



ALTEERRA

WAGENINGENUR

# Kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de provincie Drenthe

Herman Agricola  
Hasse Goosen  
Carla Grashof Bokdam  
Paul Opdam

Alterra-rapport 1860, ISSN 1566-7197



Kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de provincie Drenthe

Kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de Provincie Drenthe

In opdracht van de provincie Drenthe

# Kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de provincie Drenthe

Herman Agricola  
Hasse Goosen  
Carla Grashof Bokdam  
Paul Opdam

Alterra-rapport 1860

Alterra, Wageningen, 2009

## REFERAAT

Agricola, H.J., H. Goosen, C. Grashof Bokdam & P. Opdam, 2009. *Kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de provincie Drenthe*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1860. 35 blz.; 1 fig.; 14 kaarten; 2 tab.; 13 ref.

Een mogelijke adaptatiestrategie om de gevolgen van klimaatverandering op natuur te beperken is het realiseren van een klimaatmantel rondom de EHS. In dit rapport wordt voor de provincie Drenthe nagegaan waar klimaatmantels wenselijk en mogelijk zijn. De wenselijkheid wordt bepaald door verwachte knelpunten in de EHS, de mogelijkheid door de potentie van een gebied voor multifunctioneel medegebruik. Multifunctioneel medegebruik is middels kaartbeelden uitgewerkt als potentie voor blauwe diensten, potentie voor recreatief gebruik, potentie voor het versterken van de ruimtelijke samenhang van de EHS en potentie voor verbrede landbouw. Gebieden met de beste kansen voor het realiseren van klimaatmantels zijn de gebieden waar kwetsbaarheid van de EHS voor klimaatverandering en mogelijkheid voor multifunctioneel medegebruik samenvallen. In het rapport zijn 6 gebieden in Drenthe aangegeven waar dit voor geldt, het zijn kansrijke gebieden voor het realiseren van klimaatmantels

Trefwoorden: Effecten van klimaatverandering op natuur, EHS, Drenthe, klimaatmantels, ruimtelijke adaptatie strategie, transitie van het landelijk gebied, nieuwe economische dragers, multifunctionele gebiedsontwikkeling, buitengebied.

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl) (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice).

© 2009 Alterra  
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland  
Tel.: (0317) 480700; fax: (0317) 419000; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

# Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Klimaatmantels om de Ecologische Hoofdstructuur te versterken	11
2.1 De EHS als ruggengraat van het Nederlandse Natuurbeleid	11
2.2 Effecten van klimaatverandering	11
2.3 Adaptatiestrategieën	13
2.4 Klimaatmantel als strategie	13
2.5 Aannames en onzekerheden	14
3 Aanpak van het onderzoek	15
3.1 Bepaling van de wenselijkheid van klimaatmantels	15
3.2 Bepaling van de mogelijkheden voor klimaatmantels	17
4 Resultaten	21
4.1 Kansrijke gebieden voor blauwe diensten	21
4.2 Kansrijke gebieden voor groene diensten	21
4.3 Kansrijke gebieden voor recreatieve diensten	22
4.4 Kansrijke gebieden voor verbrede landbouw	23
4.5 Combinatiekaart, potentiële multifunctionele gebieden	24
4.6 Kansrijkheid van klimaatmantels	25
4.7 Kansrijke gebieden voor klimaatmantels.	26
5 Discussie	33
Literatuur	35



## Samenvatting

De provincie Drenthe speelt in op de mogelijke gevolgen van klimaatverandering. Klimaatverandering kan gevolgen hebben voor de natuur binnen en buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Er zijn verschillende maatregelen denkbaar om negatieve gevolgen van klimaatverandering voor de EHS te beperken. Eén van de mogelijke adaptatiestrategieën is het realiseren van een klimaatmantel rondom de EHS. Een klimaatmantel is een door Alterra ontwikkelde ruimtelijk concept om de gevolgen van klimaatverandering op natuur te beperken. Een klimaatmantel is een zone van multifunctioneel cultuurlandschap rond de EHS, die als buffer dient tegen invloeden van buitenaf en de ruimtelijke samenhang van de EHS versterkt. Het betreft geen uitbreiding van het natuurareaal, realisatie dient plaats te vinden op basis van nieuwe economische dragers voor het platteland.

Uit een aantal landelijke studies (Vos et al, 2008, Blom et al, 2008) blijkt de EHS in Drenthe relatief kwetsbaar voor klimaatverandering. De provincie Drenthe heeft daarom Alterra gevraagd te onderzoeken op welke plekken klimaatmantels kansrijk zijn. Doel van het onderzoek is om op systematische wijze te komen tot een selectie van kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de provincie Drenthe.

De kansrijkdom van klimaatmantels wordt niet enkel bepaald door de kansen voor verbetering van de klimaatbestendigheid van de EHS, maar ook door kansen voor waterbeheer, recreatie, landschap en multifunctionele bedrijvigheid. In de aanpak van dit onderzoek is gekozen voor het bepalen van enerzijds de *wenselijkheid* (op welke plekken hebben klimaatmantels ecologisch gezien de meeste betekenis), en anderzijds de *mogelijkheid* (op welke plekken zijn kansen voor multifunctioneel medegebruik het grootst). Plekken waar de wenselijkheid en mogelijkheid samenkomen zijn in onze ogen kansrijk voor klimaatmantels.

De wenselijkheid van klimaatmantels wordt afgeleid van een aantal recente landelijke studies en van kennis die is opgedaan in het project Klimateffectatlas. In een kaartbeeld wordt de gevoeligheid van de EHS in Drenthe voor klimaatverandering gegeven, de meest kwetsbare delen zijn te beschouwen als ecologische knelpunten. De mogelijkheid voor klimaatmantels wordt uitgewerkt op basis van de potentie voor maatschappelijke diensten. In dit verband zijn vier groepen van indicatoren ruimtelijk uitgewerkt. Deze indicatoren geven een inschatting van de mogelijkheden om in gebieden maatschappelijke diensten te leveren zoals waterberging, recreatieve diensten en beheer van natuur en landschap. Ook is gekeken naar intensiteit en omvang van agrarische bedrijven en het huidige aandeel verbrede bedrijven. Deze indicatoren zijn gecombineerd tot een kaartbeeld dat voor het Drentse buitengebied de 'potentiële multifunctionele gebieden' weergeeft.

Daar waar de kwetsbare gebieden grenzen aan de potentiële multifunctionele gebieden, ontstaan de beste kansen voor het realiseren van klimaatmantels. Op de eindkaart springt een aantal gebieden in het oog als zijnde kansrijk voor de



ontwikkeling van klimaatmantels. Uiteraard is het aan de provincie zelf om dit beleidsmatig te vertalen en hierin prioriteiten te stellen. De studie geeft hiervoor een onderbouwing.

Het identificeren van kansrijke locaties voor klimaatmantels is een eerste stap naar de uitvoering. De locatiespecifieke uitwerking van het concept moet altijd in een gebiedsgericht proces met betrokken actoren worden ingevuld. Hopelijk geeft deze studie daar een aanleiding voor.

# 1 Inleiding

De provincie Drenthe wil meer inzicht krijgen in hoe klimaatverandering ingrijpt op de natuur in de provincie. Uit een aantal landelijke studies (Vos et al, 2008, Blom et al, 2008) blijkt dat er in de provincie relatief veel ruimtelijke knelpunten voor schuivende soorten verwacht worden. Ook komen in Drenthe relatief veel natuurtypen voor met een grote fractie koudeminnende soorten (Vos et al, 2008). Ten derde is veel natuur in de provincie Drenthe droogtegevoelig, een probleem dat door klimaatverandering zal toenemen.

De provincie Drenthe heeft Alterra gevraagd te onderzoeken op welke plekken klimaatmantels kansrijk zijn om de gevolgen van klimaatverandering voor de natuur te kunnen beperken. Doel van de studie is kansrijke gebieden voor klimaatmantels aan te wijzen. De kansrijke locaties voor klimaatmantels zijn zoekgebieden die als 'vlekken' op de kaart worden gezet. De vlekkenkaart dient als input voor het omgevingsplan van de provincie Drenthe.

Een klimaatmantel is een manier om de klimaatbestendigheid van de EHS te vergroten, door rondom die EHS een zone van multifunctioneel cultuurlandschap te ontwikkelen. Deze zone vergroot de ruimtelijke samenhang en dient als buffer tegen invloeden van buitenaf. Een klimaatmantel betreft geen uitbreiding van het natuurareaal maar wordt gerealiseerd op basis van nieuwe economische dragers voor het platteland. De strategie gaat niet uit van aankoop door het rijk, maar van diensten die het landschap kan leveren aan natuur, mens en economie.

De klimaatmantel is een door Alterra ontwikkeld ruimtelijk concept (Vos et al 2006), bedoeld als ruimtelijke adaptatiestrategie om de gevolgen van klimaatverandering op natuur te kunnen verzachten. Een klimaatmantel is een multifunctioneel gebied dat wordt ontwikkeld ter versterking van de EHS, en tevens andere maatschappelijke diensten levert. Het landschap in een klimaatmantel heeft een sterke groenblauwe dooradering waardoor de ruimtelijke samenhang van de EHS wordt versterkt en de gevolgen van klimaatverandering (hogere temperatuur en toenemende weersextremen) voor biodiversiteit worden gebufferd. Deze dooradering biedt tevens een risicoreductie voor de gevolgen van klimaatgebonden ziekten en plagen, levert een bijdrage aan het watervasthoudende en waterbergende vermogen van het landschap, versterkt de cultuurhistorische identiteit, en verhoogt de recreatieve draagkracht en kwaliteit van het landschap. Het waterbeheer is niet afgeleid uit de doelstelling de voedselproductie voor de wereldmarkt te maximaliseren, waardoor ruimte ontstaat voor waterconservering en het voorkomen van droogteschade. Dergelijke landschappen bieden tevens kansen voor het ontwikkelen van zorg- en educatieve functies. Het concept klimaatmantel maakt dus gebruik van het idee van groene en blauwe diensten, maar trekt dit veel verder door en daarom spreken we van landschapsdiensten (Termorshuizen en Opdam 2009). Een dienst is een functie van het landschap waaraan waarde wordt toegekend.

De vraag naar deze diensten is een markt voor samenwerkingsverbanden van (agrarische en andere) bedrijven die deze landschapsservices aanbieden, als een nieuwe vorm van multifunctionele bedrijvigheid met nieuwe economische dragers. De klimaatmantel heeft dus als doel de klimaatbestendigheid van de EHS te verbeteren, de leefkwaliteit van het omringende landschap voor de mens te verbeteren, en daardoor de rurale economische structuur te versterken. Het is een uitwerking van een transitie van productie naar consumptie landschap.

De kansrijkheid van klimaatmantels wordt derhalve niet enkel bepaald door de kansen voor verbetering van de klimaatbestendigheid van de EHS, maar ook door sociaaleconomische, water en landschappelijk-recreatieve kansen. In de aanpak is gekozen voor het bepalen van enerzijds de *mogelijkheid* (op welke plekken zijn kansen voor multifunctioneel medegebruik het grootst), en anderzijds de *wenselijkheid* (op welke plekken hebben klimaatmantels ecologisch gezien de meeste betekenis). Plekken waar de wenselijkheid en mogelijkheid samenkomen zijn in onze ogen kansrijk voor klimaatmantels.

