

ONTWERPEND ONDERZOEK

BIOBASED (VER-)BOUWEN NOORDOOSTPOLDER



ONTWERPEND ONDERZOEK

BIOBASED (VER-)BOUWEN NOORDOOSTPOLDER

Augustus 2022

Opdrachtgevers: Provincie Flevoland, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BOOM

L A N D S C A P E

BOOM Landscape
KSNM-Laan 293
1019 LE Amsterdam
info@boomlandscape.nl
+31 20 2357404



De Natuurverdubbelers

De Natuurverdubbelers
Prins Hendrikkade 25-1
1012 TM Amsterdam
info@natuurverdubbelers.nl
+31 20 – 26 19 419

SAMENVATTING

Er is steeds meer aandacht voor biobased bouwen. Dit roept ook vragen op rondom de teelt en beschikbaarheid van biobased bouwmaterialen en wat dit kan betekenen voor agrariërs en het landschap.

Dit ontwerpend onderzoek heeft als doel om:

- Business cases voor biobased-bouw-teelten en de maatschappelijke waarde daarvan uit te denken en door te rekenen;
- Een integraal rekenmodel te ontwikkelen;
- Mogelijkheden te verkennen voor de inpassing van biobased-bouw-teelten in de Noordoostpolder die aansluiten bij de specifieke opgaven en kansen die de veenweidegebieden met zich meebrengen;
- Aanbevelingen te geven onder welke voorwaarden biobased-bouw-teelten kansen bieden voor agrariërs, natuur- en landschapsontwikkeling en doelen rondom circulair bouwen.

Dit ontwerpend onderzoek brengt in kaart welke ecologische, maatschappelijke en landschappelijke waarde kan worden gerealiseerd bij het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie. Daarbij wordt in het bijzonder aandacht besteed aan de business case voor agrariërs bij het telen van deze gewassen door het saldo van verschillende biobased teelten af te zetten tegenover dat van het huidige landgebruik. Ter ondersteuning van dit ontwerpend onderzoek is ook een rekentool ontwikkeld.

De doorrekening van de business case en maatschappelijke waarde van verschillende kansrijke teelten geeft een genuanceerd beeld. De introductie van biobased teelten levert een reductie op van uitstoot van stikstof en broeikasgassen ten opzichte van het huidige landgebruik.

Daarbij wordt de koolstof die in de gewassen wordt opgenomen langdurig in gebouwen vastgelegd door het verwerken van het gewas tot duurzaam bouw materiaal. De netto-reducties verschillen wel sterk per gewas, per uitgangssituatie en zijn ook bij realisatie nog afhankelijk van verschillende factoren.

Een landschap met daarin ruimte voor biobased teelten brengt nieuwe kwaliteit in gebieden en kan functioneel, ecologisch en landschappelijk kwaliteit toevoegen. Door de keuze voor het teeltsysteem aan te laten sluiten op de kenmerken en uitdagingen in het gebied ontstaat een integrale aanpak die verschillende meekoppelkansen als klimaat, bodem, water en recreatie meeneemt. Tegelijkertijd levert het een ander landschapsbeeld op dat zowel kansen biedt tot verbeteren van de ruimtelijke- en landschappelijke kwaliteit maar ook kan knellen met vigerend beleid en met de toekomstbeelden van agrariërs en gebruikers.

BUSINESS CASE

Onder de huidige condities is er geen financieel sluitende business case voor biobased-bouw-teelten. De knelpunten zitten in teeltkosten, het gebrek aan een stabiele markt voor afname en gezonde prijsvorming van afname van vezels, evenals het ontbreken van verwaarding van de maatschappelijke, klimaatgerelateerde en ecologische diensten die deze teelten leveren of met deze teelten in het landschap mogelijk worden.

Om de business case voor agrariërs voor biobased-bouw-teelten rendabel te maken is inzet van gezamenlijke overheden nodig om de markt op gang te krijgen, de keten te versterken en maatschappelijke

waarde om te zetten in inkomsten voor agrariërs. Het onderzoek laat zien dat een transitie naar een bouwcultuur met lokaal geproduceerde biobased bouwmaterialen kansen kan bieden voor het agrarisch gebied, maar tegelijkertijd sturing en stimulering behoeft om de markt op gang te laten komen.

BELEIDSAANBEVELINGEN

Om tot een transitie naar biobased (ver)bouwen te komen is het verbeteren van het economisch perspectief voor boeren noodzakelijk: zonder verbetering van het verdienmodel is het voor boeren zeer onaanvaardbaar om over te stappen op biobased-bouw-teelten. In de verkenning worden aanbevelingen gedaan voor het verbeteren van de business case van biobased-bouw-teelten langs twee assen: het verhogen van het teeltsaldo en het belonen van maatschappelijke diensten.

Een greep uit de aanbevelingen die in de verkenning beschreven staan:

- Het stimuleren van de vraag naar biobased bouwmaterialen door voorwaarden voor het gebruik van deze materialen in aanbestedingen op te nemen.
- Het faciliteren van ketensamenwerking draagt bij aan het zeker stellen van een goede opbrengstprijs: overheden kunnen bijvoorbeeld platforms voor samenwerking faciliteren, maar ook teeltrisico's afdekken door afnamegarantie voor gewassen te bieden.
- Om tot een integrale verwaarding van de maatschappelijke diensten die de biobased-bouw-teelten kunnen bieden te komen, is het essentieel dat overheden organiseren dat maatschappelijke diensten ook daadwerkelijk betaald worden.

Daarnaast wordt in het onderzoeksrapport een ontwikkelperspectief geschetst voor de Noordoostpolder. Hierin worden nog enkele specifieke ontwikkelkansen en aanbevelingen benoemd.

CONTEXT

Deze verkenning is in 2020 gestart door de ministeries BZK, LNV en verschillende partners, waaronder een aantal provincies en het College van Rijksadviseurs. Er zijn in totaal drie case studies uitgewerkt: naast dit ontwerpend onderzoek naar de kansen voor biobased-bouw-teelten op de kleigronden in de Noordoostpolder, zijn er ook case studies uitgewerkt in een stadsrand en een veenweidegebied. Elke case study werd in onderlinge samenspraak tussen alle partijen en volgens eenzelfde methodiek en systematiek uitgevoerd.

BELEIDSDOMEINEN

De teelt van biobased materialen raakt aan vele beleidsprioriteiten en sluit daarmee aan bij veel nationale en regionale programma's. Belangrijke nationale programma's onder de NOVI die raken aan dit onderzoek zijn onder andere het Nationaal Programma Landelijk Gebied, het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie, Programma Bodem en Ondergrond en het Programma Versterken Biodiversiteit. Het onderzoek geeft bovendien invulling aan het Mooi Nederland thema 'Biobased productielandschappen'.



Zeemeermin, Henk Rotgans (1944)

INDEX

	INLEIDING	8
1	AANPAK: Nieuwe verdienmodellen in kaart aan de hand van een case study rekenen en tekenen case study economische en maatschappelijke waarde berekend onderzoekgebied: Noordoostpolder	12
2	GEBIEDSANALYSE landschapsontwikkeling kenmerkende (groen)structuren ruimtelijke kwaliteit milieuproblematiek ruimtelijke conclusie	18
3	GELAAGD LANDSCHAP	50
4	TEELTSYSTEMEN overzicht factsheet teeltsystemen	56
5	SCENARIOSCHETS scenarioschets opbrengsten regionale schaal	76
6	AANBEVELINGEN overzicht markt- en ketenontwikkelingen verwaarding maatschappelijke diensten	84
7	ONTWIKKELPERSPECTIEF huidig landschap biobased Noordoostpolder productief landschap regulerend landschap ecologisch landschap recreatief landschap waterrijk Schokland	94
8	CONCLUSIE	112
	COLOFON	

INLEIDING

De Nederlandse landbouwsector staat bekend als een van de meest innovatieve en productieve in de wereld. Maar diezelfde sector staat ook onder stevige druk. Want juist die hoge productiviteit maakt de Nederlandse landbouw allesbehalve duurzaam. Zo zorgen de hoge uitstoot van meststoffen, broeikasgassen en fijnstof voor een steeds grotere aantasting van bodem, natuur en landschap.

LANDSCHAPPEN IN CRISIS

Schoon bouwen heeft de toekomst. Zeker wanneer je bedenkt dat we in Nederland voor enorme bouwopgaves staan en we te maken hebben met een sterk vervuulende conventionele bouwsector. Om aan die opgaven en het Klimaatakkoord te kunnen voldoen is een nieuwe manier van bouwen nodig. Bouwen met biobased bouwmaterialen biedt een milieu- en klimaatvriendelijk alternatief.

Ambities om de bouw in Nederland circulair te maken, worden dan ook steeds sterker. Bij overheden, maar daarnaast ook bij andere partijen in de keten. Een groeiende ambitie om niet alleen natuurlijke bouwmaterialen toe te passen, maar deze ook het liefst op Nederlandse grond te verbouwen. Maar welke landschappen en gewassen zijn hiervoor geschikt en om wat levert de productie van biobased bouwmaterialen ons op, in financieel en maatschappelijk opzicht? Welke kansen en belemmeringen zijn er en hoe zien nieuwe verdienmodellen eruit? En welke kansen biedt de productie van biobased bouw materiaal voor klimaat- en biodiversiteitsherstel?

In Nederland bestaan kansen om zelf schoon bouw materiaal te produceren, maar dat zal in veel gevallen ook vragen om een ingrijpende transformatie van het landschap. Een transformatie die het landschap overigens heel goed zal kunnen gebruiken, omdat het huidige gebruik van veel Nederlandse landschappen er nu voor zorgt dat ze in crisis verkeren. Ze verzakken, verzilten, verslempen, vervuilen, stoten CO₂ uit in plaats van het vast te leggen en voeren regenwater zo snel mogelijk naar zee in plaats van het te bufferen. Wanneer we niets doen om dit te stoppen zal de prijs die de maatschappij en landschap hiervoor betalen jaar in jaar uit verder oplopen.

INGRIJPENDE TRANSFORMATIE NODIG

Welke maatregelen nemen we om de huidige milieu- en klimaatproblemen in de Nederlandse landbouw aan te pakken en hoe ziet de toekomst van de sector eruit? Over deze vraag verscheen vorig jaar een rapport dat, vooral onder boeren, behoorlijk wat stof deed opwaaien. In 'Naar een ontspannen Nederland' pleiten landschapsarchitect Benno Strootman en hoogleraar Milieu en Duurzaamheid Jan Willem Erisman voor drastische maatregelen in probleemgebieden op korte termijn- zoals uitkoop van boerenbedrijven grenzend aan natuurgebieden-

en voor een grote transformatie van de landbouw op langere termijn. Hiermee roept het rapport op tot een brede aanpak die zich niet enkel richt op bijvoorbeeld het terugdringen van stikstofuitstoot in de intensieve veehouderij, maar die ook andere milieu- en klimaatproblemen simultaan en structureel adresseert.

De Nederlandse landbouwsector staat voor de opgave om dier-, mens-, natuur- en milieuvriendelijker te worden. Vanwege internationale verplichtingen (Klimaatakkoord), maar simpelweg ook omdat de voedselproductie er uiteindelijk onder lijdt. Voor de landschappen die het meest onder druk staan moeten we daarom op zoek naar een andere invulling en gebruik. Nieuwe vormen van landbouw die ook boeren kunnen helpen aan een beter toekomstperspectief.

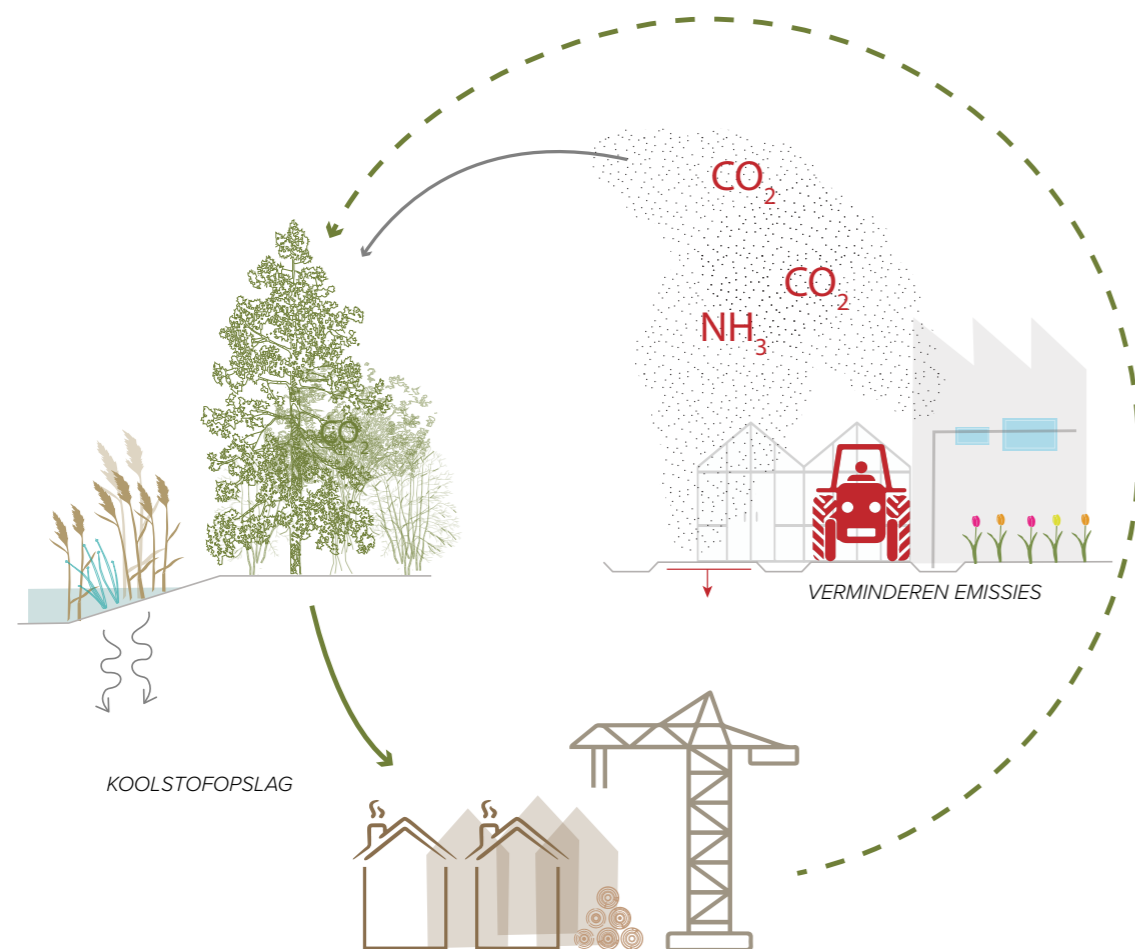
ONDERZOEK EN VRAAGSTELLING

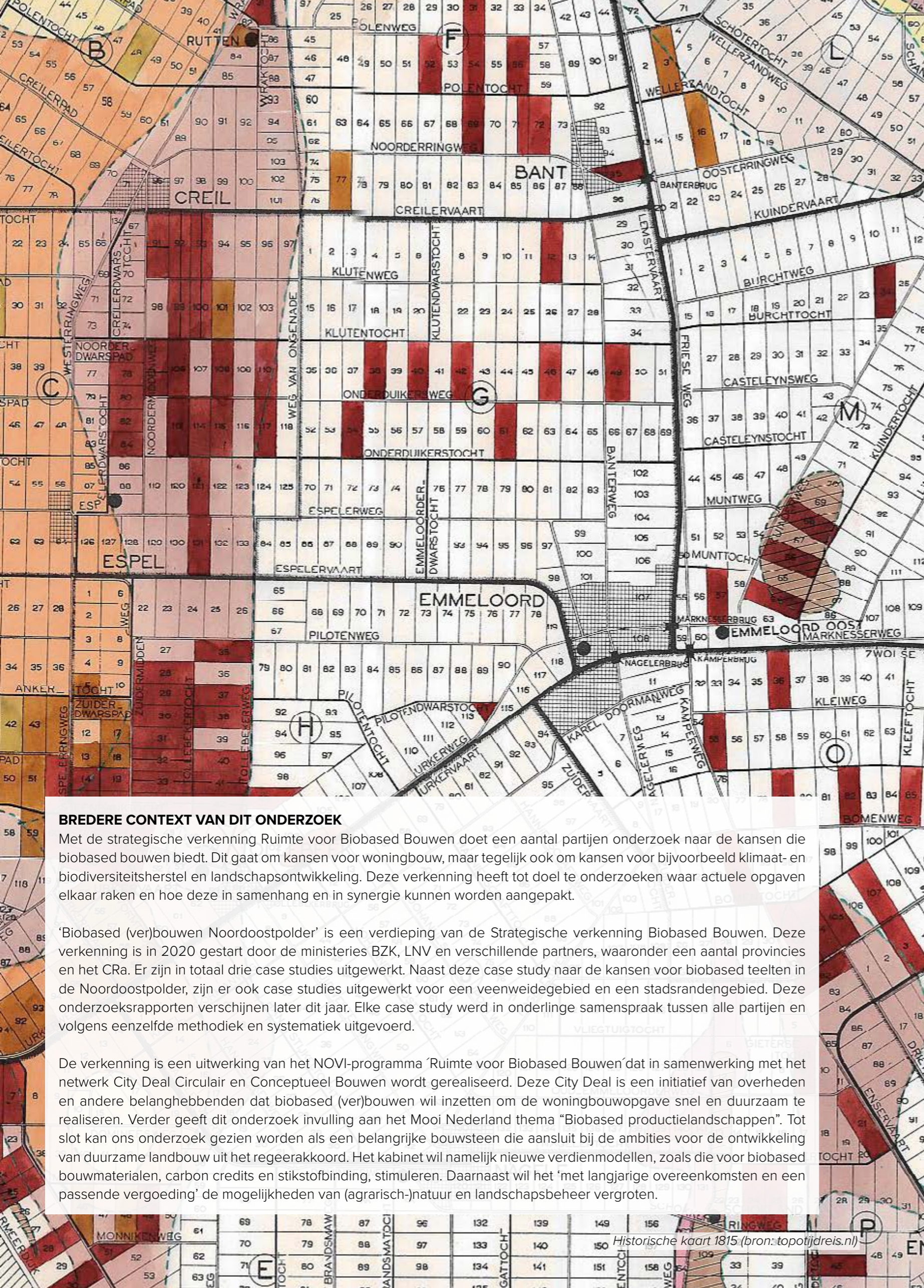
De productie van biobased bouw materiaal als alternatief en nieuwe vorm van landbouw verdient de aandacht. Omdat met deze nieuwe aanpak verschillende milieu- en klimaatproblemen simultaan en structureel kunnen worden aangepakt.

De provincie Flevoland ondersteunt deze brede aanpak en gaf BOOM Landscape en de Natuurverdubbelers de opdracht om, aan de hand van een case study, te onderzoeken op welke manier een kwaliteitsimpuls voor het landschap tegelijkertijd ook een vruchtbare biobased business case kan opleveren. Een studie naar een getransformeerd landschap waarin zowel de economische als maatschappelijke waarde van zo'n transitie in cijfers worden uitgedrukt. Zodat boeren ook echt zicht kunnen krijgen op het rendement van een systeem of gewas met biobased bouwmaterialen, en wij als maatschappij tegelijkertijd een goed beeld krijgen van de milieuwinst die daarmee te behalen valt. Kortom, een concreet hulpmiddel bij de zoektocht naar nieuwe verdienmodellen voor onze landbouw.

In overleg met de opdrachtgever werd gekozen om dat te doen aan de hand van een case study naar de landschappen in de Noordoostpolder. De provincie wil met deze casus de haalbaarheid en meerwaarde van biobased verbouwen als oplossingsrichting verkennen, en hoopt hiermee belanghebbenden in de Noordoostpolder nieuwe denkrichtingen aan te kunnen reiken.

De centrale vraag in dit onderzoek luidt: Welke kansen bestaan er voor biobased teelten in de Noordoostpolder, hoe kunnen hierdoor tegelijkertijd de milieuproblematiek en klimaatopgaven in het veengebieden worden aangepakt en welke voorwaarden en incentives zijn nodig om die kansen te





BREDERE CONTEXT VAN DIT ONDERZOEK

Met de strategische verkenning Ruimte voor Biobased Bouwen doet een aantal partijen onderzoek naar de kansen die biobased bouwen biedt. Dit gaat om kansen voor woningbouw, maar tegelijk ook om kansen voor bijvoorbeeld klimaat- en biodiversiteitsherstel en landschapsontwikkeling. Deze verkenning heeft tot doel te onderzoeken waar actuele opgaven elkaar raken en hoe deze in samenhang en in synergie kunnen worden aangepakt.

‘Biobased (ver)bouwen Noordoostpolder’ is een verdieping van de Strategische verkenning Biobased Bouwen. Deze verkenning is in 2020 gestart door de ministeries BZK, LNV en verschillende partners, waaronder een aantal provincies en het CRa. Er zijn in totaal drie case studies uitgewerkt. Naast deze case study naar de kansen voor biobased teelten in de Noordoostpolder, zijn er ook case studies uitgewerkt voor een veenweidegebied en een stadsrandengebied. Deze onderzoeksrapporten verschijnen later dit jaar. Elke case study werd in onderlinge samenspraak tussen alle partijen en volgens eenzelfde methodiek en systematiek uitgevoerd.

De verkenning is een uitwerking van het NOVI-programma ‘Ruimte voor Biobased Bouwen’ dat in samenwerking met het netwerk City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen wordt gerealiseerd. Deze City Deal is een initiatief van overheden en andere belanghebbenden dat biobased (ver)bouwen wil inzetten om de woningbouwopgave snel en duurzaam te realiseren. Verder geeft dit onderzoek invulling aan het Mooi Nederland thema “Biobased productielandschappen”. Tot slot kan ons onderzoek gezien worden als een belangrijke bouwsteen die aansluit bij de ambities voor de ontwikkeling van duurzame landbouw uit het regeerakkoord. Het kabinet wil namelijk nieuwe verdienmodellen, zoals die voor biobased bouwmaterialen, carbon credits en stikstofbinding, stimuleren. Daarnaast wil het ‘met langjarige overeenkomsten en een passende vergoeding’ de mogelijkheden van (agrarisch-)natuur en landschapsbeheer vergroten.

Historische kaart 1815 (bron: topotijdreis.nl)

benutten?

Een onderzoek naar een getransformeerd landschap waarin zowel de economische als maatschappelijke waarde van zo'n transitie in cijfers worden uitgedrukt. Zodat boeren ook echt zicht kunnen krijgen op het rendement van een systeem of gewas met biobased bouwmaterialen, en wij als maatschappij tegelijkertijd een goed beeld krijgen van de milieuwinst die daarmee te behalen valt. Kortom, een concreet hulpmiddel bij de zoektocht naar nieuwe verdienmodellen voor onze landbouw.

We richten ons in dit onderzoek specifiek op gronden waar de milieuproblematiek zo ernstig is, dat het huidige productiesysteem op termijn geen levensvatbare toekomst meer heeft. Omdat de bodem er in hard tempo daalt en omdat onder invloed van het huidige gebruik de normen van uitstoot van broeikasgassen grof worden overschreden. Kortom, gronden waarvan het huidige productiesysteem eindig is en waar de transformatie naar een productielandschap voor biobased bouwmaterialen kan dan een uitstekende oplossing kan bieden.

DE EERSTE TEKENEN VAN CRISIS IN FLEVOLAND

Flevoland is een jonge landbouwprovincie waar, in vergelijking met andere delen van Nederland, het landschap en de voedselproductie misschien nog niet zo zwaar onder druk staan. En toch: ook hier beginnen de eerste problemen zich af te tekenen, die op termijn grote gevolgen voor agrarische sector zullen hebben. Zo klinken de polders als sinds hun bestaan in door een natuurlijk proces van rijping en oxidatie. Deze bodemdaling gaat gepaard met vernatting van de grond die, in combinatie met klimaatverandering, op sommige plekken nu al leidt tot veel wateroverlast. Daarnaast zorgt kwel uit de ondergrond voor verdere vernatting en verzilting van de polders. Verder kampen de kleigronden van Flevoland met bodemdegradatie. Een goede bodemstructuur is essentieel voor het functioneren van het watersysteem in de bodem. Intensief en eenzijdig agrarisch gebruik en bewerking door zware machines hebben echter gezorgd voor een verslechterde fysieke structuur (laag organisch stofgehalte) en maakten de bodem gevoeliger voor wateroverlast.

Hier komt bij dat de oxidatie van het veen inmiddels ook voor aardig wat CO₂ uitstoot zorgt: naar schatting 85 kton CO₂-equivalenten per jaar. Dat is vergelijkbaar met 12% van de totale uitstoot uit de landbouw in Flevoland.

FLEVOLAND: PIONIEREN EN INNOVATIE

Flevoland is een echte landbouwprovincie waar pionieren en innovatie altijd op de voorgrond hebben gestaan. Een karakter en eigenschappen om op trots op te zijn. De provincie kan hier op voortbouwen door een voortrekkersrol op zich te nemen en zichzelf opnieuw uit

te vinden. Met nieuwe teelten en duurzame vormen van landbouw die de milieu- en klimaatproblemen structureel aanpakken kan de provincie inspelen op de toekomst. Een aanpak die bovendien aansluit op de onlangs vastgestelde bossenstrategie van de provincie en die kan helpen met het verduurzamen van de bouwopgave. Geen gek idee, gezien de ambitie van Flevoland om binnen enkele jaren 100.000 woningen te realiseren. Schoon bouwen heeft de toekomst, en ook hier kan de provincie in voorop lopen. Als opdrachtgever van dit onderzoek zet de provincie een belangrijke stap naar een meer duurzame toekomst.

BIOBASED BOUWMATERIAAL: EEN GEZOND EN TOEKOMSTBESTENDIG ALTERNATIEF

Een manier om de bodemdaling in Flevoland een halt toe te roepen en tegelijkertijd andere urgente milieu- en klimaatproblemen in het gebied aan te pakken, is door het landschap te transformeren naar een productielandschap voor biobased bouwmaterialen. Een nieuwe invulling van het landschap waarbij het waterpeil kan worden opgezet. Daarbij worden natte teelten geïntroduceerd en nieuwe teeltvormen waarbij de grond minder intensief en meer afwisselend gebruik wordt. Dit zorgt voor een gezondere bodem met een hoger organisch stof gehalte die niet alleen de waterhuishouding beter regelt, maar ook CO₂ opslaat.

VERDUURZAMEN BOUWOPGAVE

Daarnaast biedt de productie van biobased bouwmaterialen ook oplossing voor een ander urgent probleem: de sterk vervuulende bouwsector, die op dit moment verantwoordelijk is voor zo'n 15% van de CO₂ uitstoot in Nederland. Tot nu toe lukt het de sector niet om die uitstoot voldoende terug te dringen, waardoor de enorme bouwopgave waar we voor staan steeds verder op slot komt te zitten. Bouwen met licht en hernieuwbaar biobased bouw materiaal zoals riet, lisdodde, wilg, populier en eik zorgt voor minder uitstoot en daarnaast ook voor langdurige opslag van CO₂ in de gebouwen zelf.

