

# SAMENVATTING

SWECO 

## KLIMAATSTRESSTEST LANDBOUW EN NATUUR Noord-Holland boven het Noordzeekanaal

In opdracht van Provincie Noord-Holland  
april 2020

SWECO 

 WAGENINGEN  
UNIVERSITY & RESEARCH





## INHOUD

1	Introductie .....	5
2	Deelgebieden .....	6
3	Karakteristiek Regio's.....	8
3.1	Landbouw en natuur in Noord-Holland.....	8
3.2	Texel .....	8
3.3	Noordelijk zandgebied .....	9
3.4	Wieringermeer (incl. Wieringen) .....	9
3.5	West-Friesland.....	10
3.6	Noord-Kennemerland binnenduinrand .....	10
3.7	Laag Holland.....	10
4	Input & uitgangspunten Klimaatstresstest.....	11
4.1	Uitgangspunten landbouw: kenmerkende gewassen en teelten .....	11
4.2	Uitgangspunten natuur: beheertypen .....	12
4.3	Uitgangspunten klimaateffecten .....	13
5	Resultaten .....	13
5.1	Klimaateffecten en -risico's landbouw .....	13
5.2	Klimaateffecten en -risico's natuur .....	15
6	Resultaten per deelgebied .....	16
6.1	Texel .....	16
6.2	Noordelijk zandgebied .....	17
6.3	Wieringermeer (incl. Wieringen) .....	17
6.4	West-Friesland.....	18
6.5	Noord-Kennemerland- binnenduinrand .....	19
6.6	Laag Holland.....	20
7	Aanknopingspunten voor vervolg .....	21

*Deze rapportage is een samenvatting van het onderzoek 'Klimaatstresstest Landbouw en Natuur in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal', uitgevoerd door Sweco en Wageningen University and Research in opdracht van Provincie Noord-Holland. De samenvatting dient ter informatie voor adviseurs en beleidsmedewerkers die zich bezig houden met klimaatadaptatie en/of het landelijk gebied. Voor de uitgebreide toelichting op onderzoeksmethode, resultaten, oplossingen en conclusies verwijzen wij u naar de totaalrapportage.*



## 1 INTRODUCTIE

*Voor u ligt de samenvatting van de Klimaatstresstest Landbouw en Natuur voor het landelijk gebied ten noorden van het Noordzeekanaal die is opgesteld door Sweco en Wageningen University and Research. In deze samenvatting presenteren wij u de resultaten van deze eerste verkenning naar de invloed van klimaatverandering op de thema's natuur en landbouw. Voor zes deelgebieden geven we inzicht in de grootste risico's. Ook komt u voorstellen en aanknopings-punten tegen voor vervolgstappen. Met als doel om ook in 2050 een vitaal landelijk gebied te behouden.*

### **Landelijk gebied in beeld voor diverse ontwikkelingen**

Het Noord-Hollandse landelijk gebied kenmerkt zich door een grote diversiteit aan natuurgebieden, afwisselende landschappen, veel water, een rijk cultuurhistorisch erfgoed en gebruik door onder andere de agrarische sector en recreanten. De komende decennia wordt het landelijk gebied geconfronteerd met ontwikkelingen die een grote impact zullen hebben. Te denken valt aan:

- De problematiek van bodemdaling en noodzakelijke oplossingen.
- De urgentie om de biodiversiteit, waterkwaliteit en bodemvruchtbaarheid te versterken.
- Het bieden van ruimte aan een sterke agrifoodsector, die opereert in balans met zijn leefomgeving.
- De benodigde ruimte ten behoeve van de energietransitie.
- De steeds toenemende recreatiebehoefte.

Daarnaast leggen nog andere economische activiteiten ruimtelijke claims op het landelijk gebied. Tenslotte heeft klimaatmitigatie in de breedste zin van het woord, waarbij het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen of het vastleggen van koolstof centraal staat, gevolgen voor de invulling van de sectorale adaptatie en de ruimtelijke opgave.

Het is belangrijk om de effecten van klimaatverandering in deze ontwikkelingen en transitie mee te nemen. Dit maakt het landelijke gebied niet alleen meer toekomstbestendig maar biedt ook mogelijkheden om opgaven te koppelen. Een voorbeeld zijn de "klimaatbuffers" waarbij biodiversiteit, transitie van de landbouw, recreatie en klimaatadaptieve doelstellingen zoveel mogelijk gecombineerd worden in een project. Een benadering die al eerder is toegepast in een project als 'Kust op Kracht' ([Kust op Kracht](#)).

### **Klimaatverandering heeft invloed op landelijk gebied, landbouw en natuur**

Klimaatverandering is één van de uitdagingen die de toch al gevoelige balans in het landelijk gebied onder druk zet. Het is bekend dat de zeespiegel stijgt, de temperatuur toeneemt en er een grotere kans is op weersextremen zoals wateroverlast en droogte. Dit zorgt er mogelijk voor dat opbrengsten in de landbouw minder worden. Ook kan natuur blijvende schade oplopen. Deze stresstest onderzoekt de gevolgen en geeft op basis daarvan een eerste advies over een vernieuwende, adaptieve houding van alle beheerders en ondernemers in het landelijk gebied.

### **Naar een klimaatadaptief landelijk gebied**

Al enkele jaren zijn overheden bezig met het vraagstuk hoe Nederland voldoende voorbereid kan worden op de gevolgen van klimaatverandering. De gezamenlijke ambities van gemeenten,

waterschappen, provincies en het Rijk zijn vastgelegd in het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie (2018), waarbij het volgende is afgesproken:

- Overheden hebben in 2020 klimaatadaptatie meegenomen in hun eigen beleid en handelen.
- Nederland is in 2050 klimaatadaptief en waterrobuust ingericht.

Om aan die ambitie te kunnen voldoen zijn in het nationale Deltaplan Ruimtelijke adaptatie ambities neergelegd die uitgaan van het principe ‘weten-willen-werken’.

De provincie Noord-Holland ziet klimaatverandering als een van de belangrijkste opgaven voor de toekomst. Het heeft een stevige plek gekregen in de provinciale Omgevingsvisie NH2050 en wordt gezien als één van de randvoorwaarden voor andere opgaven. Niet alleen voor de bebouwde omgeving maar ook voor het landelijk gebied. In de notitie *‘Klimaatadaptatie Noord-Holland: Bouwstenen voor de provinciale aanpak’* (februari 2020) is een ‘adaptief landelijk gebied’ één van de vier opgaves waaraan de provincie de komende jaren een belangrijke bijdrage wil leveren.

### **Stresstest als eerste stap**

Welke gevolgen de klimaatverandering gaat hebben op het landelijke gebied is voor provincie Noord-Holland nog marginaal verkend. Deze klimaatstresstest Landbouw en Natuur is een eerste stap (‘weten’) in het verkennen van de invloed van klimaatverandering op landbouw en natuur in 2050, in het landelijk gebied ten noorden van het Noordzeekanaal. Voor landbouw nemen we hiervoor de teelt van enkele kenmerkende gewassen als uitgangspunt. Voor natuur start de analyse met een kartering van beheertypen (zie voor toelichting op de methode hoofdstuk 4).