*Leeswijzer.*

Hoofdstuk 2 onderbouwt het concept van klimaatmantels om de klimaatbestendigheid van de EHS te vergroten en geeft uitwerking aan de strategie om daarmee de functionele verbinding tussen de EHS en het gebied rondom de EHS te versterken. Hoofdstuk 3 beschrijft de aanpak van het onderzoek. Aangeven wordt welke indicatoren zijn ontwikkeld om te bepalen op welke plaatsen klimaatmantels het meest haalbaar zijn. Hoofdstuk 4 geeft kaartbeelden van de afzonderlijke indicatoren. Gezamenlijk bepalen ze de 'potentiële multifunctionele gebieden' in Drenthe. Waar deze de EHS raken zijn er de meeste kansen voor het ontwikkelen van klimaatmantels. Hoofdstuk 4 wordt afgesloten met de confrontatie van wenselijkheid en mogelijkheid voor klimaatmantels en resulteert in het aanwijzen van 6 kansrijke gebieden waarvoor het concept van klimaatmantels verder uitgewerkt kan worden.

## **2 Klimaatmantels om de Ecologische Hoofdstructuur te versterken**

### **2.1 De EHS als ruggengraat van het Nederlandse Natuurbeleid**

Het Nederlandse natuurbeleid heeft als doelstelling de instandhouding en het herstel van een zo'n natuurlijk mogelijke verscheidenheid van in het wild levende dier- en plantensoorten als ook elementen van ecosystemen (LNV 1995). Tot nu richt het natuurbeleid zich er voornamelijk op om de doelstelling te verwezenlijken door het behoud van geselecteerde soorten en vegetatietypen, en het scheppen van voorwaarden voor hun duurzame overleving. Door klimaatverandering zullen sommige soorten en/of vegetatietypen echter op termijn in Nederland geen overlevingsmogelijkheden hebben. Daarnaast wordt het voor een aantal 'nieuwe' soorten in de toekomst in principe mogelijk om zich hier te vestigen en zullen door de effecten van klimaatverandering kansen voor nieuwe leefgebieden ontstaan. Om zo goed mogelijk aan de doelstelling te voldoen zal het natuurbeleid in de toekomst daarom ook gericht moeten zijn op het faciliteren van 'natuurlijke' veranderingen en het gebruikmaken van kansen.

Aangezien afzonderlijke natuurgebieden veelal te klein zijn voor duurzame overleving, is het natuurbeleid de afgelopen vijftien jaar gericht op de ontwikkeling van ruimtelijk samenhangende netwerken van leefgebieden: de ecologische hoofdstructuur (EHS; LNV 1990) en robuuste verbindingen (LNV 2000). Aanvullend daarop is er soortenbeleid geformuleerd. Daarnaast is het natuurbeleid gericht op de ontwikkeling en het herstel van natuurwaarden binnen de natuurgebieden door het verbeteren van de abiotische randvoorwaarden en de natuurlijke processen van ecosystemen. Nederland heeft zich via de Vogel- en Habitatrichtlijn verplicht om bepaalde habitattypen en soorten in stand te houden, en binnen de EHS gebieden aangewezen met een speciale beschermingsstatus conform dit Europese beleid. Het is de vraag of dit netwerk van natuurgebieden, met de geplande dimensies, in het licht van klimaatverandering voldoende garantie biedt voor de huidige doelstellingen, of dat aanvullende maatregelen nodig zijn.

### **2.2 Effecten van klimaatverandering**

Wetenschappelijk is inmiddels duidelijk bewijs geleverd dat de uitstoot van broeikasgassen een belangrijke oorzaak is van de opwarming van de aarde zoals wij die op dit moment ervaren. Voor de 21<sup>e</sup> eeuw wordt een verdergaande stijging van de gemiddelde temperatuur verwacht, maar ook een toename van de kans op extreme weersomstandigheden, zoals warme, droge zomers en grote neerslaghoeveelheden in de winter. Het klimaat wordt dus niet alleen warmer, maar ook grilliger. Hoewel onze kennis over het klimaatsysteem en de gevolgen voor Nederland de laatste 10 jaar enorm is toegenomen, blijft de voorspelbaarheid van hoe de klimaatverandering op

regionaal en lokaal niveau uitpakt nog steeds beperkt. Het KNMI heeft in 2006 vier nieuwe klimaatscenario's voor Nederland en omgeving gepresenteerd.

Klimaatscenario's zijn consistente en plausibele beelden van een mogelijk toekomstig klimaat. Ze geven aan in welke mate temperatuur, neerslag, wind, etc. kunnen veranderen, bij een bepaalde mondiale klimaatverandering. Klimaatscenario's zijn geen langetermijn weersverwachtingen: ze doen geen uitspraken over het weer op een bepaalde datum, maar alleen over het gemiddelde weer en de kans op extreem weer in de toekomst. Op mondiale schaal bekeken kunnen we vrij zeker stellen dat de temperatuur zal toenemen en dat de hydrologische cyclus zal intensiveren. Voor kleinschaliger regio's, zoals West Europa of Nederland, is de onzekerheid nog groter. Dan speelt de luchtstroming een belangrijke rol. De meeste klimaatmodellen berekenen een duidelijke verandering in de luchtstromingspatronen boven West Europa, maar de uitkomsten verschillen sterk in de aard en grootte van die verandering. Daarom is in de KNMI'06 scenario's het wel/of niet veranderen van de luchtstromen meegenomen, in tabel 1. is met plusjes aangegeven in welke scenario's men een verandering veronderstelt. Naast onzekerheid over luchtstromingspatronen, is ook de snelheid waarmee de opwarming gepaard gaat onzeker. De KNMI scenario's maken onderscheid tussen een snellere opwarming in de W scenario's (+2°C in 2050) en de G scenario's (+1°C opwarming in 2050) De G(+) scenario's van het KNMI zou men kunnen zien als de ondergrens en de W(+) scenario's als de bovengrens.

Tabel 1: Klimaatverandering in Nederland rond 2050 voor de vier KNMI'06 klimaatscenario's in vergelijking met de referentieperiode 1976 – 2005.

2050		G	G+	W	W+
Wereldwijde temperatuurstijging		+1°C	+1°C	+2°C	+2°C
Verandering in luchtstromingspatronen in West Europa		nee	ja	nee	ja
Winter	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,1°C	+1,8°C	+2,3°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+4%	+7%	+7%	+14%
Zomer	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,4°C	+1,7°C	+2,8°C
	warmste zomerdag per jaar	+1,0°C	+1,9°C	+2,1°C	+3,8°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+3%	-10%	+6%	-19%
	potentiële verdamping	+3%	+8%	+7%	+15%
Zeespiegel	absolute stijging	15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm

Wat klimaatverandering betekent voor de natuur is o.a. door Vos et al. 2007 in beeld gebracht en wordt verder uitgewerkt in paragraaf 3.1.

## 2.3 Adaptatiestrategieën

Uit de voorafgaande knelpunten en ruimtelijke vraagstukken komt als belangrijkste uitgangspunt voor adaptatie naar voren: het zo goed mogelijk inspelen op de mogelijkheden die klimaatverandering biedt voor (nieuwe) soorten en ecosystemen.

Volgens Opdam et al. (2003) zijn er 4 strategieën om de ruimtelijke samenhang van een ecosysteem netwerk te verbeteren:

<b>Milieukwaliteit van het netwerk</b>	<b>Dichtheid van het netwerk</b>
<b>Oppervlakte van het netwerk</b>	<b>Doorlaatbaarheid van het tussenliggende landschap</b>

*Figuur 1. Vier kenmerken die de ruimtelijke samenhang van ecosysteem-netwerken bepalen*

Aankoop en inrichting van extra grond, bovenop de nu geplande EHS, voor het vergroten van grote eenheden natuur, het toevoegen van nieuwe natuur op strategische plaatsen, of het realiseren van verbindingzones kan volgens deze principes leiden tot een EHS die beter klimaatbestendig is. In dit onderzoek onderzoeken we een alternatief voor aankoop, namelijk het ontwikkelen van multifunctioneel landschap rondom de EHS. Deze zone noemen we klimaatmantel. Het concept is uitgewerkt in de brochure ‘Natuur en klimaatverandering, wat kan het natuurbeleid doen?’ (Vos et al 2006).

## 2.4 Klimaatmantel als strategie

De provincie Drenthe heeft belangstelling voor de klimaatmantel als één van de mogelijke strategieën om in te kunnen spelen op de gevolgen van klimaatverandering.

*Beoogd effect:* Het versterken van de functionele verbinding tussen de EHS en het gebied rondom. Groenblauwe dooradering in het cultuurlandschap rond de EHS leidt tot een grotere veerkracht van soorten in de EHS, doordat deze elementen (tijdelijk) leefgebied voor planten en dieren vormen en/of de uitwisseling van soorten tussen natuurgebieden versterken. Op deze wijze kan in de toekomst beter om worden gegaan met nu nog onvoorziene effecten van klimaatverandering. Wellicht kan zo ook de druk van milieufactoren en recreatie op de EHS worden verminderd, terwijl tegelijkertijd nieuwe dragers voor het agrarisch cultuurlandschap worden gezocht. Ook biedt een klimaatmantel ruimte om in de toekomst beter om te gaan met nu nog onvoorziene effecten van klimaatverandering.

*Maatregelen.* Het gaat om maatregelen die de ruimtelijke samenhang van de EHS versterken, met een hoofdrol voor groenblauwe dooradering van het landschap.

Onderzoek (Grashof et al. 2009) heeft laten zien dat bij ruimtelijke combinaties van dooradering en EHS de dichtheid van 2/3 van geselecteerde soorten toeneemt, in beide deelsystemen. Een deel van de soorten vindt zijn habitat ook in dooradering. Voor deze soorten betekent dit een uitbreiding van de netwerkkoppervlakte, waardoor grotere populaties ontstaan die beter gebufferd zijn tegen weersextremen. Bovendien houden grotere populaties ook beter de stroom van zuid naar noord op gang. Voor andere soorten betekent dooradering een betere doorlaatbaarheid van het landschap tussen de EHS gebieden. Ook daardoor wordt de doorstroom gemakkelijker.

*Meekoppelen met andere functies.* Deze dooradering biedt tevens een risicoreductie voor de gevolgen van klimaatgebonden ziekten en plagen, levert een bijdrage aan het watervasthoudende en waterbergende vermogen van het landschap, versterkt de cultuurhistorische identiteit en verhoogt de recreatieve draagkracht en kwaliteit van het landschap. Ook aangepast waterbeheer draagt bij aan waterconservering en het voorkomen van droogteschade. Dergelijke landschappen bieden tevens kansen voor het ontwikkelen van zorgfuncties en educatieve functies.

*Verbrede landbouw.* Klimaatmantels moeten worden ontwikkeld door samenwerkende grondeigenaren, bijvoorbeeld door een agrarische natuurvereniging in samenwerking met het waterschap en wegbeheerders. De strategie werkt alleen indien er een publieke vraag wordt ontwikkeld naar landschapsdiensten die omschakeling van reguliere agrarische bedrijven naar verbrede of multifunctionele agrarische bedrijven mogelijk maakt. Er hoort een andere vorm van voedselproductie bij, die meer op de regionale markt is gericht, en behalve voedsel worden diensten geproduceerd als water vasthouden, recreatieve kwaliteit, schone lucht en zorg, in combinatie met de landschapsdienst “verhogen ecologische draagkracht EHS” en “verbeteren connectiviteit EHS”. We nemen voorsnog aan dat er naar deze diensten voldoende vraag is en dat deze zich staande weet te houden in een marktomgeving.

## **2.5 Aannames en onzekerheden**

Het concept klimaatmantel is nieuw, het is nog niet uitgewerkt, en er zijn nog geen voorbeeldstudies. Het betekent dat onder meer de volgende aannames worden gemaakt.

- Met maatregelen ter versterking van groenblauwe dooradering is het mogelijk de EHS zodanig functioneel te ondersteunen dat de gewenste klimaatbestendigheid wordt bereikt.
- De versterking van de groenblauwe dooradering heeft zodanig rendement voor andere functies, dat de combinatie van landschapsdiensten die ermee wordt bereikt bedrijfseconomisch interessant en rendabel is voor agrariërs en andere landeigenaren.
- Er kan een bijbehorende (deels publieke) markt voor landschapsdiensten worden ontwikkeld, en er worden oplossingen gevonden voor financiering van de diensten.