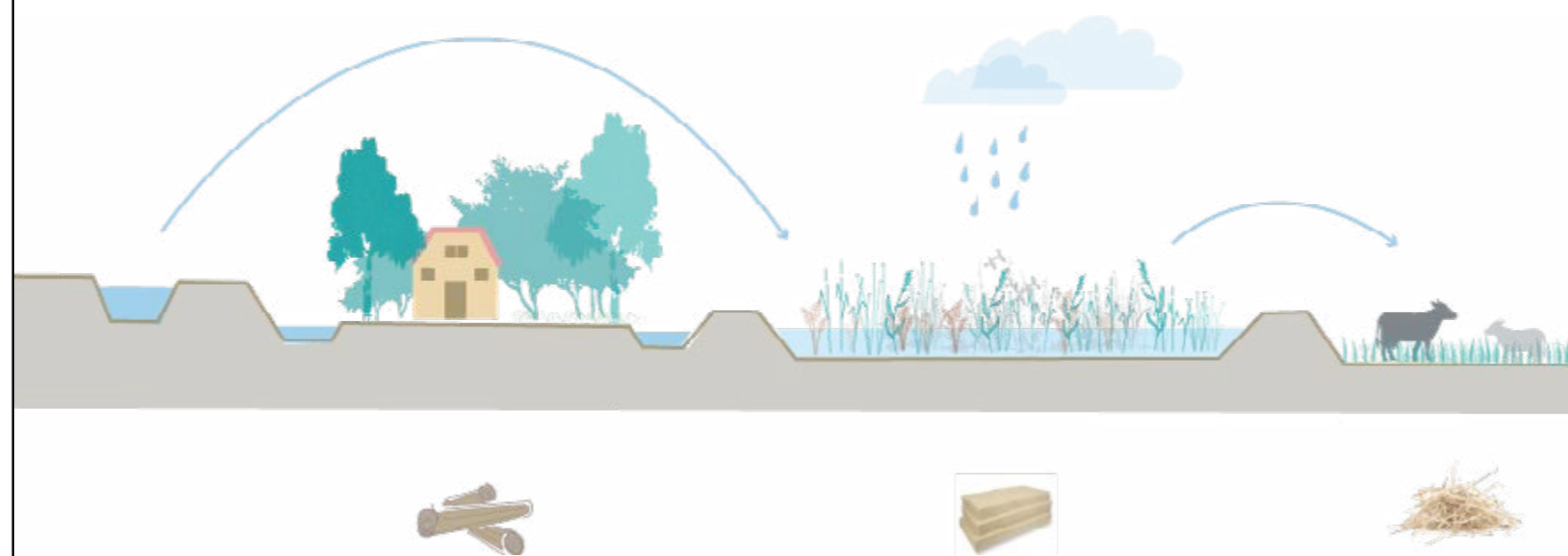
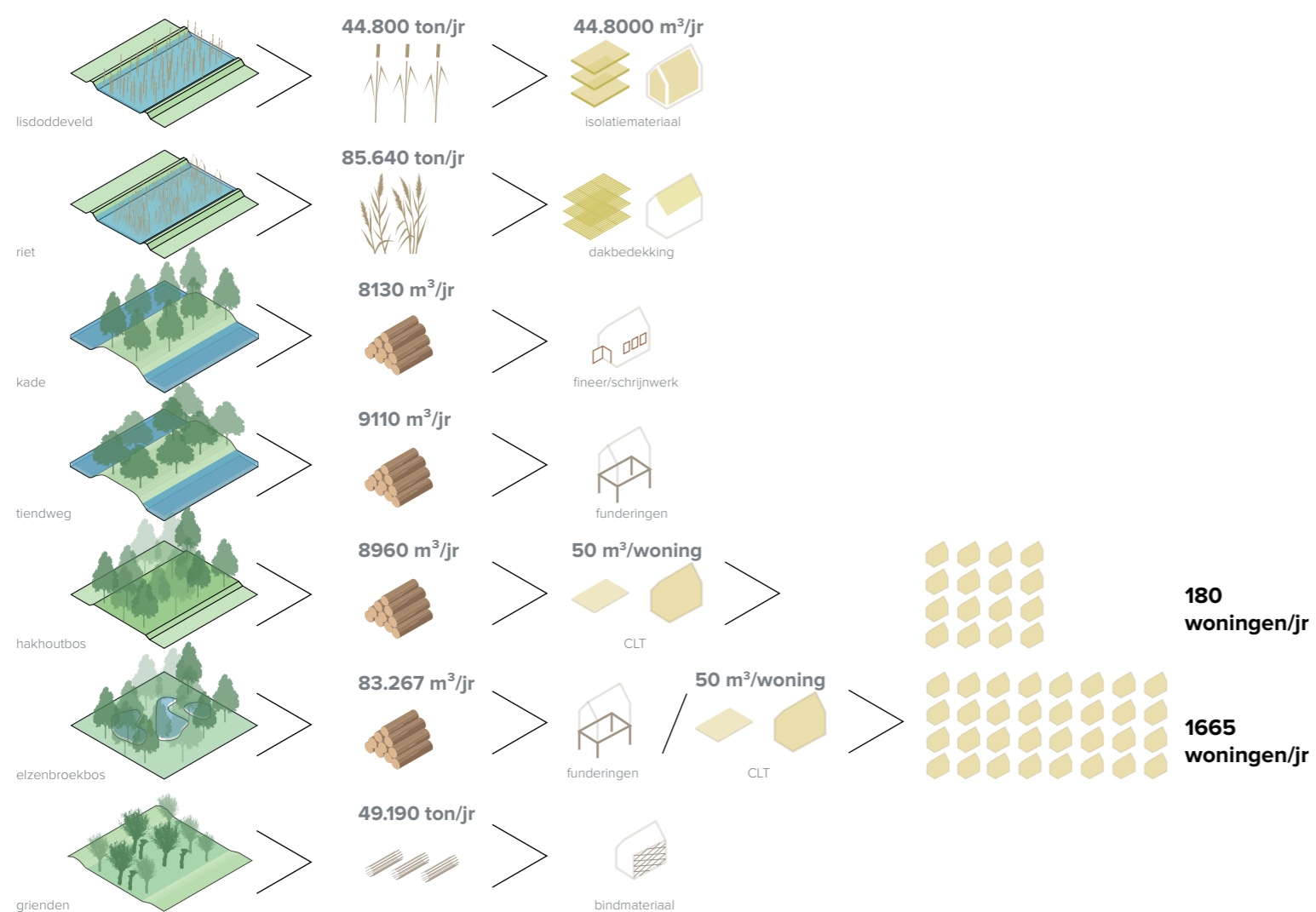
NIEUW VERDIENMODEL VOOR BOUW ÉN LANDBOUW

Het ligt voor de hand: door in te zetten op de productie van biobased bouwmaterialen kunnen de bouw en de landbouw elkaar versterken en helpen bij het verduurzamen van hun sector. Een relatie die voor beide sectoren een geweldige kans voor nieuwe verdienmodellen oplevert. Overheden, bedrijfsleven en kennisinstututen kunnen helpen die ontwikkeling te stimuleren door samenwerkingsverbanden aan te gaan. Met een initiatief als City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen bijvoorbeeld, dat biobased bouwen wil inzetten om de woningbouwopgave snel en duurzaam te realiseren.

1 AANPAK



AANPAK



REKENEN EN TEKENEN

Onze aanpak voor het in kaart brengen van nieuwe verdienmodellen omvat twee componenten: rekenen en tekenen. BOOM Landscape neemt de laatste voor zijn rekening, in de vorm van ontwerpend onderzoek. Het rekenen doen de Natuurverdubbelers, met inzet van een speciale tool die zowel de maatschappelijke als economische waarde van een gewas kan berekenen.

CASE STUDY

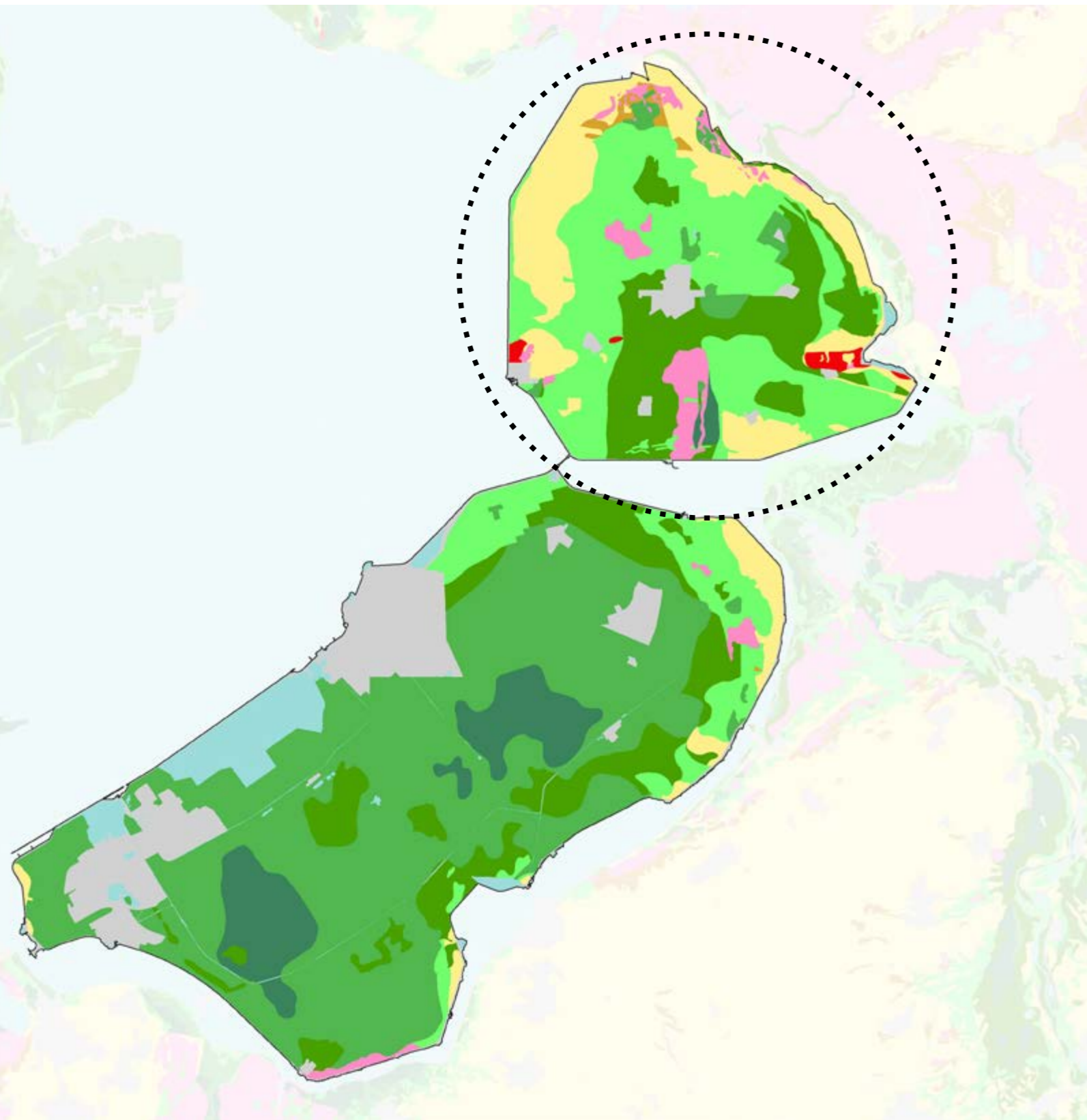
In de case study naar de landchappen in de Noordoostpolder laat BOOM Landscape zien hoe een productielandschap voor biobased bouwmaterialen eruit ziet en welke gewassen er kunnen worden verbouwd. Het ontwerpend onderzoek (BOOM Landscape) laat zien hoe een productielandschap voor biobased bouwmaterialen eruit ziet en welke gewassen er kunnen worden verbouwd. Ook laten we zien hoe deze nieuwe inrichting kan bijdragen aan de aanpak van milieu- en klimaatproblemen, en welke kansen hier bestaan voor biodiversiteit, ecosysteemdiensten en recreatie. Uitgangspunt is een transitie naar een biodivers mozaïeklandschap zonder monocultuur. Economische randvoorwaarden die vooraf door de Natuurverdubbelers zijn opgesteld, worden in het ontwerp meegenomen.

ECONOMISCHE EN MAATSCHAPPELIJKE WAARDE BEREKEND

De rekentool van de Natuurverdubbelers analyseert de kosten en baten van zowel een 'business case' als een 'value case'. Hierbij laat de business case het economisch rendement zien van verschillende teelten/teeltsystemen die geschikt zijn voor de biobased bouwindustrie. Doel is om zo een realistisch beeld te geven van het opbrengstmogelijkheden van teeltsystemen die in hoofdzaak zijn gericht op de productie van biobased bouwmaterialen. De value case geeft de maatschappelijke waarde van een kwaliteitsimpuls weer. Denk hierbij aan winst op het gebied van landschapskwaliteit en aan het terugdringen van milieuproblematiek. We berekenen met een aantal economische indicatoren (opbrengst in massa, opbrengst per hectare, investeringskosten en jaarlijkse kosten) het jaarsaldo per hectare van de verschillende teeltsystemen. Deze is illustratief voor het verdienvermogen van de teelt. Daarnaast brengen we ook de value case in kaart, door te laten zien wat een gewas of teeltsysteem oplevert voor:

- Opslag van koolstof (ton/ha/ja)
- Vermindering van CO₂ uitstoot (ton/ha/ja)
- Voorkomen van bodemdaling en veenoxidatie
- Biodiversiteit
- Bodemkwaliteit
- Waterberging en -zuivering

ONDERZOEKSGBIED: NOORDOOSTPOLDER



bron; Wageningen University & Research

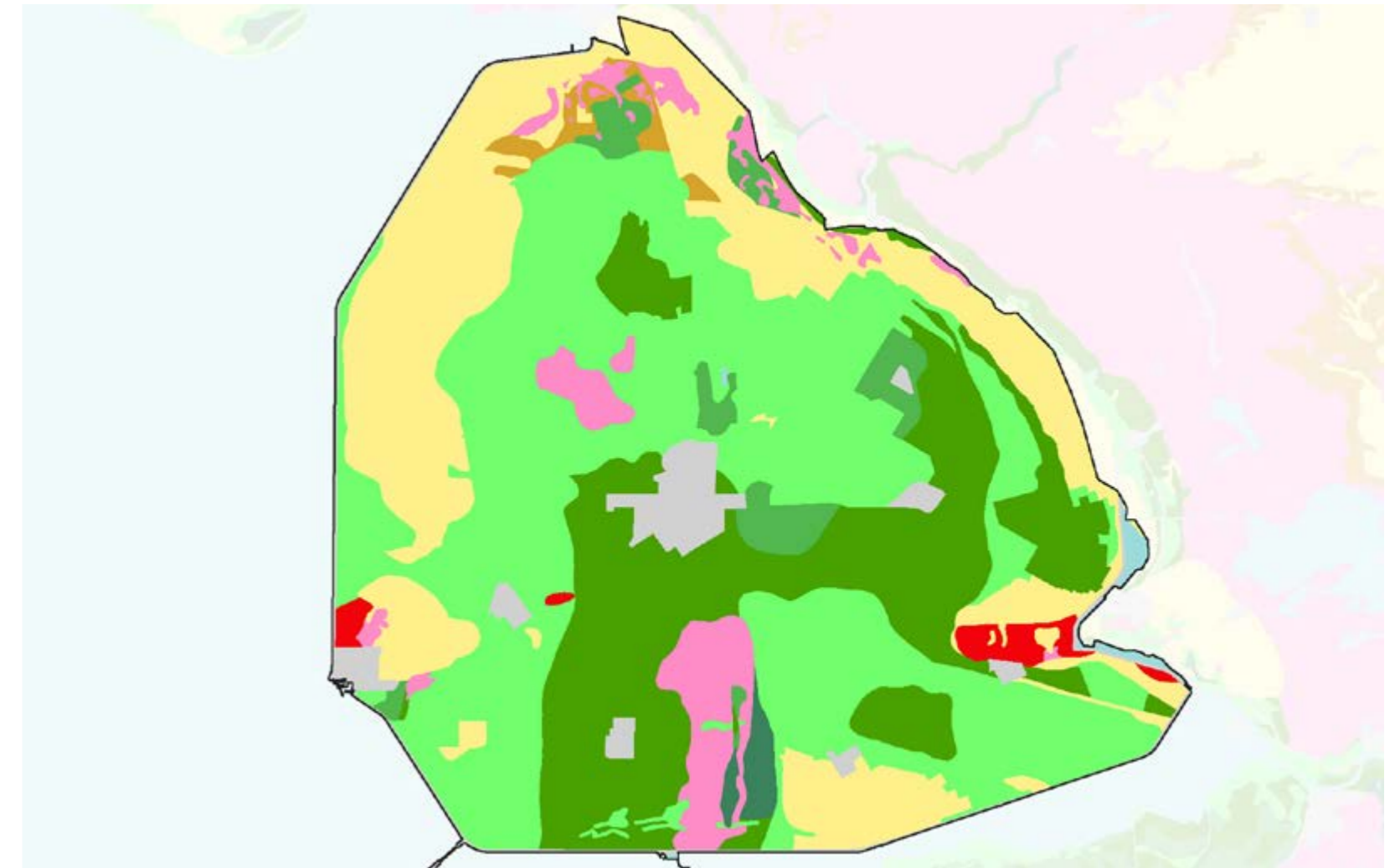
- Grondsoorten:
- Licht Zavel
 - Licht Klei
 - Zware Zavel
 - Zware Klei
 - Zand
 - Veen
 - Leem

Dit onderzoek is een case study naar de landschappen in de Noordoostpolder. Deze jonge polder (1942) bestaat voornamelijk uit zeeklei. Op deze bodems spelen verschillende problemen die in de toekomst negatieve gevolgen zullen hebben voor de landbouw. De Noordoostpolder kampt met inklinking van klei en oxidatie van veenlagen in de ondergrond. Daarnaast dreigt door het intensief landbouwgebruik bodemdegradatie op te treden (veraming, verdroging en verdichting van de grond).

De case study laat een transitie zien die gericht is op productiviteit, maar die tegelijkertijd beter is afgestemd op de bodemkwaliteit- en samenstelling in een gebied. Een transformatie naar een biodivers mozaïeklandschap zonder monocultuur. Inspiratie hiervoor putten we uit het verleden,

toen het landschap een veel kleinschaligere en meer gevarieerde inrichting kende. Landschappen die minder onder druk stonden, omdat ze minder intensief en eenzijdig werden gebruikt. En waar gewassen werden verbouwd die beter waren afgestemd op het type bodem. Oude gewassen die dankzij nieuwe technieken succesvol als biobased bouw materiaal kunnen worden toegepast.

Het resultaat is een visie voor de Noordoostpolder, waarin de mogelijkheden voor verschillende nieuwe teeltsystemen en (producerende) landschapselementen zijn uitgewerkt: welke teeltvorm past waar, welke problemen pak je ermee aan, wat zijn de ecologische voordelen, om welke gewassen gaat het en welke bouwmaterialen kunnen hiervan worden gemaakt?

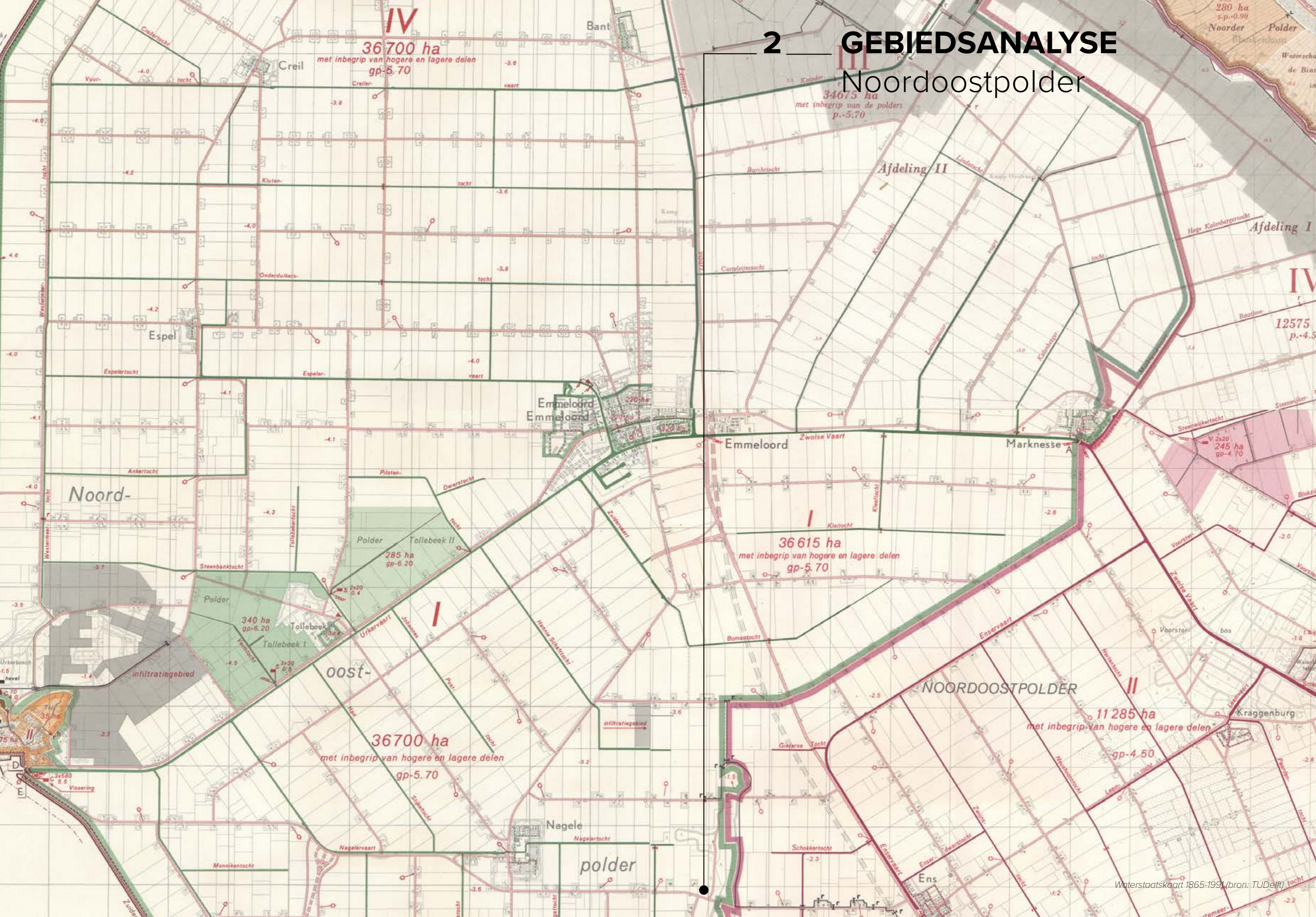


bron; Wageningen University & Research

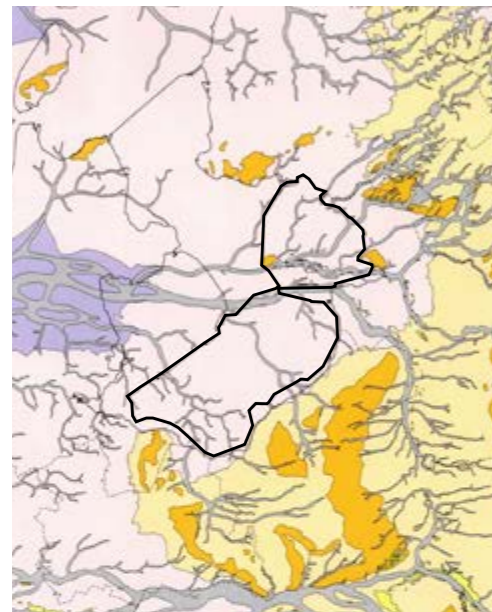
- Grondsoorten:
- Licht Zavel
 - Licht Klei
 - Zware Zavel
 - Zware Klei
 - Zand
 - Veen
 - Leem

2 GEBIEDSANALYSE

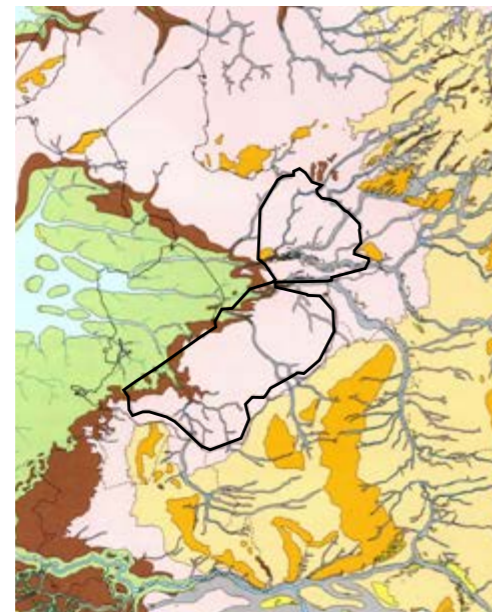
Noordoostpolder



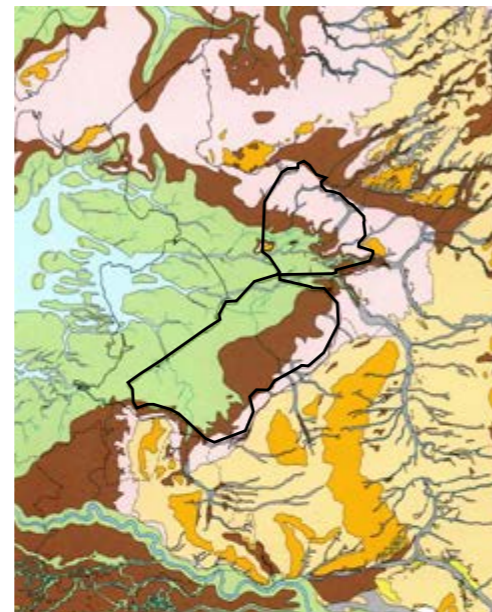
LANDSCHAPSONTWIKKELING



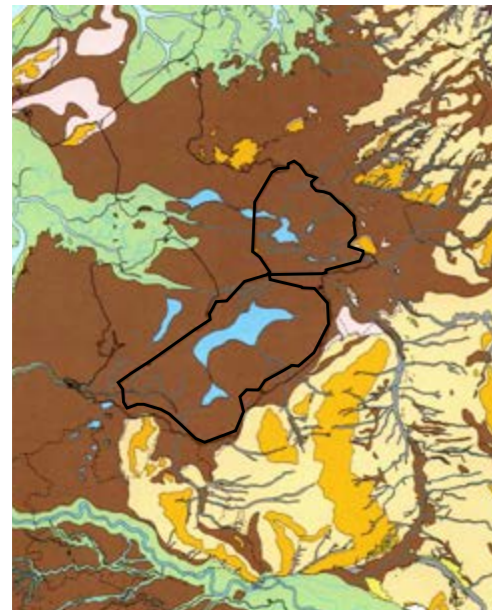
9000 v. Chr.



5500 v. Chr.



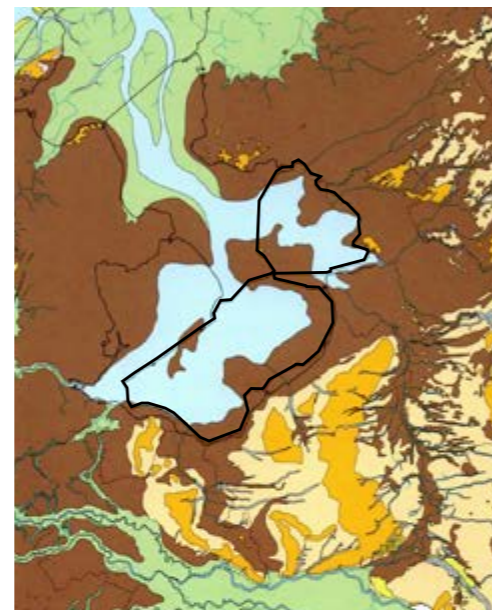
3850 v. Chr.



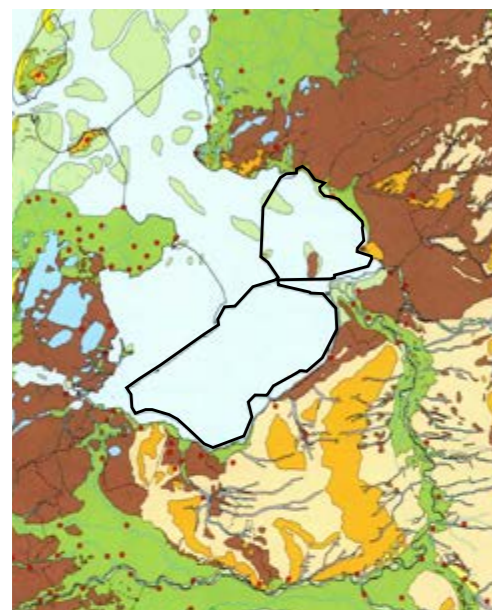
2750 v. Chr.



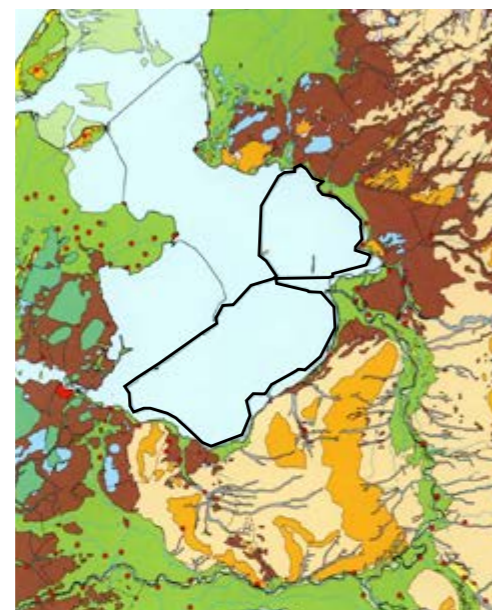
1500 v. Chr.



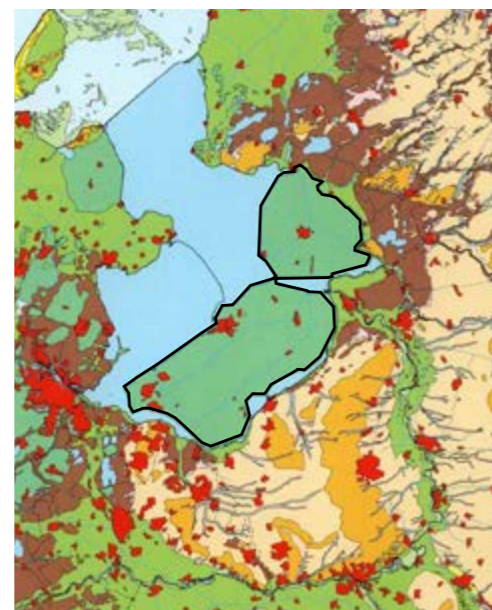
100 n. Chr.



1500 n. Chr.



1850 n. Chr.



2000 n. Chr.

Holoceen landschap

- Hoge duinen
- Strandwallen en lage duinen
- Strandvlaktes

- Getijdengebied en rivierflakte
- Getijdengebied en rivierflakte, bedijkt
- Droogmakerij
- Veengebied

- Stedelijk gebied
- Stad
- Buiten- en binnenwater
- ~ Waterlopen

Pleistocene landschap

- Rivierflakte en beekdalen
- Dekzandgebied beneden 16 m -NAP
- Dekzandgebied tussen 16 en 0 m -NAP

- Dekzandgebied boven 0 m NAP
- Rivierduinen
- Stuwwallen, gestuwde keileemheuvels en -ruggen
- Lössgebied
- Gebieden met Tertaire en oudere afzettingen

Bron: Atlas van Nederland in het Holoceen

Door de eeuwen heen heeft de bodem in de Noordoostpolder zich als volgt ontwikkeld:

De eerste bodemlaag bestaat uit **dekzand**, ontstaan in de ijstijd. Na het smelten van het ijs had de wind in dit (vrijwel) onbegroeid gebied vrij spel en legde over heel Nederland een laag zand.

Door het smelten van het ijs steeg de zeespiegel. Er ontstond een spel tussen zee en land, waarbij het water telkens over het land stroomde en weer terugtrok. Dit zorgde voor een tweede grondafzetting van **zeeklei**. Met het terugtrekken van de zee kwamen minder zware delen (zand) tussen land en zee terecht: hier ontstonden duinen.

Achter deze landduinen bleef stilstaand water staan en vormde zich **moeras** waarin zich veen kon ontwikkelen. In het gebied dat nu Flevoland is, zie je vanaf 5500v. Chr. deze veenvorming steeds verder over het land trekken.

Rond 100 n. Chr brak de zee weer binnen via het waddengebied en werd het gebied dat we nu kennen als Flevoland langzaam onderdeel van het de **Zuiderzee**. In deze periode werd een toplaag van zeeklei neergelegd.

Om overstromingen te voorkomen werd de Zuiderzee in 1932 door de Afsluitdijk afgesloten van de Noordzee, en heette voortaan IJsselmeer. Dankzij de Afsluitdijk kon Flevoland worden **ingepolderd** en ontstond zo het grootste kunstmatig eiland ter wereld. De Noordoostpolder werd in 1942 drooggelegd, en daarna volgden Oostelijk Flevoland (1957) en Zuidelijk Flevoland (1968).