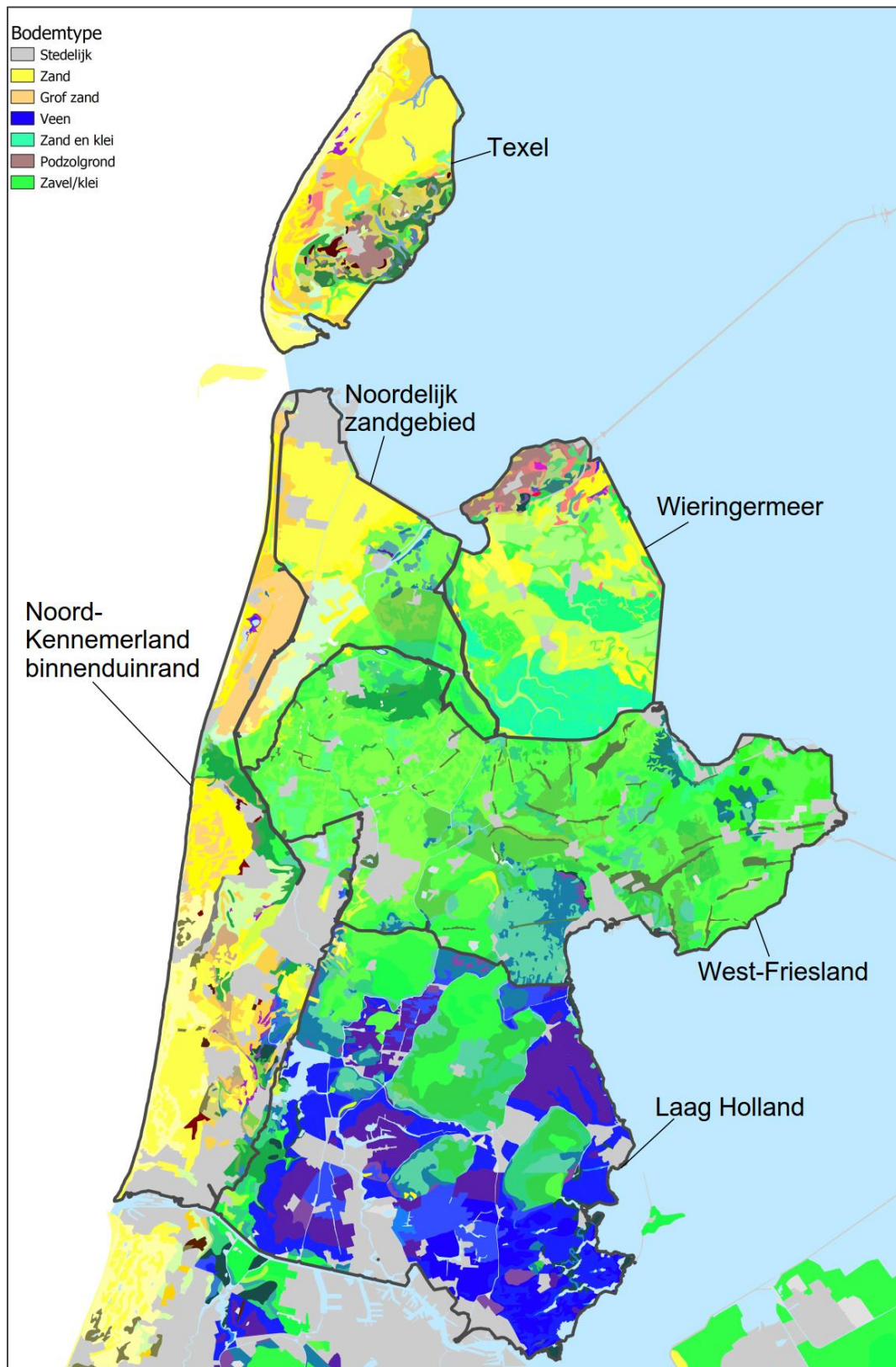
Deze verkenning geeft een eerste inzicht in de impact van klimaatverandering voor natuur en landbouw in Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal. De resultaten kunnen nog niet gebruikt worden om directe conclusies voor ruimtelijke planning te trekken. Het is een indicatie, die goed benut kan worden als verdiepende input voor bredere gebiedsgerichte opgaven. Het geeft ook inzicht in waar problemen kunnen ontstaan als gevolg van klimaatverandering als zowel de natuur als de landbouw hetzelfde blijft. Het geeft ook kansen aan om andere opgaven in de verschillende deelgebieden te versterken en daarmee een robuuste en duurzame gebiedsontwikkeling te ondersteunen. De resultaten geven relevante input aan de risicodialogen, die door de zogenaamde werkregio’s van het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie worden gevoerd. Ook daarvoor geldt dat de verkenning indicatieve resultaten oplevert en dat voor verdere gebiedsuitwerking wel nader onderzoek noodzakelijk is.

## **2 DEELGEBIEDEN**

De klimaatstresstest geeft voor zes deelgebieden inzicht in de grootste risico’s. In grote lijnen onderscheiden deze gebieden zich op basis van watersysteem en bodemtype. Dit zijn bepalende factoren bij klimaateffecten. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier hanteert deze gebiedsindeling ook bij haar functiefaciliteringskaarten. Dat is bijvoorbeeld nuttig voor de implementatie van vervolgstappen. Zie figuur 1 voor de ligging en bodemtype van de zes deelgebieden.

### **Deelgebieden klimaatstresstest Landbouw en Natuur**

- ✓ Texel
- ✓ Noordelijk zandgebied
- ✓ Wieringermeer
- ✓ West-Friesland
- ✓ Noord-Kennemerland-binnenduinrand
- ✓ Laag Holland



Figuur 1 Ligging en bodemtype van de deelgebieden

## 3 KARAKTERISTIEK REGIO'S

### 3.1 Landbouw en natuur in Noord-Holland

#### *Landbouw*

De agrarische sector beslaat circa 55% procent van het totale grondgebied in Noord-Holland. Vrijwel alle agrarische sectoren zijn in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal vertegenwoordigd. Zo komen veeteelt, graanteelt, vollegrondsgroententeelt, akkerbouw, bollenteelt, fruitteelt, plantenveredeling en glastuinbouw hier allemaal voor. Klimateffecten zijn locatie-, activiteit- en teelt specifiek. Daarom zijn per deelregio verschillende karakteristieke landbouwactiviteiten en teelten onderscheiden.

#### *Natuur*

De regio's kennen een grote diversiteit aan natuur. Zo zijn er de bossen in het (binnen)duingebied en de weidevogelgraslanden. Maar ook moerassen, rietlanden en productiebossen komen voor. Natuurgebieden zijn vastgelegd in het Natuurnetwerk Nederland (NNN) met als doel een sterk netwerk voor natuurgebieden te vormen. Met dit netwerk ontstaat een robuuster areaal leefgebied voor veel soorten. De provincie Noord-Holland wil in 2027 het NNN gereed hebben. Deze collegeperiode is dan ook een uitbreiding voorzien van 3.000 ha reeds gepland areaal. Een aantal natuurgebieden is aangewezen als Europees beschermd natuurgebied in Natura 2000. Over deze gebieden zijn strenge afspraken om de soorten en leefgebieden te beschermen. In deze verkenning is in de analyse extra aandacht gegeven aan gebieden die onder Natura 2000 vallen. Naast natuur in het NNN heeft Noord-Holland bovendien veel agrarische natuur. Open akkerlanden en weidevogelgraslanden in agrarisch beheer vervullen een natuurfunctie.

### 3.2 Texel

#### *Landbouw*

De Texelse landbouw is gevarieerd. Agrariërs zijn actief in de akkerbouw, tuinbouw (vooral bloembollen), melkveehouderij, vleesveehouderij en schapenhouderij, vaak in gemengde bedrijven. Een groot deel van de agrariërs heeft verbrede landbouwactiviteiten zoals agrotourisme, educatie of agrarisch natuur- en landschapsbeheer. Deze variatie is terug te vinden in het landschap van het eiland. De landbouw kenmerkt zich door schapen en koeien in weides, maar ook door teelten met aardappelen, granen, bieten en bloembollen. Water is al eeuwen de beperkende factor op het eiland. Zoet water wordt alleen aangevoerd in de vorm van regen. Vanwege deze schaarste mogen boeren op Texel hun gewassen niet beregenen. De bodemopbouw is gevarieerd en bestaat overwegend uit zand en klei.

#### *Natuur*

De natuur op Texel is zeer veelzijdig. De veelzijdigheid komt voort uit het feit dat zowel natte als droge natuur en zowel zilte als zoete natuur naast elkaar voorkomen. Dit resulteert in onder andere zeldzame planten en vogelrijke gebieden. Kenmerkend is het duingebied met zowel natte duinvalleien als dennenbos en kwelders, zoals de Slufter en De Schorren. Maar ook kenmerkend zijn de binnendijkse polders, zoals polder *Waalenburg* en *Drijvers Vogelweid de Bol*, waar zich soortenrijke bloemrijke graslanden bevinden die onder andere van belang zijn voor weidevogels.



Een ander typisch Texels ecologisch (en cultuurhistorisch) waardevol element in het landschap zijn de zogenaamde tuunwallen. Dit zijn landafscheidingen bestaande uit opeengestapelde graszoden. Hier groeien diverse, waardevolle plantensoorten op waar weer verschillende insecten op af komen. De tuunwallen vormen daarmee een belangrijke bijdrage aan de biodiversiteit op het eiland.

### 3.3 Noordelijk zandgebied

#### *Landbouw*

Het Noordelijk zandgebied staat vooral bekend om de permanente bollenteelt. In het gebied is het grootste aaneengesloten bollengebied ter wereld aanwezig. Naast tulp, hyacint en narcis wordt veel lelie geteeld. De bodem en het watersysteem zijn zoveel mogelijk afgestemd op het optimaal kunnen telen van bloembollen. Voor de wateraanvoer is dit gebied afhankelijk van het water dat vanuit het Markermeer bij Schardam ingelaten wordt. Het water moet daarom een lange weg afleggen voordat het in het Noordelijk zandgebied is. Grondwaterstanden worden door telers vaak lokaal gereguleerd en als het te droog wordt vindt beregening plaats.

#### *Natuur*

De natuur bestaat voornamelijk uit agrarische natuur buiten het NNN. Het gaat daarbij veelal om open akkerland. Binnen het NNN bevinden zich verspreid door dit gebied enkele relatief kleine natuurterreinen. Nabij Den Helder ligt een dergelijk natuurterrein (dennen- eiken- en beukenbos) voor een klein deel binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Duinen Den Helder-Callantssoog.

### 3.4 Wieringermeer (incl. Wieringen)

#### *Landbouw*

De Wieringermeer is in 1930 volledig ingepolderd. De Wieringermeer is een droogmakerij die ontworpen is als één geheel: een goed functionerend, samenhangend systeem van afwatering door tochten en greppelsloten, met een efficiënte verkavelingsstructuur en een open landschap. De landbouw kenmerkt zich door de grootschalige akkerbouw, met onder andere aardappelen en suikerbiet. Ook worden groentegewassen en bollen geteeld (reizende bollenkraam) en vindt hier grootschalige glastuinbouw (Agriport A7) plaats. In het gebied komen overwegend kleigronden voor. Op voormalig eiland Wieringen komt bovendien een klein oppervlak akkerbouw voor, daarnaast vindt op Wieringen voornamelijk veeteelt plaats.