### 3 Aanpak van het onderzoek

Doel van dit onderzoek is om op systematische wijze te komen tot een selectie van kansrijke gebieden voor klimaatmantels in de provincie Drenthe. Deze kansrijke gebieden moeten gezien worden als zoekgebieden die als ‘vlekken’ op de kaart worden gezet. De analyse geeft een eerste onderbouwing aan gebieden die in aanmerking zouden kunnen komen voor een nadere uitwerking met verschillende partijen in de gebieden. Uiteraard is het prioriteren van gebieden vooral een politiek-bestuurlijke kwestie. Dit rapport biedt daarbij aanknopingspunten.

De kansrijkdom van klimaatmantels wordt niet enkel bepaald door de kansen voor verbetering van de klimaatbestendigheid van de EHS, maar ook door sociaaleconomische, water en landschappelijk-recreatieve kansen. In de aanpak wordt daarom een onderscheid gemaakt tussen enerzijds de *wenselijkheid* (op welke plekken hebben klimaatmantels ecologisch gezien de meeste betekenis), en anderzijds de *mogelijkheid* (op welke plekken zijn kansen voor multifunctioneel medegebruik het grootst). Plekken waar de wenselijkheid en mogelijkheid samenkomen zijn in onze ogen kansrijk voor klimaatmantels.

#### 3.1 Bepaling van de wenselijkheid van klimaatmantels

Klimaatverandering zal in Drenthe vooral gevolgen hebben voor vegetaties die voor hun watervoorziening geheel zijn aangewezen op regenwater. Vegetaties op hogere zandgronden zullen te maken krijgen met een groter vochttekort in het groeiseizoen. Onder scenario W+ is de toename aanzienlijk, wat zal leiden tot een opener vegetatie en een toename van het aandeel vroege bloeiers en soorten die in zomerslaap gaan. Verschillende boomsoorten zullen de droogte niet overleven. In beide scenario's zal het aantal wintergroene soorten in bossen toenemen en zal er sprake zijn van een verhoogd risico op bosbranden (Witte et al, 2009).

Er zijn ook natte ecosystemen die (vrijwel) alleen door regenwater worden gevoed. Door de toegenomen vochtdynamiek en temperatuur zullen karakteristieke vegetaties van hoogvenen, vennen en natte heiden het moeilijker krijgen. De ontwikkeling van levend hoogveen (aangroeiend door levend veenmos) is onder het W+ scenario waarschijnlijk kritiek (Witte et al, 2009). Benedenlopen van beken krijgen mogelijk vaker te maken met overstromingen, wat bij de huidige waterkwaliteit waarschijnlijk niet gunstig is voor de vegetaties.

Als gevolg van temperatuurstijging is het wenselijk dat soorten met het verschuivende klimaat kunnen meeverhuizen, zeker de koudeminnende soorten. Om de gevolgen van weersextremen te kunnen opvangen zou bestaand leefgebied groter en/of heterogener moeten zijn zodat soorten tijdelijk kunnen verhuizen naar gebieden met veel groenblauwe dooradering of via groenblauwe dooradering natuurgebieden kunnen bereiken die nog wel geschikt zijn.



Op basis van een aantal recente studies (Vos, et al, 2008, Blom et al, 2008) en kennis opgedaan in het project Klimateffectatlas (IPO, Klimaat voor Ruimte, Ruimte voor Geo-informatie en Kennis voor Klimaat) kan indicatief worden aangegeven waar in Drenthe ecologische knelpunten als gevolg van klimaatverandering verwacht worden.

In de studie van Blom et al (2008) is een landelijke knelpuntenkaart gegenereerd voor de effecten van klimaatverandering op zowel natuur als landbouw. Voor de effecten op natuur geeft het rapport een indeling naar natuurtypen. Het is een nieuwe typologie van het Milieu en Natuur Planbureau (MNP, 2007), die goed aansluit bij de eerdere typologieën, waarbij op het hoogste schaalniveau 18 natuurtypen worden onderscheiden en daaronder 58 beheertypen. De indeling omvat zowel terrestrische als aquatische natuur, de Noordzee is buiten beschouwing gelaten.

In de studie van Blom et al (2008) worden voor de effecten van klimaatverandering op natuur in totaal 6 knelpuntenfactoren gegeven. Op basis van klimaatscenario's (KNMI, 2006) zijn als belangrijke klimaatveranderingseffecten geïdentificeerd:

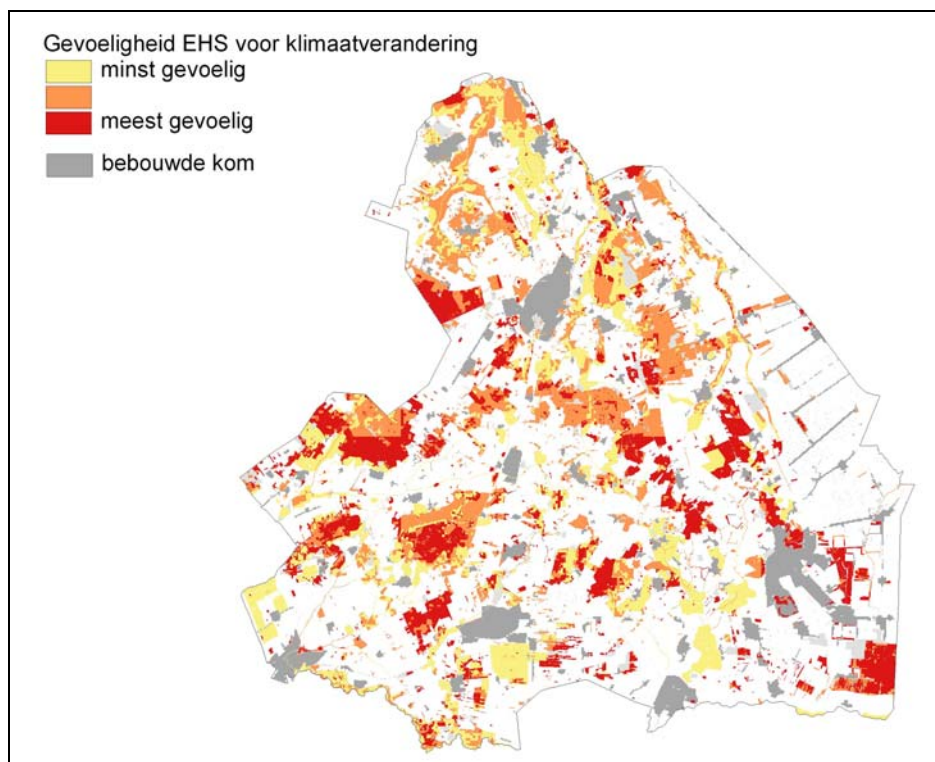
- a. Toename droogte en warmtestress (in zomerhalfjaar);
- b. Kusterosie door zeespiegelstijging;
- c. Verzilting door zeespiegelstijging of extreme droogte;
- d. Toename overstromingen beken en rivieren.

Naast deze abiotische klimaatveranderingseffecten zijn ook twee effecten meegenomen waarbij de klimaatverandering direct doorwerkt op de het voorkomen van soorten:

- e. Knelpunten in ruimtelijke samenhang EHS. Een goede ruimtelijke samenhang tussen natuurgebieden is nodig om het verschuiven van soorten mogelijk te maken wanneer hun geschikte klimaatzone verschuift als gevolg van klimaatverandering;
- f. Fractie koudeminnende doelsoorten. Natuurtypen met een grote fractie zijn waarschijnlijk relatief gevoelig voor klimaatverandering. Koudeminnende soorten kunnen lokaal verdwijnen. Dit kan leiden tot verminderde stabiliteit of veerkracht van de betreffende ecosystemen (Tilman et al., 2006; Van Ruijven & Berendse, 2007; Vos et al., 2007). Het goed functioneren van ecosystemen kan hierdoor in gevaar komen. Van 60 % van de doelsoorten (Bal et al., 1995, 2001) is bekend of ze warmte- dan wel koudeminnend of neutraal zijn (Van der Veen et al., 2008). Gezien de hoge indicatieve waarde van het aantal koudeminnende doelsoorten voor de gevoeligheid van een natuurtype voor klimaatverandering is in de knelpuntanalyse specifiek gekozen voor deze factor.

Het rapport geeft landsdekkende kaarten van bovenstaande knelpuntenfactoren en een totaalkaart die de resultaten van de afzonderlijke factoren integreert. Deze eindkaart weerspiegelt en de gevoeligheid van de EHS voor klimaatverandering, kaart 1 geeft een uitsnede voor de EHS in de provincie Drenthe. Op de kaart is een driedeling gemaakt naar oppervlakte van meest/minst gevoelige EHS voor klimaatverandering. Van belang om op te merken is dat de factoren kusterosie en verzilting voor Drenthe geen rol spelen. De gevoeligheid van de EHS voor klimaatverandering wordt in

Drenthe derhalve volledig bepaald door de vier overige factoren (droogte/warmtestress, overstromingen, ruimtelijke samenhang en de fractie koudeminnende soorten). Deze factoren zijn afzonderlijk gescoord en vervolgens ongewogen opgeteld (zie Blom et al, 2008). Voorbeelden van gevoelige natuurtypen in Drenthe zijn ‘natte heide en hoogveen’ en ‘bos van arme gronden’.

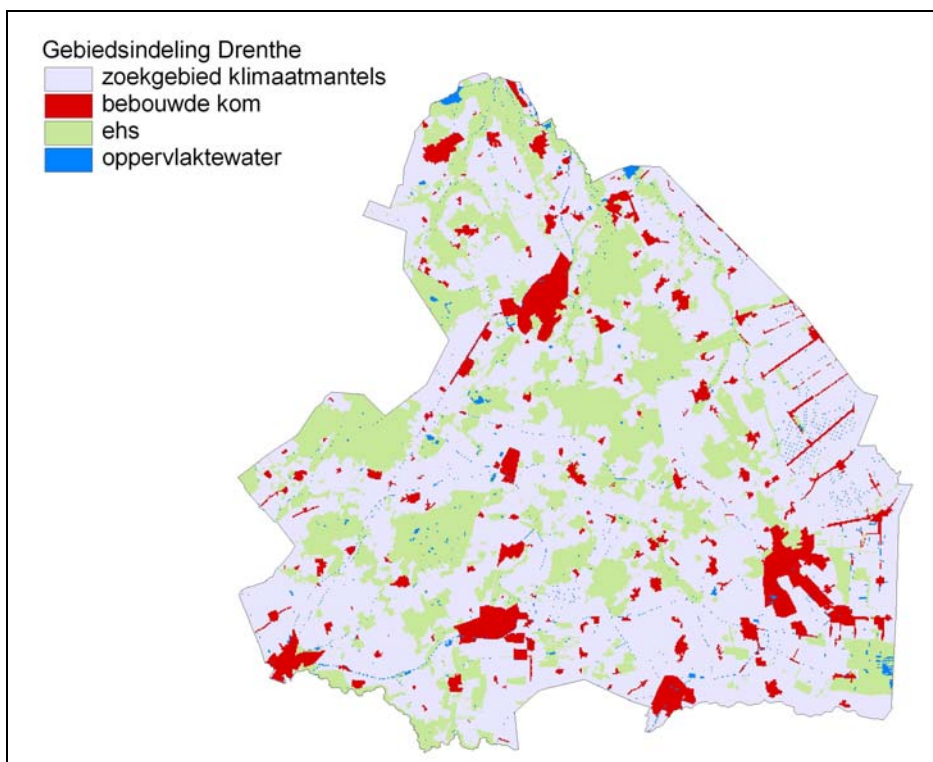


Kaart 1. Gevoeligheid EHS in Drenthe voor klimaatverandering.

