systeem, inclusief de gradiënten en de soorten die daarin thuis horen.

Voor het opstellen van een herstelstrategie voor een hoogveenrestant moet gestructureerd te werk worden gegaan vanuit verschillende disciplines moet worden benut. Hieronder staat een stappenplan beschreven als eerste algemene de ontwikkeling van een herstelstrategie in een veengebied.

PROMME: een handvat voor de gestructureerde aanpak van herstelprojecten

Bij het uitwerken van een herstelstrategie voor hoogvenen moeten belangrijke keuzes worden gemaakt en zijn er vele te ontwijken. In het kader van een **LIFE Nature project** is met de kennis en ervaring van terreinbeheerders en verschillende Europese landen het onderstaande stappenplan ontwikkeld, genaamd PROMME.

Problemen (Problems)

Definieer de problemen van het gebied in termen van achteruitgang of verdwijnen van planten- en diersoorten mogelijk en besteed aandacht aan verschillende schaalniveaus (standplaats - landschap) en diverse planten- en diers daarbij referentie in tijd (historische situatie) of ruimte (meer intacte situatie elders in binnen- of buitenland).

Oorzaken (Reasons)

Identificatie van de biologische, hydrologische en chemische sleutelprocessen die geleid hebben tot de achteruitgang. Besteed aandacht aan verschillende disciplines en aan condities en processen zowel binnen als buiten de grenzen van het gebied. Voer waar nodig onderzoek uit om belangrijke kennisleemten met betrekking tot het vroegere en huidige functioneren te vullen.

Doelen (Objectives)

De instandhoudingsdoelen voor N2000-gebieden zijn geformuleerd. Bij het formuleren van doelen is het van belang naar planten- en diersoorten en gemeenschappen om inzicht te krijgen in de vereiste terreincondities. Omschrijf gewenste ontwikkelingsroutes en besteed daarbij aandacht aan de sturende processen, mate van herstel, schaal

metingen. Start met de eerste metingen voordat met de maatregelen wordt begonnen, om de uitgangssituatie vast te leggen. Alleen dan kunnen de veranderingen als gevolg van de maatregelen in de toekomst goed worden gevolgd!

Uitvoering (Execution)

Uitvoering van allereerst de monitoring en daarna de gekozen maatregelen, volgens de gekozen fasering in tijd en ruimte. Tijdige, regelmatige terugkoppeling tussen monitoringresultaten, doelstelling en maatregelen gedurende de uitvoering van de herstelstrategie.

Hieronder staan de 6 fasen in de uitvoering van hersteltrajecten volgens het PROMME-concept uitgewerkt met vragen en aandachtspunten die uit de praktijkervaring en in dit onderzoek naar voren zijn gekomen (overgenomen uit Van Duinen et al. 2016: *Duurzaam inrichten van hoogveengebieden*).

Welke problemen?

Huidige situatie hoogveenrestant en omgeving analyseren: welke problemen zijn er?

In welke mate is het hoogveensysteem gedegradeerd?

Wat voor type hoogveen is het (geweest)?

Welke delen van het vroegere hoogveenlandschap zijn verdwenen door ontginning of turfwinning? Alleen resten van hoogveenkern, of nog delen van vroegere gradiënt aanwezig?

Hoe functioneerde het hoogveensysteem vroeger? (vergelijk met referentiebeeld) Hoe functioneert het nu en op welke schaal?

Wat is de situatie nu in het hoogveenrestant?

Is actief hoogveen aanwezig? Waar gaat de ontwikkeling van de door veenmossen gedomineerde vegetatie goed? (richting vorming van een acrotelm, dus met bultvormende veenmossoorten) Waar niet?

Zijn (relict)populaties van karakteristieke flora en fauna aanwezig? Welke trends? Zijn ze beperkt tot onderdelen van het restant? Zijn het van nature soorten van de hoogveenkern, van gradiënten tussen kern en omgeving, van laggs?

Zijn storingssoorten (flora en fauna) aanwezig? Wat is de trend? (evt. per deelgebied)

Hoe stabiel zijn de waterstanden in het gebied (evt. deelgebieden)?