#### *Natuur*

Kent de in 1930 volledig ingepolderde droogmakerij vooral grootschalige akkerbouw, de natuur concentreert zich op en rond het voormalig eiland Wieringen en het noordoostelijk deel van de Wieringermeerpolder. Wieringen is een zeer oud (niet ingepolderd) deel dat door keileem is gevormd in plaats van klei. Op Wieringen bevinden zich een aantal waardevolle graslanden. Net ten zuiden van Wieringen ligt het Robbenoordbos. In het overige deel van het Wieringermeer gaat het voornamelijk om het agrarische natuurbeheertype open akkerland. Er zijn geen Natura 2000-gebieden.

### 3.5 West-Friesland

#### *Landbouw*

Dit is een gebied waar verschillende vormen van landbouw voorkomen met een mix van landbouwactiviteiten en teelten. Zowel akkerbouw, plantenveredeling, melkveehouderij, groenteteelt, bollen (reizende bollenkraam), als glastuinbouw hebben een plek in dit gebied. Ook heeft West-Friesland een grotere concentratie fruitteelt dan in de rest van Noord-Holland. Daarnaast is de plantenveredeling een grote sector. Dit gebied kenmerkt zich verder door een zeer goede zoetwatervoorziening vanuit het IJsselmeer. In het gebied komen overwegend kleigronden voor.

#### *Natuur*

Naast de diversiteit aan landbouw bevinden zich verspreid door West-Friesland enkele relatief kleine natuurgebieden binnen het NNN. Het betreft vooral rijke graslanden en enkele bossen. Het grootste aaneengesloten deel NNN-natuur bevindt zich in het Streekbos ten westen van Enkhuizen. De overige natuur bestaat vooral uit weidevogelgrasland en open akkerland. Er zijn geen Natura 2000-gebieden.

### 3.6 Noord-Kennemerland binnenduinrand

#### *Landbouw*

De binnenduinrand is een gebied van oude duinen dat iets hoger ligt met voornamelijk melkveehouderij (grasland) op zand en permanente bollenteelt op de rand van het gebied. Zandgronden met als belangrijkste gewassen hyacint, tulp en narcis kenmerken het gebied. Hier ligt ook het tuinbouwconcentratiegebied Heemskerkerduin-Noorddorp met overwegend sierteelt- en bollenbroeibedrijven.

#### *Natuur*

De NNN-natuur beslaat grotendeels het duingebied, dat bijna geheel binnen de begrenzing van Natura 2000 ligt. Het gaat om de Natura 2000-gebieden Noord-Hollands Duinreservaat, Schoorlse duinen, Abtskolk & De Putten, Zwanenwater & Pettemerduinen en Duinen Den Helder-Callantsoog. Buiten het duingebied gaat het vooral om kruidenrijke graslanden of weidevogelgrasland en dennen- eiken- en beukenbos. De overige natuur, buiten het NNN, betreft zowel weidevogelgrasland als open akkerland.

### 3.7 Laag Holland

#### *Landbouw*

Het landschap kenmerkt zich door enerzijds de veenweidegebieden en anderzijds de droogmakerijen. De veenweidegebieden worden benut voor hoofdzakelijk melkveehouderij. Binnen de droogmakerijen (Schermer, Beemster, Purmer) vindt naast melkveehouderij op de kleigronden ook akkerbouw, groente- en bollenteelt (reizende bollenkraam) plaats. In Laag Holland heeft de landbouw in de veenweidegebieden te maken met bodemdaling. De mate en het tempo waarmee dit optreedt hangt samen met lokale verschillen in bodemopbouw, grondwaterstanden en peilbeheer.

### *Natuur*

De natuur in het deelgebied Laag Holland is divers en omvat moeras en veenmosrietlanden, hoog- en laagveenbossen, bloemrijke graslanden en weidevogelgraslanden, maar ook vochtig productiebos. Ook is er veel open water, zoals het Alkmaarder- en Uitgeestermeer, De Poel en De Stootersplas. De natuur binnen het NNN bevindt zich grotendeels binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden IJperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske, Polder Westzaan, Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder, Polder Zeevang en Eilandspolder. De agrarische beheertypen, die ook buiten de veenweidegebieden in de droogmakerijen voorkomen, betreffen weidevogelgrasland en open akkerland.

## **4 INPUT & UITGANGSPUNTEN KLIMAATSTRESSTEST**

Hoe zijn de schetsende resultaten voor de invloed van klimaatverandering op landbouw en natuur tot stand gekomen? Dat leest u hieronder. Voor de landbouw is invloed van de klimaatverandering op landbouwgewassen onderzocht door te kijken naar een aantal gewassen die een bredere teeltgroep representeren. Voor de natuur is de invloed van klimaatverandering op beheertypen in beeld gebracht.

### **4.1 Uitgangspunten landbouw: kenmerkende gewassen en teelten**

Elke regio kenmerkt zich door bepaalde teelten. Zo komt in het Noordelijk Zandgebied veel bollenteelt voor en in Laag Holland overwegend veeteelt. In deze verkenning is dit spectrum vereenvoudigd naar een aantal kenmerkende teelten. De aanname hierbij is dat andere gewassen binnen dezelfde type teelt last hebben van vergelijkbare klimaateffecten. Zie voor het overzicht van onderzochte gewassen Tabel 1.

De keuze voor deze gewassen is mede gebaseerd op een eerdere studie van Wageningen Plant Research waarin precies in kaart gebracht welke klimaateffecten leiden tot economische schade<sup>1</sup>. Het overzicht van kenmerkende gewassen en voor welke klimaateffecten deze gevoelig zijn, is besproken met verschillende stakeholders, onder andere op de stakeholdersbijeenkomst van 20 november 2019. Op basis hiervan zijn enkele effecten bijgesteld en zijn de referentiegewassen kool en sla toegevoegd.

Per gewas is eerder onderzocht voor welke klimaateffecten zij gevoelig zijn. Voor alle klimaateffecten is vervolgens met behulp van historische en gemodelleerde data van KNMI-station de Kooy bepaald in hoeverre zij toenemen, afnemen, of gelijk blijven. Dit resulteert in conclusies voor alle gewassen. Per deelgebied is vervolgens op een rij gezet welke gebiedsspecifieke kenmerken de impacts versterken of verzwakken.

---

<sup>1</sup> Zie: Schaap, B.F.; Blom-Zandstra, M.; Hermans, C.M.L.; Meerburg, B.G.; Verhagen, A. (2011), Impact changes of climatic extremes on arable farming in the north of the Netherlands. Regional Environmental Change 11 (2011)3. - ISSN 1436-3798 - p. 731 - 741.



**Tabel 1 Gekozen gewassen per type teelt, ingedeeld per deelgebied**

Sector	Gewas	1. Texel	2. Noordelijk zandgebied	3. Wieringer meer	4. West Friesland	5. Noord-Kennemerland binnenduinrand	6. Laag Holland
Melkveehouderij	Engels raai	X			X	X	X
	Mais	X			X		X
Akkerbouw	Aardappel	X		X			X
	Suikerbiet	X		X			X
Tuinbouw & groenteteelt	Zaaiuien			X	X		
	Wortel			X	X		
	Kool*			X	X		X
	Sla*			X	X		
Bloembollen	Tulp		X			X	
Glastuinbouw	Tomaat**			X	X		
Fruitteelt	Kers***				X		

\* Kool en sla zijn beperkt onderzocht (alleen op basis van een interview, niet op basis van de Agro Climate Calendar).

\*\* Voor tomaat is gebruik gemaakt van inzichten uit bestaand onderzoek (Schaap et al., 2009).

\*\*\* Voor fruitteelt zijn via ACC alleen gegevens over kers beschikbaar.

## 4.2 Uitgangspunten natuur: beheertypen

Om de veelheid aan ecologische diversiteit binnen de natuur te kunnen groeperen voor deze verkenning, is gebruik gemaakt van de indeling naar beheertypen<sup>2</sup>. Voor input in de klimaatstresstest is voor elk beheertype -op basis van literatuurstudie en expert judgement bepaald hoe gevoelig het beheertype is voor hitte, droogte en wateroverlast. Voor elk effect is weergegeven of het 1) *Niet gevoelig*, 2) *Gevoelig*, of 3) *Zeer gevoelig* is voor het klimaateffect. Hierbij is uit gegaan van het gemiddelde van alle mogelijke varianten binnen een beheertype.

### Voorbeeld uitwerking gevoeligheid Hoog- en laagveenbossen voor klimaatverandering

Natuurbeheertype	Gevoeligheid droogte	Gevoeligheid verzilting	Gevoeligheid wateroverlast
<b>N14.02 Hoog- en laagveenbossen</b>	Gevoelig (2)	Zeer gevoelig(3)	Niet gevoelig(1)

Deze typering is voorgelegd aan een aantal natuurbeheerders. Op basis hiervan zijn scores bijgewerkt en zijn nuances in de resultaten opgenomen.