### 3.2 Bepaling van de mogelijkheden voor klimaatmantels

De in relatief opzicht meest perspectiefvolle gebieden voor klimaatmantels worden bepaald op basis van indicatoren voor specifieke gebiedskwaliteiten. De indicatoren zijn in belangrijke mate afgeleid van het uitgangspunt dat te ontwikkelen klimaatmantels moeten worden gerealiseerd op basis van nieuwe economische dragers van het platteland. Dit betekent dat het ontwikkelen ervan voor grondeigenaren ook in financieel opzicht kansen moet bieden. Indicatoren die de kansrijkheid van een gebied voor klimaatmantels bepalen zijn om die reden uitgewerkt op basis van potenties voor maatschappelijke diensten. In het onderzoek wordt onderscheid gemaakt naar indicatoren die de potentie geven voor blauwe diensten, groene diensten, recreatieve diensten en verbrede landbouw.

Het zoekgebied waarbinnen de kansrijkdom voor klimaatmantels wordt bepaald, is het grondgebied van de provincie Drenthe, buiten de bebouwde kommen en buiten de ecologische hoofdstructuur en oppervlaktewater (Kaart 2).



Kaart 2. Gebiedsindeling Drenthe

De potentie voor maatschappelijke diensten is bepaald aan de hand van een aantal criteria. We onderscheiden in dit verband vier groepen indicatoren die hieronder staan weergegeven. In totaal 8 indicatoren zijn met behulp van GIS ruimtelijk uitgewerkt en vervolgens gecombineerd tot een eindkaart die voor het Drentse buitengebied de potenties voor maatschappelijke diensten weergeeft. De kaarten zijn gegenereerd op grond van bestaande informatie.

*A. Potentie voor blauwe diensten.* Om zowel water op te kunnen vangen bij extreme neerslag als vast te kunnen houden in perioden van droogte is het langer vasthouden van gebiedseigen water in de toekomst wenselijk. Het is de vraag welke gebieden het meeste geschikt zijn om water vast te houden. Om deze vraag te beantwoorden is een kaartbeeld 'potentie voor blauwe diensten' samengesteld op basis van:

1. Aangewezen waterbergingsgebieden, gebieden die door de provincie Drenthe zijn gereserveerd voor waterberging (*bron: Provincie Drenthe*)
2. Potentiële waterbergingsgebieden, gebieden die mogelijk in beeld komen voor waterberging; de beekdalen (*bron: Provincie Drenthe*)

*B. Potentie voor groene diensten.* Lijnvormige elementen zoals houtwallen, grasstroken en oevers maar ook puntelementen zoals poelen en kleine bosjes zijn elementen die als ecologische corridors en stapstenen kunnen functioneren die natuurgebieden van de EHS met elkaar verbinden. Voor veel planten en dieren vormen deze elementen ook (tijdelijk) leefgebied. Een hoge dichtheid groenblauwe dooradering versterkt de

samenhang tussen verschillende delen van de EHS. De potentie voor groene diensten als natuur- en landschapsbeheer is bepaald op basis van:

3. De mate van groenblauwe dooradering, groene en blauwe lijnelementen van de topografische kaart (*bron: VIRIS, Alterra*).

*C. Potentie voor recreatieve diensten.* De provincie Drenthe wordt gekenmerkt door rust en ruimte en veel verblijfsrecreatie. De vraag naar mogelijkheden voor dagrecreatie is bovendien relatief hoog rond de grotere kernen. De totale recreatiedruk op het buitengebied van Drenthe is bepaald door:

4. Verblijfsrecreatie, het aantal overnachtingen in het buitengebied op basis van de capaciteit van de verblijfsvoorzieningen (campings, bungalows etc.) en de bezettingsgraad (*bron: BORIS, bewerking Alterra*).
5. Dagrecreatie, de recreatieve druk op het buitengebied op basis van de berekende vraag naar - en mogelijkheden voor fietsen (*bron BORIS, bewerking Alterra*)

*D. Potentie voor verbrede landbouw.* Kenmerkend voor Drenthe is overwegend extensief landbouw in grote delen van de provincie. In het noorden en zuidwesten overheersen graslandbedrijven, in het oostelijk deel akkerbouwbedrijven. Plaatselijk is het agrarisch grondgebruik intensiever, zoals bij de glastuinbouwconcentraties rond Emmen en bij grootschalige opengrondstuinbouwbedrijven in de omgeving van Smilde. In deze studie wordt er van uitgegaan dat in de gebieden waar grote intensieve agrarische bedrijven overheersen, er weinig ruimte is voor verbrede multifunctionele landbouw. Onder verbrede multifunctionele landbouw worden in dit verband verstaan agrarische bedrijven met een neventak van recreatie, productverwerking, zorg, agrarisch natuur beheer en/of een biologische productiewijze. De potenties voor verbrede landbouw zijn in dit onderzoek bepaald op basis van drie subindicatoren:

6. Intensiteit van het agrarisch grondgebruik, naarmate de landbouw extensiever is, zijn er meer kansen voor multifunctionele landbouw (*bron: GLAB2007, Alterra*).
7. Aandeel kleinschalige agrarische bedrijven, als een gebied relatief veel kleine bedrijven heeft, zijn er beter perspectieven voor verbrede landbouw (*bron: GLAB2007, Alterra*).
8. Aandeel agrarische bedrijven dat al verbreed is, als een gebied nu al veel verbrede bedrijven heeft wordt er van uitgegaan dat de perspectieven hier in de toekomst ook beter zullen zijn (*bron: GLAB2007, Alterra*).

Bij het combineren van genoemde indicatoren is het van belang om bewust met weging om te gaan. Ook wanneer de kaartlagen met gelijk gewicht worden gecombineerd is toch sprake van een impliciete vorm van weging. Het toekennen van gewichten is een belangrijke maar subjectieve stap. Binnen een groep indicatoren kunnen gewichten op basis van vakinhoudelijke kennis worden beredeneerd, maar tussen een groep indicatoren gaat het om politiek-maatschappelijke voorkeuren.

Tijdens een workshop met medewerkers van de provincie Drenthe zijn gewichtensets bepaald met behulp van het multicriteria analyse tool Bosda (Janssen en Herwijnen, 2000). Omdat er discussie bleef bestaan over het gewicht van de indicator 'potentie voor verbrede landbouw' is hiermee gevarieerd. Het uiteindelijke beeld bleek hiervoor weinig gevoelig te zijn. De volgende gewichten zijn toegekend aan de afzonderlijke indicatoren.

Tabel 2. Gekozen gewichten van de afzonderlijke indicatoren voor de combinatiekaart

<b>Potentie voor maatschappelijke diensten</b>			
<i>hoofdindicator</i>	<i>gewicht</i>	<i>basisindicatoren</i>	<i>gewicht</i>
A. Blauwe diensten	0.167	1.aangewezen waterberging	0.111
		2. beekdalen, pot	0.056
B. Groene diensten	0.167	3. groen blauwe dooradering	0.167
C. Recreatieve diensten	0.167	4. verblijfsrecreatie	0.111
		5. dagrecreatie	0.056
<b>Veranderingsbereidheid landbouw</b>			
<i>hoofdindicator</i>	<i>gewicht</i>	<i>basisindicatoren</i>	<i>gewicht</i>
D. Potentie voor verbrede landbouw	0.500	6. intensiteit agrarisch grondgebruik	0.250
		7. aandeel kleinschalige bedrijven	0.125
		8. aandeel verbrede bedrijven	0.125

De som van de weegfactoren voor de afzonderlijke hoofd- en basisindicatoren is gelijk aan 1. Het betekent dat in de combinatiekaart 'potentie voor multifunctionaliteit' de potentie voor verbrede landbouw even zwaar weegt als de indicatoren voor potentie van maatschappelijke diensten samen.

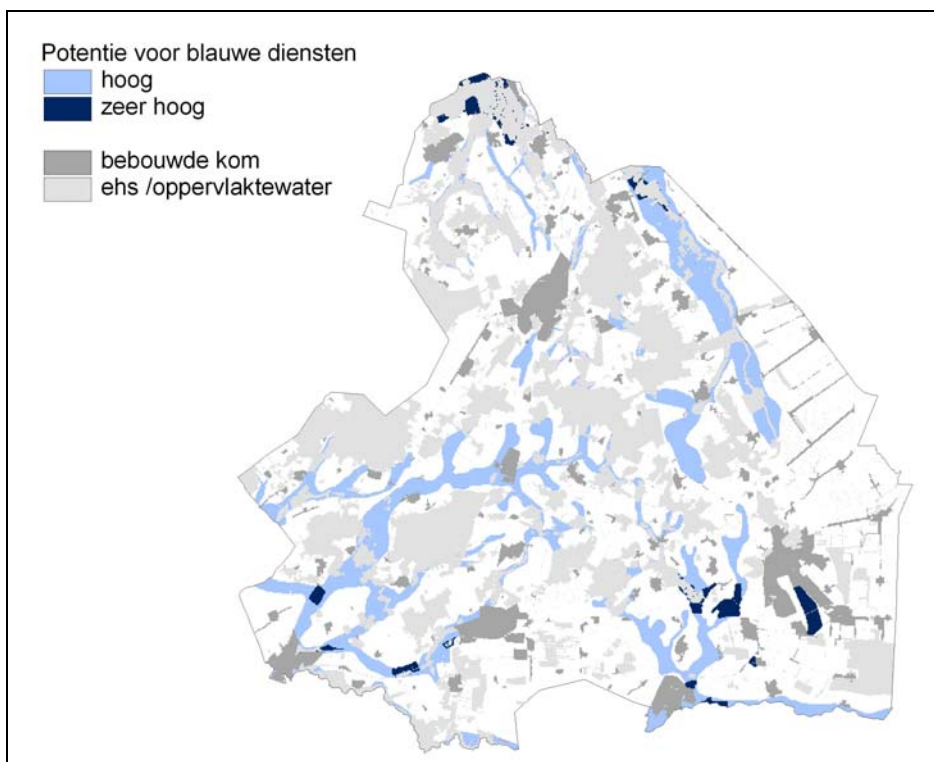
*Methodische aanpak voor het bepalen van de kaartbeelden.* In totaal zijn 8 basisindicatoren ontwikkeld. De ruimtelijke representatie van de indicatoren wordt weergegeven door gridcellen van 100m. De waarde van de gridcellen zijn per indicator bepaald op basis van een gestandaardiseerde klassenindeling naar evenredigheid van oppervlakte. Het aantal klassen is op 100 gesteld. Afzonderlijke cellen binnen het zoekgebied hebben voor iedere basisindicator aldus een waarde van 0 - 100 De waarden voor de vier hoofdindicatoren zijn bepaald door de waarden van de basisindicatoren (na weging) te sommeren. Hetzelfde is gedaan voor de eindkaart waarin de vier hoofdindicatoren zijn samengenomen. Het resultaat is een gebiedsdekkende kaart van Drenthe die de 'potentiële multifunctionele gebieden' geeft (*de best mogelijke locaties*) Door deze kaart te combineren met de ecologische knelpunten (*de meest wenselijke locaties*) ontstaat de eindkaart die de meest kanrijke gebieden geeft voor het ontwikkelen van klimaatmantels.