12.000 jaar geleden

jagen
visserij

Middeleeuwen (500-1500 n.C.)

boeren
vee houden
verbouwen graan

12e eeuw

bewoning op terpen
(zuidpunt, zuidert, middelbuurt, emmeloord)

17e eeuw

afname landbouwgebruik
(verlies land aan zee)
handel+scheepvaart+visserij

1859

bewoners verlaten noodgedwongen het eiland door overstroming en armoede

1942

Terugwinning land:
Noordoostpolder



De net drooggevalle Noordoostpolder, met op de achtergrond Schokland, 1941 (Bron: Flevolandsgeheugen.nl)

PLAN VAN AFSLUITING EN DROOGMAKING DER ZUIDERZEE.

(Opgemaakt door de Zuiderzee-Vereeniging. — In grote trekken weergegeven door A. A. BEEKMAN).

ZUTPHEN. — W. J. THIEME & C^o.

TEGENWOORDIGE TOESTAND.

Diepte. Zie het dieptekaartje. —

T. Z. der lijn **Enkhuizen-Kampen**, gemiddeld 3,50 M.
 T. N. » » » zijn eenige diepere geulen, o. a.:
 de overgebleven geul van den ouden **Vliestroom**, diep 5 tot 12 M.,
 toenemende in het zeggat het Vlie tot 21 M.,
 de **Texelstroom**, diep 10 à 30 M.,
 eindigend in de seegaten bij den **Helder**, diep tot 36 M.
 In het N. deel der **Zuiderzee** vallen de wad- of waardgronden bij
 gem. eb (gewoon laag water) droog.

Verskil gemiddelde eb en vloed:

bij den Helder	4,25 M.
» Medemblik	0,60 M.
» Durgerdam	0,45 M.
» Elburg	0,25 M.
» den mond van het Zwolsche Diep	0,35 M.
» de Lemmer	0,40 M.
» Stavoren	0,50 M.
» Harlingen	0,75 M.

Bij storm sterke **OPWAAIING**; vooral bij de (het meest voorkomende) Z.W., W. en N.W. stormen: dan staat het water tegen de **geldersche, Overijselsche** en zuidelijke **Friesche** kusten soms 4 à 5 M. hooger dan aan de **N.-Hollandsche** kust.

Bodem.

In het zuidelijk deel **grootendeels klei**.
 » » noordelijk deel, waar door de sterke beweging van het water de fijne kleideeltjes in 't algemeen niet kunnen blijven liggen, **nagenoeg uitsluitend zand**.

PLAN DER ZUIDERZEE-VEREENIGING

(ZIE DE KAART).

Een groot gedeelte der **Zuiderzee** **AFSLUITEN** door een **DIJK** van **VAN EWIJKSLUIS** (Noord-Hollandsche kust) over **Wieringen** **NAAR PIAAM** (Friesche kust t. Z. v. **Makkum**).

Daarinnen:

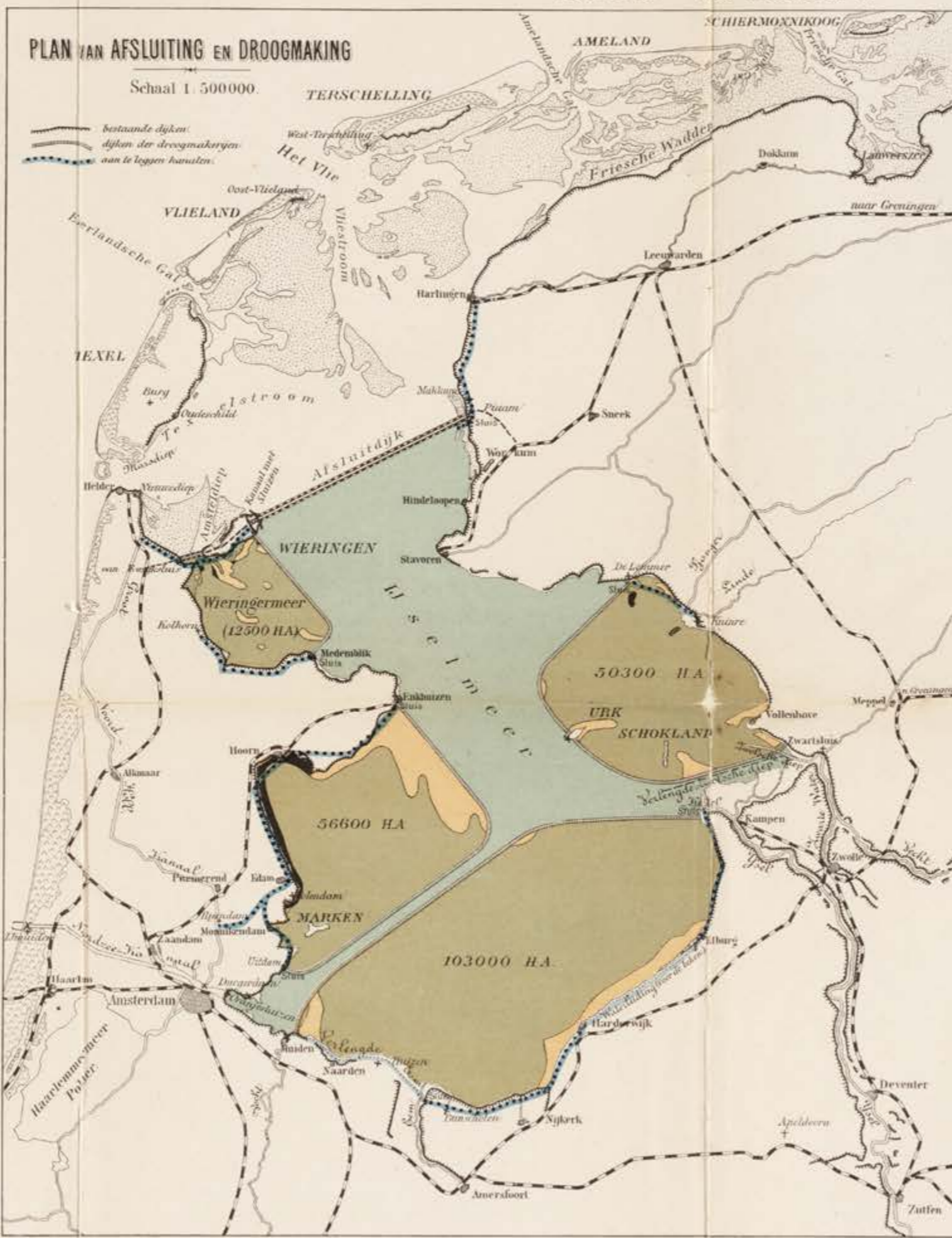
- 4 **DROOGMAKERIJEN** en
- 1 Groot **MEER** (**YSELMEER**) met 2 zijtakken, waarop uitkomen de **Ysel**, het **Zwolsche Diep** met **Overijselsche Vecht**, enz., de **Vecht**, de **Eem**, het overvloedige water van het **Noordzeekanaal** en wat daarop loost, enz.

Het **Yselmeer** loost door sluisen, (24 sluisen samen 300 M. wijd) op **Wieringen**.

In de verbroken **scheepvaart** en **afwatering** wordt voorzien door **KANALEN**:

- van **Elburg** naar den **Yselmond**,
- » **Harderwijk** naar de **Eem** (de **Eem** wordt naar den zijtak **Amsterdam-Yselmeer** geleid),
- » **Uitdam** langs **Noonikendam**, **Edam** tot **Lutje-Schardam** en van **Lutje-Schardam** langs **Hoorn** naar **Enkhuizen**; zijtak naar **Opdam**,
- » **Kolhorn** naar **Medemblik**,
- » het **N.-Hollandsch Kanaal** door **Anna-Paulowna-Polder** en **Wieringen**,
- » de **Linde** en **Tjonger** naar het **Yselmeer** bij de **Lemmer**,
- » het **Yselmeer** bij **Piaam** naar **Harlingen**.

Schutzsluisen op **Wieringen** tusschen **Yselmeer** en **Noordzee**.



Oppervlakte binnen den afsluitdijk ongeveer 360.000 H.A.
 Hiervan binnen de droogmakerijen ruim 230.000 H.A.

Bodem in de droogmakerijen:

Klei	164.000 H.A. (71%)
Lichte klei en zavel	44.000 H.A. (19%)
Zand en veen	24.000 H.A. (10%)

Prof. VAN BEMMELEF oordeelt: *dat de kleigronden van de Zuiderzee in kwaliteit gelijk zullen zijn aan de kleigronden der Ypolders, en dat de lichte kleigronden in kwaliteit gelijk zullen zijn aan de gronden der Groninger noordelijke zeepolders.*

Tijd van uitvoering . . . 32 jaar, waarvan 8 jaar voor den afsluitdijk (30.000 M. lang)
 Hoogstens 10.000 H.A. per jaar voor cultuur geschikt te maken.



Kosten.
 Totaal 190 miljoen gulden, met inbegrip van renteverlies, doch zonder kosten voor de defensie, (de afsluitdijk alleen 28 miljoen, met de sluisen 42 miljoen).

Kosten per Hektare:
 den afsluitdijk inbegrepen: f 880 zonder, f 1032 met renteverlies
 zonder den afsluitdijk 685 748

VOORDEELEN DER AFSLUITING EN DROOGMAKING.

- Voor de waterkeering:**
 Het water kan na de afsluiting langs de kusten hoogstens rijzen tot 1 à 2 M. minder hoogte dan thans. **Dus:**
 Gevaar voor overstroming weggenomen.
 Vermindring kosten van dijksonderhoud. (Na aftrek onderhoud afsluitdijk, voor gewoon onderhoud f100.000 besparing 's jaars)
 T. N. van den afsluitdijk langs de **Friesche** kust, waarschijnlijk slechts ± 0.15 M. verhooging. Daarom de dijken aldaar te verhoogen (begrepen in de kosten).
- Voor de waterloozing:**
 Het voordeel der afsluiting voor de waterloozing is aanzienlijk. Het **Yselmeer** kan door watertoevoer van den **Ysel**, enz. nooit stijgen tot eene zorgwekkende hoogte, al moeten de sluisen op **Wieringen** eenigen tijd gesloten blijven.
 Na de afsluiting zal de gemiddelde stand op het **Yselmeer** lager zijn dan thans op de **Zuiderzee**; er zal sterker geloofd kunnen worden en er zullen meer uren voorkomen waarop loozing mogelijk is. Het door den **Ysel** aangevoerde **ijs** kan slechts een seer klein deel van de oppervlakte van het meer beslaan en moet daarop smelten. Het zal dus minder hinderlijk zijn dan thans, nu het door de getijden heen en weer wordt bewogen.
- Voor de waterverversching:**
 Na de afsluiting kunnen **Friesland** en **Noord-Holland** zich uit het **Yselmeer** 's zomers zoo noodig van **zeet water** voorzien.
- Voor de spoorwegverbinding:**
 Door den spoorweg over den afsluitdijk wordt de verbinding **Amsterdam—Leeuwarden**
 40 min. korter dan die over **Enkhuizen—Stavoren** (3 u. 40 m.),
 71 min. korter dan die over **Zwolle—Moppel** (4 u. 41 m.)
- Landaanwinning:**
 Aanwinst van **216.000 H.A.** verkoopbaar land, in 't algemeen van de meest vruchtbare grondssoort. Zie boven onder »**PLAN DER ZUIDERZEE-VEREENIGING**» (bodem).

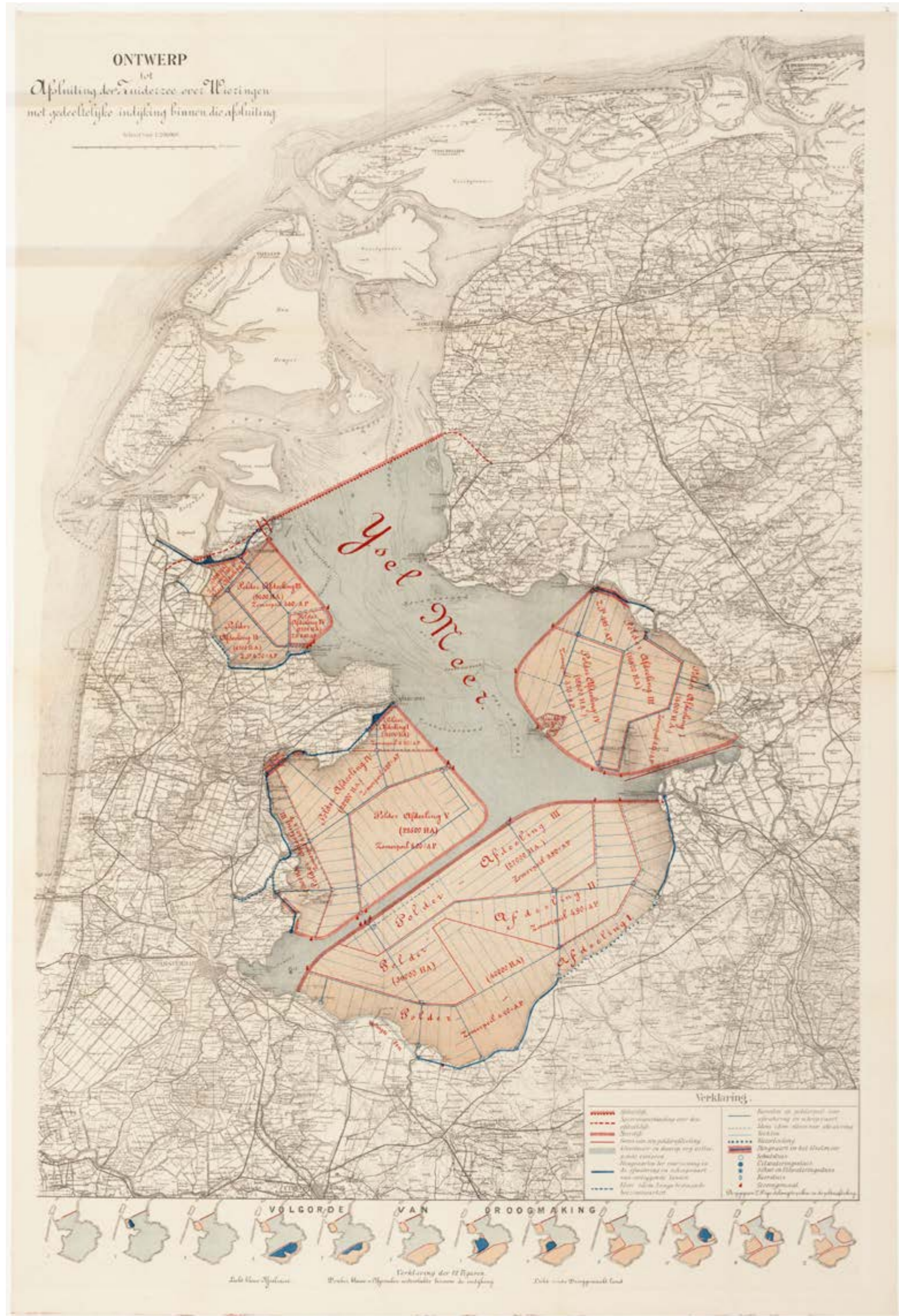
De **scheepvaart**, die grootendeels plaats heeft vice-versa in de richtingen van **Amsterdam** naar den **Ysel**, naar het **Zwolsche Diep**, naar de **Lemmer** en naar **Harlingen**, zal door de afsluiting ver gebaat dan geschaad worden, daar in de plaats van de nu dikwijls woeste **Zuiderzee** een kalmer binnenmeer en kanalen komen. Bovendien kan nu wegens de groote afstanden niet op tij gevaaren worden, maar alleen op de laagwaterstanden, na de afsluiting echter bij een vast peil.
 Enige havens, nu alleen bij hoog water te gebruiken, zullen na de afsluiting verdiept moeten worden.

Nadeel is het verloren gaan der **Zuiderzee-visscherij**. Deze zal nagenoeg geheel verdwijnen (Rapport Dr. Hoek). Zij levert nu ongeveer 1 à 1½ miljoen gulden 's jaars op, doch de opbrengst is zeer afwisselend (in 1890 alleen 2,8 miljoen gulden ansjovis). Voorts verlies aan vaartuigen, netten, enz.
 De meeste plaatsen die op de **Zuiderzee** visschen (bijvoorbeeld **Urk**, **Enkhuizen**, **Volendam**, **Enkhuizen**, **Wieringen**, den **Helder**, **Texel**) visschen echter ook op de **Noordzee**, waarmede zij volgens het plan door kanalen, enz. in verbinding blijven.
 Waarschijnlijk zal de visschersbevolking zich voor een deel naar den **Helder** en **Ymuiden** verplaatsen en voor een ander deel van beroep veranderen.

Invloed der droogmaking op de gezondheid. Volgens Rapport van de Nat. Afd. der K. A. v. Wet, gevoegd bij het Wetsontwerp der Regeering van 1877 tot droogmaking van het zuidelijk gedeelte, zal naar alle waarschijnlijkheid geen nadeelige invloed meer te duchten zijn, wanneer de volledige bemaling is verkregen en de nieuwe gronden in cultuur gebracht zijn en bestaat er geen voldoende grond voor de vrees, dat malaria-ziekten zich uit den polder of zijne onmiddellijke omgeving over de aangrenzende gewesten zullen uitspreiden. (Bliikens de ondervinding ongedaan bij

De gronden van den **Haarlemmermeerpolder** waren niet volkomen ontwaterd en van alle middelen voor eene goede waterloozing voorzien (sluizen, zrenpels, enz.) toen zij aan den landbouw werden

LANDSCHAPSONTWIKKELING



Bron: Nationaalparknieuwendland.nl



Bron: ANP Historisch Archief

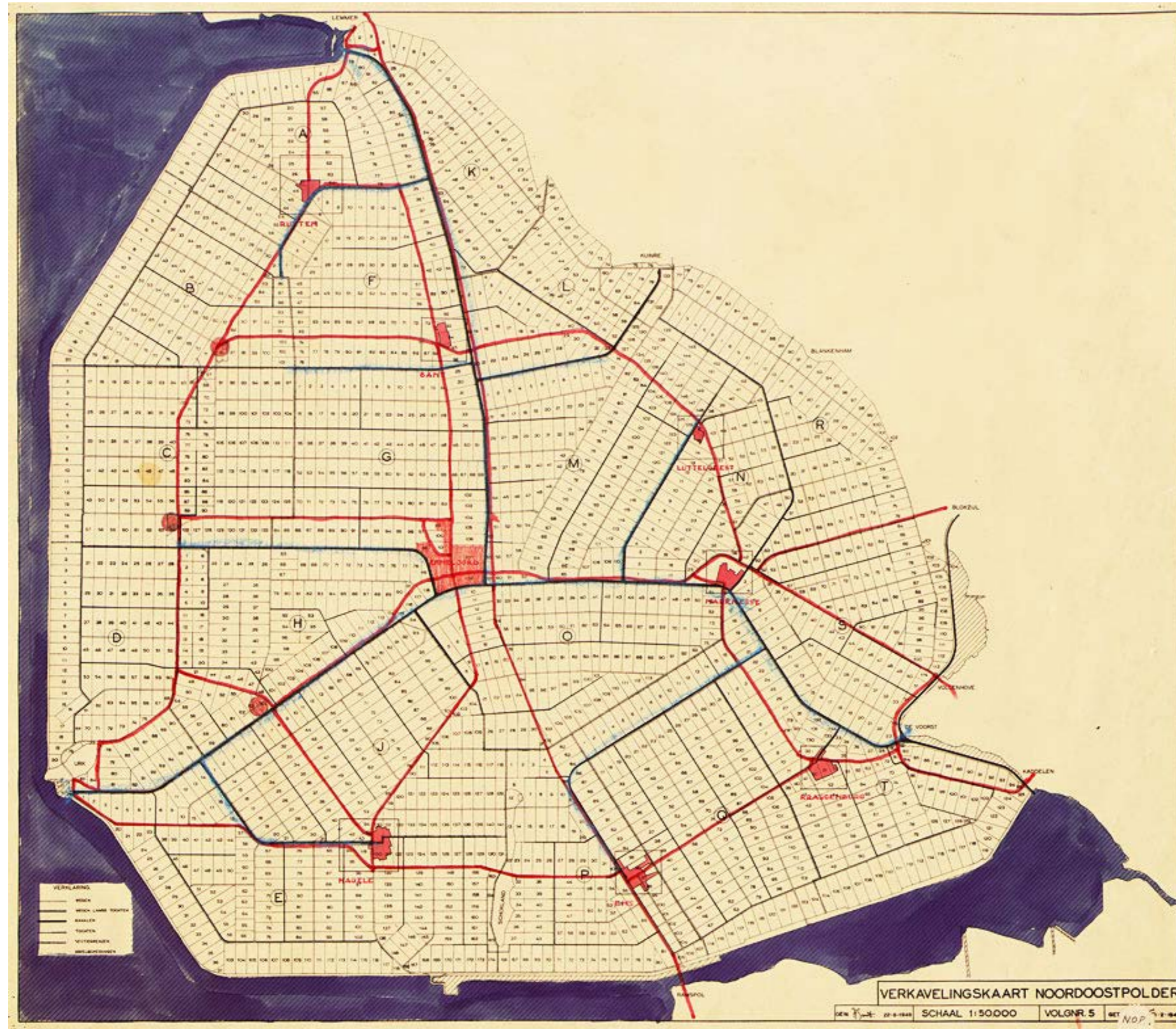


Bron: ANP Historisch Archief



Bron: Erfgoedcentrum Lelystad

KENMERKENDE STRUCTUREN



Noordoostpolder verkavelingskaart; C van Eesteren, 1948; Bron: Collectie NAI

Als inspiratie voor het heden kijken we terug op het verleden. Belangrijkste uitgangspunt daarbij is de bodem: die bepaalt welke biobased gewassen hier kunnen groeien. Daarnaast is de opbouw van groenstructuren in de Noordoostpolder van belang: het biobased productielandschap moet namelijk passen in de kenmerkende landschapsstructuren van de polder. Het opnieuw introduceren van oude gewassen versterkt de leesbaarheid van het landschap en vergroot de biodiversiteit in het gebied.

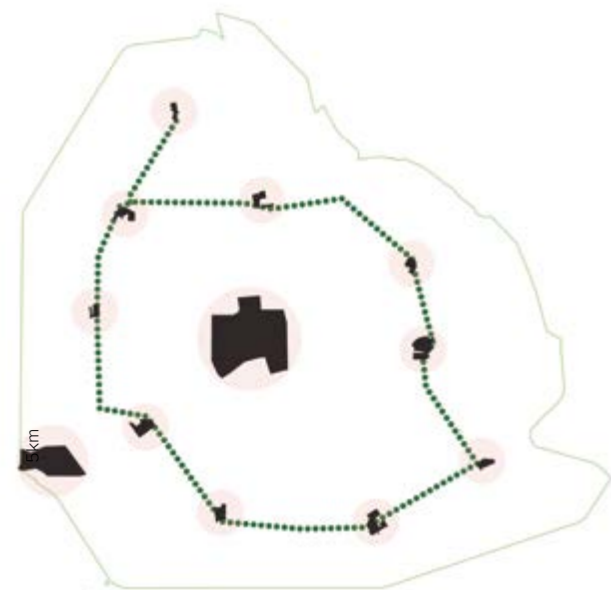


Polder met wereldberoemd ingenieurslandschap landbouwkavels ontworpen voor maximale productie en winst

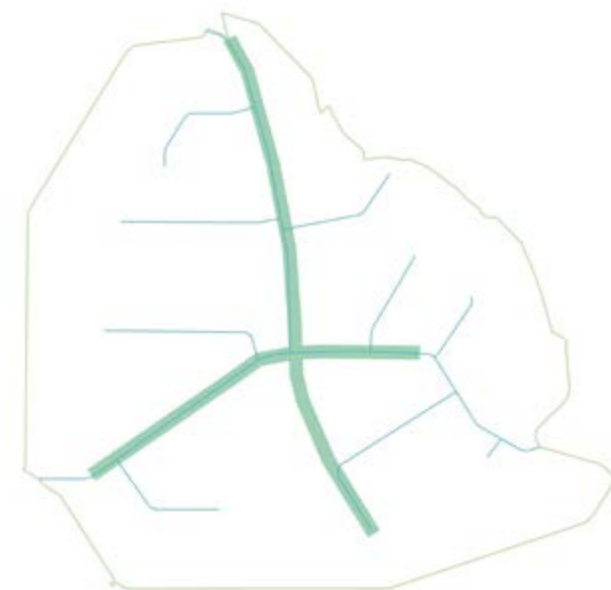


kavelgrootte: 24 ha 800m 300m
 Gemiddelde grootte van landbouwbedrijf in NO-polder 48 ha

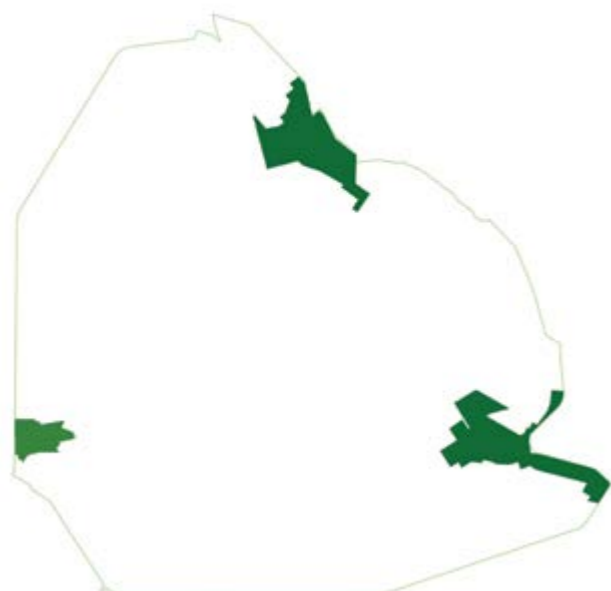
KENMERKENDE GROENSTRUCTUREN



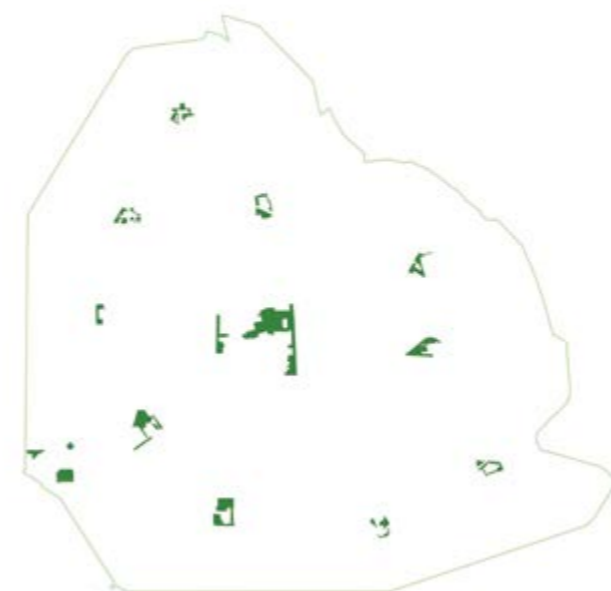
Lanen aan de polderring



Assenkruis langs hoofdkanalen en hoofdwegen benadrukt met beplanting



Recreatiebos op de meer zanderige delen van de polder



Groenstructuren rond de dorpsclusters



Lanen en beplanting rond boerenerven



Totale ruimtelijke opbouw groenstructuur

RUIMTELIJKE PRINCIPES NOORDOOSTPOLDER

Een nieuw productielandschap voor biobased bouwmaterialen moet passen binnen de bestaande landschapsstructuren van de Noordoostpolder. We beginnen daarom met een analyse van de huidige landschapselementen, naar een ontwerp van Van Eesteren uit 1948.

De Noordoostpolder werd aangelegd om het areaal aan landbouwgrond ten behoeve van de voedselvoorziening in Nederland sterk uit te breiden. De polder is volledig cultureel (kunstmatig) en kent daardoor veel structuur en regelmaat.

Leidend bij de inrichting van de polder was de centrale-plaatsentheorie van de Duitse geograaf Walter Christaller. Deze ging uit van een optimale verspreiding van dorpskernen over het gebied, waarbij de afstand tussen de woonkernen was gebaseerd op de nabijheid en toegankelijkheid van voorzieningen voor de inwoners. Een inrichtingsprincipe dat daarnaast ook moest zorgen voor een zekere en efficiënte afzet van goederen voor ondernemers.

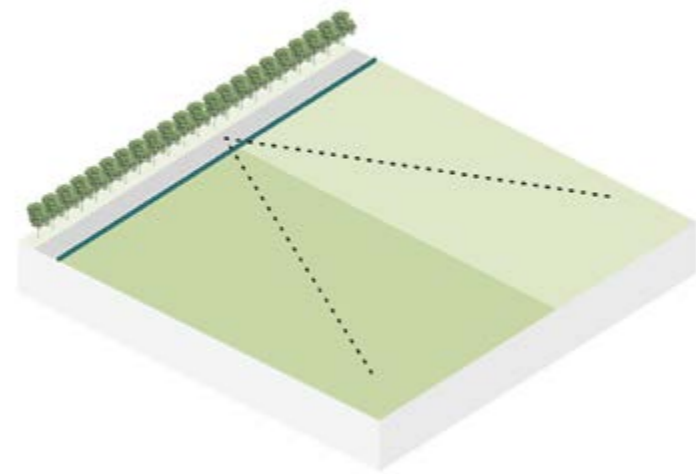
De Noordoostpolder heeft een concentrische ruimtelijke opbouw, met Emmeloord als middelpunt en daaromheen een ring van dorpen op fietsafstand. De dorpskernen zijn aan elkaar verbonden door vaarten en wegen die samen een assenkruis vormen. De groenstructuur werd aansluitend op deze basis ontworpen. Zo heeft de dorpenring een eigen beplantingsstructuur van lanen. De erven hebben een erfsingel, gekoppeld aan bomenlanen. De beplanting van de erfsingels is aan de zuidwestkant breder en robuuster vanwege de overheersende windrichting. De meer zanderige delen aan de rand van de polder die niet geschikt waren voor akkerbouw werden ingericht als recreatiebos.

De pagina hiernaast geeft de kenmerkende groenstructuren van de Noordoostpolder weer.