De beheertypen vormen de databasis onder de klimaatstresstest. Effecten kunnen ook optreden op een ander niveau dan het beheertype. Zo geeft een analyse op het niveau van een beheertype niet weer wat het effect is op individuele soorten. Deze individuele soorten worden immers alleen in het gemiddelde meegenomen. Ook geeft het niveau van beheertypen niet weer welke effecten er op groter schaalniveau plaatsvinden, bijvoorbeeld in het watersysteem. Waar van toepassing zijn deze effecten op basis van literatuurstudie omschreven. Verder geeft de stresstest handvatten waar mogelijk meer onderzoek nodig is.

<sup>2</sup> Beheertypen zijn bepaald om doelen voor bepaalde natuur te kunnen omschrijven, en hierbij behorende budgetten te verstrekken. Er zijn 60 beheertypen in Noord-Holland. Beheertypen zijn gedefinieerde soorten natuur die bestaan uit een groot aantal soorten flora en fauna. Ook binnen één beheertype zijn er verschillende varianten te onderscheiden.

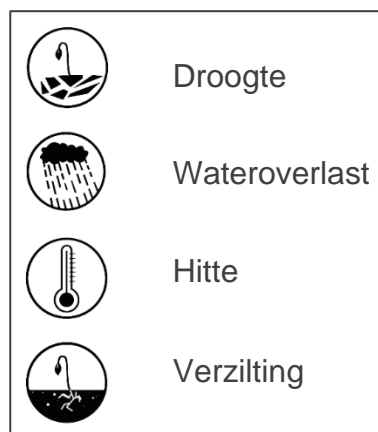
### 4.3 Uitgangspunten klimaateffecten

In het onderzoek wordt in lijn met de Nationale Adaptatiestrategie (NAS) gekeken naar de volgende klimaateffecten:

- Het wordt warmer.
- Het wordt natter.
- Het wordt droger.
- De zeespiegel stijgt (verzilting).

Naast droogte, wateroverlast en hitte is verzilting in deze stresstest expliciet toegevoegd als een van de klimaateffecten, omdat landbouw en natuur in veel gevallen erg gevoelig zijn voor verzilting en dit daarom extra aandacht verdient. Overstromingen komen maar heel weinig voor, maar hebben dan een catastrofaal effect. Dit vereist een ander soort onderzoek en valt buiten de scope van deze verkennende stresstest.

In deze stresstest zijn de klimaateffecten op basis van de KNMI klimaatscenario's uit 2014 als uitgangspunt gehanteerd. Deze geven een beeld van klimaateffecten in 2050. Voor landbouw zijn klimaatgegevens van KNMI station de Kooy gebruikt. Voor natuur is gebruik gemaakt van de Klimaateffectatlas van Climate Adaptation Services (CAS).



**Figuur 2** Klimaateffecten met de grootste invloed

## 5 RESULTATEN

### 5.1 Klimaateffecten en -risico's landbouw

Klimaatverandering heeft gevolgen voor opbrengsten in de landbouw. Dit opbrengstverlies kan op verschillende manieren worden veroorzaakt.

#### *Geleidelijke effecten droogte en verzilting*

Wanneer de omstandigheden gemiddeld te droog, te nat of te zout worden, gaat de productie van een gewas achteruit. In Noord-Holland speelt op verschillende plekken het risico op verzilting. Dit wordt momenteel bestreden door aanvoer van zoet water en doorspoeling. In de toekomst wordt het, gecombineerd met toenemende droogte, mogelijk lastiger om verzilting te bestrijden. Met name het Noordelijk Zandgebied is hier gevoelig voor.

*Uitdaging: Omgaan met waterbeheer (zoetwaterbeschikbaarheid), technologie/precisie landbouw, veredeling (zout en droogte tolerantie verhogen)*

#### *Toename van extremen: hagel, harde buien en hittegolven*

Wateroverlast kan bij landbouw een bedreiging zijn. Vooral aan het begin van het groeiseizoen bij het planten, zaaien of poten, maar ook tijdens de oogst. Met name de rooibare gewassen zoals wortel en suikerbiet zijn tijdens de oogst kwetsbaar. Aardappelen echter worden geoogst in een periode waar geen toename van wateroverlast wordt verwacht door klimaatverandering en lopen hierdoor tijdens de oogst minder risico dan andere gewassen.

Bij een toename van de combinatie van warme en natte periodes tijdens het groeiseizoen neemt het risico op ziekten en plagen toe. Dit heeft effecten op productievolume en kwaliteit van de landbouwproducten.

Door extremen zoals hagel, harde buien of hittegolven kan de oogst (deels) verloren gaan. In Noord-Holland gaat de landbouw vaker de gevolgen merken van natte velden, waardoor het land niet kan worden betreden. Afhankelijk van het jaargetijde betekent dit dat later kan worden gezaaid of geoogst. Dit effect wordt vanwege de iets lagere ligging en bodemgesteldheid in het bijzonder verwacht in de Wieringermeer, maar speelt in bijna heel Noord-Holland.

Hittegolven zijn bijvoorbeeld een probleem voor melkvee. Nu al nemen veehouders maatregelen tegen hittestress. Melkproductie en eiwit gehalten nemen af bij hittestress bij melkvee. Over de lange termijn effecten is echter weinig bekend.

*Uitdaging: Omgaan met waterbeheer (afvoer), bodembeheer en typen teelten, verzekeren, hittebeperkende maatregelen*

#### *Afname van extremen (strengere vorst)*

Een afname van extremen zoals strenge vorst heeft een negatief effect op de bodemstructuur, doordat het verkruimelend effect van vorst niet meer plaatsvindt. Waar sommige ziekten en plagen door de vorst worden vernietigd, kunnen zij zich bij het ontbreken van vorst uitbreiden in het volgende seizoen.

*Uitdaging: Omgaan met bodembeheer en ziekten en plagen*

#### *Toename temperatuur en natte omstandigheden*

Het voorkomen en de druk van plagen en ziekten is sterk afhankelijk van klimaatfactoren zoals warme en natte omstandigheden of langdurige natte periodes. Een warme natte zomer is gunstig voor natrot (*Erwinia*) en geeft problemen in de aardappel- en wortelteelt. Bestrijding van ziektes als *Phytophthora infestans* in de aardappelteelt zal tijdens natte zomers lastig worden.

Hittegolven kunnen bij de aardappel leiden tot zogenaamde 'doorwas'. Vuur in tulp (*Botrytis tulipae*) is gekoppeld aan vochtige omstandigheden. Over het algemeen zal de luizendruk toenemen bij warmere omstandigheden.

Maar ook praktische omstandigheden zoals natte periodes bij het oogsten van gewassen zoals aardappel, wortel en tulp geeft problemen. Voor Noord-Holland zijn het met name de bollen waar de economische schade aanzienlijk kan zijn. Bij langdurige natte omstandigheden zullen bollen stikken en onverkoopbaar worden.

Nieuwe ziekten en plagen, geïntroduceerd via handel en transport, hebben bovendien een grotere overlevingskans bij hogere temperaturen.

*Uitdaging: Omgaan met ziekten en plagen, waterbeheer en hittebeperkende maatregelen*

*Er zijn ook voordelen door klimaatverandering voor de landbouw:*

- *Een stijging van de temperatuur kan voor een aantal gewassen zorgen voor meer opbrengst. Ook wordt het mogelijk andere typen gewassen te telen.*
- *Studies wijzen uit dat een hogere CO<sub>2</sub>-concentratie in de lucht een positief effect heeft op veel gewassen. Ook verbruiken planten minder water bij een hogere CO<sub>2</sub>-concentratie.*
- *Een vroegere start van het groeiseizoen is positief voor een aantal gewassen.*
- *Hevige neerslag kan tijdens droogte zeer welkom zijn om zoetwatervoorraden aan te vullen.*



## 5.2 Klimaateffecten en -risico's natuur

De belangrijkste risico's voor de natuur zijn droogte en verzilting. Wateroverlast van hevige buien is ook een risico, maar is meestal kortdurend en hangt mede af van het tijdstip waarin het plaatsvindt (bijvoorbeeld broedseizoen).

### *Droogte*

Droogte versterkt effecten van verzuring en vermesting en afbraak van organisch materiaal. Dit leidt tot snellere successie, waardoor schrale natuur wordt verdrongen. Droogte en hitte verhogen daarnaast het risico op brand. Veelal is schade van droogte en hitte (inclusief branden) tijdelijk en kan de natuur zich weer herstellen in het daaropvolgende jaar. Soms is echter de grondwaterstand aan het begin van het volgende groeiseizoen nog niet hersteld van een droogte van de vorige zomer en duren de negatieve effecten van droogte voort.

Een risico voor droogte bestaat met name voor de natte natuur in de duinen van Texel en het veenweidegebied in Laag Holland. In het laatste gebied leidt droogte tot snellere afbraak van veen en hierdoor bodemdaling. Dit leidt tot onherstelbare schade aan natuur.