Welke oorzaken?

Wat zijn de oorzaken voor de problemen?

Zijn onderdelen van gradiënt hoogveenkern naar omgeving nog aanwezig (evt. ten dele; in mozaïek als gevolg van hoogveenexploitatie)?

Zijn door turfwinning en ontginning vroegere gradiënten volledig verdwenen?

Is er teveel verlies van water?

Door turfwinning en ontginning grote hoogteverschillen ontstaan tussen het restveenpakket en de omgeving?

Verlies van water via watergangen (lateraal, wegzijging) en scheuren in het veenpakket? Waar in het gebied?

Verlies van water via wegzijging door dun veenpakket met te hoge doorlatendheid? Waar in het gebied?

Wordt grond- of oppervlaktewater aangevoerd van buiten het reservaat? Wat is de kwaliteit ervan? (Chemische analyse, indicatie via vegetatie)

Welke herstelmaatregelen zijn tot nu toe genomen? Wat hebben die opgeleverd (hydrologie, vegetatie, fauna, andere ecosysteemdiensten)? Wat is niet bereikt, maar werd wel nagestreefd?

Wat is de depositie van stikstof?

Liggen er belangrijke bronnen van emissie van stikstof in de buurt?

Welke doelen?

Welke doelen zijn er voor het gebied?

Stapsgewijze aanpak hoogveenherstel

- PROMME (zie rapport/hoogveenherstel.nl)
- Voorbereiding: landschap - standplaats; welke mogelijkheden zijn er in een gebied? Op welke schaal? (LESA; presentatie Jan Willem)
- Uitvoering (type/materiaal kades, neveneffecten)
- Beheer (opslag, vergrassing; inleidend beheer)
- Monitoring (presentatie Jos)

Ecosysteemdiensten

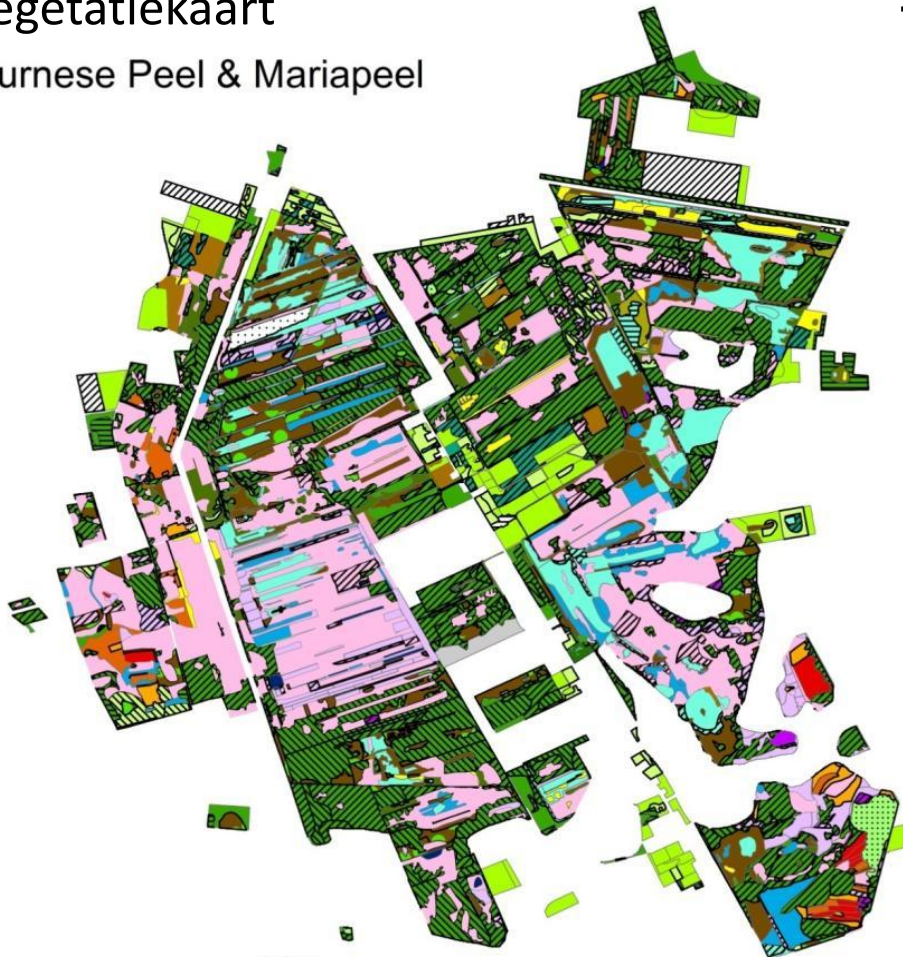
- Biodiversiteit
- Broeikasgassen: door vernatting emissie beperken, veenvormende vegetatie → CO₂ vastleggen (C-credits)
- Waterberging + zoetwatervoorziening: waterstandfluctuaties → neerslagoverschotten uit kern in bufferzone opvangen
- Voedsel- en biomassaproductie (paludicultuur)
- Waterzuivering
- Recreatie