## 4 Resultaten

### 4.1 Kansrijke gebieden voor blauwe diensten

Onder blauwe diensten worden verstaan activiteiten die gericht zijn op zowel het opvangen van water bij extreme neerslag als het langer vasthouden van (gebiedseigen) water voor droge perioden. De kansrijke gebieden voor blauwe diensten in Drenthe (kaart 3.) zijn bepaald door de volgende kaartlagen te combineren:

- provinciale gereserveerde (potentiële) waterbergingsgebieden
- de beekdalen



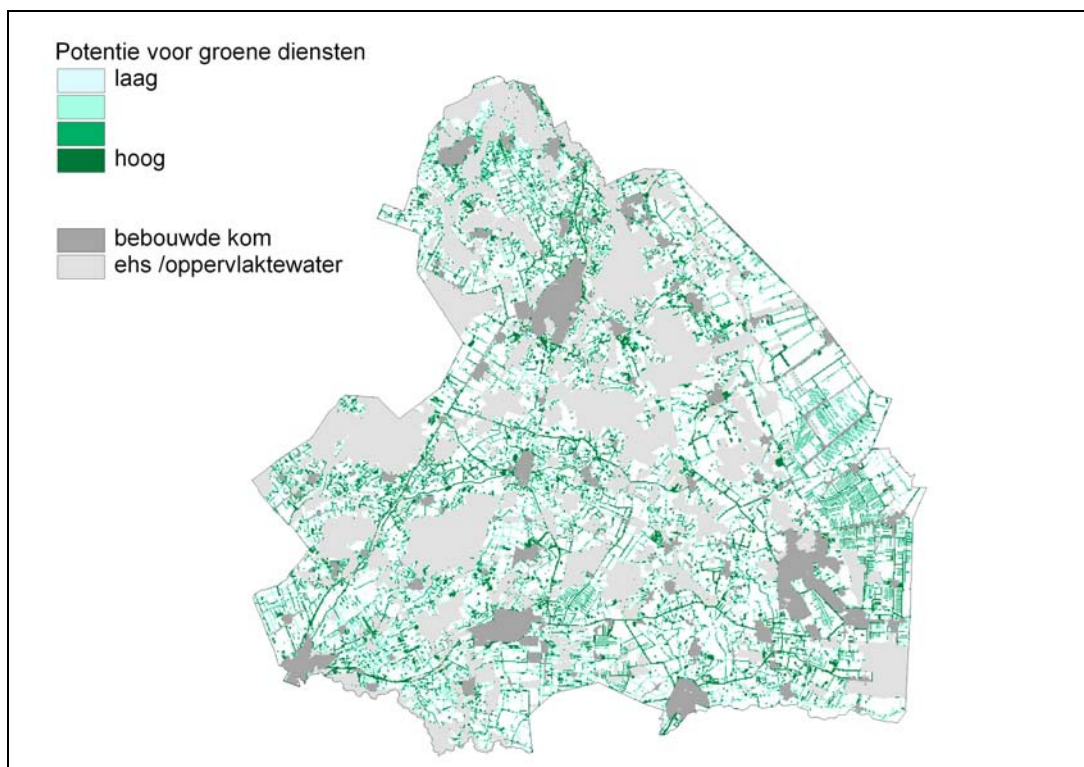
*Kaart 3. Potentie voor blauwe diensten*

Uit kaart 3. komt naar voren dat een belangrijk deel van de beekdalen en de (potentiële) waterbergingsgebieden binnen de EHS zijn gelegen. Aangezien ontwikkeling van klimaatmantels alleen aan de orde is in de directe omgeving van (klimaatgevoelige) EHS vallen dit buiten het zoekgebied van de studie.

### 4.2 Kansrijke gebieden voor groene diensten

De potentie voor groene diensten (kaart 4) geeft de mogelijkheden voor natuur- en landschapbeheer en het versterken van de ruimtelijke samenhang van de EHS. De

kansrijkdom voor groene diensten is gebaseerd op de mate van groenblauwe dooradering. Deze is afgeleid van de dichtheid aan groene opgaande lijnelementen (bomenrijen, houtwallen e.d.) en blauwe lijnelementen (beken, sloten, kanalen) van de topografische kaart van het kadaster.



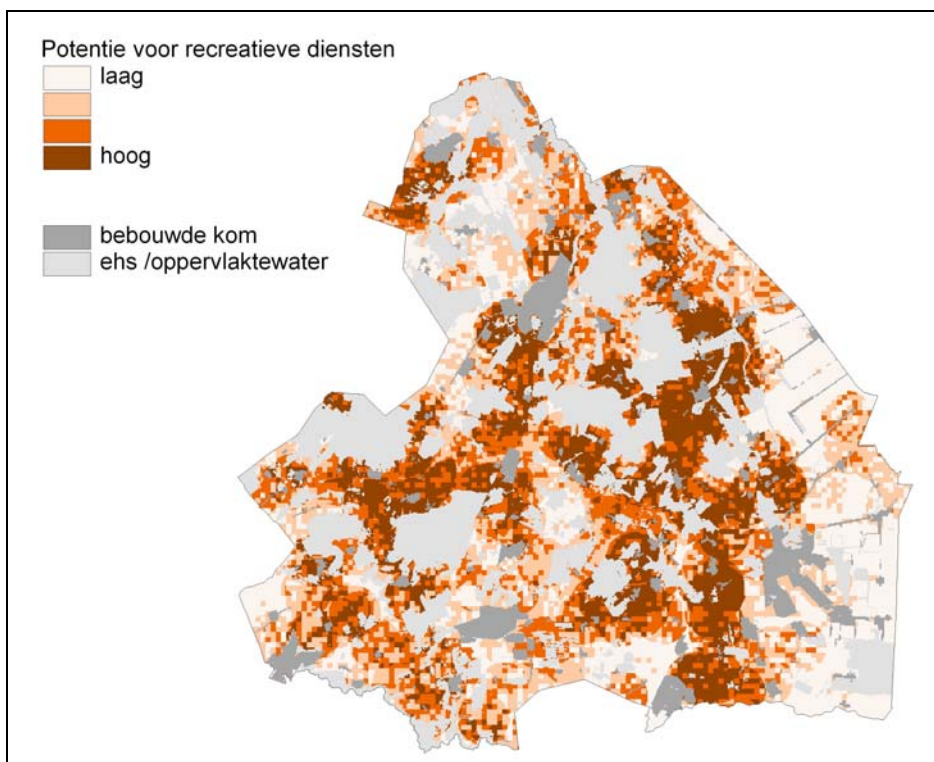
*Kaart 4. Potenties voor groene diensten*

In gebieden met een sterke groenblauwe dooradering ligt in feite al een klimaatmantel klaar. Kaart 4 laat zien dat dit in Drenthe op veel plaatsen het geval is. Bovendien zijn hier aanknopingspunten voor het ‘meeliften’ van andere functies zoals recreatie en het verfraaien van het landschap maar ook voor waterberging. Zo kan het bovenstrooms aanleggen van groenblauwe dooradering voorkomen dat water benedenstrooms moet worden opgevangen.

### **4.3 Kansrijke gebieden voor recreatieve diensten**

Kansrijkheid voor recreatieve diensten wordt in deze studie bepaald door huidige recreatief gebruik en verwachte vraag naar recreatie. De kansrijkheid voor recreatieve diensten is bepaald op basis van:

- het aantal overnachtingen in het buitengebied
- de vraag naar dagrecreatie op basis bevolkingsdichtheid en mogelijkheden om te fietsen



Kaart 5 Recreatief gebruik

De kaart laat zien dat vooral op plaatsen met grote eenheden natuur en in de nabijheid van de grotere kernen de potentie voor recreatieve diensten hoog is. Het spreekt voor zich dat het gaat om diensten die zich goed verhouden met de andere gebiedsfuncties. Aanleg van bv grootschalige campings dicht bij de EHS met mogelijk een versturende invloed op aanwezige natuurwaarden, is niet aan de orde. Er wordt vooral gedoeld op kleinschalige, extensieve recreatieve voorzieningen.

#### 4.4 Kansrijke gebieden voor verbrede landbouw

De kansrijkheid voor multifunctionele landbouw is bepaald op basis van:

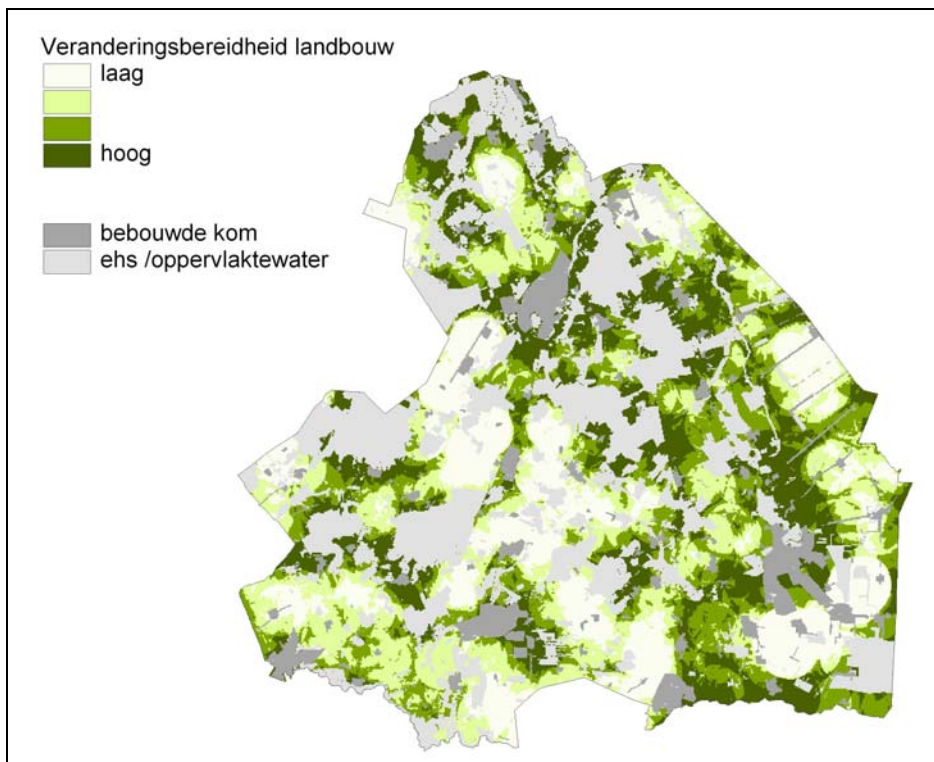
- intensiteit van het agrarisch grondgebruik (NGE<sup>1</sup>/ha)
- aandeel extensieve bedrijven (bedrijven < 70 NGE)
- aandeel verbrede agrarische bedrijven

Deze indicatoren zijn gekozen omdat ze verondersteld worden op gebiedsniveau indicatief te zijn voor de veranderingsbereidheid van agrarische bedrijven voor het leveren van maatschappelijke diensten. Uitgangspunt is dat grote intensieve bedrijven die voedsel produceren voor de wereldmarkt minder geneigd zijn tot verbreding over te gaan dan kleine relatief extensieve bedrijven. Dit aspect proberen we met bovenstaande indicatoren ruimtelijk te verbeelden. De waarden van de indicatoren zijn bepaald op basis van GIAB. In dit door Alterra ontwikkelde bestand zijn gegevens uit de jaarlijkse landbouwtelling gekoppeld aan de locaties van de agrarische

<sup>1</sup> NGE= Nederlandse grootte eenheid is een economische maat voor de agrarische productieomvang



bedrijven. De waarden voor de afzonderlijke cellen zijn bepaald door ze te relateren aan de naburige cellen.