Een indirect effect van droogte is het risico van het inlaten/aanvoeren van gebiedsvreemd water, een maatregel die soms genomen wordt om verdroging in de landbouw tegen te gaan. Dit water bevat veelal meer nutriënten of is juist te basisch.

*Uitdaging: Omgaan met waterbeheer ((gebiedseigen) zoetwaterbeschikbaarheid).*

### *Verzilting*

In Noord-Holland is verzilting (historisch) een minder risico voor vegetatie dan elders in Nederland. Dit komt omdat er van oorsprong al brakke soorten voorkomen. De veenmosrietlanden in Noord-Holland hebben bijvoorbeeld juist baat bij verzilting. Toch vormt verzilting, als gevolg van een stijgende zeespiegel, ook in Noord Holland een risico voor natuur. Met name bomen zijn gevoelig voor zout.

Verzilting wordt in Noord-Holland tegengegaan door doorspoeling. Aanvoer van gebiedsvreemd water is voor natuur vaak schadelijk.

*Uitdaging: Omgaan met waterbeheer (opslag (gebiedseigen) water of aanvoer zoetwater) en/of kiezen voor zilte natuursoorten.*

### *Wateroverlast*

Hevige neerslag kan om verschillende redenen negatieve invloed hebben op natuur:

- Er kan waterverzadiging optreden, waardoor water op het maaiveld zou kunnen blijven staan. Dit leidt tot zuurstofarme omstandigheden wat schadelijk is voor vegetatie, bodemleven en bodemstructuur.
- Hevige neerslag in de landbouw kan leiden tot afspoeling van nutriënten vanuit landbouwgebieden. Deze kunnen in de natuur een verzurend en vermestend effect hebben.
- Als de wateroverlast binnen een natuurgebied optreedt zou er juist uitspoeling van basen plaats kunnen vinden, waardoor de buffer tegen verzuring verslechtert.
- Het risico van te grote aanvoer van zoet water voor zout of brak waternatuur.

De verwachting is dat bovenstaande risico's lokaal voorkomen, maar geen grote bedreiging vormen voor natuur in Noord-Holland. Natuur die slecht tegen te natte omstandigheden kan, bevindt zich namelijk veelal op plekken waar geen wateroverlast door extreme neerslag verwacht wordt. In het algemeen is het waterafvoerend vermogen van de bodem in Noord-Holland voldoende om schade aan natuur te voorkomen.

Verschillende typen natuur hebben weinig last of hebben zelfs baat bij inundatie. Natuur kan daarom kansen bieden om juist zoet water door neerslag op te slaan ten behoeve van landbouw en natuur tijdens droogte.

## 6 RESULTATEN PER DEELGEBIED

Aanvullend op de hiervoor beschreven generieke gevolgen, treft u hieronder de effecten van klimaatverandering aan die specifiek zijn voor de verschillende deelregio's. Het geeft inzicht in de opgave per deelgebied. Echter, nader onderzoek is noodzakelijk om beter inzicht te krijgen in de precieze effecten. Ook oplossingen vereisen nader maatwerk.

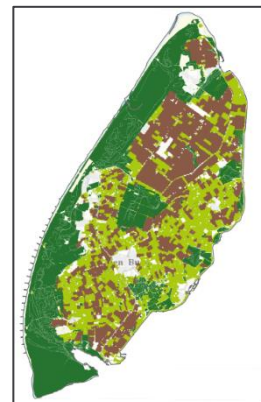
### 6.1 Texel

#### *Landbouw*

Texel is geheel afhankelijk van regenwater en heeft zich al aangepast aan droogte en verzilting. De teelten (bedrijfsvoering en gewaskeuze) zijn hier op aangepast. Wanneer in de toekomst langere perioden van droogte voorkomen kan de zoetwaterlens van Texel ontoereikend zijn. Hierdoor kan opbrengstderiving van akkerbouwgewassen alsnog optreden. De effecten worden versterkt door verzilting. Texel is zich hier al op aan het voorbereiden. Agrariërs zijn samen met andere partijen al actief op zoek naar oplossingen hiervoor. Daarmee is Texel een voorbeeld voor andere kustregio's.

#### *Natuur*

Droogte is voor de Texelse natuur vooral een bedreiging voor de natte natuur in het zuidelijke deel van het duingebied. Het is een risico voor vochtige duinvalleien, waar door droogte het kalkrijke kwelwater kan afnemen met als gevolg het optreden van verzuring. Het vormt een bedreiging voor de karakteristieke planten en vogelsoorten, maar leidt mogelijk ook tot het verdwijnen van amfibieën en afname van het aantal insecten. Verzilting is een bedreiging voor botanische waardevol grasland, kleine wateren en eendenkooien. Omdat Texel afhankelijk is van regenwater zal ook de natuur zich op de droogte en verzilting moeten gaan aanpassen. Op het eiland zijn daar kansen voor, zoals het benutten van het natte schraalland voor waterbergingen en eventueel aanpassen naar beheertypen die beter bestand zijn tegen verzilting.

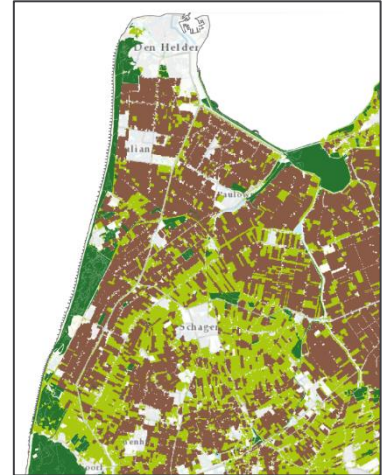


## 6.2 Noordelijk zandgebied

### *Landbouw*

Zoetwater is belangrijk voor de bollenteelt in dit gebied. Voor de wateraanvoer is dit gebied afhankelijk van het water dat vanuit het Markermeer bij Schardam wordt ingelaten. Het water moet daarom een lange weg afleggen alvorens het in het Noordelijk zandgebied is. Dat maakt het gebied in de toekomst extra kwetsbaar voor droogte en verzilting. Een warmer groeiseizoen verhoogt de kans op plaaginsecten zoals luizen en rupsen (koolwitje). Alhoewel deze regio geografisch gunstig is gelegen bij de directe nabijheid van de zee, neemt ook hier door de warmere winters de kans op plagen toe.

Wateroverlast is voor de bollenteelt een risico, vooral in de periode oktober tot begin juli. Wanneer het water niet snel wordt afgevoerd, kunnen de bollen verdrinken. Wanneer de regio zich gaat voorbereiden op klimaatverandering, zoals op Texel, zal de landbouw in de regio minder kwetsbaar zijn. Een voorbeeld is het project 'Spaarwater' ([www.spaarwater.com](http://www.spaarwater.com)).



Andere innovatieve ontwikkelingen in de landbouw bieden ook kansen om efficiënt met water om te gaan en de bodemkwaliteit te optimaliseren. Een mogelijke oplossing is de teelt van meer zouttolerante bollen.

Veel ondernemers in het gebied hebben nu een individueel watersysteem. Een gebiedsgericht watersysteem kan mogelijk helpen bij een klimaatbestendige toekomst. Het is in ieder geval de moeite waard dit te onderzoeken.

### *Natuur*

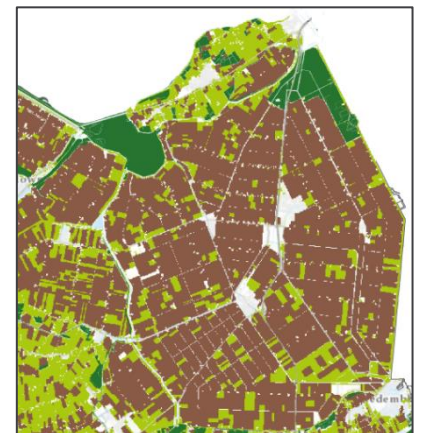
Verdroging en verzilting zijn slechts op kleine locaties een bedreiging voor de natuur in deze regio. Zoals het vochtige bos van Anna Paulowna. Ook is open akkerland gevoelig voor de verzilting. Ook wateroverlast is een beperkt risico voor de natuur in deze regio.

## 6.3 Wieringermeer (incl. Wieringen)

### *Landbouw*

Droogte is vooral een risico voor de teelt van zaaiui in deze regio. Het kan leiden tot verminderde groei en lagere opbrengsten. Verzilting is een bedreiging voor de aardappelteelt in deze regio, die ook negatieve gevolgen ondervindt van hittegolven.

De warmere winters zorgen voor een verlaging van het suikergehalte van de suikerbietenteelt gedurende de opslag. Dit leidt tot toenemende kosten voor agrariërs voor geconditioneerde bewaring. Een deel van de landbouw in de Wieringermeer vindt in de glastuinbouw Agriport A7 plaats. Deze sector is innovatief en al een aantal jaren bezig met spaarzaam watergebruik. De ondergrond van het glastuinbouwgebied Agriport A7 wordt gebruikt om regenwater in op te slaan.