Inschatting broeikasgasbalans: GEST-benadering

* **Greenhousegas Emission Site Types:** Couwenberg et al. 2011. Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologia* 674: 67–89.

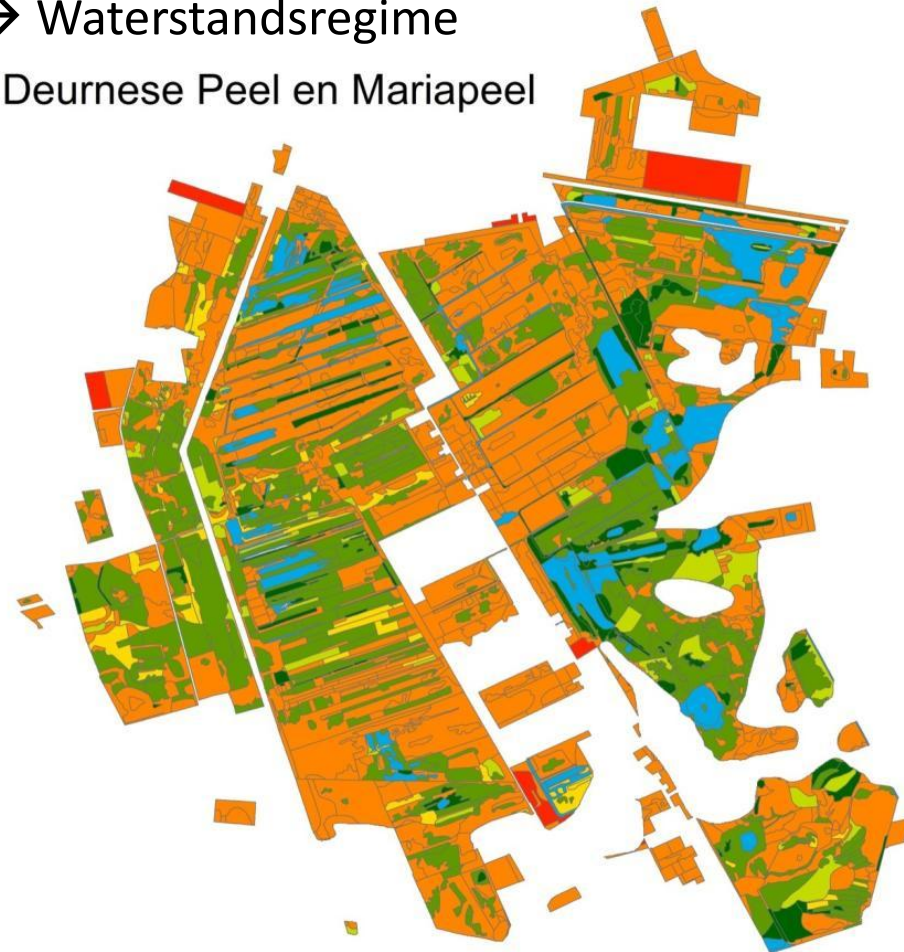
Vegetatiekaart

Deurnese Peel & Mariapeel



→ Waterstandsregime

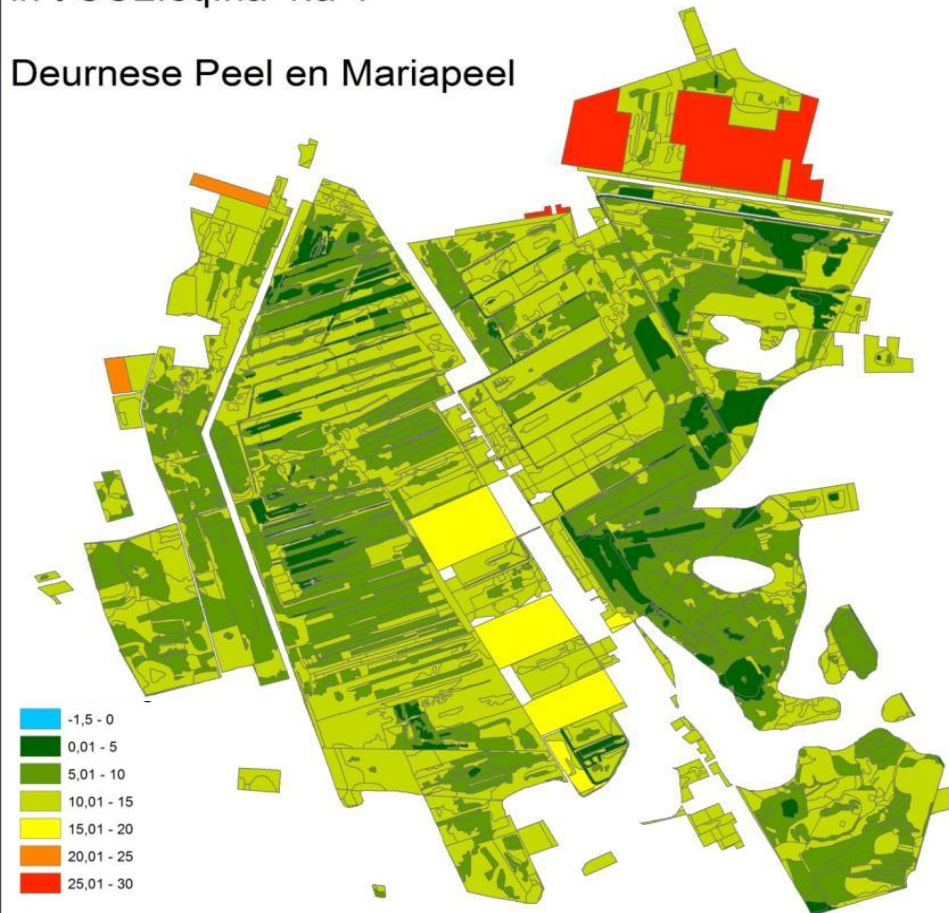