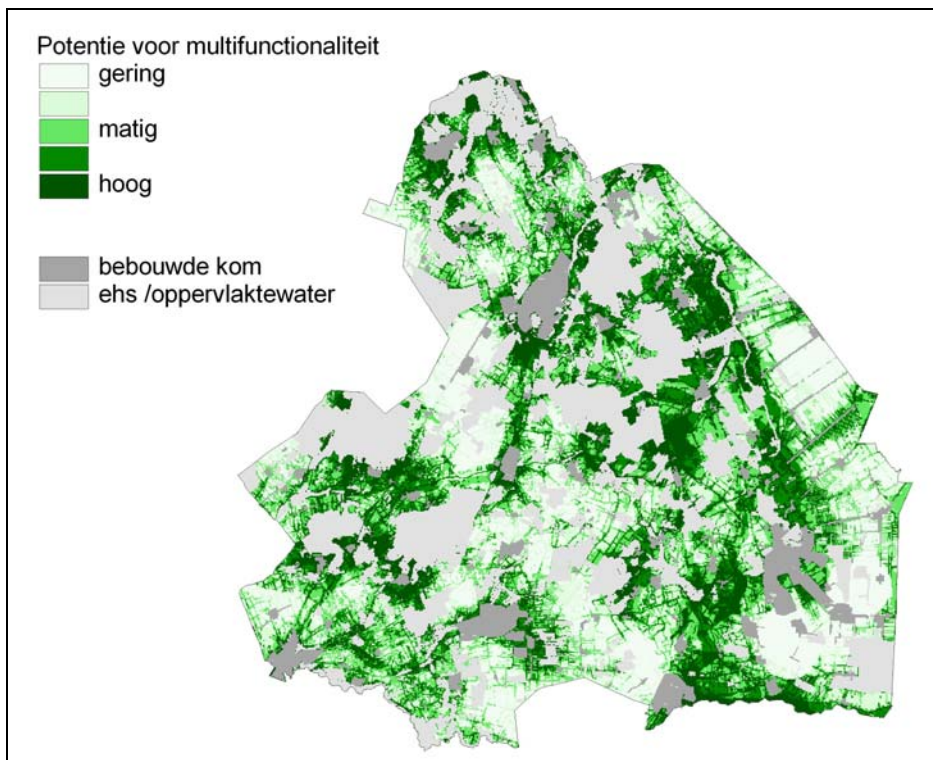


*Kaart 6 Potentie voor verbrede landbouw*

De kaart laat zien dat dicht bij natuurgebieden en in de buurt van de steden vaak goede potenties zijn voor verbrede landbouw. De lichtgekleurde gebieden hebben in relatief opzicht veel intensieve bedrijven die voor de wereldmarkt produceren. Opvallend genoeg vertoont deze kaart veel overeenkomst met die van potentie voor recreatieve diensten. De indicatoren blijken elkaar ruimtelijk te ondersteunen.

#### **4.5 Combinatiekaart, potentiële multifunctionele gebieden**

Voor het bepalen van de eindkaart zijn de 4 hoofdindicatoren gecombineerd. In overleg met de opdrachtgever zijn daarbij weegfactoren toegepast als in paragraaf 3.2 aangegeven, kaart 5 geeft het resultaat.



Kaart 7. Potentiële multifunctionele gebieden

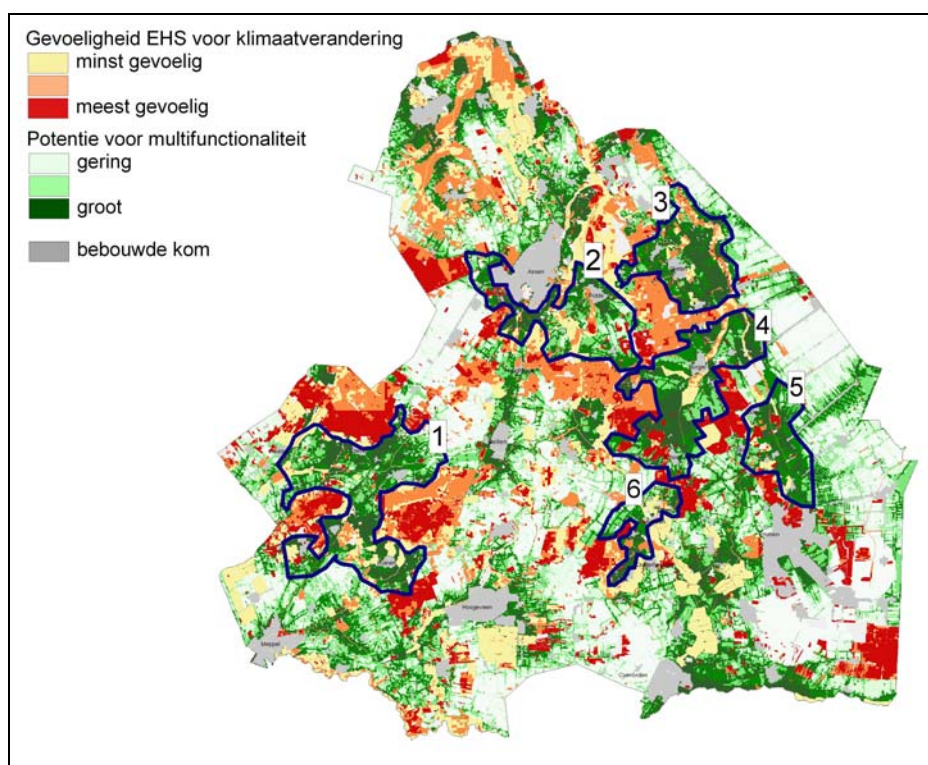
Uit de kaart komt een structuur naar voren van min of meer aangesloten gebieden met een grote haalbaarheid om te ontwikkelen tot multifunctioneel gebieden. De geconstateerde overlap tussen recreatieve potentie en veranderingsbereid van de landbouw komt ook hier duidelijk terug. Als minst haalbaar komen die delen naar voren met een intensieve land- en tuinbouw. In deze delen zijn tevens beperkte potenties voor recreatieve en blauwe diensten. Voor groene diensten zijn de potenties minder eenduidig.

#### 4.6 Kansrijkheid van klimaatmantels

Combinatie van de kaart 'Gevoeligheid EHS in Drenthe voor klimaatverandering' met de kaart 'Potentie voor Multifunctionaliteit' geeft aan waar zich gunstige omstandigheden voordoen om klimaatmantels via gebiedsontwikkeling te realiseren, kaart 8 geeft het resultaat

Kansrijke gebieden zijn de zones die gekarakteriseerd worden door zowel een grote wenselijkheid vanuit de EHS (de rode kwetsbare gebieden), als door een grote potentiële haalbaarheid (de groene gebieden die de beste potenties voor groene, blauwe en recreatieve diensten bieden). De meest in het oog springende gebieden zijn tevens in kaart 8 aangegeven. In totaal gaat het om 6 deelgebieden waar urgentie en haalbaarheid van klimaatmantels samenkomen.

De kaart is subjectief en het prioriteren van gebieden is vooral een politiek-bestuurlijke kwestie. Op het niveau van gebiedsuitwerking moet in elk individueel geval nader worden gezien of een klimaatmantel een geschikte adaptatiemaatregel is.



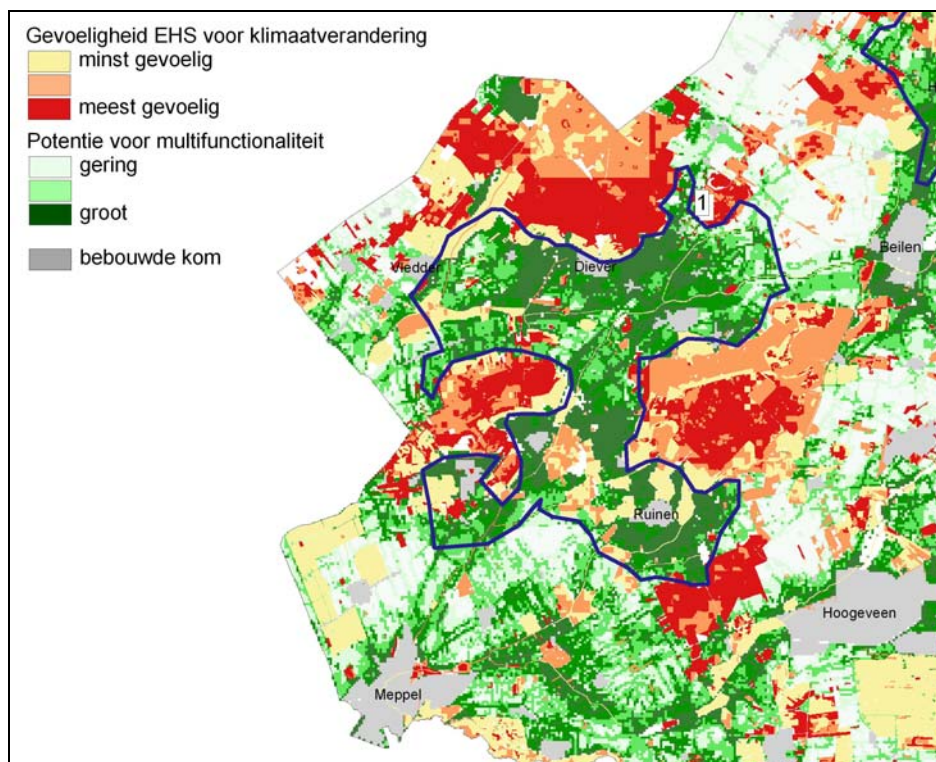
Kaart 8. Kansrijke gebieden voor klimaatmantels op basis van de gevoeligheid van de EHS voor klimaatverandering in relatie tot de verwachte haalbaarheid van klimaatmantels

#### 4.7 Kansrijke gebieden voor klimaatmantels.

In deze paragraaf worden 6 kansrijke deelgebieden voor klimaatmantels gegeven. In feite gaat het om 2 min of meer aaneengesloten regio's, een in het westelijk deel van de provincie Drenthe tussen de natuurgebieden rond Diever en Ruinen, de ander meer in het oosten, tussen natuurgebieden in de regio Emmen, Assen en Zuidlaren.

##### *Deelgebied 1.*

De omgeving van Diever en Ruinen is een kansrijke zone voor het ontwikkelen van klimaatmantels. Het bevindt zich te midden van een aantal natuurterreinen met klimaatknelpunten; het Drents Friese Wold, het Dwingelderveld, het Ooster- en Westerveld en de boswachterij Ruinen. De aanwezige bossen op arme gronden worden gekenmerkt door een relatief hoog aandeel koudeminnende soorten. Een klimaatmantel kan hier bijdragen aan het versterken van het leefgebied voor soorten door versteking van het netwerk van houtwallen, singels en kleine bosjes in het tussenliggende en omringende cultuurlandschap.



Kaart 9. Deelgebied 1. Ruinen, Diever

Daarnaast zijn hier natuurtypen van natte heide, vennen en hoogvenen zeer kwetsbaar voor verdroging. De kans op periodes van extreme droogte neemt flink toe, vooral onder het W+ scenario (zie tabel 1 eerder in dit rapport). In combinatie met een hogere bodemtemperatuur, is een verhoogde mineralisatie van de opgebouwde organische stof te verwachten. De drogere zomers zullen vooral nadelige gevolgen hebben voor de veenmosrijke natte heiden, die een overgang vormen naar hoogveen (Witte et al, 2009). Puur door regenwater gevoede vennen zijn kwetsbaar voor extreme droogte. Regelmatige opdroging zal op termijn schade betekenen voor de aquatische organismen. Vennen die tevens gevoed worden door kwelwater zullen minder kwetsbaar zijn, vooral als het kwelwater afkomstig is uit een groot intrekgebied zodat de aanvoer het hele jaar gewaarborgd is. Vooral onder het W+ scenario zullen de meeste vennen echter, verwachten we, zware klappen oplopen door de toegenomen waterstanddynamiek en meer droogval. Het verhoogde CO<sub>2</sub>-gehalte in de atmosfeer zal vooral in niet gebufferde vennen mogelijk leiden tot verzuring en in vennen waar koolstof (C) een limiterende voedingstof is, tot een hogere biomassa-productie. Een toename van de frequentie van droge en hete zomers zal zorgen voor een snelle mineralisatie van in de venbodem opgeslagen (zwavel)verbindingen, wat onder andere tot verzuring zal leiden.