Dit wordt Ondergrondse Hemelwaterberging genoemd en is bedoeld om extra gietwater voor gebruik in de kassen op te slaan (zie [ECW](#)). Opgevangen hemelwater in de bovengrondse bassins wordt in perioden van overvloed geïnjecteerd in watervoerende pakketten in de bodem. De aanwezigheid van deze innovatieve sector is een kans in relatie tot klimaatadaptatie.

Voor de melkveebedrijven op Wieringen kan door hitte gras iets vaker afsterven of zal frequenter opbrengstderving door droogte optreden. Hittestress bij melkvee kan leiden tot verminderde melkgift en toenemende behoefte aan schaduw. Hogere temperaturen en vochtigere omstandigheden kunnen leiden tot extra gezondheidsproblemen en overdracht van ziekten via de lucht of drinkwater.

Duurzaam en klimaatbestendig bodembeheer wordt steeds belangrijker. Een goede bodemstructuur en organische stofvoorziening is nodig. Kansen kunnen worden gezocht in samenwerking tussen akkerbouw en melkveehouderij en benutting van organische reststromen uit natuurgebieden.

#### *Natuur*

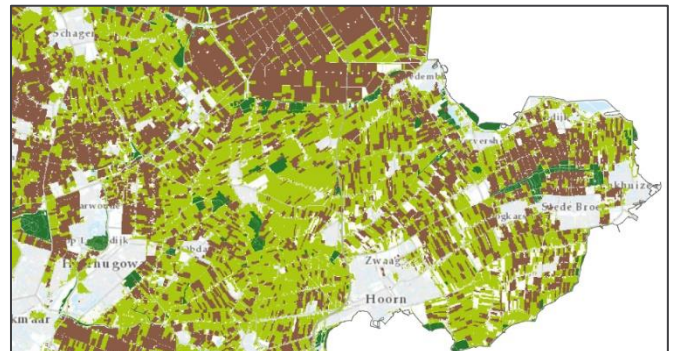
Binnen dit gebied liggen geen Natura 2000 gebieden. Er bevindt zich wel een aantal droogtegevoelige beheertypen zoals open akkerland, maar het risico op verdroging wordt er voornamelijk klein geacht. Verziltning vormt voor het Robbenoordbos een bedreiging. Het type bos is hier verziltingsgevoelig. Wanneer voor Noord-Holland meer karakteristieke brakke soorten en beheertypen zouden worden geïntroduceerd, biedt het ook voor deze regio een kans om klimaatadaptieve natuur te ontwikkelen en in stand te houden.

## 6.4 West-Friesland

#### *Landbouw*

Droogte is in deze regio vooral een risico voor de teelt van zaaiui. Het kan leiden tot verminderde groei en lagere opbrengsten. Ook bij de koolteelt kan droogte kritisch zijn. Voldoende beschikbaar zoetwater voor de beregning is daarom essentieel.

Hitte kan bij de veeteelt leiden tot verminderde opbrengst. Bij maisteelt leidt de combinatie hitte en droogte tot kwaliteitsverlies. Tenslotte kan hitte ook zorgen voor verhoogde insectenplagen (bijv. koolwitje).



Verziltning komt relatief weinig voor in West-Friesland. Gezien de ligging van het gebied en de beperkte invloed van verziltning is dit dan ook geen direct knelpunt. Wanneer de wateraanvoer vanuit het IJssel/Markermeer beperkt wordt, ontstaat in dit gebied wel een grote schade door de aanwezigheid van veel zoetwater-afhankelijke teelten.

Wateroverlast kan een risico zijn voor de aardappelteelt, winterpeen en zaaiuien. West-Friesland wordt gekenmerkt door innovatiekracht in de landbouw, bijvoorbeeld op het gebied van zaadveredeling. Deze innovatiekracht kan benut worden voor bijvoorbeeld het (verder)

ontwikkelen van klimaatadaptieve gewassen. De kapitaalkracht en diversiteit in de regio biedt kansen voor toepassing van technologie en natuurinclusieve landbouw.

Fruitteelt in West-Friesland krijgt te maken met warmere winters, waardoor bomen eerder tot bloei komen. Dit heeft minder effectieve bestuiving tot gevolg omdat de bestuivende insecten pas later aanwezig zijn. Ook is het vroeg tot bloei komen een knelpunt wanneer in dezelfde periode ook nachtvorst optreedt. Bloesems vriezen dan kapot. Een warm voorjaar zorgt daarnaast voor meer ziekten en plagen in fruitteelt. Bij veel neerslag kan de kwaliteit van vruchten achteruit gaan. Hagel zorgt voor schade aan bomen en aan vruchten.

In dit gebied is relatief veel veehouderij aanwezig wat, waar dit momenteel nog niet plaatsvindt, kansen biedt voor kringlooplandbouw. Denkbaar is een samenwerking tussen veehouderij, reizende bollenkraam en akkerbouw/groenteteelt om bodems te verbeteren.

#### *Natuur*

Droogte vormt een relatief klein risico in West-Friesland door de overwegend hoge waterstanden. Ook verzilting komt beperkt voor in West-Friesland. De ligging van de regio, de relatief geringe effecten van verzilting, droogte en wateroverlast op de natuur en de innovatiekracht van de landbouw biedt in deze regio kansen om biodiversiteit, in combinatie met landbouw, verder te versterken. Dat geldt ook voor bestaande oevers en dijklichamen waar, naast biodiversiteit, kansen zijn voor verbetering van de waterkwaliteit.

### **6.5 Noord-Kennemerland- binnenduinrand**

#### *Landbouw*

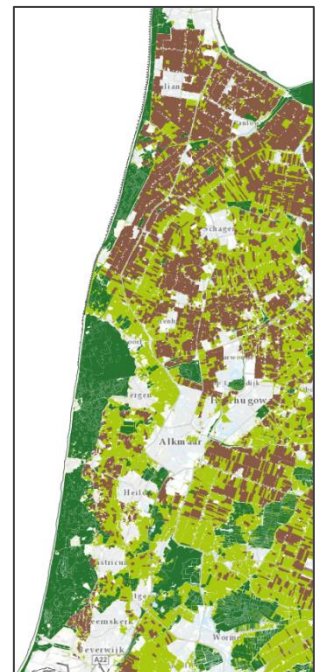
Het gebied kenmerkt zich vooral met melkveehouderij (grasland) en hier en daar bollenteelt. Droogte is een bedreiging voor de grasopbrengst, evenals hitte. Hitte kan bij melkvee leiden tot verminderde melkproductie en extra gezondheidsproblemen. Verzilting is in deze regio vooral een bedreiging voor de bollenteelt, evenals wateroverlast vanaf oktober tot begin juli.

Kansen lijken hier aanwezig voor kringlooplandbouw (vooral gericht op bodemverbetering), waarmee bedrijven ook minder kwetsbaar zullen zijn voor de gevolgen van klimaatverandering.

#### *Natuur*

Droogte is voor het deelgebied geen risico. Door de stijgende zeespiegel wordt juist een stijging van het grondwater verwacht waardoor de duinen naar verwachting per saldo natter worden.

Verzilting vormt wel een risico voor de natuur in deze regio. Vooral in het noordelijke deel van de binnenduinrand tussen Petten en Callantsoog met duinheide en dennen-, eiken- en beukenbossen. Ook het hier gelegen nat schraalland is zoetwaterafhankelijk en daarmee gevoelig voor droogte en verzilting.



Net ten zuiden hiervan, tussen Petten en Schoorl, bevindt zich het waardevolle brakwatergraslandencomplex Harger- en Pettemerpolder. Dit gebied floreert juist onder brakke omstandigheden. Er wordt hier naar de toekomst toe als gevolg van klimaatverandering geen verandering in de mate van verzilting verwacht.

In deze regio is er geen gevoelige natuur voor wateroverlast. Wateroverlast vormt dan ook geen risico. Het gebied biedt dus kansen voor natuur, vooral de nattere natuur. Net als bij West-Friesland is het gebied doorkruist met waterlopen en dijken. Deze bieden ook kansen voor de verbetering van de waterkwaliteit en de biodiversiteit van het gebied.

## 6.6 Laag Holland

### *Landbouw*

Laag Holland is op te delen in veenweidegebieden en droogmakerijen. De veenweidegebieden worden benut voor hoofdzakelijk melkveehouderij. Binnen de droogmakerijen (Schermer, Beemster, Purmer) vindt, naast melkveehouderij, op de kleigronden ook akkerbouw, groente- en bollenteelt (reizende bollenkraam) plaats.

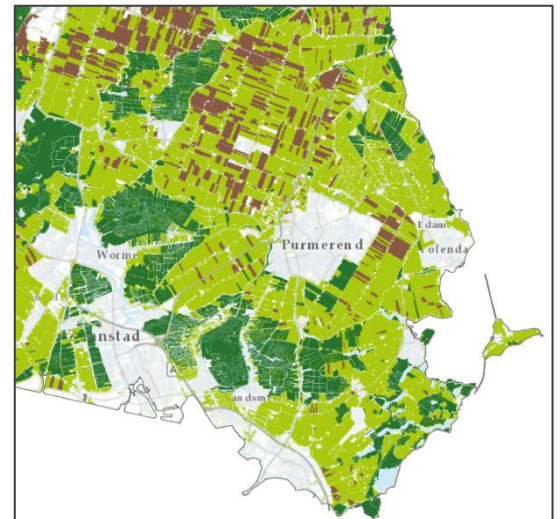
Het veenweidegebied bestaat uit verschillende veenbodems. Het effect van klimaatverandering is anders bij verschillende typen veenbodems. Dat maakt het lastig om in deze verkenning met een eenduidig beeld te komen van de effecten van klimaatverandering op deze regio. Er zijn veel lokale verschillen.