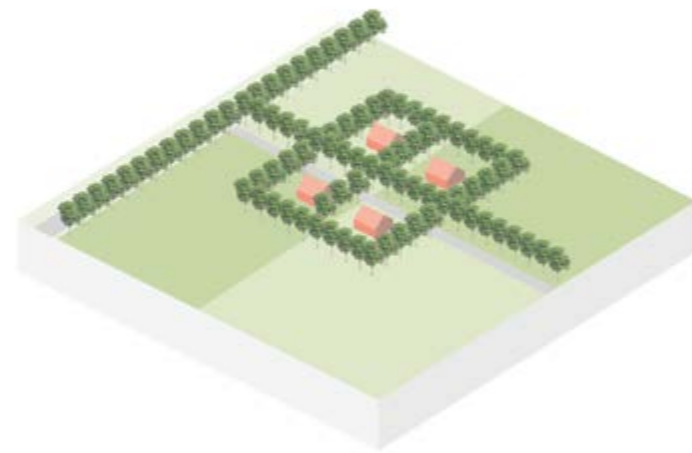


Lanen en beplanting rond boerenerven bron: Feddes-Olthof

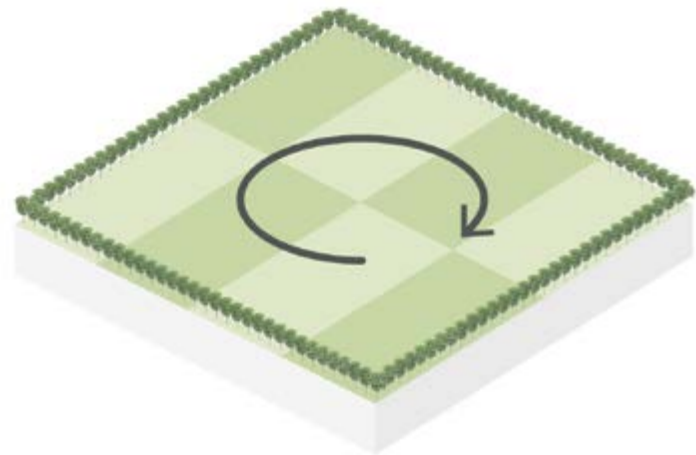
RUIMTELIJKE KWALITEITEN



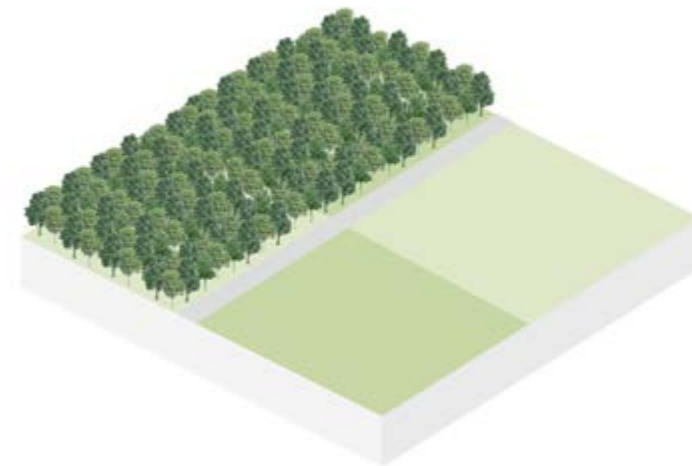
open uitzicht over de akkers



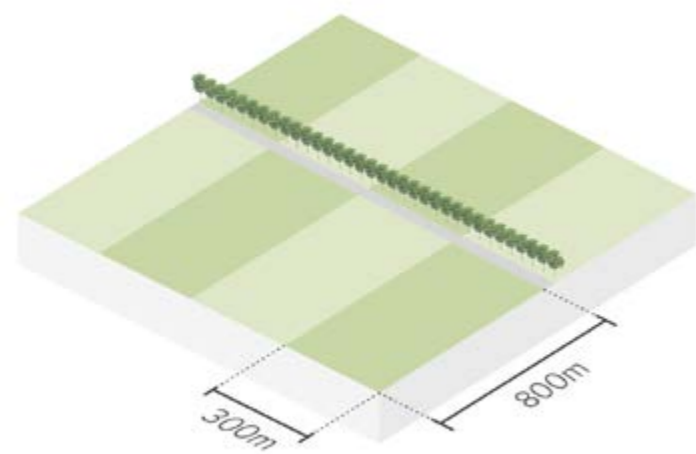
bomenstructuur ter begeleiding van wegen en als beschutting en privacy voor op de erven



kamers tussen de weg/dijkstructuren



bossen



kavels geoptimaliseerd voor productie

ONTWERPPRINCIPES EN RUIMTELIJKE KWALITEIT

De robuuste dijk aan het IJsselmeer en het Ketelmeer vormt de harde grens van de polders. De dijken staan in lijn met oude landschapselementen, zoals kerktorens en het Woudagemaal. Aan de oostzijde wordt de rand gevormd door het vasteland.

Binnen de dijken heeft de polder een open en agrarisch karakter. De meeste wegen zijn beplant met één of meer rijen bomen, waardoor het open landschap af en toe wordt doorbroken.

In het algemeen vind je in de in de Noordoostpolder een vaste maat van twee polders diep (16000m) tussen de wegstructuur (de geoptimaliseerde kavelmaat voor productie is 300x800m). Omdat deze exacte maat heel vaak herhaald wordt, ontstaat een soort kamerstructuur die overal hetzelfde is. De randen van de kamers zijn transparant, waardoor je vanaf de weg vaak wel zicht hebt op de akkers. Op plaatsen waar de bodem minder geschikt was voor intensieve landbouw werd kamerstructuur onderbroken door recreatieve bossen.

De boomstructuren waren bedoeld om de gewassen wat bescherming te bieden tegen de wind, maar ook voor geborgenheid en privacy rondom de woningen.



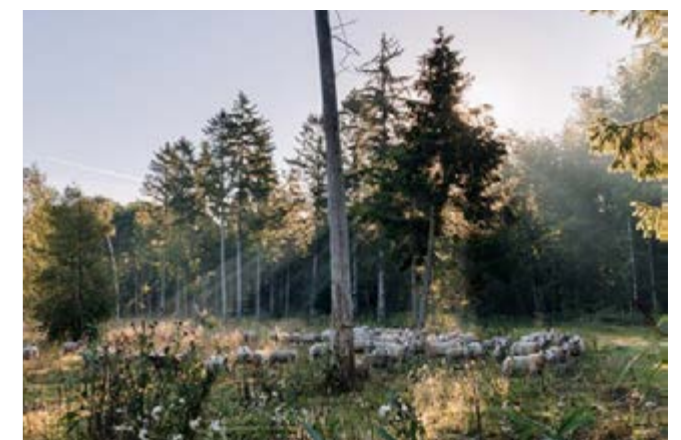
Open veld in de Noordoostpolder (bron: Martien Hoogebeen)



Bomenstructuur in de Oud Emmeloordseweg (bron: Frans Blok)



Typische Noordoostpolder-erf en boerderijen (bron: Mapio)



Het Kuinderbos (bron: Marleen Annema)

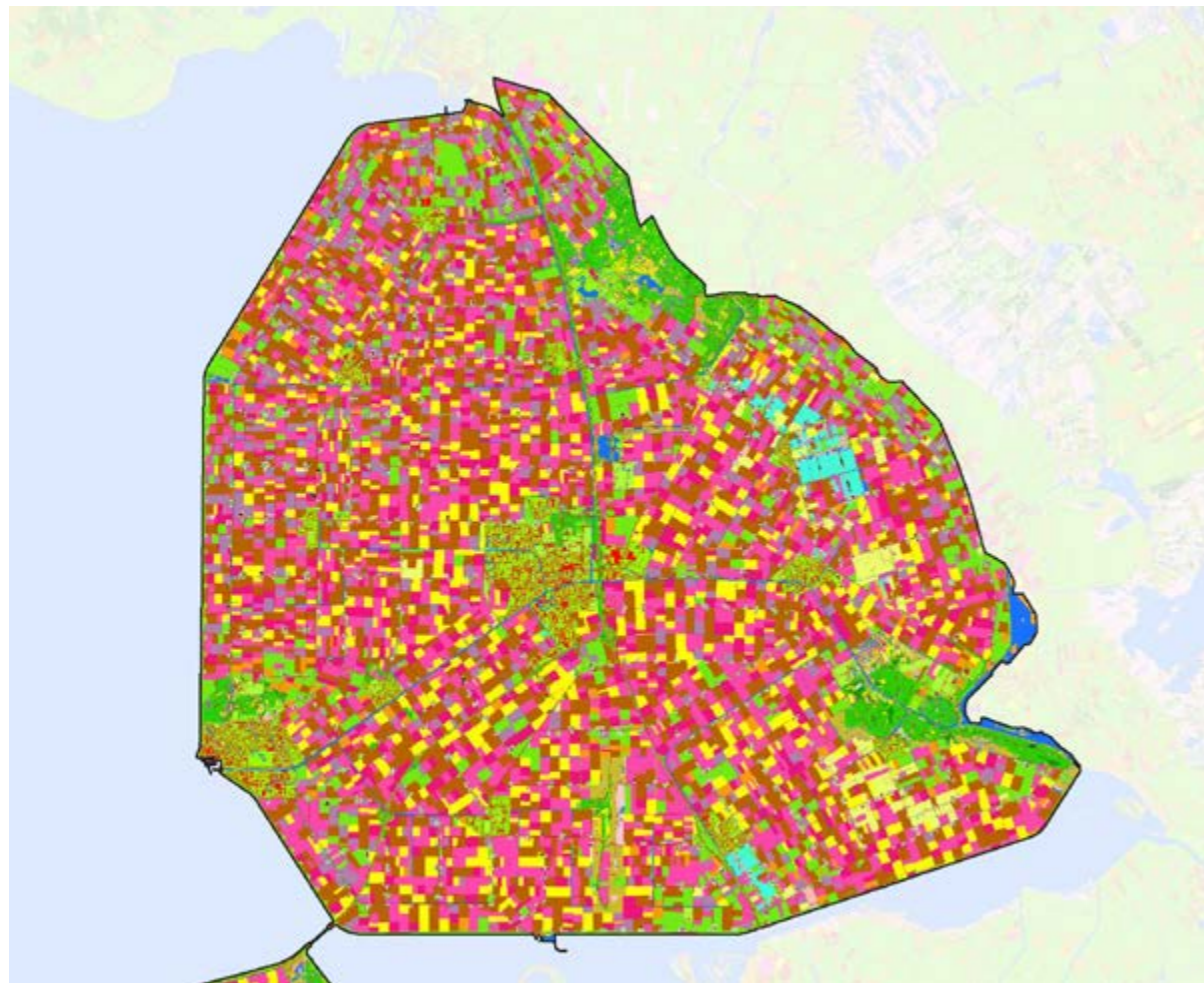
MILIEUPROBLEMATIEKEN

Hierna volgt een analyse van de verschillende milieuproblematieken die spelen in het gebied. We brengen in kaart waar en in welke mate het huidig landgebruik zorgt voor een dalende biodiversiteit, uitstoot van broeikasgassen, bodemdaling, bodemdegradatie, verdroging en verslechtering van de waterkwaliteit. Een productielandschap voor biobased bouwmaterialen kan een kansrijke oplossing bieden voor de aanpak van deze milieuproblemen.



MILIEUPROBLEMATIEKEN

LANDGEBRUIK

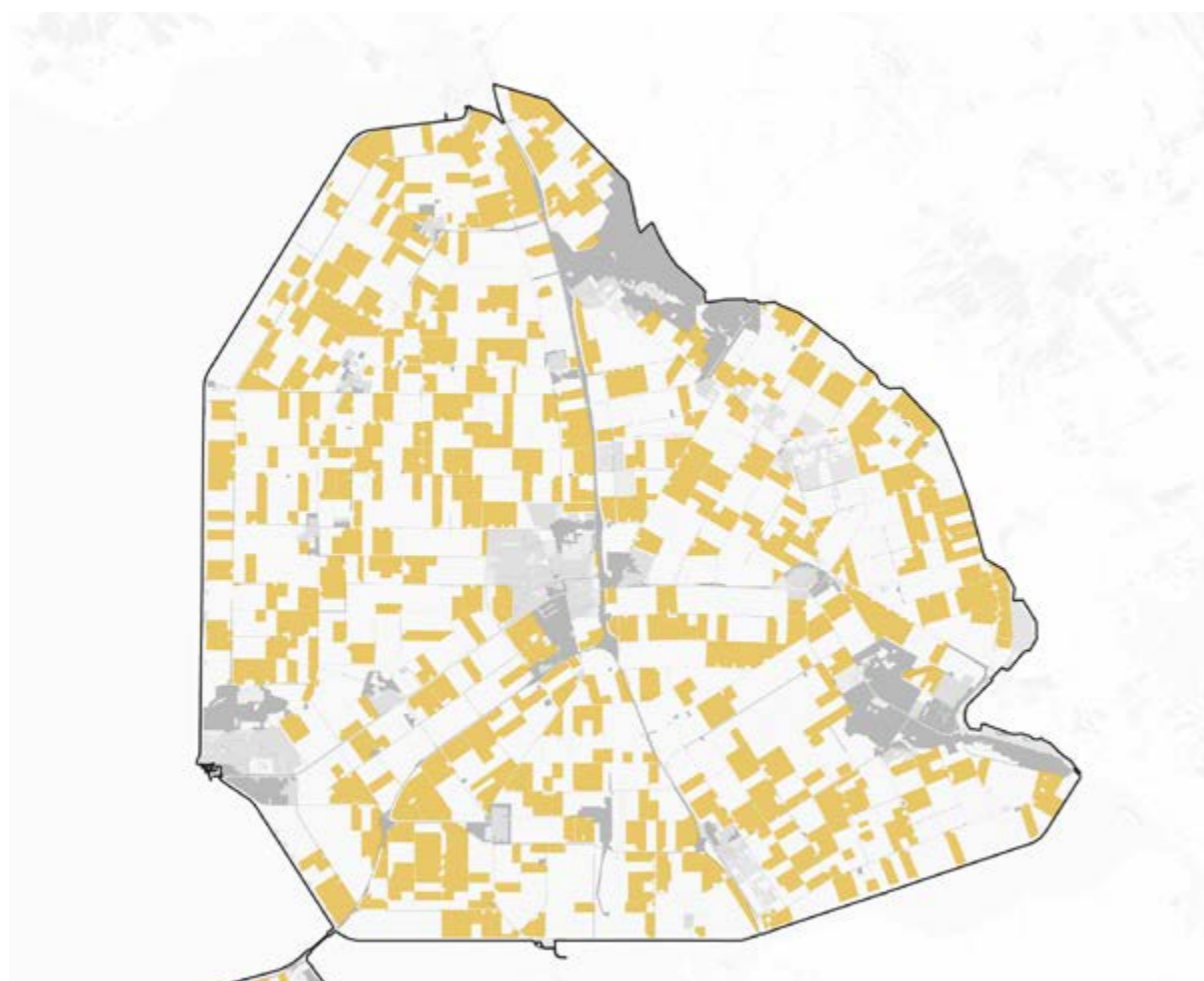


Landelijk Grondgebruik:

- Agrarisch gras
- Mais
- Aardappelen
- Bieten
- Granen
- Overige landbouwgewassen
- Glasstuinbouw

bron; Kadaster, Esri, HERE, Garmin, FAO, METI/NASA, USGS (kaart Landelijk Grondgebruik Nederland)

RIJKSVASTGOEDBEDRIJF



■ land in eigendom van Rijksvastgoedbedrijf

Bron: Flevoland kaarten

LANDGEBRUIK

INTENSIEVE LANDBOUW

In de polder vindt voornamelijk grootschalige akkerbouw plaats. De nieuwe polder met zeeklei als ondergrond is vruchtbaar en erg geschikt voor landbouw. Toch vraagt de intensieve teelt van bijvoorbeeld bieten, granen en aardappelen veel van de bodem. Steeds sneller worden bij dit intensief gebruik voedingsstoffen uit de bodem getrokken, waardoor bodem en bodemleven niet kunnen herstellen. Grote machines die nodig zijn voor deze teelten zorgen daarnaast ook voor verdichting van de grond.

EIGENDOM EN PACHT

Als gevolg van de inpolderingsgeschiedenis van de provincie is een relatief groot deel van de landbouwgrond in Flevoland nog in eigendom van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB). De ruim 28.000 ha gronden in Flevoland in eigendom van het RVB zijn vrijwel allemaal in agrarisch gebruik. Zij beslaan ruim 30% van het totaal beschikbare landbouwareaal in Flevoland (89.000 ha). Het eigendom van het RVB in de Noordoostpolder is behoorlijk gelijkmatig gespreid en kent een relatief kleinere kavelpoppervlakte dan de eigendommen in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland.

In Flevoland wordt 43% van alle landbouwgrond gebruikt door de eigenaar van de grond, terwijl 30% van de grond langjarig wordt gebruikt via een reguliere pachtovereenkomst of een erfpachtcontract. Grotendeels zal dit om grond gaan die in eigendom is van het Rijksvastgoedbedrijf.

De overige 27% wordt via kortlopende pachtovereenkomsten of geliberaliseerde pacht gebruikt. In het algemeen nemen de geliberaliseerde vormen van pacht in oppervlakte langzaam toe ten koste van de reguliere pacht. Echter, het Rijk is ook voornemens om niet-strategische gronden, die duurzaam in agrarisch gebruik zullen blijven, vaker aan te bieden onder een erfpachtcontract.



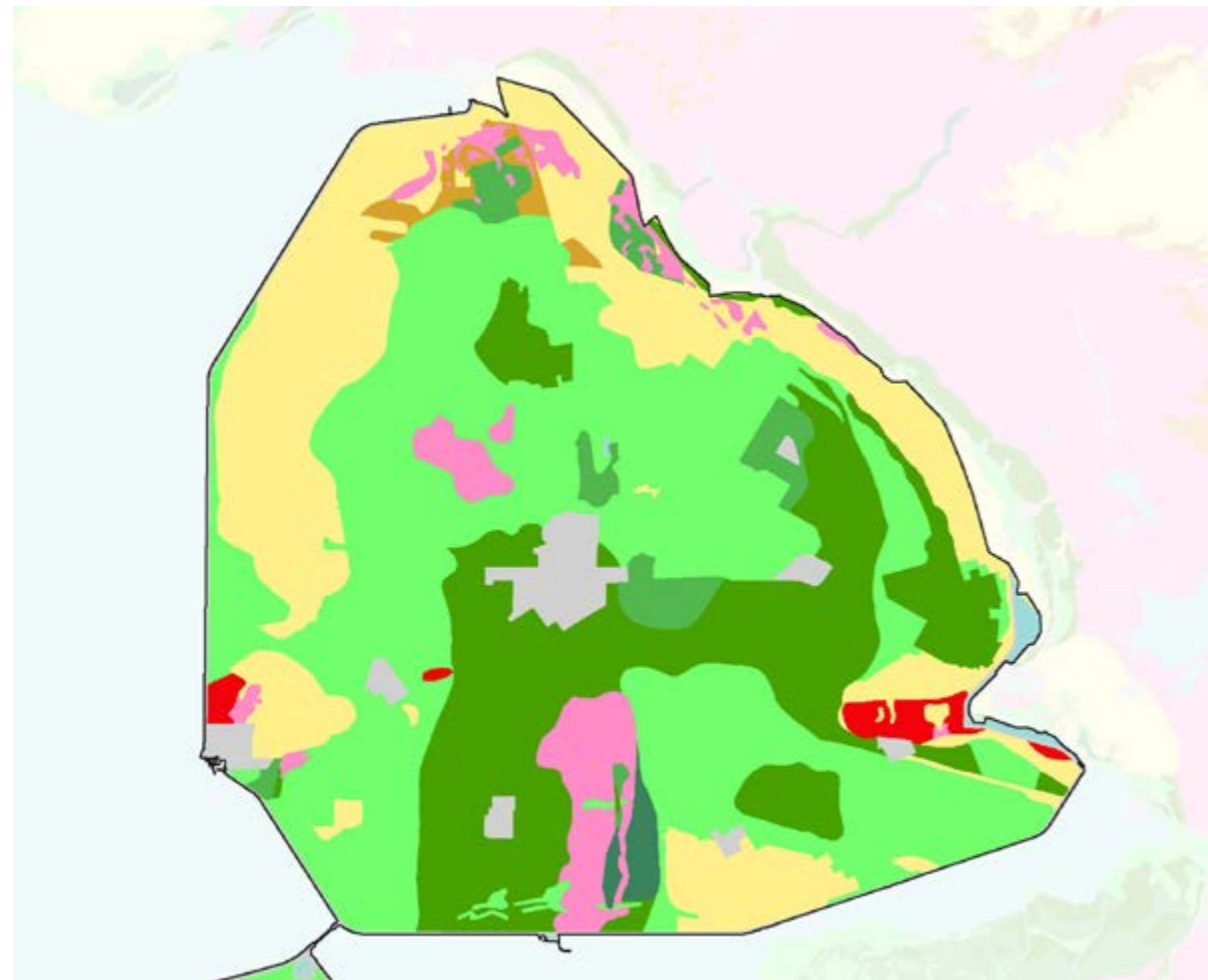
Intensieve akkerbouw - uien zaaien met tractoren (bron: Mike Mul)



Luttelgeest en omliggend akkerbouwgebied (bron: Peter van Bolhuis) (Bron: Wageningen Economic Research Rapport 2019-003)

MILIEUPROBLEMATIEKEN

GRONDSOORTEN



Bron: Wageningen University & Research

Grondsoorten:

- Lichte Zavel
- Lichte Klei
- Zware Zavel
- Zware Klei
- Zand
- Veen
- Leem

GRONDSOORTEN

De bovenlaag van de polder bestaat uit zeeklei. Er zijn meerdere soorten klei die door verschillende eigenschappen elk andere problemen kennen.

Wanneer de grond voor meer dan 25% bestaat uit lutumdeeltjes is er sprake van klei. Bij 25% tot 35% lutum is er sprake van lichte klei, bij 35% tot 50% is er sprake van matig zware klei en bij meer dan 50% lutum is er sprake van zware klei.

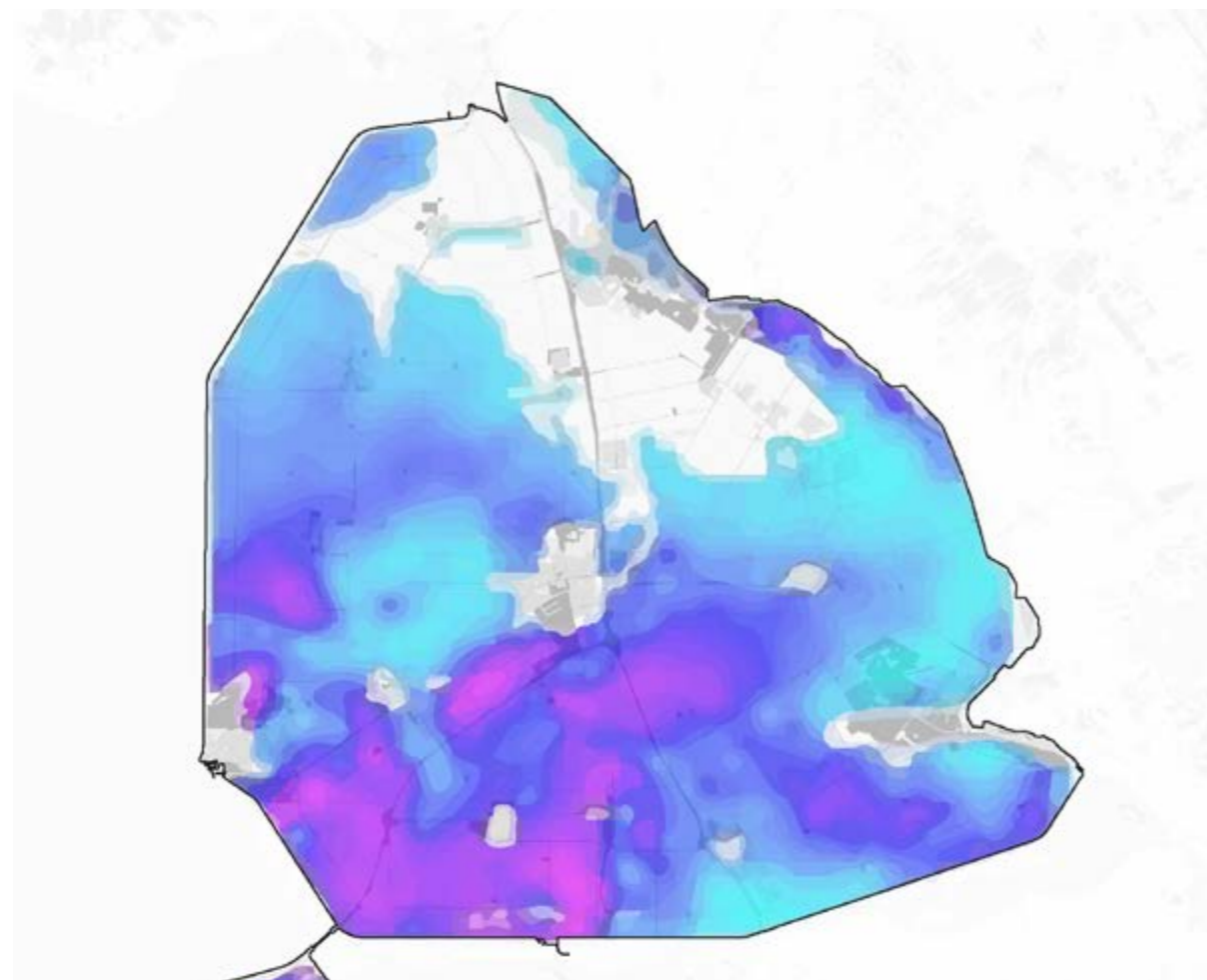
Kleigronden houden water beter vast dan bijvoorbeeld zandgronden, maar tegelijkertijd geldt: hoe zwaarder de klei, hoe moeilijker water kan infiltreren. Daarnaast zorgt ook verdichting ervoor dat er te veel water aan de oppervlakte blijft, waardoor planten verdrinken in natte periodes.

VEENDIKTE ONDERGROND

Voor de droogmaling van Flevoland had zich op de plek waar nu de droogmakerij is veen ontwikkeld. In de periode dat Flevoland onder water lag ontwikkelde zich een toplaag van klei, maar net daaronder zijn er soms veenlagen van wel 5 meter dik.

In droge periodes wordt er veel water opgepompt om de gewassen te irrigeren. Dit is een probleem wanneer zich veen bevindt in ondiepe lagen van de grond, want door ontwatering oxideert (verbranden van veen door aanwezigheid van zuurstof) en zakt het veen.