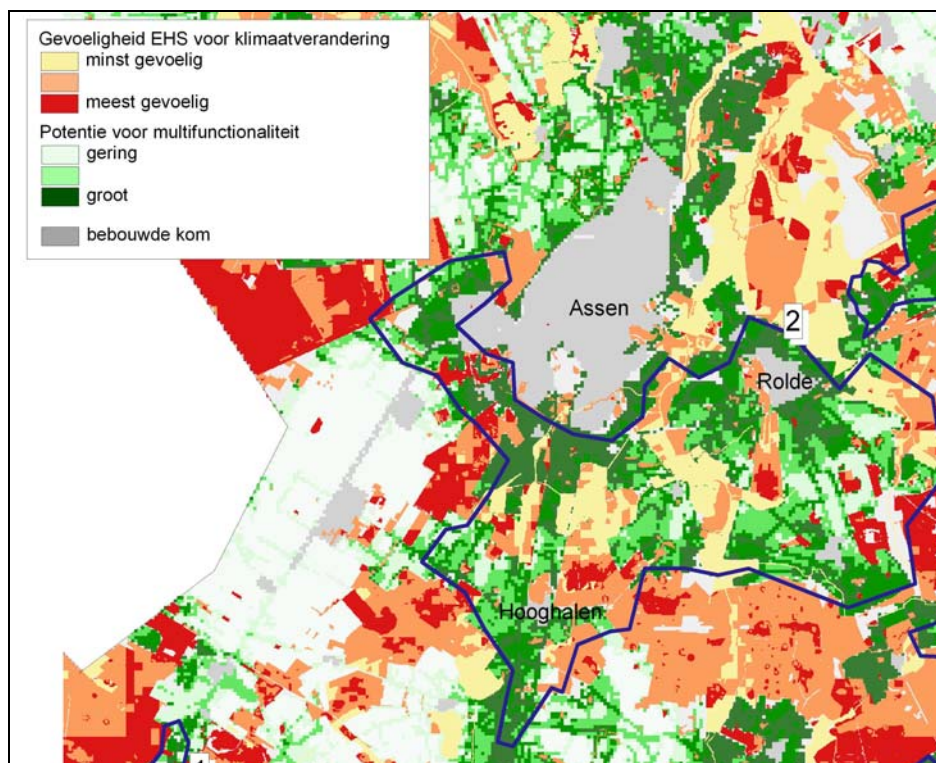
De hier aanwezige verdroginggevoelige natte heide, vennen en hoogvenen zullen gebaat zijn bij verdrogingbestrijdende maatregelen. Dit zal veelal in de natuurgebieden zelf plaats moeten vinden, wanneer de gebieden regenwaterafhankelijk zijn (en dus niet in contact staan met het grondwater. Het tussenliggende kansrijke gebied voor klimaatmantels zou bij kunnen dragen aan de

natuur in de gevoelige EHS door ontwikkeling van ‘natte’ groenblauwe dooradering of door huidige dooradering te vernatten, middels het aanleggen van poelen, vennen, sloten en natte graslanden.

Vergelijking van kaart 9. met de afzonderlijke indicatoren voor multifunctionaliteit geeft voor het deelgebied 1. veel potentie voor multifunctionele aanwending. Er aanwezige beekdalen Dwingelerstroom en Ruinen AA (zie kaart 3) bieden goede kansen voor waterberging, de groenblauwe dooradering is hoog vooral in het noordelijke deel rond Diever (kaart 4). Het gebied heeft tevens veel potentie voor recreatie ( kaart 6) en direct aansluitend op de kwetsbare natuurgebieden wordt een relatief hoge veranderingsbereidheid verwacht van de aanwezige landbouw (kaart 6).

### *Deelgebied 2.*

Ook de natuurgebieden tussen Assen, Rolde en Hooghalen worden gekenmerkt door veel bossen op arme gronden, afgewisseld met natte heideterreinen en hoogvenen. De voorkomende droge heides en bloemrijke graslanden zijn geïdentificeerd als minder klimaatgevoelig. De knelpunten hangen in dit gebied vooral samen met het relatief hoge aandeel koudeminnende soorten en het voorkomen van droogtegevoelige natte heides en hoogvenen. Voor deze laatste gebieden zou een klimaatmantel moeten bijdragen aan ontwikkeling van ‘natte’ groenblauwe dooradering of aan vernatting van de huidige dooradering, door het aanleggen van poelen, vennen, sloten en natte graslanden.

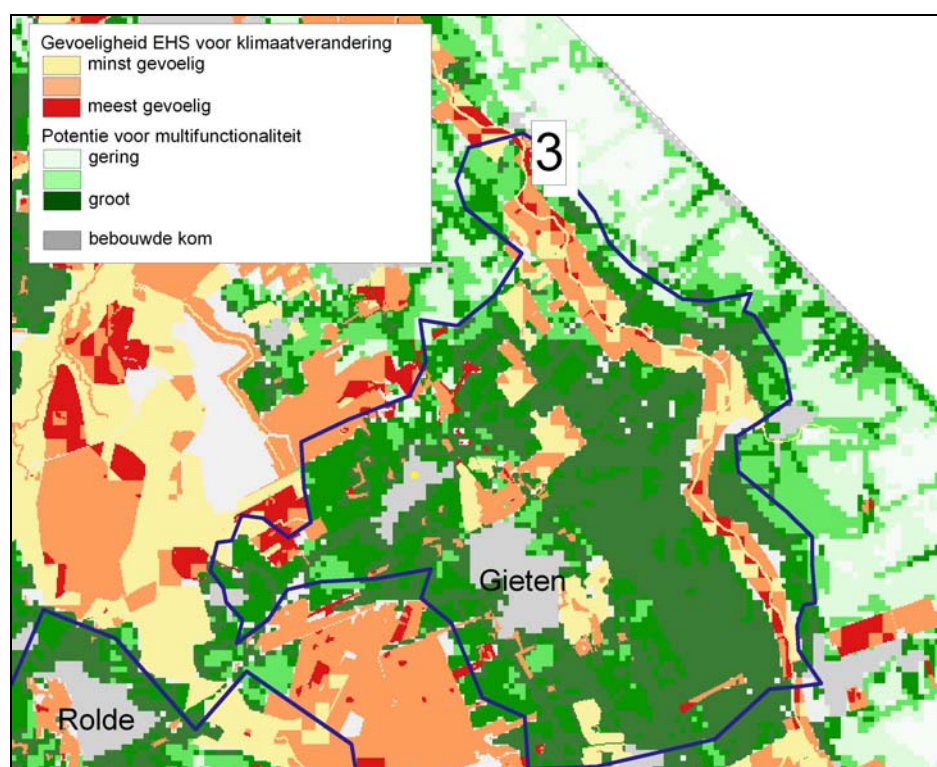


Kaart 2. Deelgebied 2. Rolde, Hooghalen

Uit de afzonderlijke indicatoren voor multifunctionaliteit blijken ten zuiden van Assen kansen voor waterberging, hier is tevens een sterke groenblauwe dooradering net als zuidelijk van Rolde. De kansen voor recreatieve diensten zijn het grootst zuidwestelijk van Assen. In deelgebied 2 komen relatief veel verbrede en extensieve landbouwbedrijven voor, de veranderingsbereidheid van de landbouw wordt daardoor hoog ingeschat. Een kanttekening voor het gebied tussen Assen en Hooghalen is dat het hier gelegen TT-circuit is aangeduid als een kansrijk gebied. In de praktijk zijn de kansen voor multifunctioneel landgebruik hier zeer beperkt. Daarnaast het te ontwikkelen militair oefenterrein in deze kaart nog als EHS aangegeven.

### *Deelgebied 3*

In het gebied rondom Gieten bevinden zich bossen op arme zandgronden, met vooral in het oostelijk deel ook beeksystemen met natte schraallanden, bossen van bron en beek en rietlanden. De bossen van bron en beek zijn aangemerkt als droogtegevoelig, maar ook overstromingsgevoelig. Voor deze bossen zou in de klimaatmantel vooral het netwerk van natte bosjes, elzensingels en/of knotwilgen moeten versterken, die helpen voorkomen dat het gebied snel verdroogd, maar ook natte perioden kunnen doorstaan. De bossen op arme gronden hebben een hoog aandeel koudeminnende soorten. Voor de versterking van arme bossen zou in de klimaatmantel met name het netwerk van kleine bosjes, houtwallen en singels versterkt moeten worden.

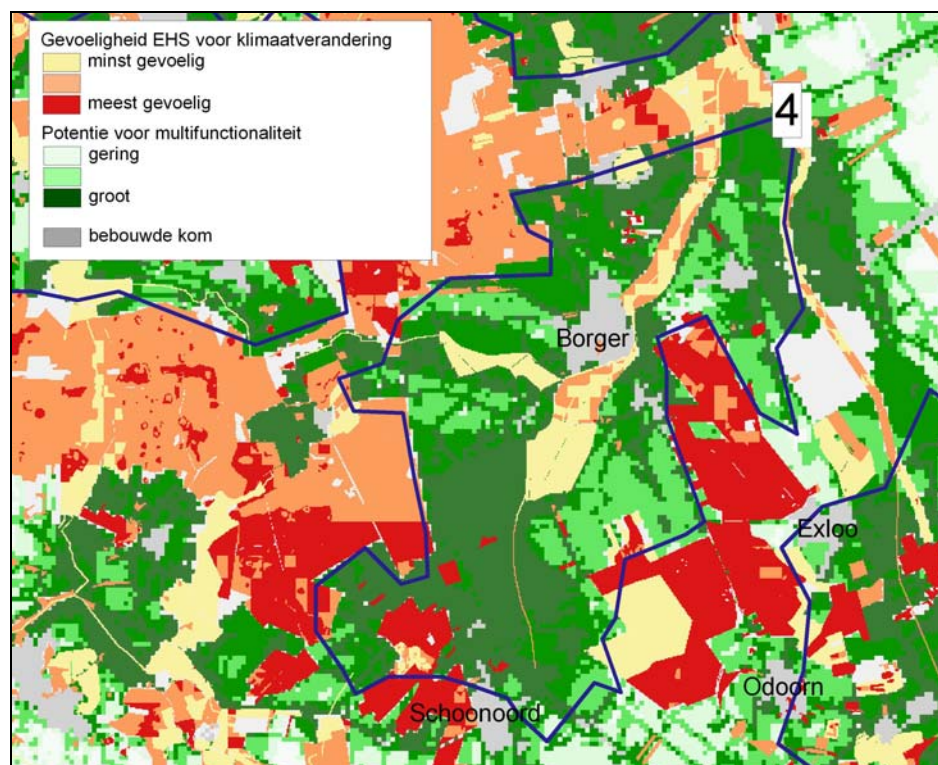


*Kaart 11. Deelgebied 3. Gieten e.o.*

Uit de indicatoren voor multifunctionaliteit blijkt het beekdal van de Hunze aan de oostkant van deelgebied 3 goede kansen te bieden voor waterberging. De groeneblauwe dooradering is hoog aan de zuidwestkant. Ten zuiden van Gieten zijn er goede kansen voor recreatieve diensten. Ook de veranderingsbereidheid van de landbouw wordt hier hoog ingeschat door de aanwezigheid van relatief veel kleine extensieve- en verbrede landbouwbedrijven.

#### *Deelgebied 4.*

Het gebied rond Borger kent eveneens veel bossen op arme zandgronden, afgewisseld met natte heideterreinen en hoogvenen. De voorkomende droge heides en bloemrijke graslanden zijn minder klimaatgevoelig. De klimaatknelpunten hangen ook hier sterk samen met het relatief hoge aandeel koudeminnende soorten en het voorkomen van droogtegevoelige natte heides en hoogvenen. Voor deze laatste gebieden zou een klimaatmantel kunnen bestaan uit het ontwikkelen van ‘natte’ groenblauwe dooradering of aan vernatting van de huidige dooradering, door aanleg van poelen, vennen, sloten en natte graslanden.