Over het algemeen heeft droogte een verdergaand negatief effect op de veenbodems. Het versterkt de effecten van de bodemdaling en heeft gevolgen voor de melkveehouderij die er doorgaans op plaatsvindt, zoals een verminderde grasopbrengst. Ook leidt bodemdaling tot een toename in CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Hitte heeft negatieve gevolgen voor het vee en kan leiden tot verminderde melkproductie en extra gezondheidsproblemen. De verzilting lijkt voor de landbouw in de veenweide gebieden relatief weinig gevolgen te hebben.

Wateroverlast heeft als gevolg dat percelen lastiger kunnen worden beweid (vertrapping graszoden) wat tot extra kosten leidt in verband met bijvoederen van het vee.

Bij de droogmakerijen zijn de gevolgen voor de landbouw vergelijkbaar met West-Friesland en Wieringermeer. Aan het begin van de koolteelt kan droogte kritisch zijn en daarom wordt er ook nu al regelmatig berekend bij droogte. Beschikbaarheid van water met een goede kwaliteit is noodzakelijk. Het is niet zeker in hoeverre de zoetwatervoorziening in de toekomst nog gegarandeerd kan worden.



Een goede bodemstructuur en organische gehalte zijn de basis voor een gezonde bodem en bieden mogelijkheden om de droogmakerijen in Laag-Holland klimaatbestendiger te maken. Kansen kunnen worden gezocht in samenwerking tussen akkerbouw en melkveehouderij en mogelijke benutting van organische reststromen uit natuurgebieden.

#### *Natuur*

Ook voor de natuur in Laag Holland geldt dat het gebied erg divers is en dat het ene veenweidegebied niet te vergelijken is met het andere. Generiek geldt dat droogte een groot risico is voor het veenweidegebied omdat het leidt tot de afbraak van veen en daarmee tot onherstelbare schade aan de natuur. Dit proces wordt door temperatuurstijging versneld.

Verzilting is voor veenweiden soms een bedreiging, maar soms ook een kans. Dat is geheel afhankelijk van het type veen en type natuur die daar aanwezig zijn. Sommige beheertypen hebben baat bij een brakker milieu terwijl andere juist voorkeur hebben voor een overwegend zoetwatermilieu.

Voor wateroverlast is het risico gering. Veel aanwezige natuur is gebaat bij nattere omstandigheden of tijdelijk inundatie wegens wateroverlast elders. Risico is wel het uitspoelen van nutriënten en fosfaten in het oppervlaktewater.

Het is vooral in het veenweidegebied van belang dat bij toekomstige natuur- en landbouwontwikkelingen nader onderzoek wordt verricht wat de lokale effecten van klimaatverandering zijn op die ontwikkeling. Het deelgebied Laag Holland is dusdanig divers en kwetsbaar dat een generiek benadering niet voldoet. Het gebied biedt in haar lokale diversiteit ook veel kansen, waarbij een nauwe samenwerking tussen landbouw en natuur een mogelijke sleutel kan zijn. Het waterbeheer is een essentieel onderdeel van het kwetsbare systeem. De innovaties die nu door diverse partijen gezamenlijk worden onderzocht geven hier al een eerste invulling aan (onder andere Amsterdam Wetlands, Laag Holland, IJperveld).

## **7 AANKNOPINGSPUNTEN VOOR VERVOLG**

Met behulp van deze stresstest zijn klimaat gerelateerde risico's voor de landbouw en natuur in Noord-Holland, boven het Noordzeekanaal, inzichtelijk gemaakt. Deze is uitgevoerd met beschikbare data over onder meer toekomstige klimaat, gebruik van het gebied en globale bodem- en watersituatie. De invloeden van lokale specifieke omstandigheden en externe invloeden zijn slechts beperkt meegenomen in de resultaten. De stresstest geeft daarom geen volledig antwoord op wat de opgave is voor Noord-Holland voor een klimaatbestendig landelijk gebied. Wel is het een eerste basis voor het voeren van een (al dan niet gebiedsgerichte) klimaatgerichte risicodialoog met gebieds-stakeholders. Deze risicodialoog is een vervolgstap om de opgave aan te scherpen, voor de komende jaren in te vullen en te laten landen in onder meer de ambities en programma's om te komen tot een vitaal en klimaatbestendig landelijk gebied in Noord-Holland.

Hieronder treft u enkele aanknopingspunten aan voor het vervolg, bijvoorbeeld als gespreksonderwerp in de risicodialogen. De aanknopingspunten zijn gebaseerd op de resultaten van de korte gespreksrondes 'Natuur' en 'Landbouw' met deelnemers aan de *Miniconferentie Water in het landelijk gebied* na de eindpresentatie op 29 januari 2020, gecombineerd met de ervaring van Sweco en Wageningen University and Research.



### **Naar een deelgebiedsgerichte en klimaatvolgende aanpak**

Een bredere vervolgaanpak per deelgebied biedt de mogelijkheid met direct betrokkenen de klimaatconsequenties aan te pakken, in afweging met andere functies landelijk gebied zoals recreatie en energie. Het waterbeheer kan daar dan op worden ingesteld. Er kan gewerkt worden met gebiedsconsultaties, adaptatie-ateliers maar bijvoorbeeld ook met experimenten. Een dergelijk proces vraagt een meerjarige betrokkenheid en bijsturing via monitoring en evaluatie.

### **Een frisse blik op het integraal waterbeheer**

De waterbalans in Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal is dé factor met grote invloed op de geschiktheid van natuur- en landbouwfuncties. De opgave van de beschikbaarheid van zoet water wordt de komende jaren dan ook een relevant issue. Er zullen keuzes moeten worden gemaakt. Welke functie ga je faciliteren? Maar ook, hoe kunnen functies elkaar helpen in elkaars waterbehoefte? Een mooi momentum om het historisch gegroeide watersysteem grondig onder de loep te nemen. Genoemde concrete opgaves zijn bijvoorbeeld:

- Het terugdringen van de zoutindringing bij Den Helder.
- Het onderzoeken van de routing van brak water vanuit de diepe droogleggingen. Als dit wordt benut voor brakke natuur richt het mogelijk minder schade aan in landbouwgebieden.
- Een nieuwe blik op het huidige doorspoelingsbeleid en het voeren van de discussie over integratie of scheiding van functies in het waterbeheer, over robuuste of kleine peilgebieden.

### **Benutten kansen waterbeheer in natuurgebieden**

Vochtige typen graslanden zoals nat schraalland of vochtige hooilanden in of nabij het duingebied bieden goede mogelijkheden voor een waterbergingsfunctie. Dat geldt ook voor meer productieve natuur zoals dotterbloemhooilanden of grote zeggenvetatie, maar ook rietmoerassen of wilgenbossen. Deze zijn vooral kansrijk in nieuw te ontwikkelen natuur, die waterberging faciliteert (met geen nadelige gevolgen voor bestaande, bedreigde flora en fauna). Door de omgeving van een waterbergingsgebied in te richten met een met riet en oeverplanten begroeide zone vindt ook zuivering plaats van het water. Aandachtspunt is de waterkwaliteit, bijvoorbeeld bij het aanvoeren van gebiedsvreemd water. Inzet van gezuiverd water kan daarbij een oplossing zijn.

### **Aanknopingspunten voor de landbouwsector**

Aanpassing is in principe een intrinsiek kenmerk van de landbouw. De huidige landbouw is vooral een economische ingestelde sector die reageert op veranderingen in de markten en beleid. Klimaatverandering kan echter de risico's en kansen voor de ontwikkeling van de landbouw veranderen. Hieronder vindt u enkele aanknopingspunten voor deze sector om aan de slag te gaan met het klimaatbestendig maken van de landbouw.

#### *(1) Inzet technologie en innovatie voor omgaan met wijzigende klimaatomstandigheden*

In de productielandbouw hebben technologie en innovatie een belangrijke rol, vooral om te komen tot efficiëntere en meer duurzame productiesystemen. Technieken als veredeling, sensortechnologie, mechanisatie, 'smart farming' of precisielandbouw en onderzoek kunnen meer ingezet worden voor het aanpassen aan klimaatverandering.

#### *(2) Versterken, doorontwikkelen en delen kennis natuurlijke bestrijding ziekten en plagen*

In het kader van kringloop- en natuurinclusieve landbouw wordt al gewerkt met maatregelen als bloemrijke akkerranden en een goed bodembeheer. Een goede onafhankelijke voorlichting

aan agrariërs en kennisdeling kan hier aan bijdragen. Hiervoor is samenwerking nodig tussen onderzoek, bedrijfsleven en praktijk. Verder is het voor bedrijven van belang dat het risico op ziekten en plagen scherp in de gaten wordt gehouden door scouting van plaaginsecten in het veld en door het nemen van grondmonsters. Bij aantasting of besmetting kan de ondernemer dan adequaat reageren.