BODEM - VEENDIKTE ONDERGROND

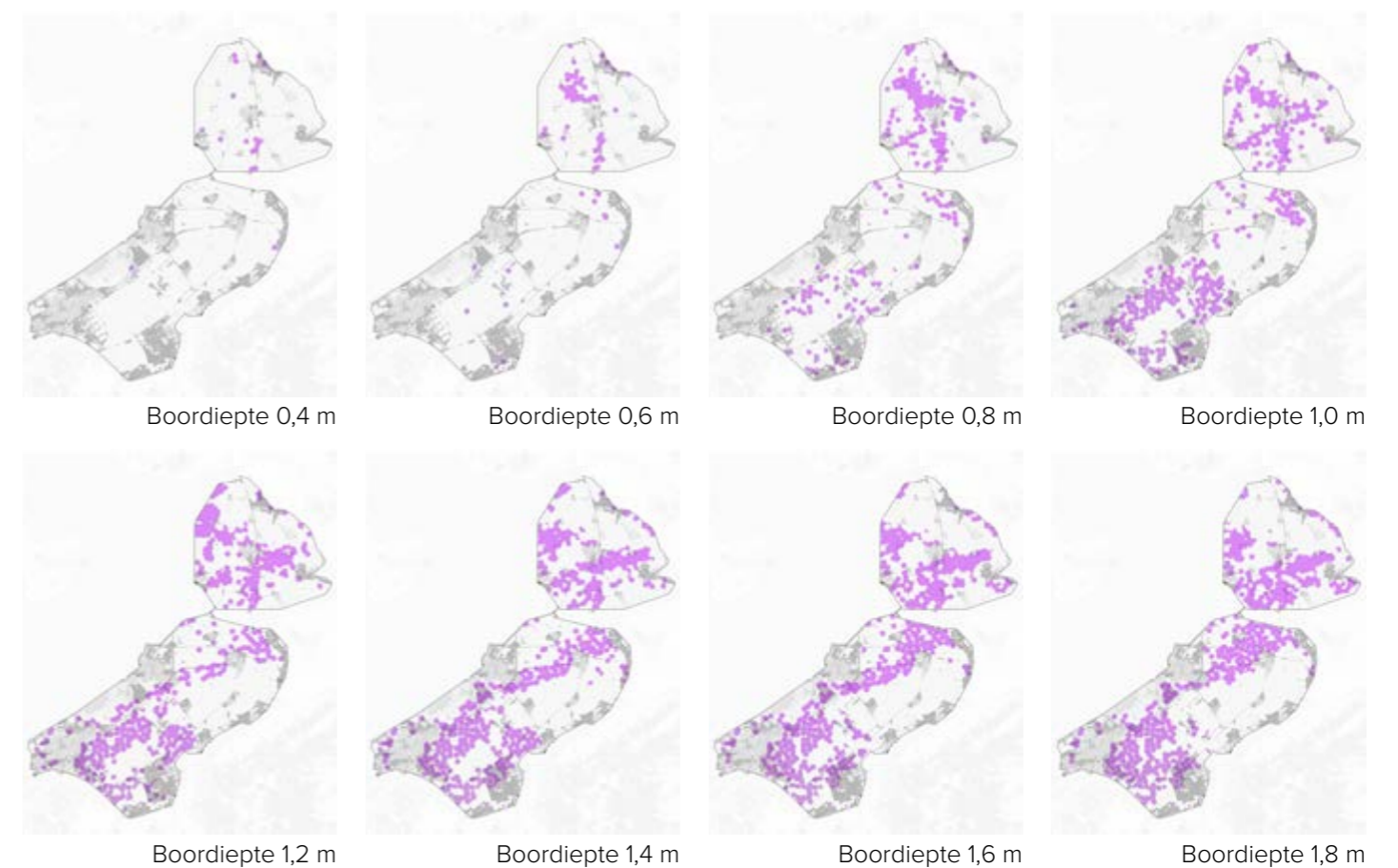


Bron: Bodemdaling Flevoland/ Wageningen University, BRO, Flevoland

Dikte van de veenlaag ondergrond (in meters):

- 0 m (dun)
- 5 m (dik)

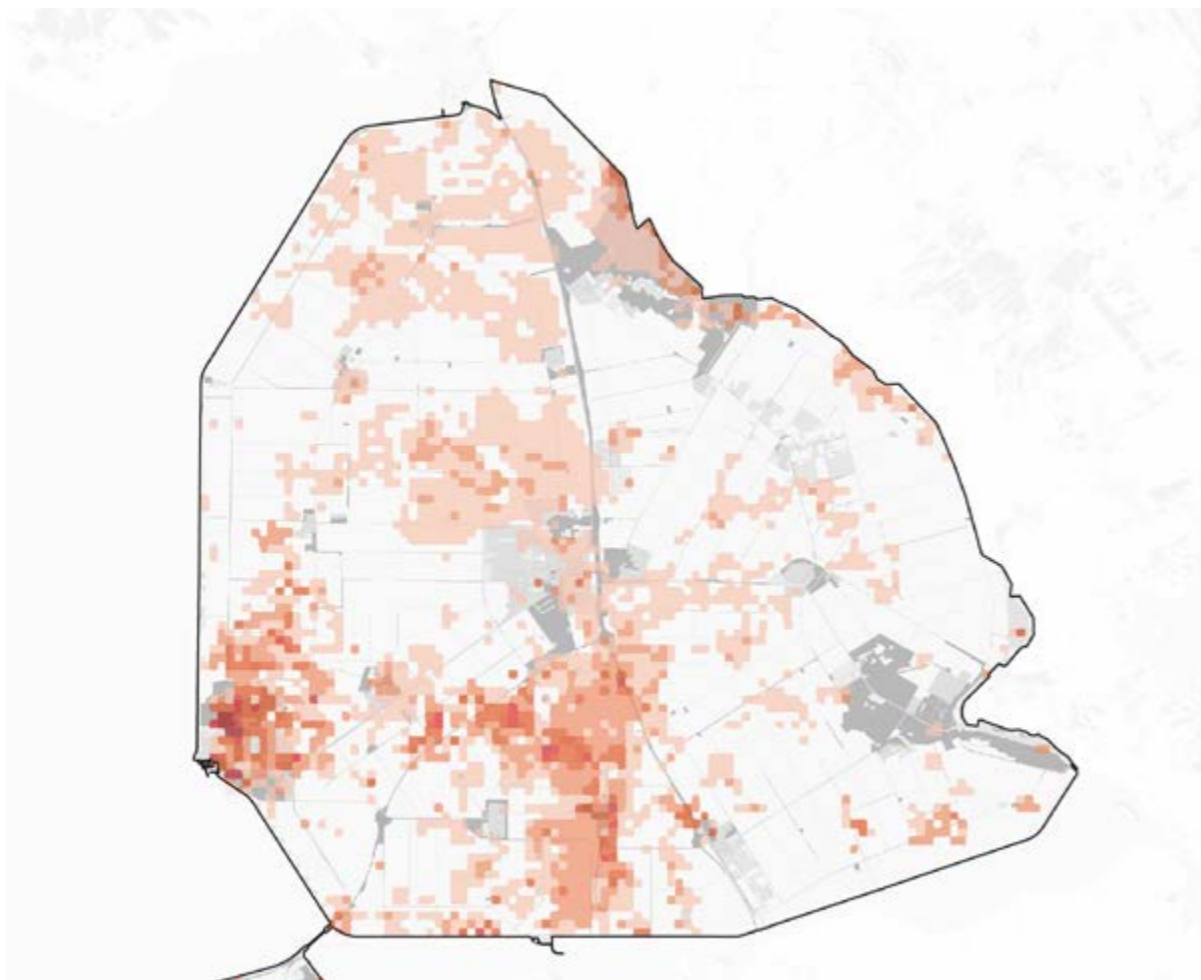
BODEM - VEENDIKTE ONDERGROND



Bron: Bodemdaling Flevoland/ Wageningen University, BRO, Flevoland

MILIEUPROBLEMATIEKEN

VERWACHTE BODEMDALING TOT 2050

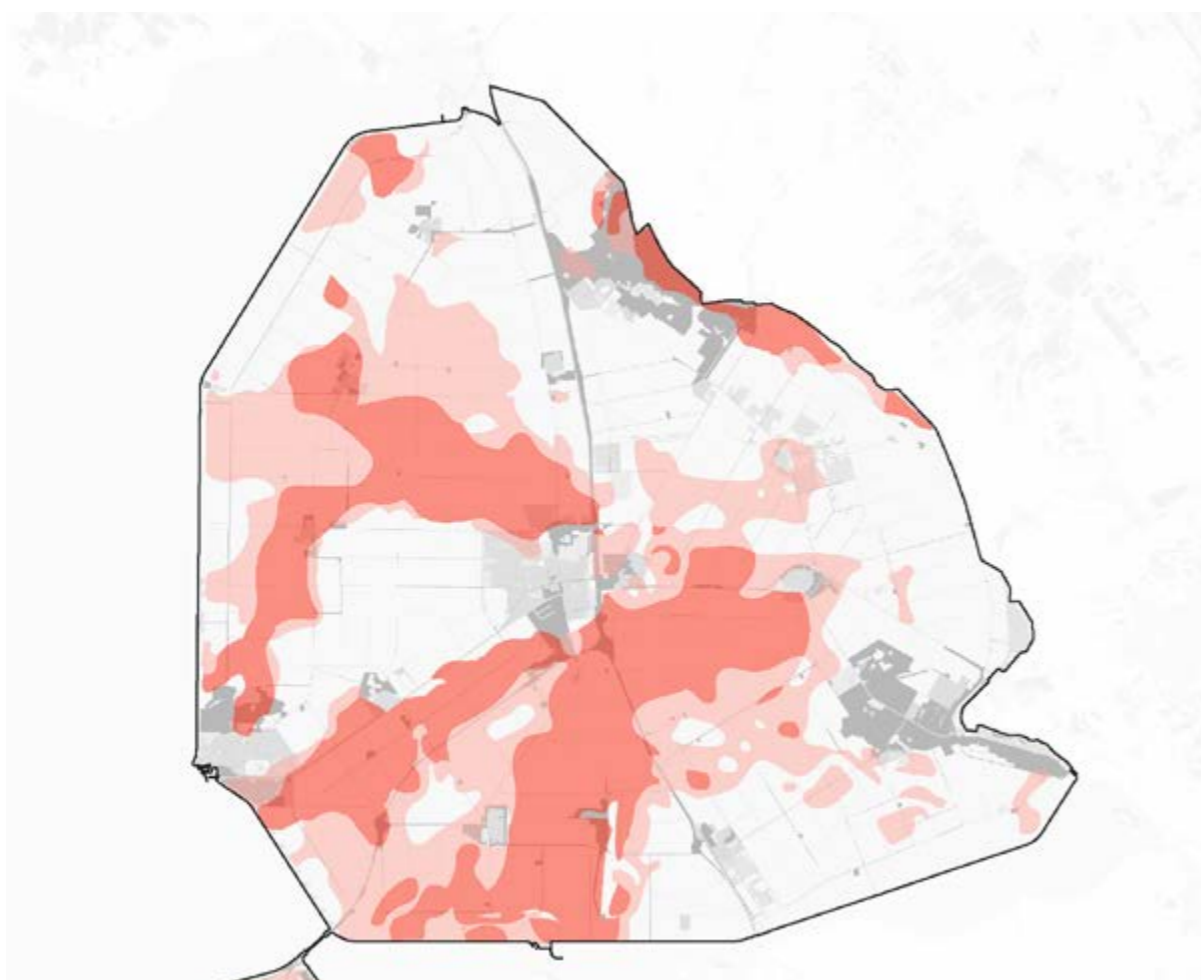


Bodemdaling tot 2050:

- 0,2 m
- 0,3 m
- 0,4 m
- 0,5 m
- 0,6 m
- 0,7 m
- 0,8 m
- 0,9 m
- 1,0 m

Bron: Flevoland kaarten

RISICO OP BODEMDALING

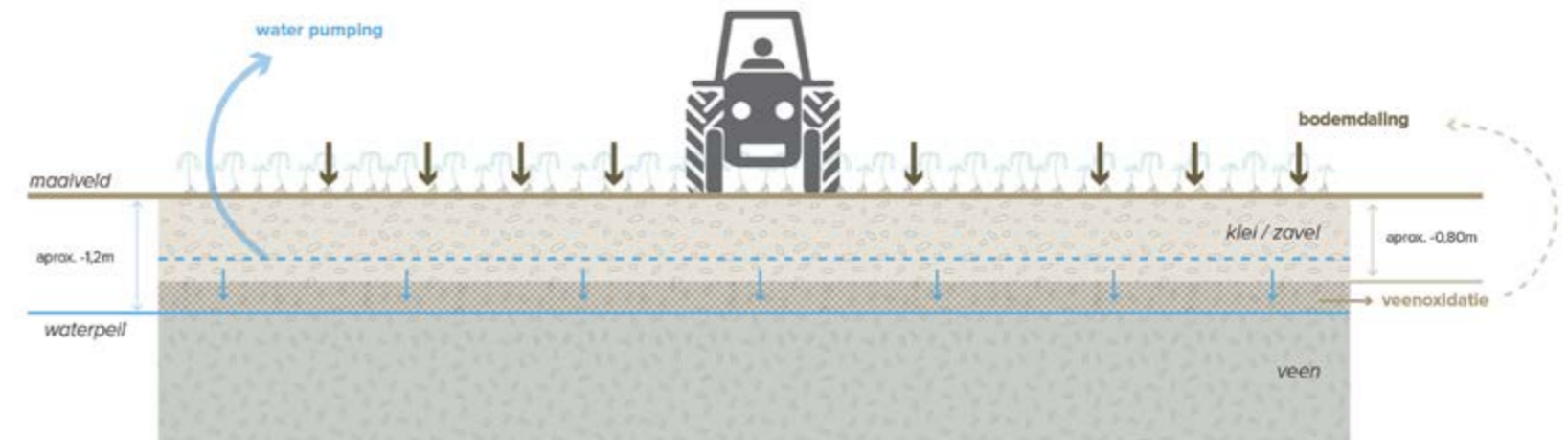


- Gemiddeld risico
- Groot risico

Bron: Bodemdaling Flevoland/ Wageningen University, BRO, Flevoland

BODEMDALING

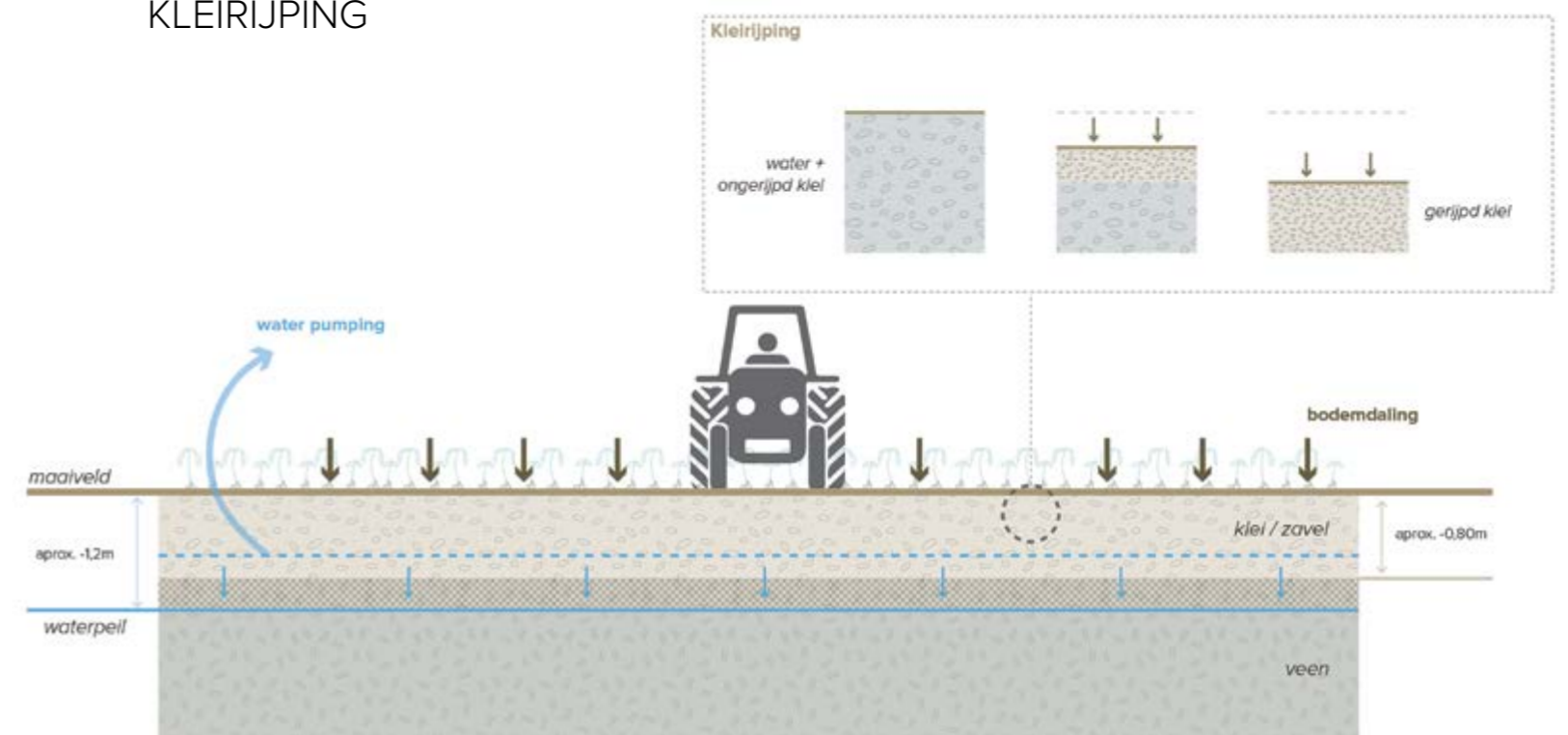
VEENOXIDATIE



Diepere veenlagen krimpen als gevolg van oxidatie en bezinking: veen in de bodem 'verdwijnt' langzaam wanneer het in contact komt met zuurstof. Het veen oxideert dan en de grond verzakt beetje bij beetje. Dit is een onomkeerbaar proces. Na verloop van tijd zal het maaiveld dichterbij de grondwaterstand komen en wordt de grond te nat voor effectieve landbouw. Onder deze natte, zuurstofarme omstandigheden oxideert het veen niet en daalt de bodem niet verder.

Om optimale omstandigheden voor de landbouw te onderhouden blijft het verlagen van het waterpeil echter nodig. Veen dat voorheen onder water stond onder anoxische omstandigheden (zonder zuurstof) wordt nu droog, waardoor het oxidatieproces weer op gang komt en het maaiveld (weer) daalt.

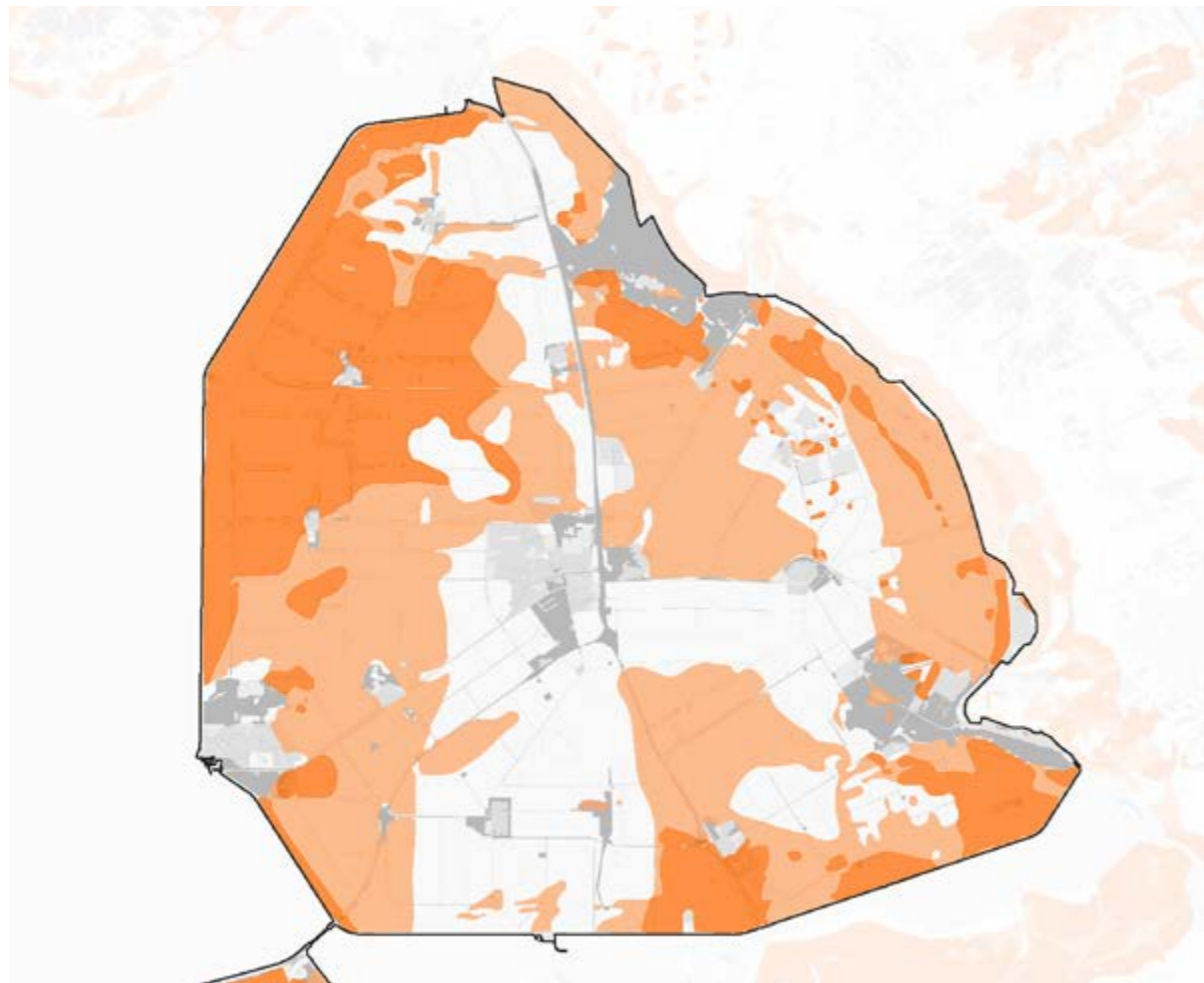
KLEIRIJPING



Onrijpe klei heeft een relatief groot volume aan poriën die gevuld zijn met water. Deze grond is zacht en heeft weinig draagkracht. Bij ontwatering verandert het zachte sediment geleidelijk in een vaste, goed gedraineerde grond met structuur. Dit 'rijpingsproces' gaat gepaard met een onomkeerbaar verlies van water en een volumeverlies van 10% tot 30%. Door dit volumeverlies daalt het maaiveld. Bodems met een zwakke kleilaag lopen dus risico op bodemdaling.

MILIEUPROBLEMATIEKEN

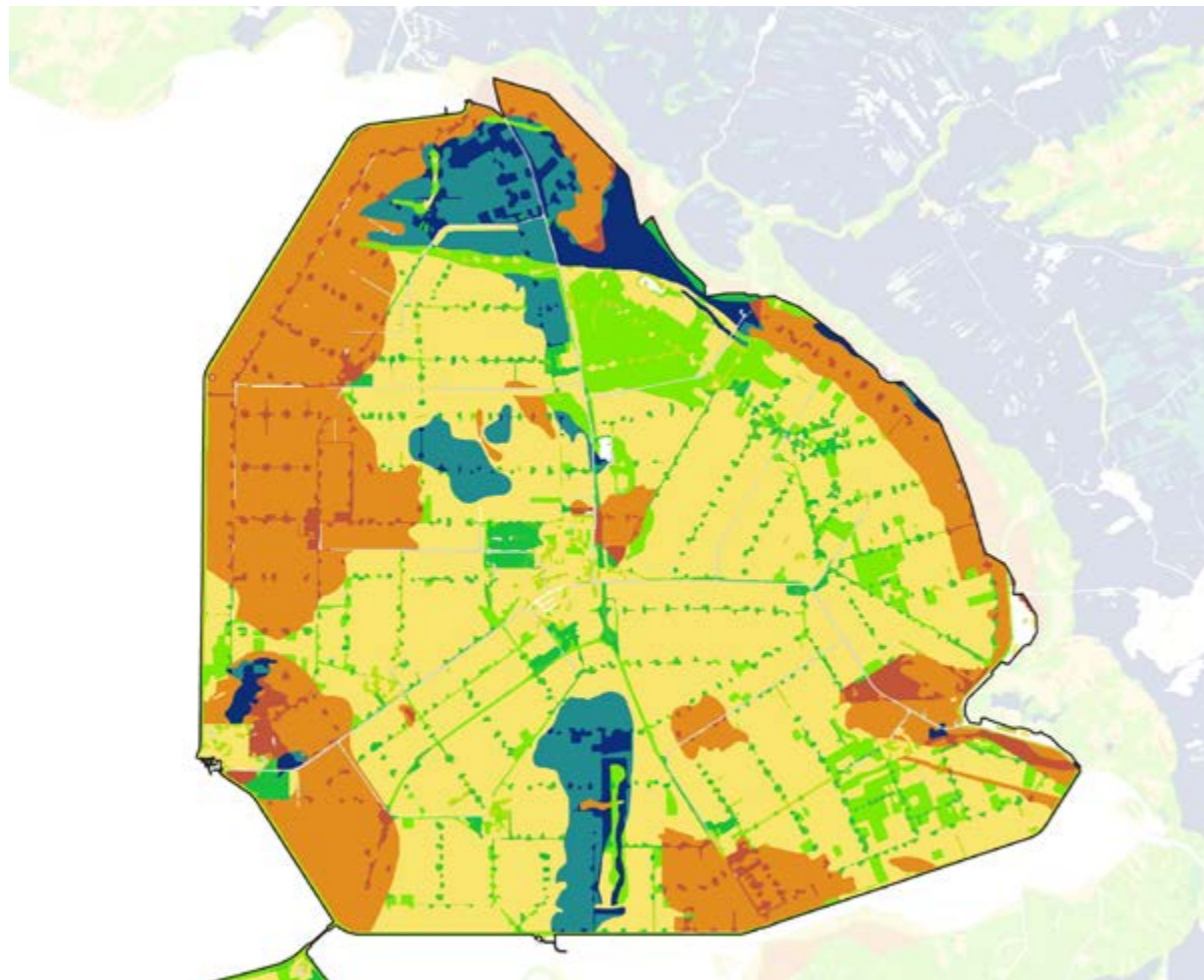
ONDERGRONDVERDICHTING



Bron: Flevoland kaarten

- Groot
- Zeer Groot

BODEMKOOLSTOFVOORRAAD



Bron: Flevoland kaarten

- | | | |
|-----------|--------|--|
| ton C/ha | | |
| <50 | (laag) | |
| 50 - 75 | | |
| 75 - 100 | | |
| 100 - 125 | | |
| 125 - 150 | | |
| 150 - 175 | | |
| >175 | (hoog) | |

BODEMDEGRADATIE

RISICO OP ONDERGRONDVERDICHTING

In natte periodes is de ondergrondverdichting zelfs zonder bodemmonster al zichtbaar door plasvorming op de akkers. De verdichting is schadelijk voor de planten, omdat zij hierdoor niet goed kunnen wortelen. Met ondiepe wortels zouden de planten in natte periodes te veel water krijgen en in droge periodes te weinig, omdat de wortels niet tot een lagere grondwaterstand rijken.

De verdichting hangt vaak samen met de bodemkoolstofvoorraad (hoe meer organische stof, hoe minder verdichting).

Steeds zwaardere machines, intensievere teeltplannen met minder bodemverbetersaars en het oogsten in natte periodes verhogen de risico's op ondergrondverdichting in deze polder. De kaart hiernaast (boven) geeft het risico op ondergrondverdichting in de Noordoostpolder weer.

BODEMKOOLSTOFVOORRAAD

De kaart linksonder laat de koolstofvoorraad in de bovenste 30 cm van de bodem zien, gebaseerd op de combinaties van landgebruik en bodemtype. De kaart geeft een goed overzicht van de koolstofvoorraden in de verschillende bodems in de Noordoostpolder. Zo liggen de hoogste voorraden in gebieden met veengronden en de laagste in die met zandgronden. In de kleilagen vind je een gemiddelde daarvan. Planten hebben de organische stof (waarvan 50% koolstof is) nodig om te groeien. De koolstofcyclus is dus van belang voor de koolstof en energiehuishouding van het ecosysteem. Een grote bodembiodiversiteit indiceert een stabiel systeem, zonder veel verstoringen, en is voor alle bodemfuncties van belang.

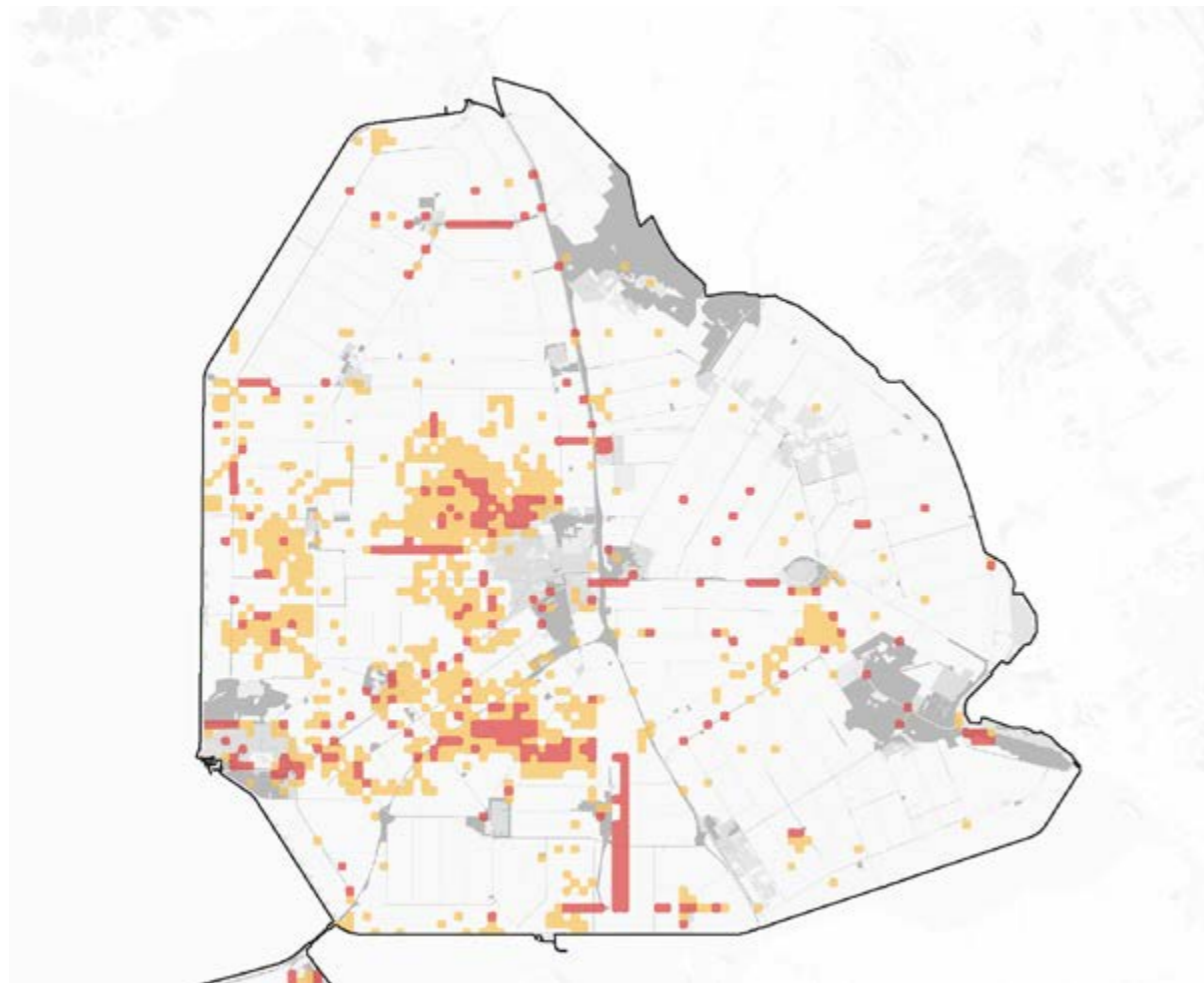
Intensieve teelten zorgen ervoor dat veel organische stof uit de bodem verdwijnt, waardoor planten minder voeding direct uit de bodem kunnen halen.