Deurnese Peel en Mariapeel



Inschatting broeikasgasbalans: GEST-benadering

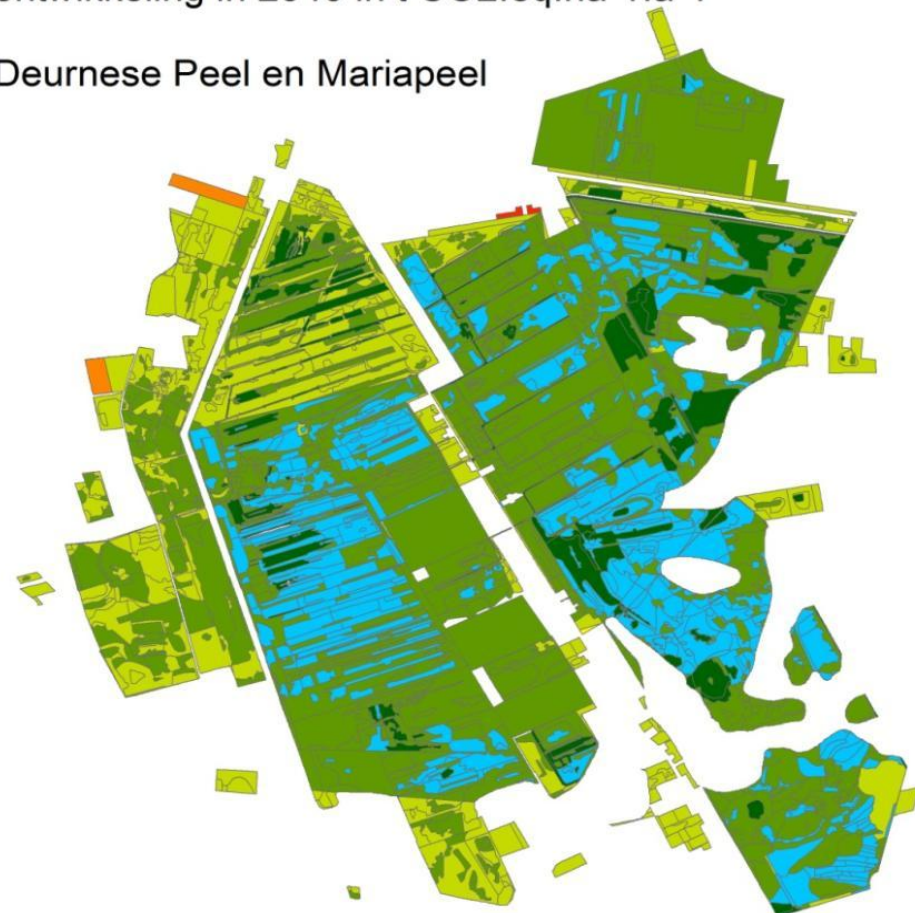
Global Warming Potential in 2005
in t CO₂.eq.ha⁻¹.a⁻¹

Deurnese Peel en Mariapeel



Global Warming Potential bij een optimale veenmos-
ontwikkeling in 2040 in t CO₂.eq.ha⁻¹.a⁻¹