(3) *Meer inzicht in benodigde aanpassing management en financiële weerbaarheid*

Strategisch en operationeel management zijn bepalend voor de richting en invulling van het bedrijf. Wat voor type landbouw wordt gewenst, en wat past gegeven de regionale context en klimaatverandering? Verder zijn operationele zaken zoals gewaskeuze, rotatie, irrigatie/beregeningssysteem, stalontwerp in relatie tot dierenwelzijn, aanschaf machines relevant. Tenslotte is zelfvoorziening in water en/of energie een belangrijke optie om minder afhankelijk van derden te zijn. Hier liggen mogelijk kansen voor invulling in combinatie met kringlooplandbouw of circulaire landbouw.

In dit kader is het zinvol een verdiepingsslag te maken van de klimaatrisico's, bijvoorbeeld door een diepere analyse te maken van economische schade aan gewasteelten en op termijn (op bedrijfsniveau) economische doorrekeningen te maken.

(4) *Uitwerking kringlooplandbouw (in kaart brengen economische voordelen en gevolgen)*

Kringlooplandbouw maakt de landbouw ook bestendiger voor klimaatverandering, bijvoorbeeld doordat het de natuurlijke eigenschappen van bodem, natuur en gewassen volgt en ook meer klimaatvolgend is. Zo is er bijvoorbeeld meer aandacht voor bodemverbetering en natuurlijk bestrijding van ziekten en plagen. De totale transitie van de landbouw draagt zo sterk bij aan klimaatmitigatie, namelijk het voorkomen of verminderen van milieudruk in de vorm van broeikasgasuitstoot, stikstofuitstoot, en uitspoeling van nutriënten.

Om de, door het Ministerie van Landbouw voorgestelde, transitie naar kringlooplandbouw (waarbij het grondstof gebruik centraal staat) te implementeren zijn wel nieuwe vormen van samenwerking tussen sectoren, ketens en regio's nodig. Op gebiedsniveau is via waterbeheer het slim combineren van landbouw en natuur al een richting van denken en werken. Voor agrariërs is dit momenteel een lastige route omdat de economische gevolgen nog niet duidelijk zijn, mede omdat onduidelijk is hoe de (internationale) markt hierop reageert.

### **Aanknopingspunten natuursector**

Natuur is gebaat bij meer dynamiek, meer ruimte en natuurtypen die passen bij de bodem- en watersituatie. Hieronder treft enkele aanknopingspunten aan om de positie van de natuur in Noord-Holland meer bestendig te maken voor klimaat-effecten.

(1) *Werken aan het robuuster maken van natuur*

Een meer robuuste natuur zal de natuurlijke dynamiek kunnen faciliteren, waardoor bijvoorbeeld vochtige natuur kan ontstaan op locaties waar grondwaterstijging wordt verwacht en drogere natuur op locaties waar de grondwaterstand juist daalt. Eén van de voorwaarden om dit mogelijk te maken is gebiedsgericht peilbeheer in plaats van het beheren van kleine peilgebiedjes. Hierdoor is ook eenvoudiger om de natuur te benutten voor wateropslag waar gebruik van gemaakt kan worden in periodes van droogte voor zowel natuur als landbouw.

(2) *Geschiktheid natuurtypen en potenties natuur meer leidend maken*

Voor sommige beschermde soorten wordt in de stresstest een afnemende geschiktheid verwacht gekoppeld aan klimaatverandering. Door natuur meer te koppelen aan geschiktheidscriteria heeft het minder last van klimaateffecten. Het is zinvol om voor de natuursystemen/-gebieden samen met natuurterreinbeheerders en belanghebbenden aanvullende gebiedsspecifieke ecologische visies te maken voor het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Natura 2000-gebieden, zoals die recent bijvoorbeeld al zijn gemaakt voor enkele NNN-natuurgebieden in de Oostelijke Vechtplassen. Dat kan leiden tot de constatering dat niet alle karakteristieke soorten behouden blijven, maar dat een nieuw natuurtype wordt geambieerd dat een grotere robuustheid heeft op de locatie.

(3) *Monitoren van effecten*

Van sommige klimaateffecten is niet zeker of deze positief of negatief zijn. Een voorbeeld uit deze stresstest is verzilting. In hoeverre verzilting een positief dan wel negatief effect zou kunnen hebben op de structuur en biodiversiteit van natuurgebieden, zal deels per locatie verschillen. Hoewel verzilting op zich schadelijk is voor onder andere veel boomsoorten, zou het goed zijn om de effecten van verzilting binnen de relevante natuurbeheertypen te monitoren, hiervan te leren en vervolgacties te ondernemen. Monitoringsacties maken bij voorkeur onderdeel uit van de hierboven genoemde ecologische visies.

**Hou ook rekening met de nationale en internationale context van landbouw en natuur**

Deze stresstest richt zich op Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal en neemt alleen de effecten mee binnen het gebied zelf. In werkelijkheid wordt dit ook beïnvloed door keuzes die de perceelsgrenzen en provinciegrenzen overschrijven.

Om meer zekerheid te krijgen over de toekomst van landbouw en natuur in Noord-Holland verdient het de aanbeveling ook de externe invloeden te blijven volgen, met in het bijzonder onderstaande issues.

- *De internationale marktsituatie voor de landbouw.*

Europa is een belangrijke markt is voor de landbouw. Een analyse van de invloed van klimaatverandering op de relatieve concurrentiekracht van verschillende regio's heeft dan ook een toegevoegde waarde. Bij deze bredere aanpak kunnen ook kansen voor nieuwe markten en gewassen worden meegenomen.

- *Europese wetgeving voor natuur*

Waar geen effectieve klimaatadaptatie mogelijk is en de (a)biotische omstandigheden vanwege klimaatverandering niet langer geschikt zijn voor de huidige natuurdoelen, zullen deze doelen met klimaatverandering moeten meebewegen. Binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is dit relatief eenvoudig te realiseren door de ambitietypen te wijzigen. Op het niveau van Natura 2000 is aanpassing van Europese afspraken nodig. Dit is in het algemeen een moeizamer en langdurig proces.

## **Kennisontwikkeling**

Er is veel kennis in het landelijk gebied over alternatieve teelten of natuurbeheer, maar er zijn ook leemten in beschikbare kennis. Het hebben en verkrijgen van meer kennis is ook belangrijk om grip te krijgen en houden op het klimaatbestendig maken van het landelijk gebied. De hierbij passende werkwijze bestaat uit drie pijlers: 1-verdere kennisontwikkeling, 2-het doen van gerichte pilots en experimenten en 3-monitoring van effecten.

### *Ontwikkelen en opschalen van kennis met onderzoek*

Voor de landbouwsector is dat bijvoorbeeld nuttig voor:

- Waterkwaliteit: Via Boeren Meten Water wordt meer inzicht verkregen in onder andere verzilting in Noord-Holland (via [Boeren Meten Water](#)).
- Bodemontwikkeling: Onder andere het volgen van resultaten van pilots elders op toepassingsmogelijkheden in Noord-Holland, zoals een voorbeeld op Terschelling waar lokale stromen tot compost worden verwerkt en op landbouwgrond wordt toegepast met betere omstandigheden voor weidevogels als resultaat (via [Circulair Terreinbeheer](#)). In Noord-Holland houdt het Landbouwportaal zich bezig met kennisverspreiding over duurzaam bodembeheer (via [Landbouwportaal](#)).
- Bestrijding ziekten en plagen: De combinatie van een potentieel hoge schade en relatief beperkte gebruik van bestrijdingsmiddelen maakt het een belangrijk aandachtspunt voor de sector, waaronder ook natuurlijke bestrijding.

Voor waterbeheer, landbouw en natuur bijvoorbeeld onderzoek naar verziltingsrisico / zoutindringing in relatie tot het bestaande watersysteem (doorspoeling).

### *Werken met pilots en experimenten*

Bijvoorbeeld het lokaal laten verzilten van natuur, experimenteren met andere (robuustere) waterpeilvakken en het testen van de effecten en technieken van het klimaatbestendig maken van landbouwbodems met behulp van lokale organische reststromen (gebiedseigen of vanuit natuurgebieden).

Een ander voorbeeld zijn pilots met klimaatbuffers in natuurgebieden. Klimaatbuffers zijn gebieden die door middel van natuurlijke processen (building by nature) bijdragen aan klimaatbestendigheid. Bijvoorbeeld het aanleggen van natuur met als doel sediment vast te leggen, of natuur die als groene airco voor de stad dient.

### *Monitoren van effecten*

Monitoring van de resultaten van pilots en onderzoek wordt een standaard-werkwijze. Bij onzekerheid of klimaatverandering een positief of negatief effect heeft is periodieke monitoring ook een oplossing. Een voorbeeld hiervan is verzilting van bossen. Het effect op structuur en biodiversiteit van natuurgebieden zal deels per locatie verschillen.