Bron: <https://www.goedbodembeheer.nl/akkerbouw-flevoland>

MILIEUPROBLEMATIEKEN

DROOGLEGGING



Bron: Flevoland kaarten

Drooglegging 2050
kleiner dan 80 cm
80 - 100 cm

DROOGLEGGING VOOR LANDBOUW

DROOGLEGGING

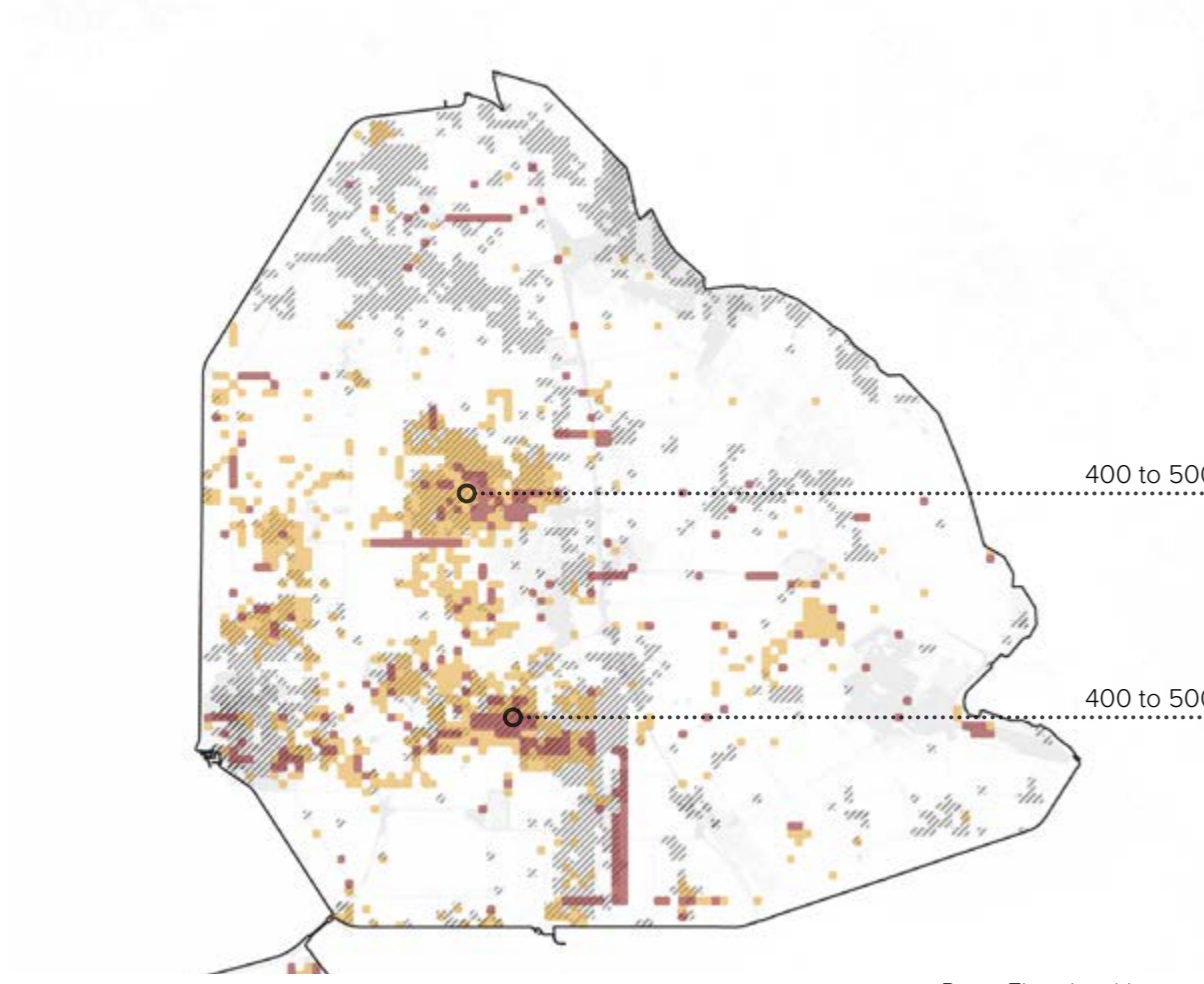
Drooglegging is het ontwateren van het landbouwgebied onder NAP, om zo landbouw mogelijk te maken op de akkers. Hoe minder drooglegging, hoe dichterbij het waterpeil bij het maaiveld ligt, en hoe natter de bodem is.

BODEMDALING DOOR DROOGLEGGING

Op plekken waar veel veenlagen in de ondergrond zitten kan door peilverlaging ernstige bodemdaling optreden. Door het peil te verlagen komt er namelijk zuurstof in de bodem, waardoor het veen oxideert en inklinkt. Als de bodem is ingeklonken moet vervolgens weer meer water onttrokken worden om de akker droog te houden, met verdere inklinking tot gevolg. De problemen in deze gebieden zullen elkaar in een oneindige cirkel opvolgen.

De voorspelling is dat in 2040 er op ongeveer 1.000-1.500 hectare land geen landbouw meer bedreven kan worden. Het gaat dan met name om de gebieden rondom Schokland en Emmeloord.

DROOGLEGGING MET BODEMDALING

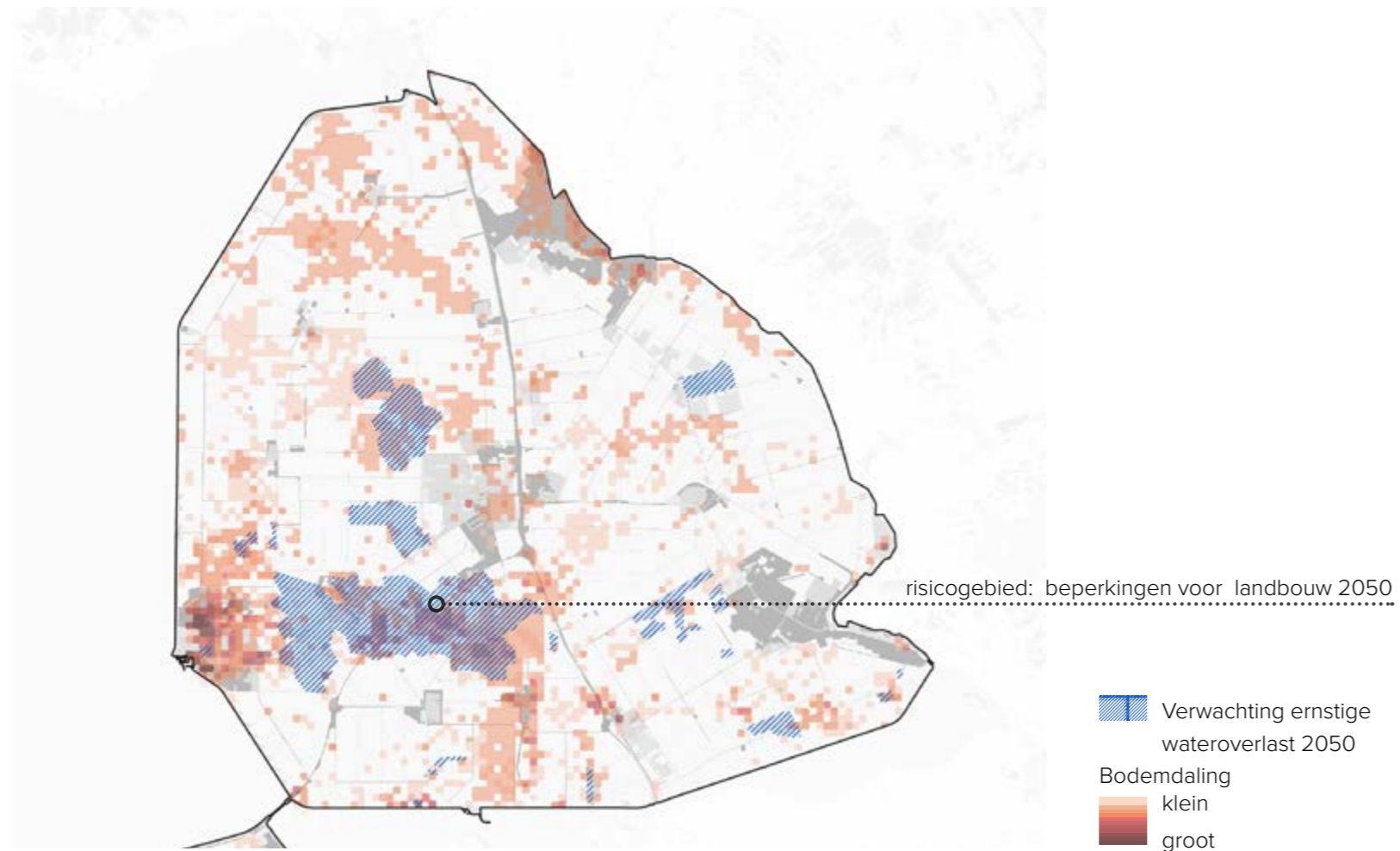


Bron: Flevoland kaarten

Drooglegging
kleiner dan 80 cm
80 - 100 cm
bodemdaling

MILIEUPROBLEMATIEKEN

WATEROVERLAST MET BODEMDALING



Bron: Watersysteemtoets Deel F, Wateropgave, 2012; Waterschap Zuiderzeeland.

WATEROVERLAST DOOR BODEMDALING

Op de kaart links (boven) is te zien welke locaties te maken hebben met bodemdaling en wateroverlast. Ook is af te lezen dat wateroverlast vooral voorkomt op de plekken waar de bodemdaling het ergst is. Omdat de bodem daalt komt het maaiveld dichterbij de grondwaterstand, waardoor regenwater niet goed kan infiltreren.

VERDROGING IN NATUURGEBIEDEN

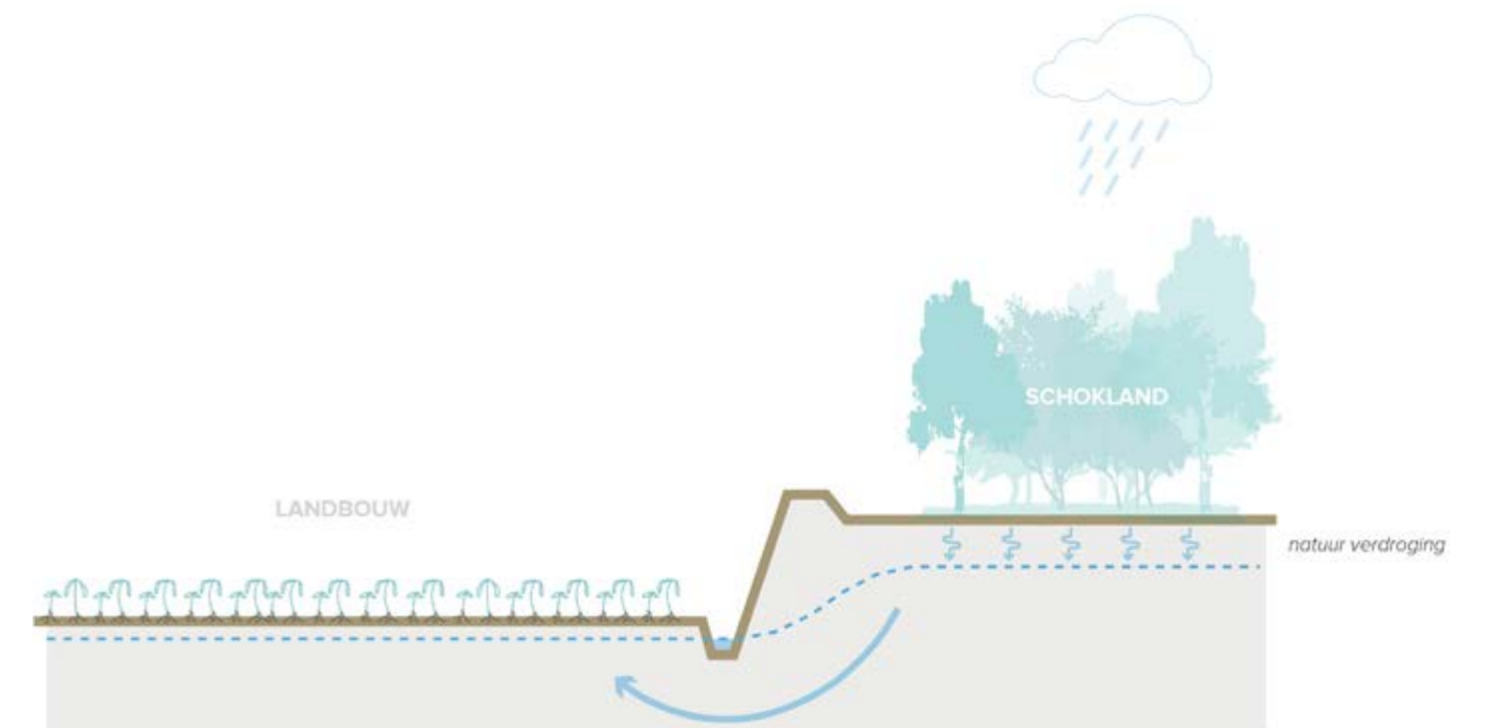
In Flevoland kampen een aantal natuurgebieden met verdroging (zie kaart linksonder). Aan de minimale grondwaterstanden voor natuurontwikkeling kan in een aantal natuurgebieden niet worden voldaan. Dit is het geval in de bossen ten oosten van Biddinghuizen, het Waterloopbos bij Kraggenburg, het Kuinderbos en rond het voormalig eiland Schokland.

Uitgangspunt bij het vernatten van natuurgebieden is dat de aangrenzende landerijen hiervan geen nadelige hydrologische effecten mogen ondervinden. Het werken met speciale peilvakken (gebieden met een eigen bemaling) binnen de natuurgebieden lijkt voldoende sturingsmogelijkheden te bieden om beïnvloeding van naastliggende landbouwgrond te voorkomen. Provincie, waterschap en natuurbeheerders hebben in de gebieden al maatregelen getroffen om de verdroging tegen te gaan.

VERDROGING IN NATUURGEBIEDEN



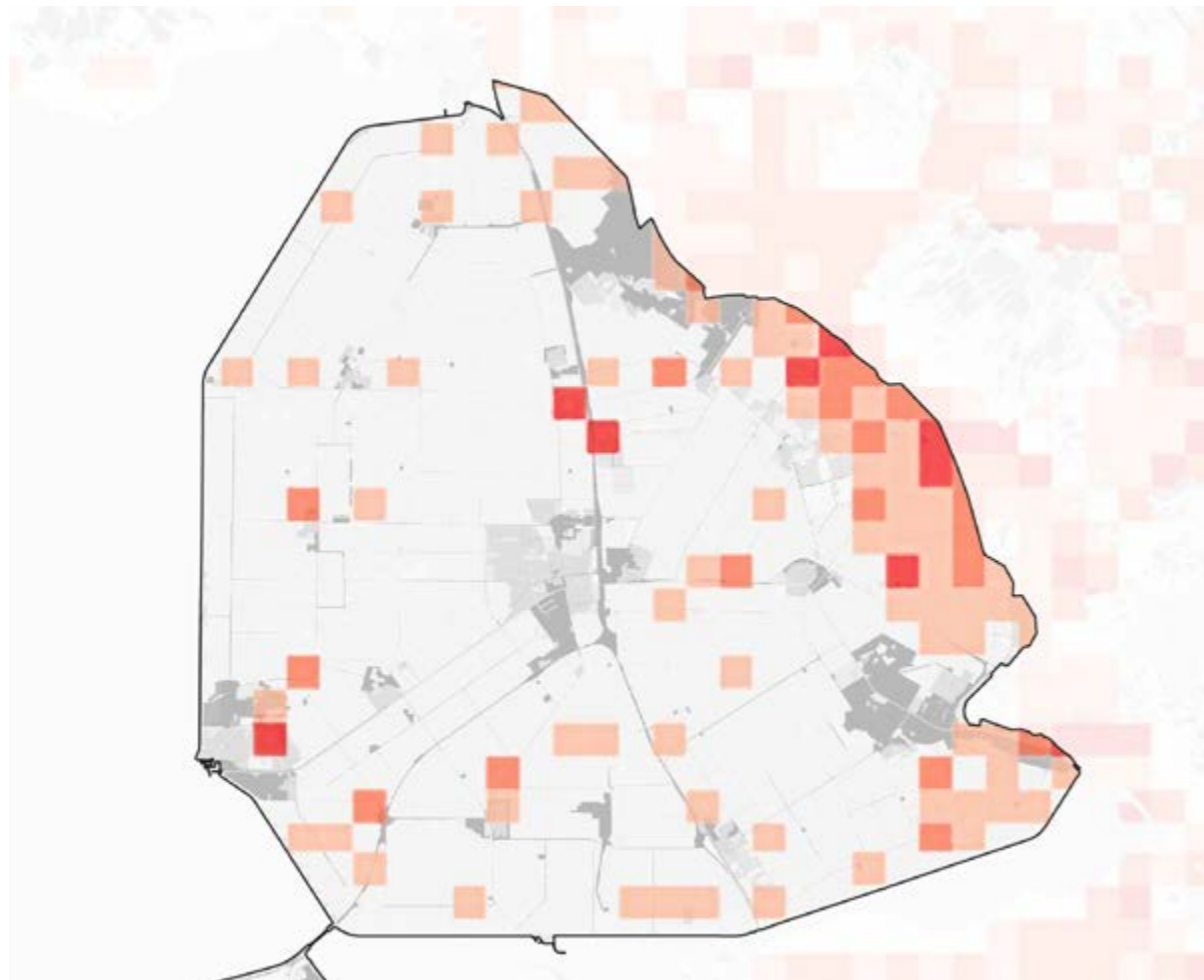
Bron: Waterschap Zuiderzeeland en provincie Flevoland.



Bron: Grond en beweging, Wageningen

MILIEUPROBLEMATIEKEN

DEPOSITIEBIJDRAGE STIKSTOF



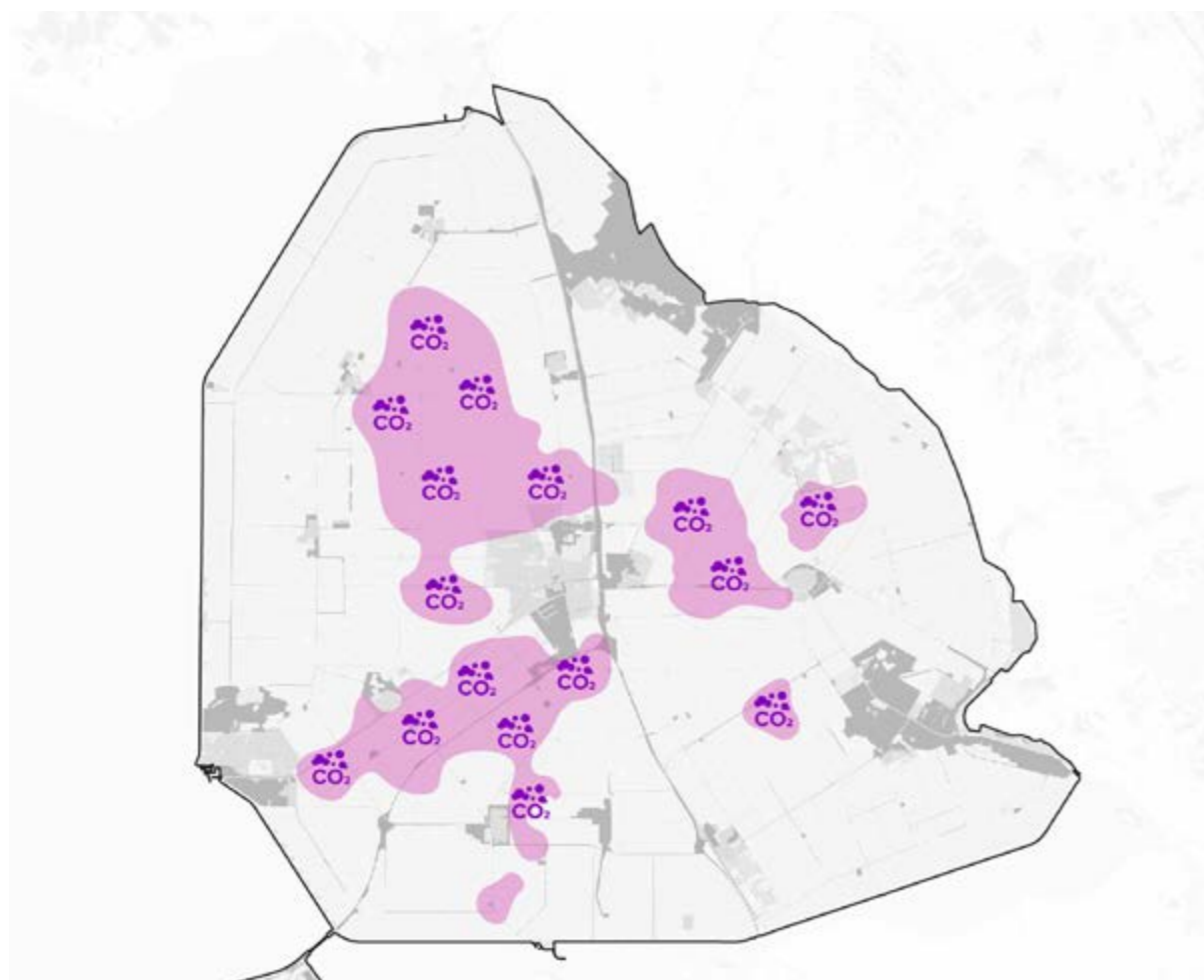
De kaart illustreert voor elk kilometervak in Nederland wat de berekende depositiebijdrage vanuit de landbouw is op alle Natura 2000-gebieden. Hoe donkerder het rood is, hoe groter de bijdrage aan de emissie en depositie in alle gebieden.

Depositiebijdrage van de actuele emissie in 2018 aan de gemiddelde overschrijding op Natura 2000-gebieden (in kg/km²).

- 70 - 150
- 150 - 306
- 306 - 850
- 850 - 6622

Bron: www.ontspannenederland.nl / CML, Gispoint, Strootman Landschapsarchitecten

CO₂ EMISSIE



CO₂ emissie uit bodem

Bron: www.ontspannenederland.nl / CML, Gispoint, Strootman Landschapsarchitecten

VAN EMISSIE VAN LANDBOUWBEDRIJF NAAR DEPOSITIE

De mate waarin emissie leidt tot depositie op natuurgebieden is erg afhankelijk van de locatie en hoogte van de bronnen ten opzichte van de natuurgebieden, in combinatie met de dominante zuidwestelijke windrichting.

De figuur onderaan deze pagina geeft inzicht in de factoren die de depositiebijdrage bepalen, zoals de hoogte van de emissie, de afstand tot een Natura 2000-gebied, de positionering ten opzichte van de heersende windrichting en de ligging van de gebieden in de nabijheid van de bronnen van stikstof. Deze factoren zijn meegenomen in de modellen van het RIVM die Erisman en Brouwer gebruikt in hun berekeningen voor rapport "Naar een Ontspannen Nederland".

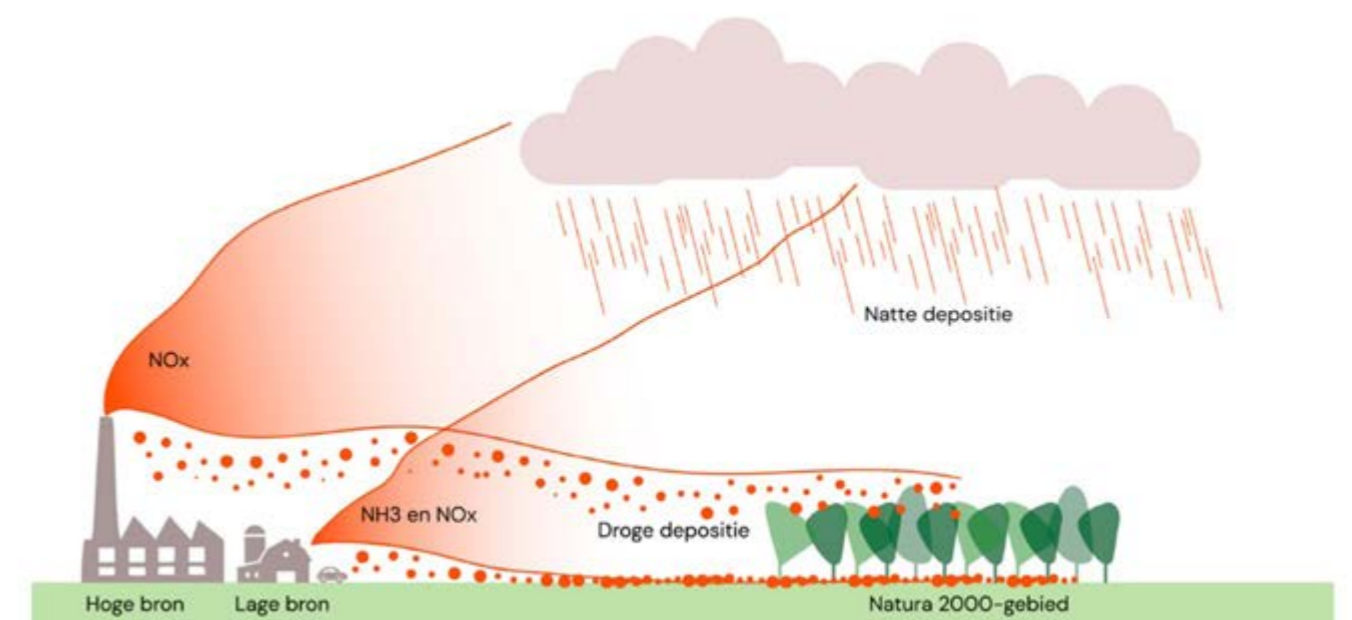
CO₂-EMISSIE UIT BODEMS

In 2016 is, in opdracht van de provincie, door het Centrum voor Landbouw en Milieu onderzoek uitgevoerd naar de CO₂-uitstoot door de landbouwsector in Flevoland. Hoewel de CO₂-emissie van bodems formeel niet aan de landbouw wordt toegerekend, wordt de emissie van CO₂ uit de bodem voornamelijk veroorzaakt door de oxidatie van veen. Op dit moment wordt in Flevoland ongeveer 7.500 ha zavel op veen door de landbouw gebruikt. In totaal wordt de CO₂-uitstoot uit deze bodems geschat op 85 kton CO₂-equivalenten per jaar. Dat is vergelijkbaar met 12% van de totale uitstoot uit de landbouw in Flevoland (707 kton CO₂-equivalenten per jaar) of bijna 2% van de totale uitstoot van CO₂ in Flevoland.

Reductie van de CO₂-uitstoot uit bodems kan vooral gestuurd worden door verhoging van het grondwaterpeil.

De vastlegging van koolstof in de bodem biedt echter ook goede mogelijkheden. Neveneffect van het stijgende koolstofpercentage in de bodem, is dat het waterbergend vermogen toeneemt en de bodemstructuur verbeterd. Dat is positief, omdat hierdoor in perioden van droogte minder beregening noodzakelijk is en omdat in perioden van hevige neerslag minder wateroverlast ontstaat.

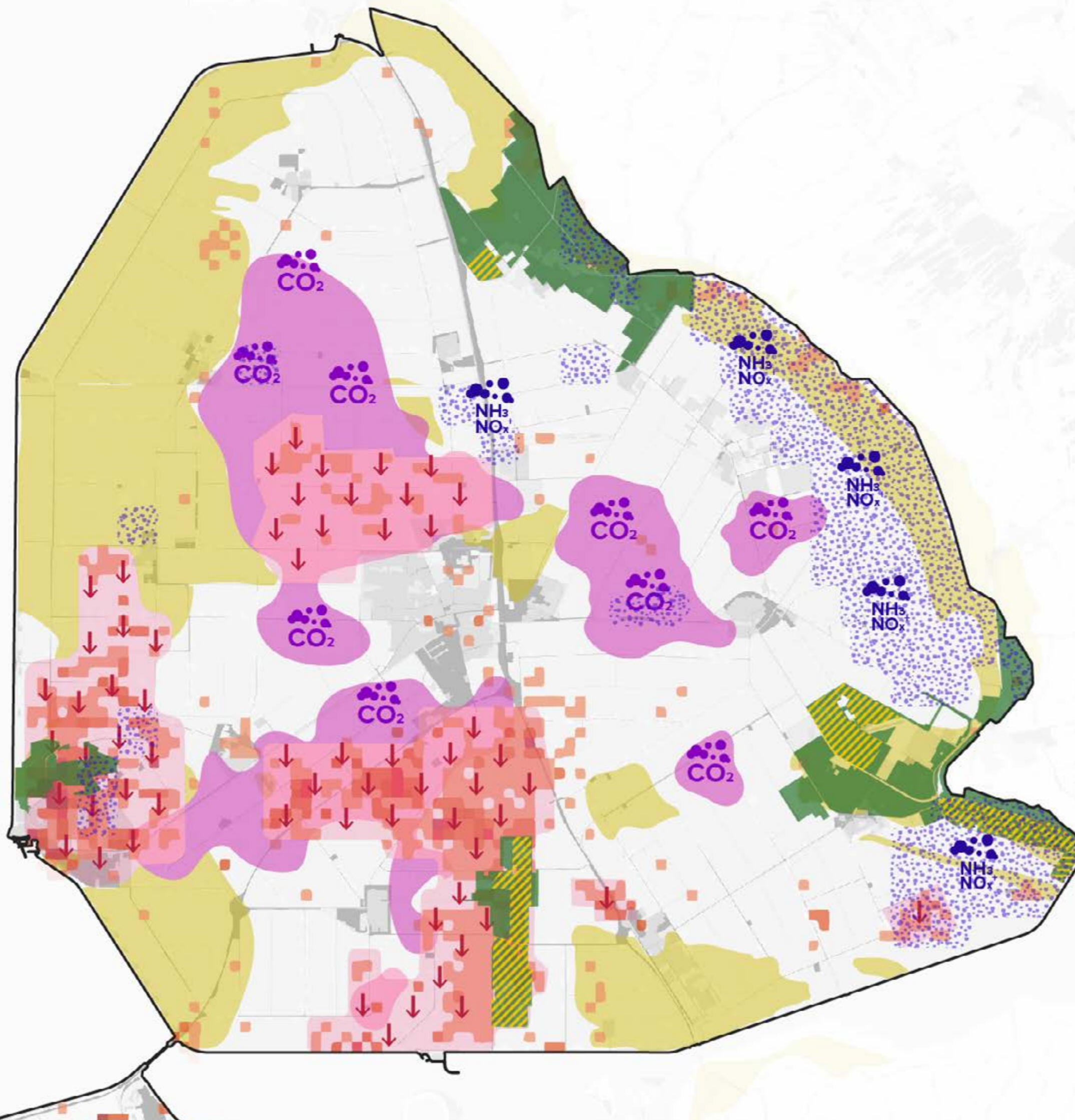
Bron: <https://edepot.wur.nl/464860>



Bron: www.ontspannenederland.nl / Erisman + Strootman Landschapsarchitecten

RUIMTELIJKE CONCLUSIE

STAPELKAART MILIEUPROBLEMATIEKEN IN DE NOORDOOSTPOLDER



Veenlagen in de bodem 'verbranden' langzaam wanneer deze in contact komt met zuurstof. Dit kan **BODEMDALING** veroorzaken tot wel 60 cm tot 2050.



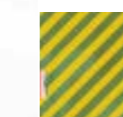
De **EMISSIE VAN CO₂** uit de bodem wordt voornamelijk veroorzaakt door de oxidatie van veen. De uitstoot uit deze bodems wordt geschat op 85kton CO₂-equivalenten per jaar.



Overschrijding van **STIKSTOFDEPOSITIE** vanuit de landbouw op alle Natura 2000-gebieden



Gronden met **SLECHTE BODEMKWALITEIT** voor landbouw. De hoeveelheid zand zorgt voor een voedselarme bodem.