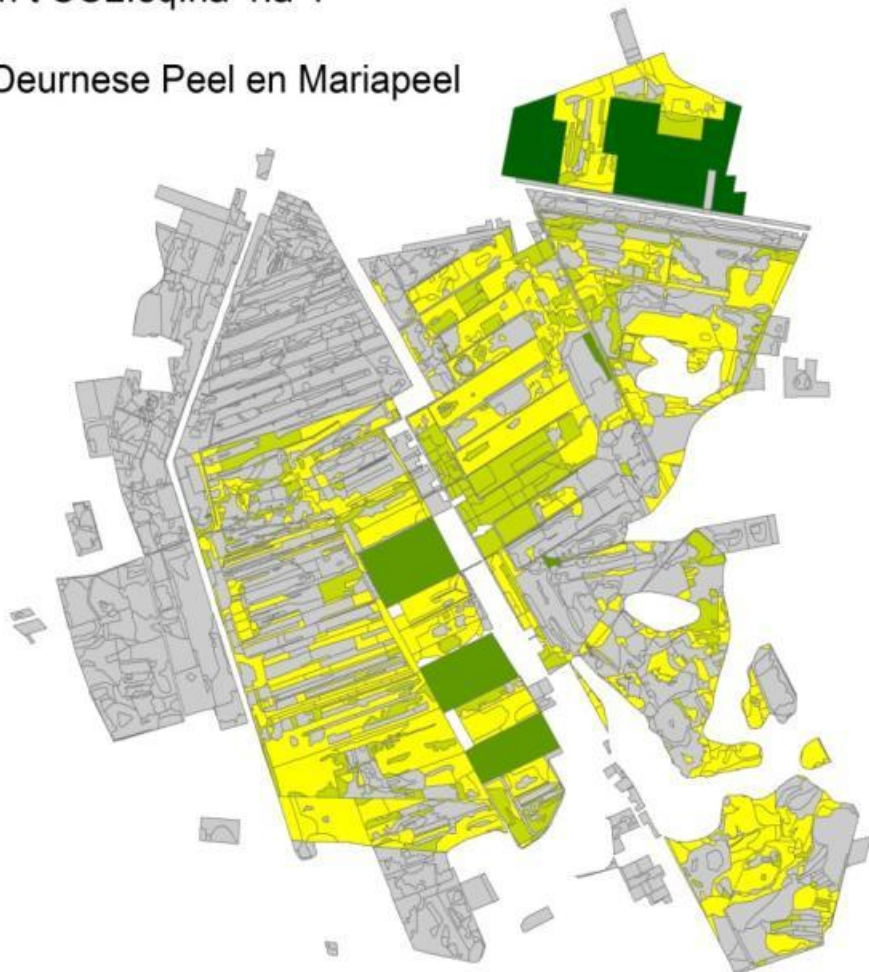
Deurnese Peel en Mariapeel



Reductie broeikasgasemissie: 5-10 k ton CO₂-eq/ha/jr

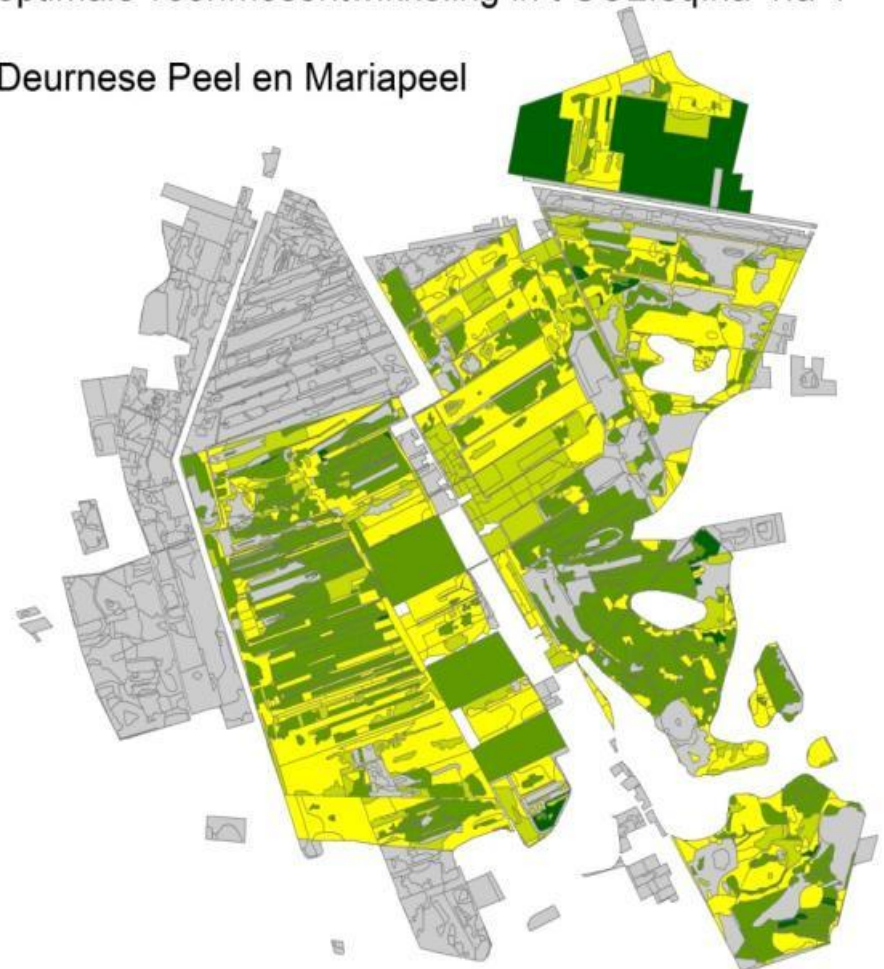
Change in Global Warming Potential in 2040
in t CO₂.eq.ha⁻¹.a⁻¹

Deurnese Peel en Mariapeel



Change in Global Warming Potential in 2040 bij een
optimale veenmosontwikkeling in t CO₂.eq.ha⁻¹.a⁻¹