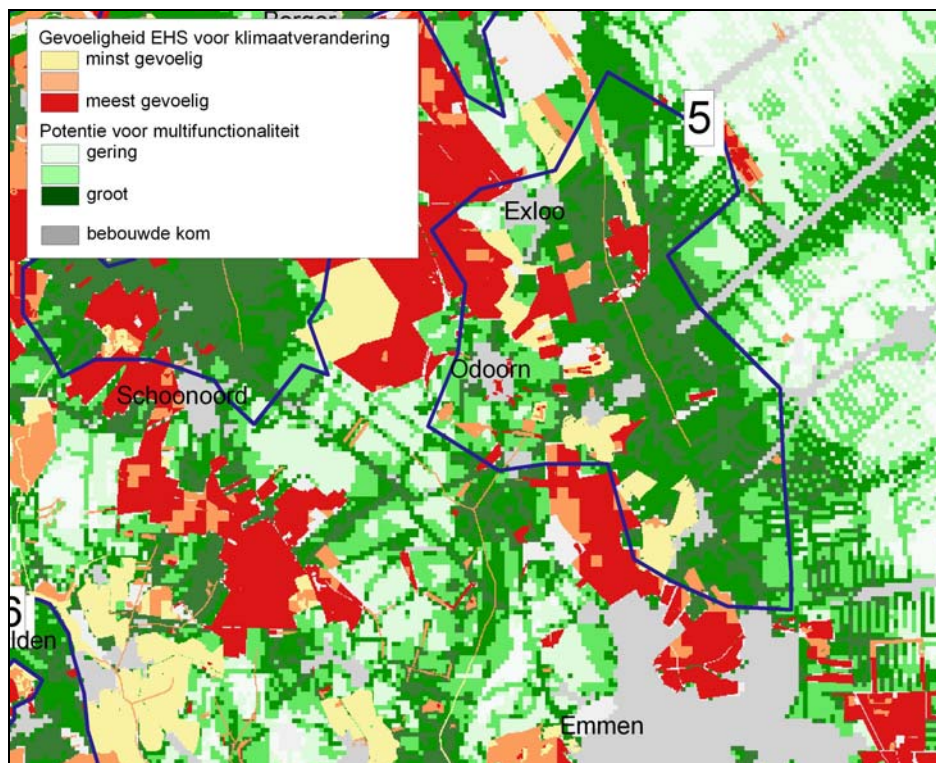


*Kaart 12. Deelgebied 4. Borger - Schoonoord*

Tussen Borger en Schoonoord zijn goede kansen voor waterberging, de groenblauwe dooradering van dit deelgebied is matig. Maar voor het hele gebied zijn bijzonder goede kansen voor recreatieve diensten. De veranderingsbereid van de landbouw wordt het hoogst ingeschat noordelijk van Schoonoord aansluitend op Boswachterij Sleenerzand

### Deelgebied 5.

Het gebied noordelijk van Emmen rond Exloo en Odoorn heeft in het zuidelijk deel bos van arme zandgronden en beeksystemen met natte schraallanden en in het noordoostelijk deel bos van bron en beek en rietlanden. De bossen van bron en beek zijn aangemerkt als droogtegevoelig, maar ook overstromingsgevoelig. Voor deze bossen zou in de klimaatmantel vooral het netwerk van natte bosjes, elzensingels en/of knotwilgen moeten versterken. De bossen op arme gronden hebben een hoog aandeel koudeminnende soorten. Voor deze droge bossen zou een klimaatmantel het netwerk van kleine bosjes, houtwallen en singels moeten versterken



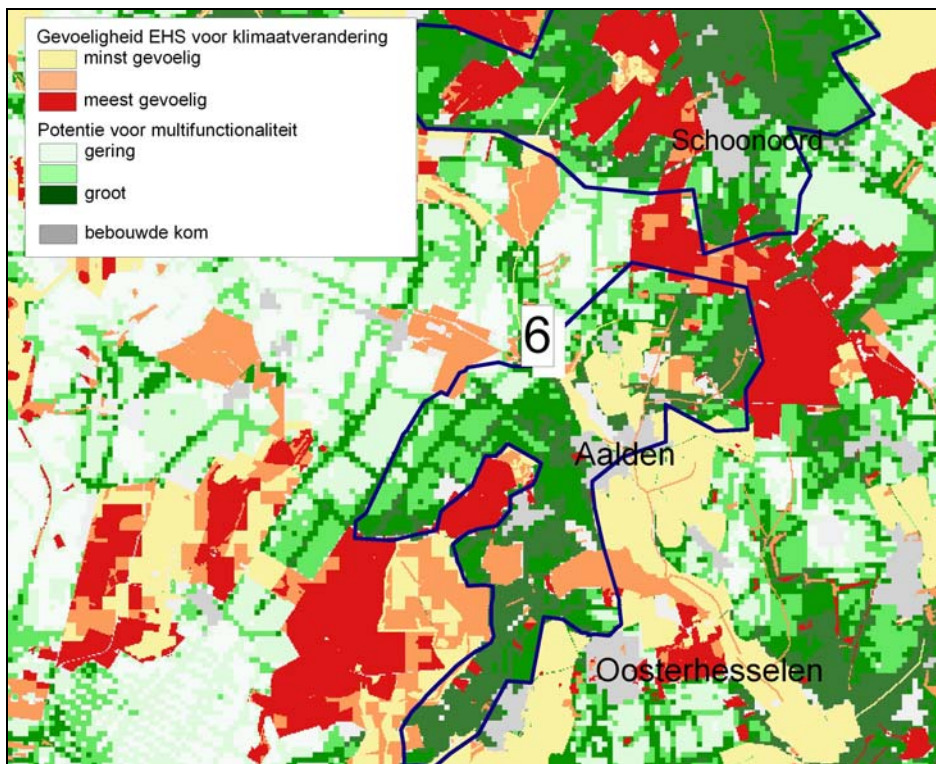
Kaart 13. Deelgebied 5. Exloo, Odoorn

Deelgebied 5 biedt weinig mogelijkheden voor waterberging, de groenblauwe dooradering is er tevens vrij matig. Wel is er veel potentie voor recreatieve diensten en wordt de veranderingsbereidheid van de aanwezige landbouw hoog ingeschat.

### Deelgebied 6

Deelgebied 6 rond Aalden verbindt de natuurgebieden Boswachterij Sleenerzand en Boswachterij Gees. De rode gebieden zijn bossen op arme zandgronden, gevoelig voor klimaatverandering vanwege het hoge aandeel koudeminnende soorten. Voor de versterking van arme bossen zou in de klimaatmantel vooral het netwerk van kleine bosjes, houtwallen en singels versterkt moeten worden. De gele voor klimaatverandering weinig gevoelig gebieden zijn natte schraallanden en bloemrijke graslanden.





Kaart 14. Deelgebied 6 . Aalden eo.

Ook voor dit deelgebied gelden matige kansen voor waterberging en een matige groenblauwe dooradering, terwijl de potentie voor recreatieve diensten en de veranderingsbereidheid van de landbouw relatief hoog worden ingeschat.

## 5 Discussie

De ontwikkelde systematiek levert een ruimtelijk beeld op waaruit afgeleid kan worden welke gebieden hoge potenties hebben om als klimaatmantel te fungeren. Uit de analyse vallen 6 gebieden op die zowel hoog scoren op ecologische wenselijkheid, als op de mogelijkheden voor het leveren van maatschappelijke diensten. Overigens betekent dit niet dat er in andere gebieden geen kansen liggen. Bij de 6 gebieden is gekeken naar de meest wenselijke (de rode) en best mogelijke (groene) gebieden, maar er kan ook voor worden gekozen om gebieden te prioriteren met andere karakteristieken. De beleidsmatige interpretatie van deze kaart is dan ook aan de provincie. De kaart kan worden gebruikt als onderbouwing voor het aanwijzen van gebieden voor nadere uitwerking. Vanwege het globale karakter van de analyse kunnen geen uitspraken worden gedaan over de specifieke betekenis en functie die een klimaatmantel in de gebiedscontext zou moeten vervullen. Daarvoor moet een uitwerkingsslag gedaan worden.

Het identificeren van kansrijke en rendabele locaties voor klimaatmantels is een eerste stap naar de uitvoering. De uitvoering van het concept staat of valt met een gebiedsgerichte ontwikkeling van vraag en aanbod van landschapsdiensten.

Vervolgstappen zijn daarom:

- te bepalen welke aanpassingen in het gebied nodig zijn voor klimaatbestendigheid van de EHS,
- welke bijpassende landschapsdiensten ontwikkeld kunnen worden en hoe die bijdragen aan een behoefte van (landbouw)bedrijven om zich te gaan richten op een breed pakket aan diensten,
- hoe de vraag naar landschapsdiensten kan worden ontwikkeld als een soort publieke markt, inclusief de financiering.

De overheid staat daarbij aan de vraagzijde, wanneer zij vraagt om klimaatbestendigheid van de EHS. Een gedeeld beeld van welke partijen er belang en profijt hebben van de ontwikkeling van klimaatmantels is een belangrijke voorwaarde voor een succesvolle uitvoering.



## Literatuur

Blom-Zandstra, M., M.P.C.P. Paulissen, C.C Vos & H.J Agricola, 2008. Effecten van klimaatverandering op landbouw en natuur, nationale knelpuntenkaart en adaptatiestrategieën. Wageningen, Plant Research International,

Grashof-Bokdam, C.J., P. Chardon, C. Vos, R. Foppen, M. Wallis de Vries, M. vd.Veen & H. Meeuwssen 2009. The synergistic effect of combining woodlands and green veining for biodiversity. In press, Landscape Ecology.

Immerzeel, W.W. & P. Droogers. 2008. Klimaatverandering en regionale wateroverlast ten gevolge van extreme neerslag in Nederland. FutureWater Report 73.

LNV. 1990. Natuurbeleidsplan; regeringsbeslissing. Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Den Haag.

LNV 1995. Ecosystemen in Nederland. Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Den Haag.

LNV 2000. LNV, 2000. Natuur voor mensen mensen voor natuur. Nota natuur bos en landschap in de 21e eeuw. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

MNP, 2007, Natuurbalans 2007. MNP-publicatienummer 500402005. MNP, Bilthoven

Opdam, P., J. Verboom & R. Pouwels 2003. Landscape cohesion: an index for the conservation potential of landscapes for biodiversity. Landscape ecology 18: 113-126.

Termorshuizen, J. & P. Opdam 2009. Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. Landscape ecology (published online)

Vos, C.C., M. van der Veen, & Opdam, P.F.M. 2006. Natuur en klimaatverandering. Wat kan het natuurbeleid doen? Brochure Alterra, Wageningen.

Vos, C.C., P. Opdam, G.J. Nabuurs, R. Bugter & M. Epe 2007. Klimaatverandering en Ruimtelijke Adaptatie Natuur: wat we (niet) weten. Klimaat voor Ruimte, Leven met Water, Habiforum pp. 1-40 ISBN 978-90-5192-037-6

Vos, C.C., P. Berry, P. Opdam, H. Baveco, B. Nijhof, J. O'Hanley, C. Bell & H. Kuipers 2008. Adapting landscapes to climate change: examples of climate proof ecosystem networks and priority adaptation zones. J. Applied Ecology 45:1722-1731.

Witte, J.P.M., J. Runhaar & R. Ek 2009. Ecohydrologische effecten van klimaatverandering op de vegetatie van Nederland. KWR, Utrecht.