Het draineren van water in de landbouwgebieden veroorzaakt **VERDROGING IN NATUURGEBIEDEN**

3 GELAAGD LANDSCHAP



GELAAGD LANDSCHAP



In dit onderzoek werken we aantal biobased teeltsystemen verder uit (hoofdstuk 4) en schetsen we een mogelijk scenario voor een nieuwe inrichting van het landschap (hoofdstuk 5). Aan de basis van deze scenarioschets ligt de noodzaak om bestaande milieuproblematieken in de Noordoostpolders een halt toe te roepen en toekomstige te voorkomen. Het gaat hierbij om inklinking van klei en oxidatie van veenlagen in de ondergrond. Daarnaast dreigt door het intensief landbouwgebruik bodemdegradatie op te treden (veraming, verdroging en verdichting van de grond).

Na de teeltsystemen en de scenarioschets doen we in hoofdstuk 6 een aantal aanbevelingen voor sturingsmechanismen en beleid vanuit de overheid. Hierna wordt het gelaagde landschap op lokale schaal geschetst in een ontwikkelperspectief (hoofdstuk 7).

De hierboven genoemde problemen zijn het gevolg van de manier waarop de landschappen nu worden gebruikt: eenzijdige monoculturen van akkerbouw en veeteelt. Productiesystemen die door de zich opstapelende milieuproblematiek op den duur ook niet langer houdbaar zullen zijn. Om deze problemen aan te pakken stellen we een transformatie naar een productielandschap voor biobased bouwmaterialen voor. Dit zorgt voor een kwaliteitsimpuls op vier niveaus. Een **gelaagd landschap** bestaat uit:

PRODUCTIELANDSCHAP

De introductie van nieuwe (natte) teelten, teeltsystemen en landschapselementen leveren (schone) biobased bouwmaterialen op. Belangrijk uitgangspunt hierbij is om niet de ene monocultuur te vervangen door de andere, maar om juist te komen tot een rijk en divers mozaïeklandschap. Een landschap dat op verschillende manieren, van dicht tot meer open, kan worden ingericht. Zo kan de bodemdaling door oxidatie van veenlagen in de bodem een halt toegeroepen worden door paludicultuur waar op bijvoorbeeld riet of lisdodde wordt verbouwd toe te passen. En akkers en weilanden op een dikke kleilaag worden verrijkt met bomenrijen en wisselende teelten om bodemdegradatie tegen te gaan.

REGULEREND LANDSCHAP

Dankzij de nieuwe inrichting wordt water beter vastgehouden en ontstaat een regulerend landschap. Zo wordt het waterpeil in gebieden met veenlagen in de ondergrond opgezet om bodemdaling en CO₂-uitstoot tegen te gaan. Een ingreep die er bovendien voor zorgt dat deze gebieden als waterbuffer kunnen worden gebruikt. Verder zorgt de nieuwe inrichting voor veel minder uitstoot van broeikasgassen en krijgt het bodemleven een boost door de meer dynamische teeltsystemen.

ECOLOGISCH LANDSCHAP

De monocultuur wordt vervangen door een mozaïek aan nieuwe teelten en oude landschapselementen worden opnieuw geïntroduceerd. Hierdoor ontstaat een landschap dat rijk, gevarieerd en gelaagd in beplanting is. Deze diversiteit creëert nieuwe habitats voor flora en fauna die nu op de uitgestrekte akkers geen kans krijgen.

RECREATIEF LANDSCHAP

Het mozaïek van biobased teelten en landschapselementen maakt de Noordoostpolder tot een aantrekkelijker en interessanter gebied voor wandelaars en fietsers. Een landschap dat bezoekers bovendien wat leert over de toekomst van de Nederlandse landbouw, en de rol die biobased teelten daarin kunnen vervullen. Een landschap waarin bovendien ook de cultuurgeschiedenis van de Noordoostpolder duidelijk leesbaar en beleefbaar blijft. Het nieuwe productielandschap koestert en versterkt de karakteristieke inrichting en structuur met lanen en 'perfecte kavels', zoals van Eesteren die ooit bedacht.



Productielandschap



Regulerend landschap

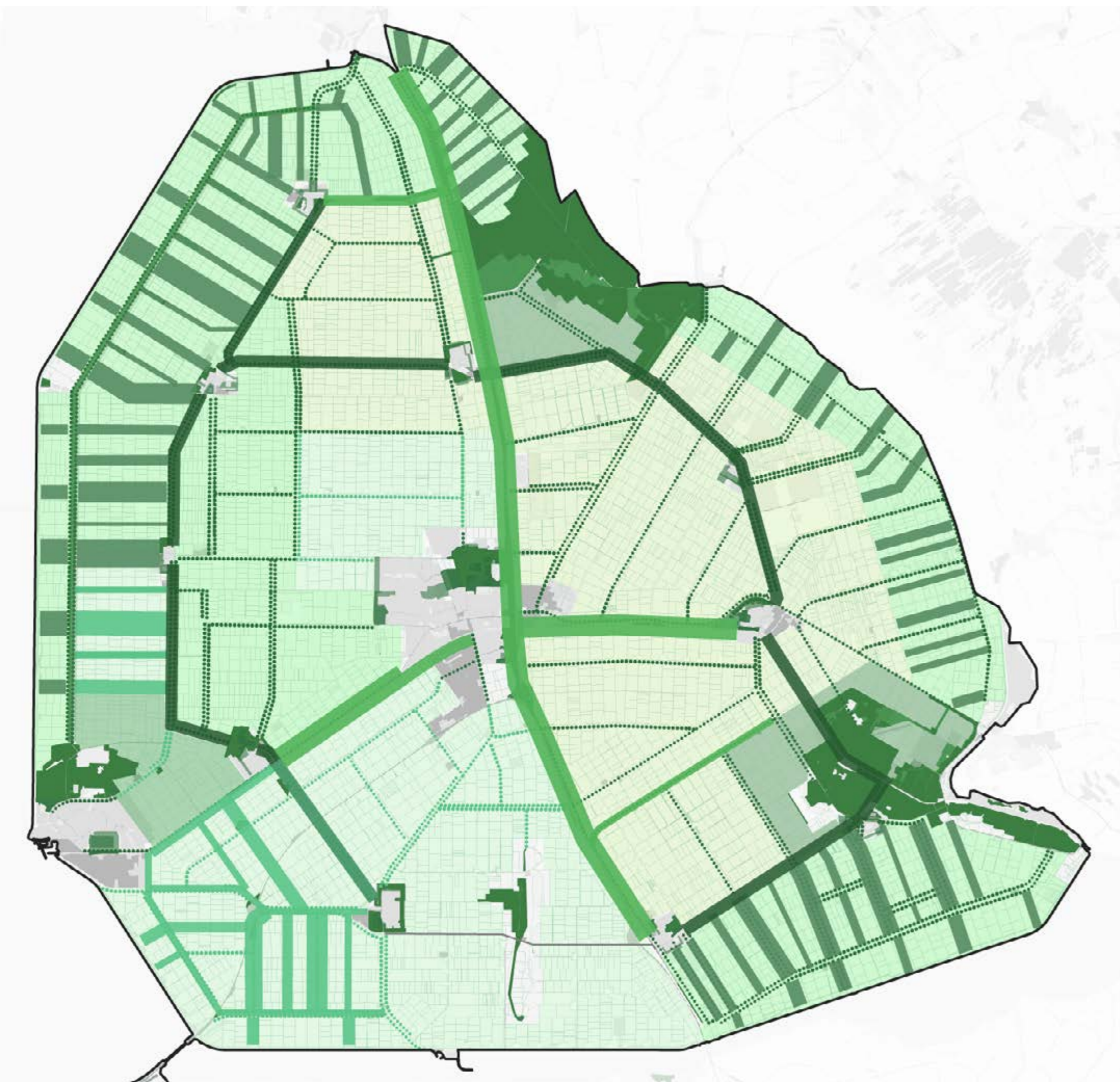


Ecologisch landschap



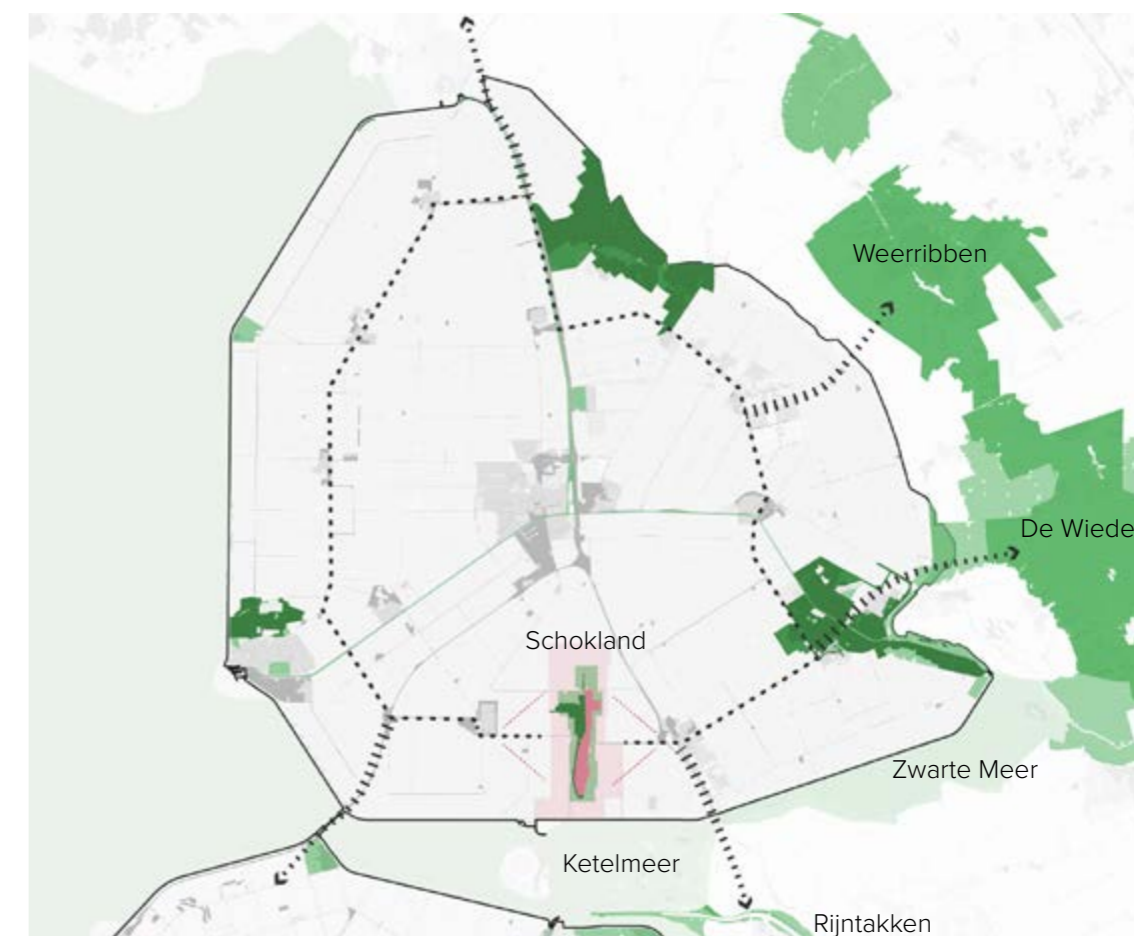
Recreatief landschap

GELAAGD LANDSCHAP

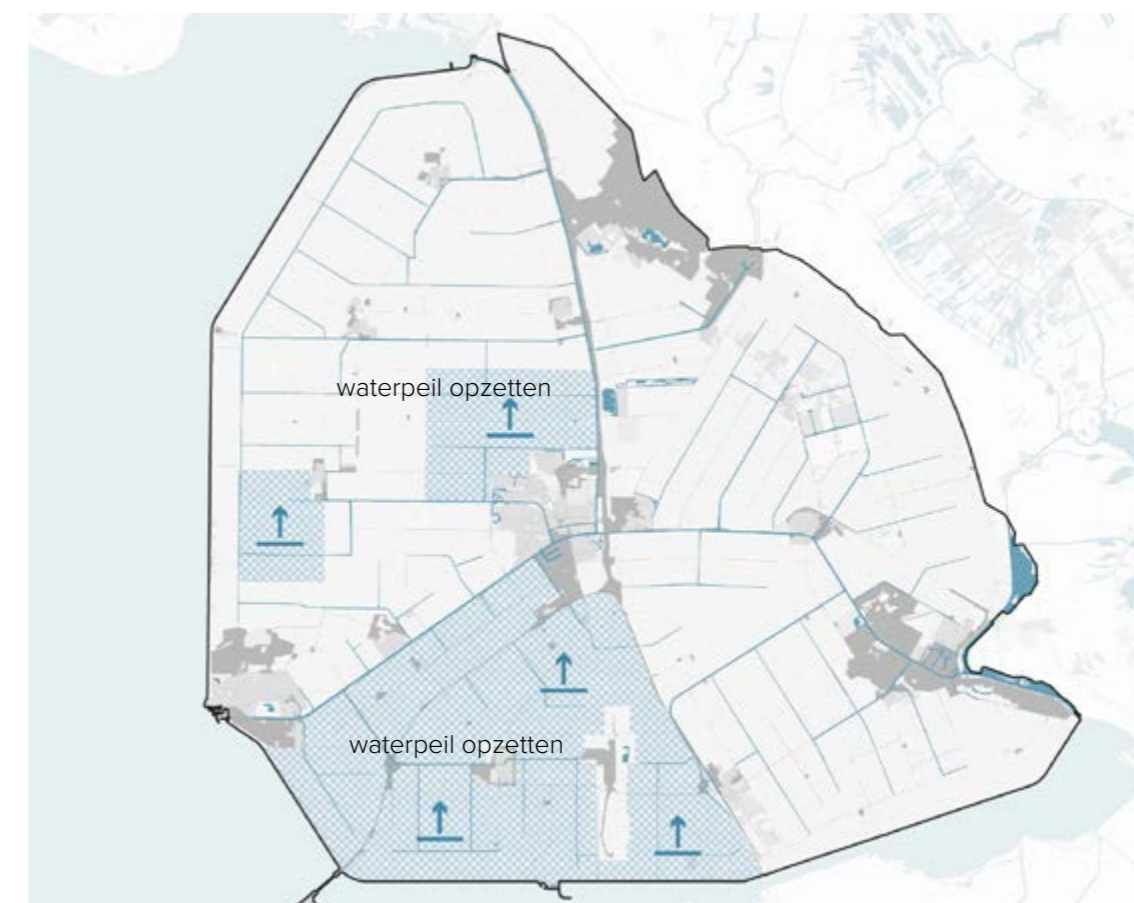


De huidige landschapsstructuren van het polderontwerp behouden en versterken met nieuwe structuren.

LANDSCHAPPELIJKE STRUCTUREN HERSTELLEN



Natuurlijke en culturele landmarks verbonden in een recreatief netwerk.



Waterpeil opzetten in gebieden met grote problemen met bodemdaling en CO₂ uitstoot.

4 TEELTSYSTEMEN



TEELTSYSTEMEN

In dit hoofdstuk werken we de teelten en systemen met de meeste potentie verder uit. Allereerst een korte toelichting op de keuzes die we hierin maakten, vanuit landschappelijk en economisch perspectief:

Het ‘perfecte’ landbouwperceel maakt plaats voor een mozaïek aan teeltsystemen die niet alleen biobased productiemateriaal opleveren, maar die daarnaast beter zijn afgestemd op de verschillende bodemsoorten in de polder. Teeltsystemen met verschillende waterpeilen waardoor verschillende milieuproblematieken kunnen worden aangepakt; zoals bodemdaling, ondergrondverdichting, uitstoot van broeikasgassen, verdroging en afname in biodiversiteit. Een landschap dat bovendien recreatief aantrekkelijk is, en bestaande landschappelijke structuren koestert en versterkt.

Het mozaïek omvat zes teeltsystemen:

VERNAT LANDSCHAP

In veengebieden wordt bodemdaling tegengegaan door het waterpeil op te zetten. Water kan worden gebufferd en gezuiverd, waardoor ook droogte en vervuiling in natuurgebieden wordt tegengegaan. Natte gronden die erg geschikt zijn voor de teelt van riet en lisdodde, die beide bijvoorbeeld kunnen worden gebruikt bij de productie van isolatiemateriaal.

GRIENDEN

Grienden met wilgenplantages kunnen bodemdaling tegengaan en bieden mogelijkheden voor (incidentele) waterberging. Een teeltsysteem dat kan worden toegepast op bijvoorbeeld veengronden, zware kleigronden en op uiterwaarden bij rivieren. Omdat wilgen snel groeien leveren ze bovendien veel productiemateriaal op (voor isolatie en bindmateriaal, en kan daarnaast veel koolstof (van CO₂) in het hout worden vastgelegd. Tot slot vormen grienden een goede habitat voor verschillende fauna: dankzij de inheemse beplanting op de drassige grond en de beperkte toegankelijkheid, zijn het ecologisch zeer rijke gebieden.

WEIDEBOSBOUW

In dit combinatiesysteem worden wordt de weide waar het vee graast verrijkt met boomrijen of boomclusters die de biodiversiteit verhogen en de ondergrond niet uitputten. De bomen maken de bodem lossen en rijker aan organische stof, waardoor water beter kan infiltreren en kan worden vastgehouden. Weidebosbouw kan worden toegepast op gronden die niet geschikt zijn voor akkerbouw (zoals voedselarme gronden of veengronden). Zeker wanneer deze gronden grenzen aan natuurgebieden, omdat met het systeem het watervasthoudend vermogen verbeterd wordt en uitstoot en uitspoeling van stikstof wordt verlaagd.

Naast de hooiopbrengst en dierlijke producten, kan nu ook hout worden geoogst voor biobased bouwmaterialen. Zo kunnen populier en hazelaar bijvoorbeeld worden

gebruikt voor de productie van kruislaaghout (CLT), houtskelbouw, fineer-/schrijnwerk en spaanplaat.

AKKERBOUW MET VERRUIMD TEELTSYSTEEM

Op vruchtbare klei- en zavelgronden waar nu al akkerbouw plaatsvindt, kan akkerbouw met een verruimd teeltsysteem worden toegepast. Zo blijft dit cultuurlandschap open en houden akkervogels hun leefgebied. Tegelijkertijd zorgt het verruimde teeltplan voor een betere bodemkwaliteit. De bodemstructuur wordt sterker door beter wortelende gewassen en in de gewassen voor biobased bouw wordt koolstof vastgelegd.

In het gangbare teeltplan wordt hennep en vlas ingepast. Deze vervangen de graansoort die in een rotatie met aardappel en suikerbiet wordt geteeld. De potentie van vlas en hennep voor biobased bouwmaterialen markt is groot, vanwege hun toepassing in biocomposiet en beton.

AGROBOSBOUW

Op klei- of zandgrond waar ondergrondverdichting en verdroging speelt, of gebieden dicht bij natuurgebieden, kan het teeltsysteem nog een stapje verder worden verruimd. De akkerbouw wordt afgewisseld met boomrijen die een extra bron voor biobased bouwmaterialen vormen. Een systeem dat koolstof in de bodem en de biomassa vastgelegd, luchtzuiverend werkt, beter water vasthoudt, zorgt voor natuurlijke plaagbestrijding- en bestuiving en een habitat vormt voor fauna. Een landschap met veel dynamiek in beplanting, jaarlijkse teelten en meerjarige teelten. boomlagen, struweellagen en kruidlagen. Dit zorgt voor een jaarrond productiesysteem van voedsel en bouwmaterialen (zoals hout en vezels), een enorme toename in biodiversiteit en een aantrekkelijk landschap voor recreatie in elk seizoen.

PRODUCTIEBOS

Gebieden dichtbij steden en armere zandgronden die niet geschikt zijn voor akkerbouw lenen zich uitstekend voor de aanleg van productiebos met bijvoorbeeld Eik, Es, Iep, Populier en Els. De bomen vangen fijnstof en stikstofdioxiden af, halen CO₂ uit de lucht en verbeteren de wateropname en het bodemleven. De aanplant van verschillende boomsoorten verhoogt de biodiversiteit en zorgt bovendien voor een recreatief aantrekkelijk landschap. Nog meer waarde ontstaat wanneer bij de aanplant van bos verbinding wordt gezocht tussen natuurgebieden in de regio. Hiermee kan een aaneengesloten natuurnetwerk worden gecreëerd waardoor de biodiversiteit verder stijgt.

GEWASSEN MET PERSPECTIEF

Verder ligt aan de keuze voor specifieke gewassen ook een aantal economische redenen ten grondslag. In de eerste plaats kozen we voor gewassen die kunnen worden ingezet voor de ruggengraat van de biobased bouwindustrie: productie die bouwmaterialen oplevert voor hoofdonderdelen. Denk hierbij aan materiaal voor panelen, isolatie of dakbedekking. Daarnaast kozen we ook voor gewassen die voor ketenpartijen, met name verwerkers, interessant zijn. Daarbij onderzochten we gewassen waarvan nu al een redelijk volwassen keten bestaat (zoals vlas en hennep) en gewassen waarbij een (volwassen) keten nog ontbreekt, maar wel volop wordt onderzocht (zoals lisdodde of miscanthus). Hierbij sluiten we aan bij onderzoek dat al gedaan wordt naar biobased bouwmaterialen door andere partijen, zoals Wageningen University & Research en Holland Houtland.

We willen benadrukken dat economische rendabiliteit geen inclusiecriteria is: we onderzoeken ook gewassen die een enorme impuls aan het milieu en landschap geven, maar waar nu een business case nog ontbreekt, zoals in het geval van lisdodde.

TOELICHTING REKENMODEL

Het verdienvermogen van verschillende teelten meten we aan de hand van een aantal indicatoren, waarvan het jaarsaldo de belangrijkste indicator is. Om te analyseren hoe het verdienmodel van de verschillende teeltsystemen voor de biobased bouwindustrie eruitziet, zijn de opbrengsten en kosten van verschillende teelten uitgezocht en samengevat. Aan de hand van deze kosten en opbrengsten berekenen we een saldo. Dit saldo is het resultaat van de opbrengsten vermindert met de variabele kosten, zoals kosten voor zaad en gewasbescherming. Deze indicator wordt veelvuldig in de landbouw gebruikt om het verdienvermogen van een teelt weer te geven, en wordt uitgedrukt per hectare. Dit betekent niet dat de boer dit onderaan de streep ook overhoudt: er worden daarnaast ook vaste kosten gemaakt. Het uitrekenen van dit saldo stelt ons wel in staat om de teeltsystemen te vergelijken met referentieteelten als melkveehouderij, waarvan ook een gemiddeld saldo bekend is voor verschillende regio's. Omdat we werken met saldo's, worden in dit model eventuele subsidies niet meegenomen. Dit sluit aan bij berekening van saldo's door onderzoeksinstituten waarvan wij de gegevens gebruiken om het opbrengend vermogen van de referentieteelten mee te nemen.

De berekeningen zijn op basis van reële prijzen, en gaan uit van wat de boer er bij wijze van spreken morgen voor zou ontvangen. Voor sommige gewassen is nog geen industriële verwerking mogelijk. Dit houdt dan ook in dat de huidige prijzen voor deze gewassen zeer laag zijn. Dat houdt niet in dat het nooit een rendabele business case kan worden. In hoofdstuk 6 geven wij aanbevelingen over hoe het verdienmodel aangevuld kan worden om zo dichterbij de buurt te komen van dat van de referentieteelt.

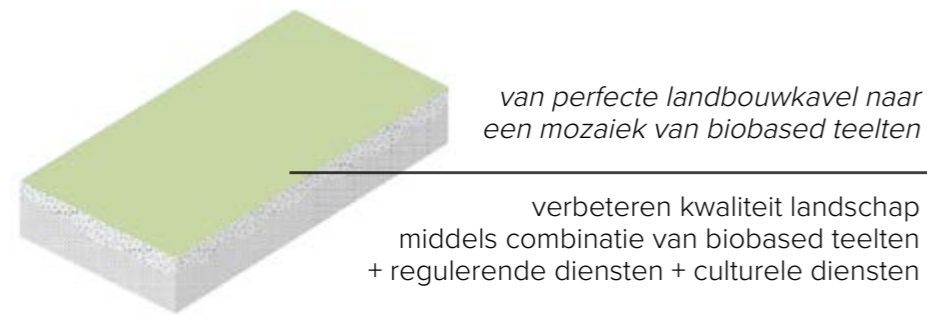
We werken bij de berekening van de verschillende teeltsystemen met aannames, op het vlak van prijzen, opbrengsten en kosten. In de werkelijkheid kunnen deze anders uitvallen. De cijfers zijn gebaseerd op rapporten en gesprekken met experts. Dit betekent ook dat de cijfers in de toekomst kunnen veranderen. Bijvoorbeeld als er een prijsstijging plaatsvindt, of als er door meer onderzoek een hogere opbrengst behaald kan worden. Het is een momentopname waarin te zien is hoe bepaalde teelten nu renderen en is met name bedoeld om een illustratie te geven van het relatieve verdienvermogen van verschillende teelten.

MAATSCHAPPELIJKE WAARDE BEREKEND

Naast de geldelijke opbrengst berekent de tool welke maatschappelijke bijdrage de verschillende teelten leveren. Hierbij berekenen we de uitstoot van broeikasgassen per hectare (in CO₂-equivalent), en we laten daarnaast ook zien welke vermindering in emissie er plaatsvindt wanneer er in een ander scenario voor andere teelten wordt gekozen. Naast de emissie van broeikasgassen berekenen we ook hoeveel CO₂ er wordt vastgelegd door de gewassen. De CO₂ die wordt opgeslagen gedurende de groei van de planten wordt daarna langdurig vastgelegd in biobased bouwmaterialen. We berekenen vervolgens de waarde van de vermeden broeikasgasuitstoot (ten opzichte van het business as usual scenario) en de CO₂ die uit de lucht wordt gehaald, door deze bij elkaar op te tellen en te vermenigvuldigen met de prijs voor CO₂. Verder becijferen we de vermeden stikstofuitstoot, en geven we een gemiddelde biodiversiteits- en bodemkwaliteitscore. Tot slot geeft het model weer op hoeveel hectare er mogelijkheden voor waterberging en waterzuivering zijn.