Deurnese Peel en Mariapeel

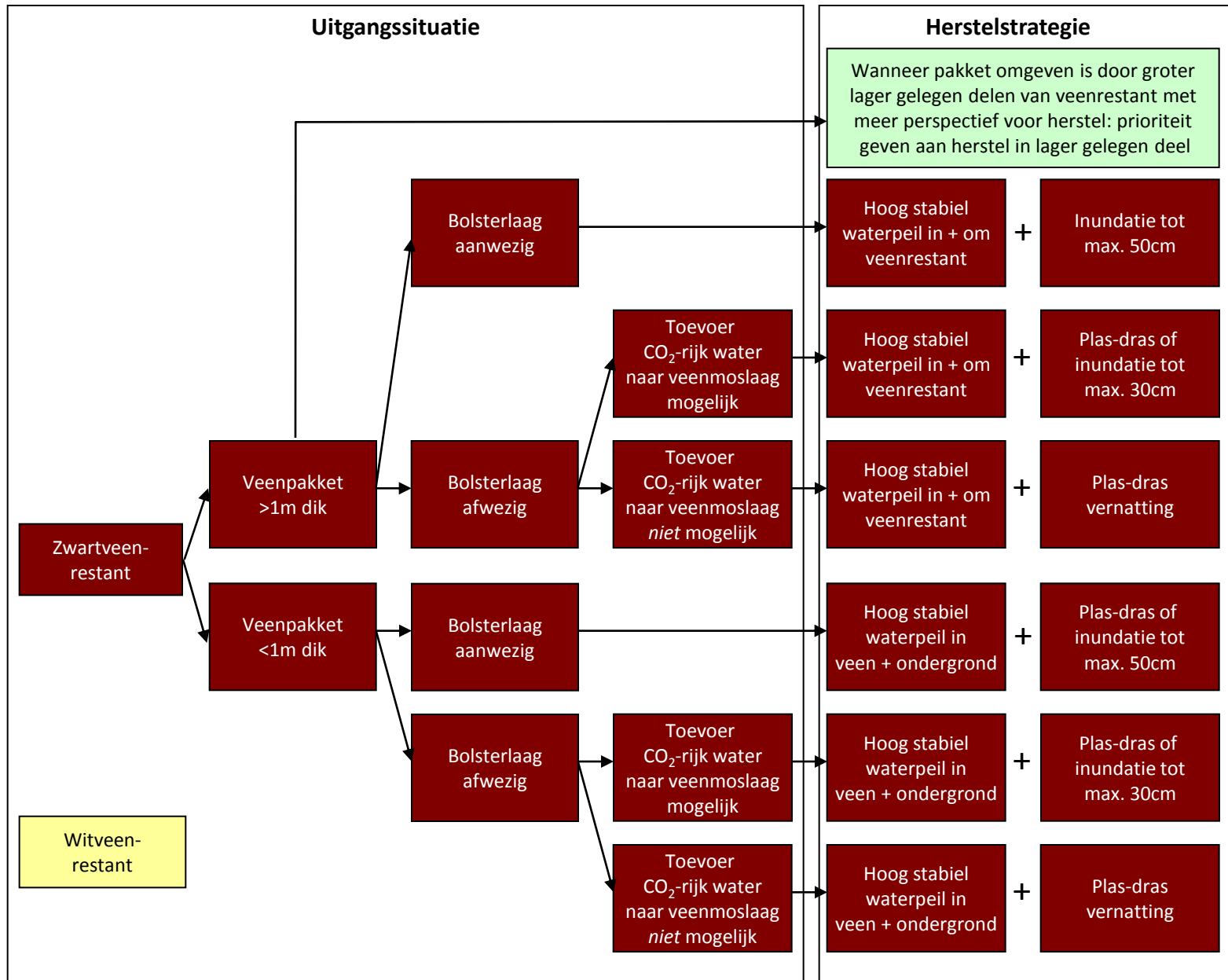


Dank u ...

...voor uw aandacht



Hoogveenherstel: herstelstrategie bepaald door restveen en waterhuishouding



Hoogveenherstel: herstelstrategie bepaald door restveen en waterhuishouding