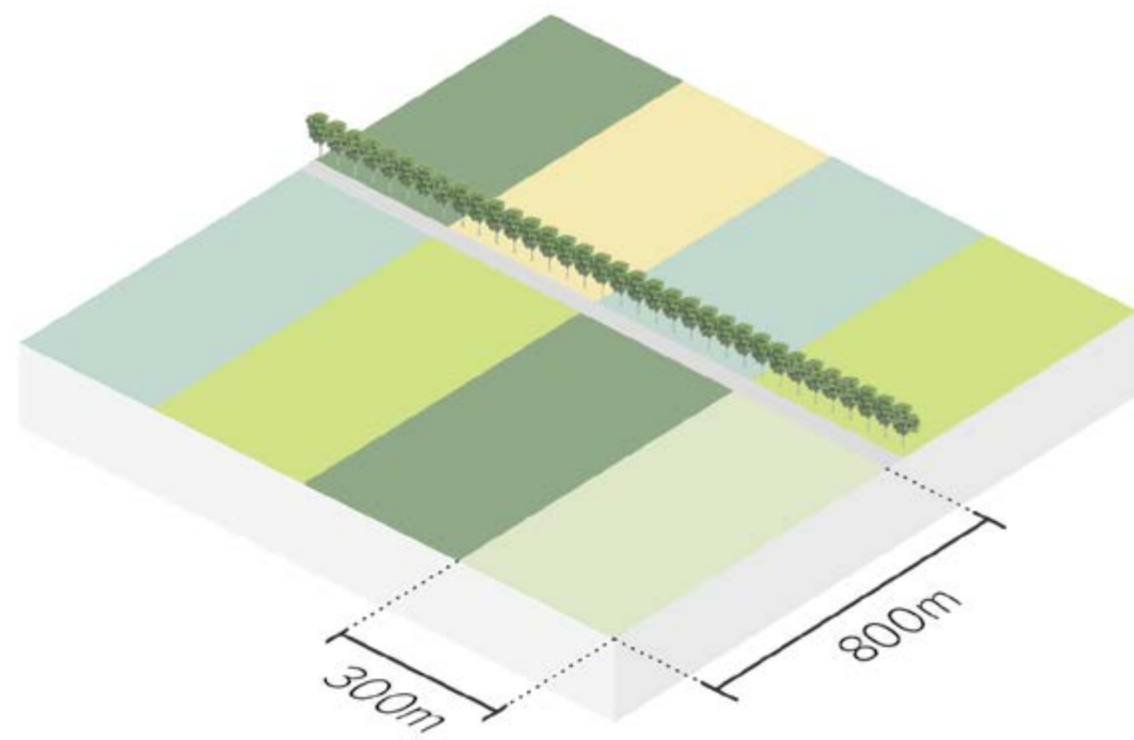
TEELTSYSTEMEN

STANDAARD 'NOORDOOSTPOLDERSE' KAVEL



verbeteren kwaliteit landschap middels combinatie van biobased teelten + regulerende diensten + culturele diensten

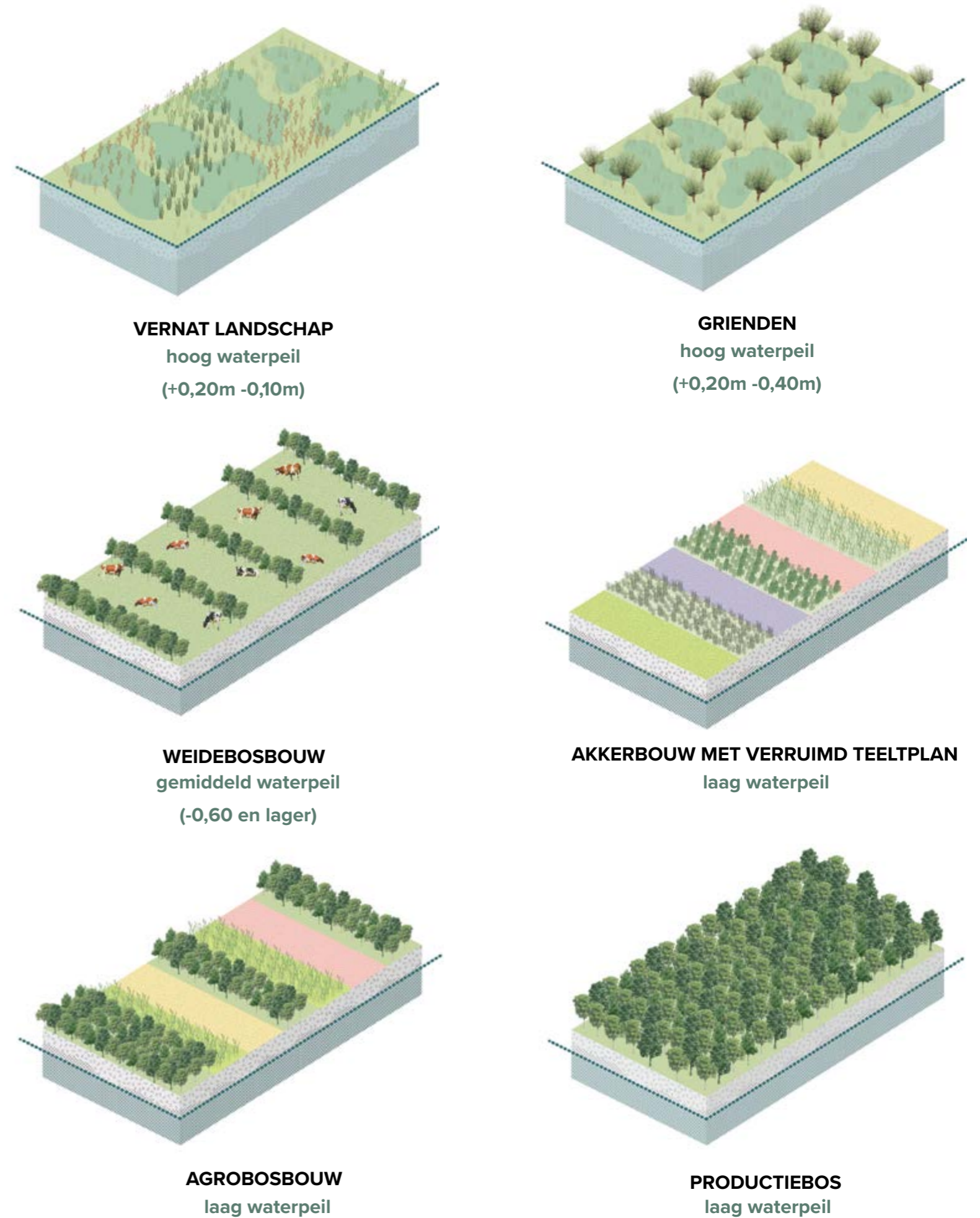
KANSEN VOOR INPASSING VAN BIOBASED MATERIALEN



mozaiek met teeltsystemen voor biobased bouw materiaal, voor bodemverbetering (verhelpen milieuproblematieken) en circulair bouwen
typische polderverkaveling Noordoostpolder: rijke mozaïek van teelten

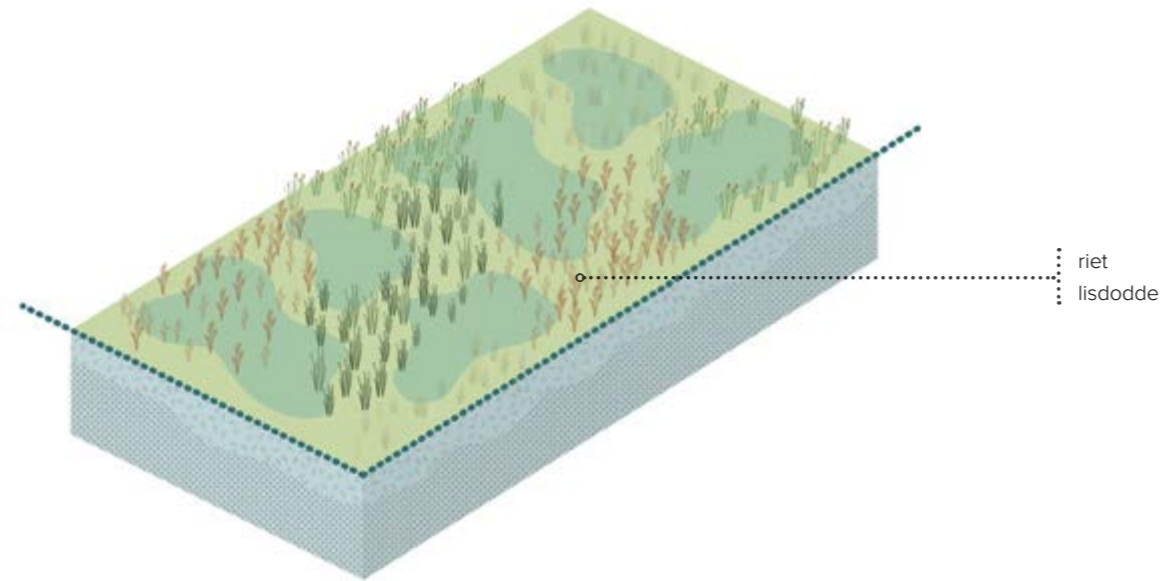
OVERZICHT

Nieuwe teelten kunnen worden ingezet op die gronden waar het huidige landschap kwalitatief verbeterd moet worden (of het huidige productiesysteem zelfs eindig is). Met de productie van biobased bouwmaterialen wordt ingezet op het verbeteren van de biodiversiteit, bodemkwaliteit, recreatiemogelijkheden en ruimtelijke kwaliteit. Het mozaïek omvat zes teeltsystemen (waterpeil in volgorde van hoog naar laag):



FACTSHEET TEELTSYSTEMEN

VERNAT LANDSCHAP



TOEPASSING IN DE RUIMTE

- Veengrond, waar bodemdaling en veenoxidatie problemen vormen
- Gebieden waar waterbuffering gewenst is
- Gebieden waar waterzuivering gewenst is
- Op grond waar het waterpeil gestuurd kan worden, bijvoorbeeld door stuwtjes
- Op zure grond met hoge stikstofconcentraties

VALUE CASE

- Mogelijkheden voor waterberging, van wel 3.000-9.000 m³ per hectare
- Mogelijkheden voor waterzuivering
- Tegengaan van bodemdaling en veenoxidatie
- Uitstoot van methaan door vernatting land
- Verhoogt biodiversiteit door bieden van habitat voor libellen en waterfauna

VOORWAARDEN/OVERWEGINGEN

- Tijdens de oogst van lisdodde moet het veld droogvallen. Andere perioden moet de lisdodde juist onder water staan, met een ideale grondwaterstand van +20. Het is dus nodig het waterpeil op het perceel te kunnen sturen.
- Lisdodde groeit beter bij een hoge grondwaterstand (+20), maar hier wordt dan ook meer methaan uitgestoten dan bij een lage grondwaterstand (-20).
- Voor het vestigen van een industriële fabriek is een areaal van minimaal 500-600 hectare lisdodde teelt benodigd.
- Het minimale areaal voor lisdodde per bedrijf is 15 hectare. Dit komt door de semi-industriële machine die minimaal 250 ton verwerkt.
- Er dient voor lisdodde gemest te worden om de maximale productie te halen.
- Lisdodde is zeer gevoelig voor ganzenvraat in de eerste jaren. Het gewas dient beschermd te worden om hoge uitval te voorkomen.

BUSINESS CASE

- Lisdodde is een meerjarig gewas: dit houdt in dat er na planten meerdere keren van geoogst kan worden. Investeringskosten zijn hoog voor lisdodde. Van de plant kan vervolgens waarschijnlijk meer dan 20 jaar geoogst worden tot deze herplant moet worden.
- In de eerste 3-4 jaar na aanplant is er geen of een lagere opbrengst.
- Er zijn op dit moment geen industriële verwerkers van lisdodde. Dat maakt dat het nu niet mogelijk is om lisdodde hoogwaardig af te zetten.
- Er wordt onderzoek gedaan naar het verbeteren van het verdienmodel door het verwaarden van het stuifmeel van lisdodde.
- Op dit moment is niet mogelijk om betalingsrechten te ontvangen voor de teelt van lisdodde via het GLB.

BIOBASED TOEPASSING

- Riet;**
- Isolatie
 - Dakbedekking
- Lisdodde;**
- Isolatie
 - Plaatmateriaal (Typhaboard)

Economisch:

RIET



LISDODDE

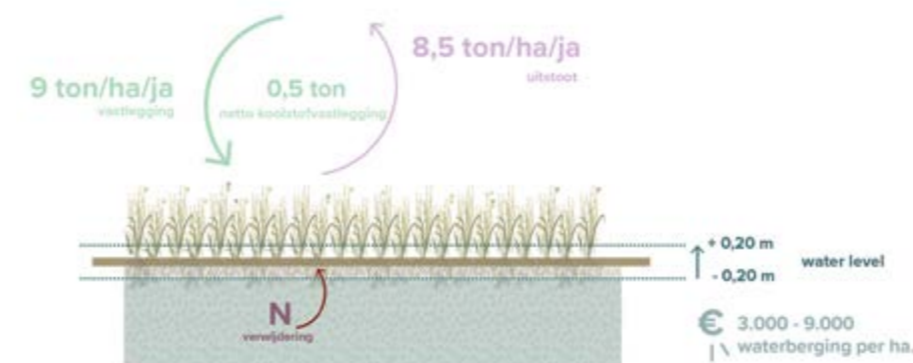


Ecologisch (fauna):

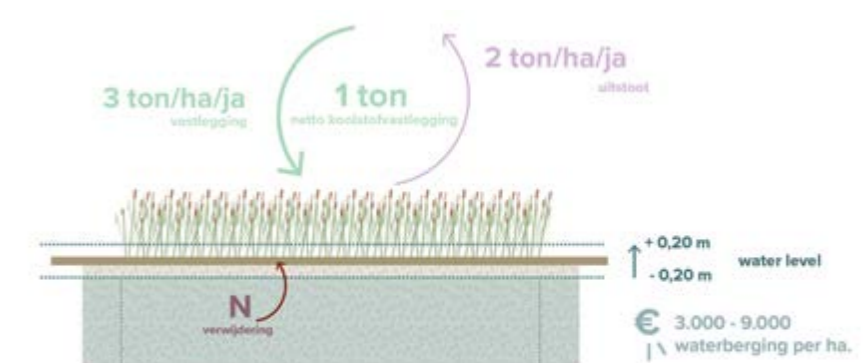


Teelt en biobased materiaal:

RIET

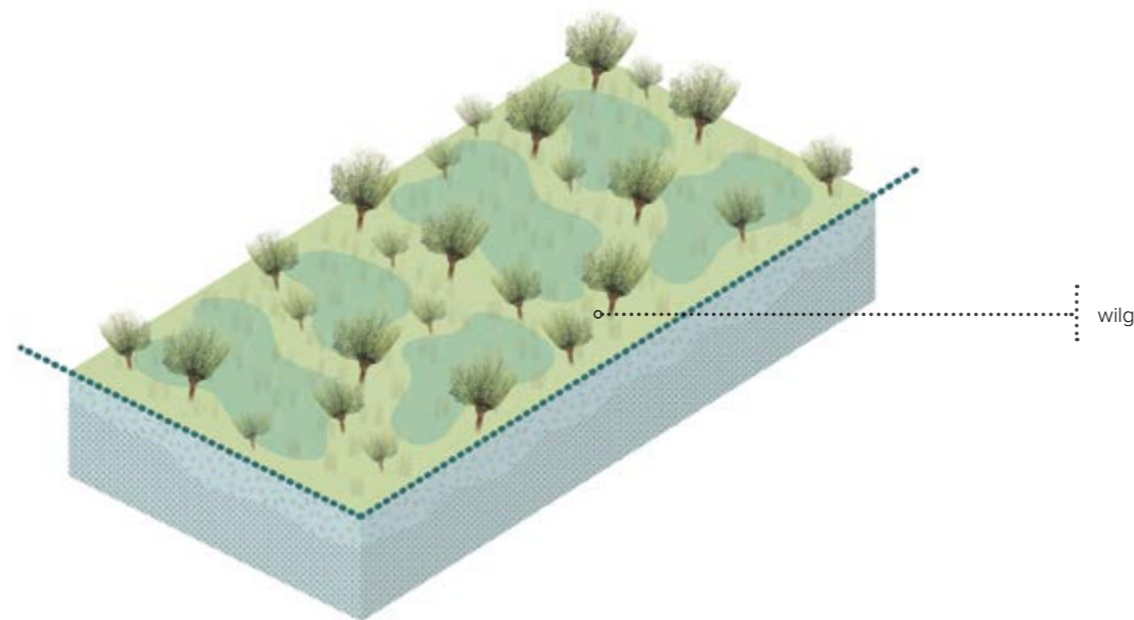


LISDODDE



FACTSHEET TEELTSYSTEMEN

GRIENDEN



TOEPASSING IN DE RUIMTE

- Veengrond, waar bodemdaling en veenoxidatie problemen vormen
- Gebieden waar tijdelijke waterbuffering gewenst is, zoals in uiterwaarden van rivieren
- Op grond waar het waterpeil gestuurd kan worden, bijvoorbeeld door stuwtejes
- Op zware kleigronden, waar het water goed gebufferd kan worden, omdat deze gronden niet goed infiltreren met het huidige landgebruik en de harde/dichte ondergrond. Door bomen te planten ontstaat er een nieuwe humuslaag die een sponswerking heeft.

VALUE CASE

- Mogelijkheden voor waterberging
- Tegengaan van bodemdaling en veenoxidatie
- Vastlegging van koolstof in hout
- Habitat voor fauna

VOORWAARDEN/OVERWEGINGEN

- Wilgen overleven een hoger waterpeil voor een groot deel, maar zij hebben een lager peil nodig om echt substantiële productie te bereiken.
- Wilgenplantages zijn zeer geschikt als uitloop voor kippen en kunnen dus eventueel gecombineerd worden met kippenhouderij. Dit biedt ook mogelijkheden voor recreatie.
- Gezien wilgen beter groeien op droge grond, maar hoge waterstand kunnen overleven, zijn ze zeer geschikt voor uiterwaarden of gebieden waar op momenten van hevige regenval waterberging gewenst is. Deze waterberging kan met name in de winter plaatsvinden

BUSINESS CASE

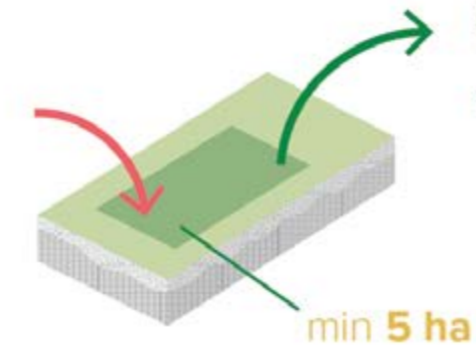
- De wilg kan elke 3 jaar geoogst worden, en moet na 20 jaar weer herplant worden.
- Het eerste oogstjaar is er minder opbrengst (5 ton droge stof), welke toeneemt in de volgende oogstjaren (10 ton droge stof)
- Onkruidbestrijding en gewasbescherming is niet benodigd voor de aanplant van wilg.

BIOBASED TOEPASSING

wilg: Isolatie (geperste wilgenkorrels)
Bindmateriaal

Economisch:

€ 3580 /ha
aanlegkosten
€ 263 /ha/ja
beheerkosten



Jaarsaldo

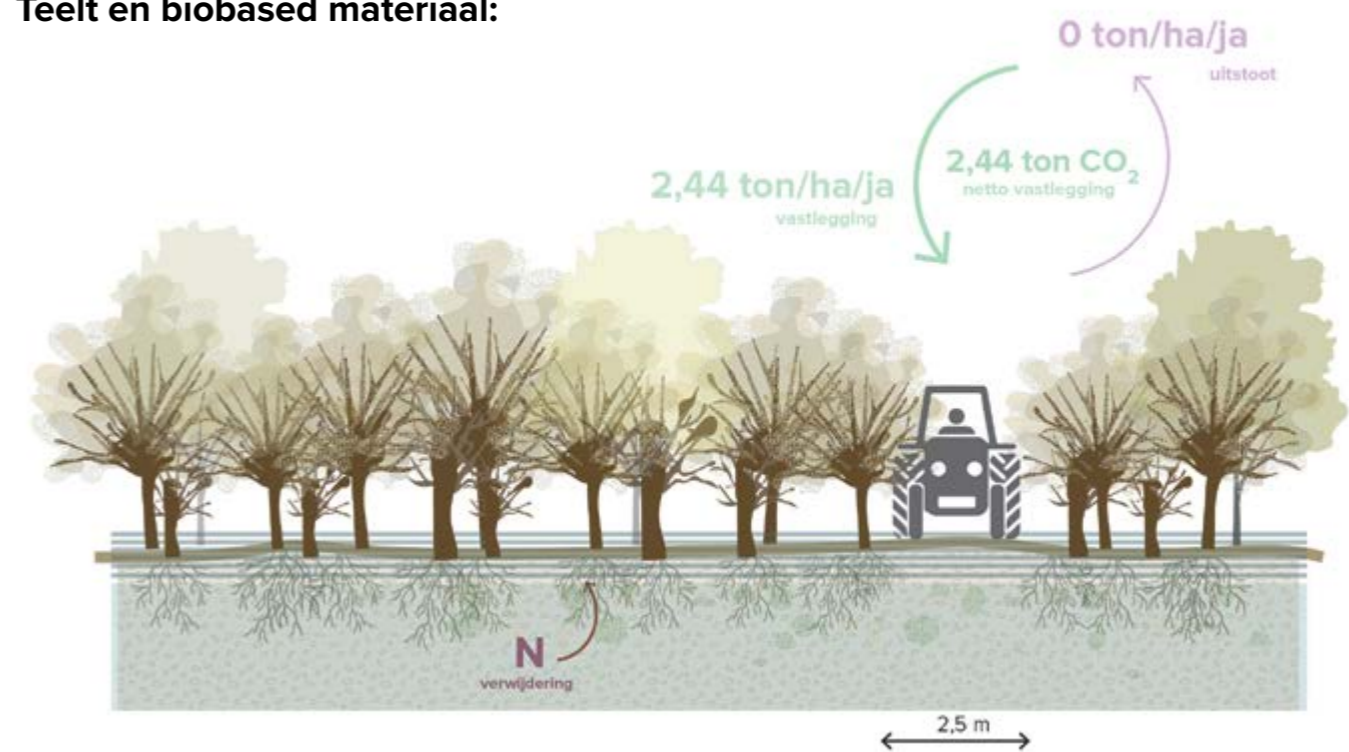
€ 308 /ha/ja
10 tds/ja



Ecologisch (fauna):

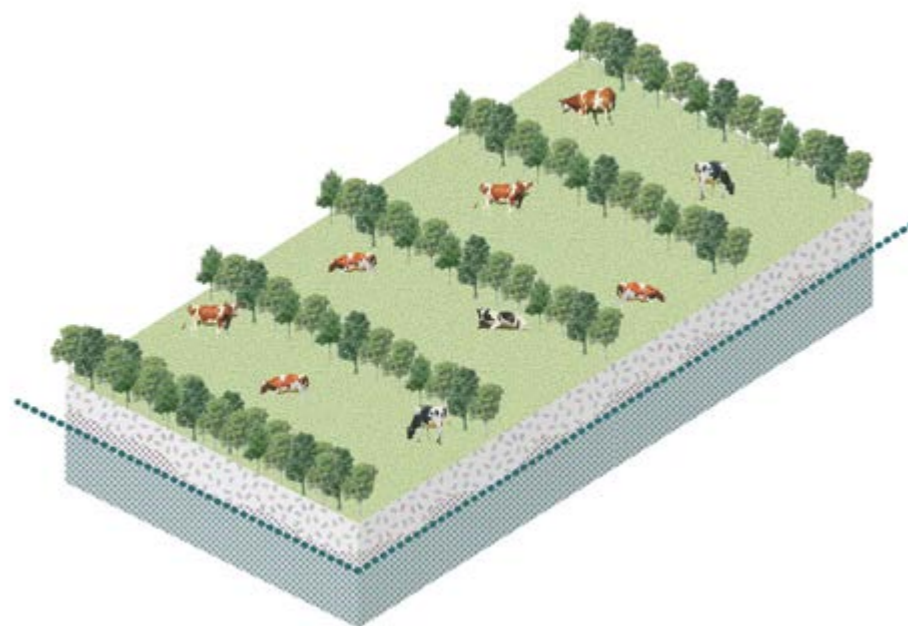


Teelt en biobased materiaal:



FACTSHEET TEELTSYSTEMEN

WEIDEBOSBOUW



TOEPASSING IN DE RUIMTE

- Nabij natuur, omdat watervasthoudend vermogen verbeterd wordt en uitstoot en uitspoeling van stikstof wordt verlaagd
- Op gronden die niet geschikt zijn voor akkerbouw (zoals voedselarme gronden of veengronden)

VALUE CASE

- Bomen in het weiland bieden schaduwmogelijkheden aan koeien, wat hittestress vermindert en daarmee dierenwelzijn verhoogt
- Vastleggen van koolstof in de bodem en in de biomassa
- Zuiveren van lucht door bomen
- Vasthouden van water (verminderen van droogte)
- Natuurlijke plaagbestrijding
- Bieden van habitat voor insecten en kleine fauna
- Natuurlijke bestuiving
- Stikstofuitstoot wordt verminderd door extensivering

VOORWAARDEN/OVERWEGINGEN

- In de boomstrook kan een onderlaag van bloemen, kruidrijk grasland of struiken worden aangeplant. Dit verhoogt de biodiversiteit en daarmee natuurlijke bestuiving. Daarnaast verbetert het de recreatieve beleving.
- In het silvopasture systeem dient in de eerste jaren rekening gehouden te worden met boombescherming om vraat door koeien te voorkomen.
- Het is wenselijk om kaalslag te voorkomen. Om deze reden is het wenselijk te kiezen voor een mix aan bomen: zodat deze op verschillende momenten (gefaseerd) kunnen worden geoogst.
- Bij het planten van bomen op landbouwgrond moet rekening worden gehouden met regelgeving uit de wet Natuurbescherming, zoals de herplantingsplicht en de kapvergunning.

BUSINESS CASE

- De keuze voor boomsoort in de bomenrij is afhankelijk van het gebruiksdoel. Snelgroeiende houtbomen als populier leveren snel veel hout op. Hoogstam fruitbomen leveren laagwaardiger hout op, maar hebben een beter verdienmodel omdat er ook fruit geoogst kan worden.
- Er wordt uitgegaan van een boomstrook van 25% en een strook grasland van 75%
- Door bomen aan te planten kan een deel van het weiland niet meer ingezet worden als grasland. Er vindt dus inkostenderving plaats omdat de boer nu meer gras aan zal moeten kopen om de verminderde grasopbrengst te compenseren.

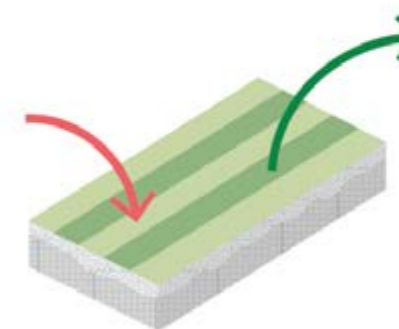
BIOBASED TOEPASSING

- Hout;** Kruislaaghout (CLT)
(populier, hazelaar) Houtskeletbouw
Fineer-/schrijnwerk
Spaanplaat



Economisch:

€ 550 /ha
aanlegkosten
€ 75 /ha/ja
beheerkosten



Jaarsaldo
hout € 58 ha/ja
melkveehouderij € 212 ha/ja
totaal € 2170 ha/ja
89 m³/ja

Ecologisch (fauna):



insecten
meer bodemdiversiteit
langs boomrijen



wilde bestuivers
variatie in voedselbronnen
= meer bestuivers

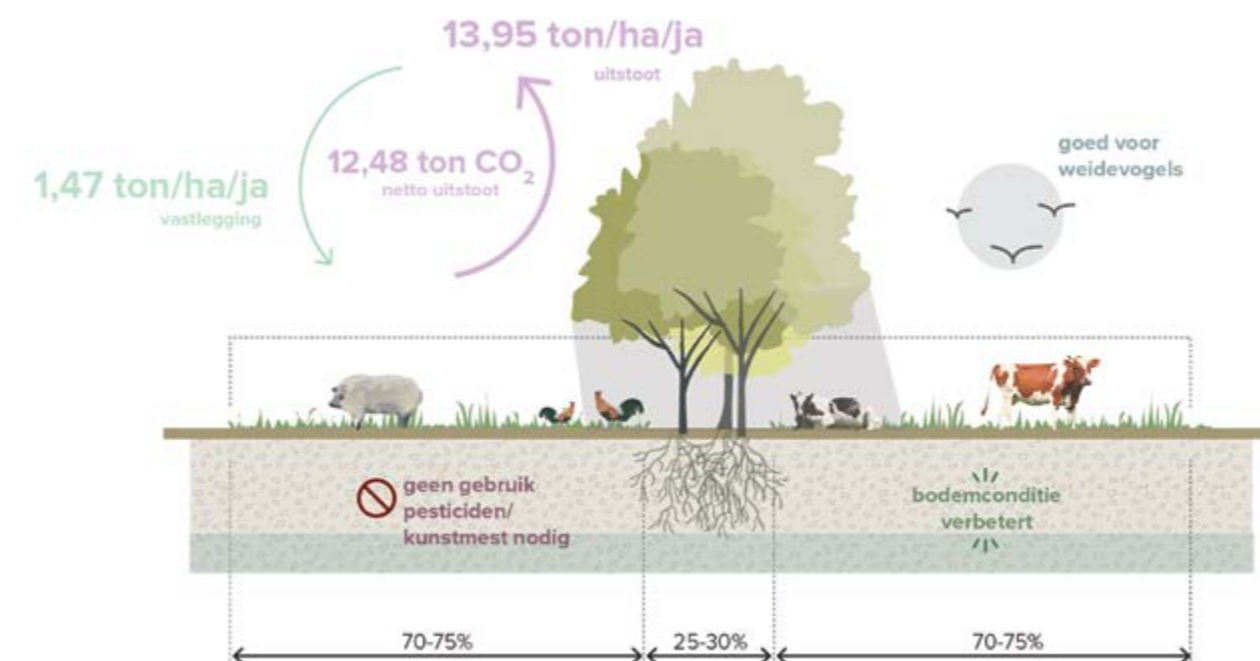


weidevogels



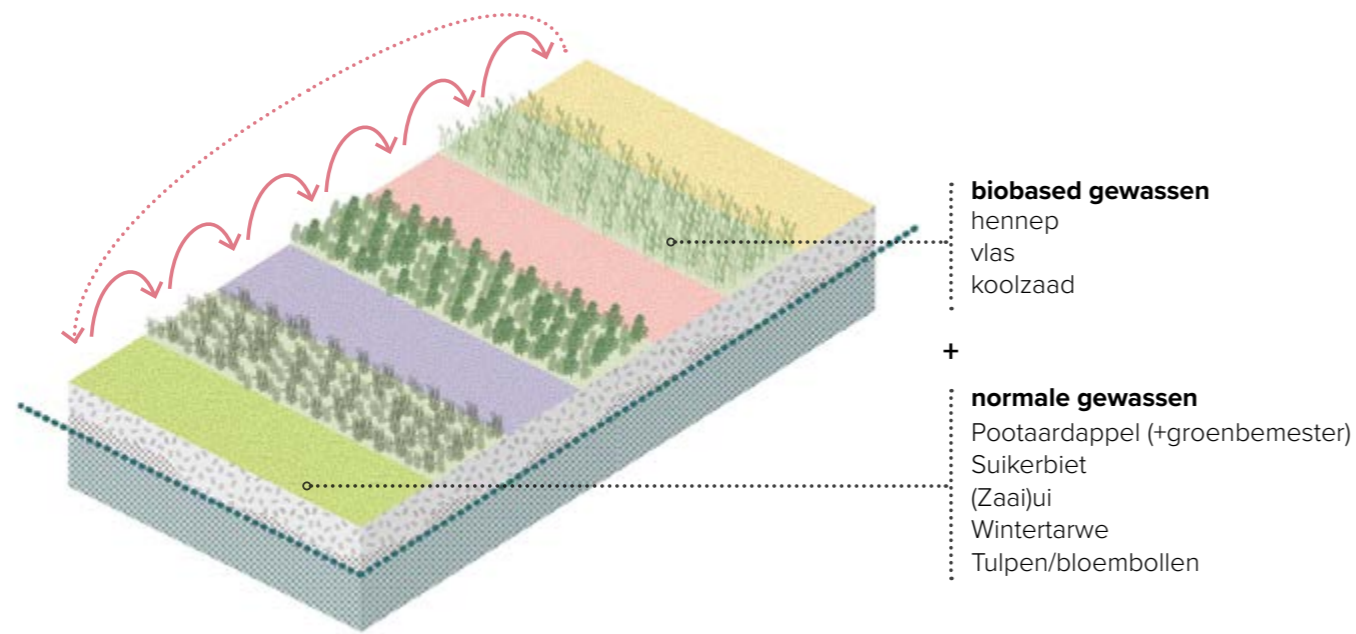
vleermuizen volgen
lijnen in het landschap

Teelt en biobased materiaal:



FACTSHEET TEELTSYSTEMEN

BIOBASED AKKERBOUW MET VERRUIMD TEELTPLAN



TOEPASSING IN DE RUIMTE

- Vruchtbare klei- en zavelgronden waar nu al akkerbouw plaatsvindt
- Gebieden waar een open inrichting van het landschap gewenst is
- Leefgebieden van akkervogels

VALUE CASE

- Verbeterde bodemkwaliteit door verruiming teeltplan
- Vastlegging van koolstof in gewassen voor de biobased bouw
- Verbeterde bodemstructuur door beter wortelende gewassen

VOORWAARDEN/OVERWEGINGEN

- Vlas is een relatief lastig te telen gewas dat kennis en ervaring vereist.
- Momenteel worden alleen reststromen uit de linnenindustrie voor productie van biobased bouwmaterialen uit vlas gebruikt. Voor de verwerking van de gehele vlasvezel kan de biobased industrie (nog) niet concurreren met de prijzen die de linnenindustrie biedt, en de verwachting is dat dit ook niet binnenkort gaat veranderen. Meerdere experts geven aan kritisch te zijn over de groei van de biobased markt voor producten uit vlas.
- Vlas kan alleen op klei- of zavelgronden worden aangeplant en kan maar eens in de zes jaar op hetzelfde perceel worden geteeld om ziekten te voorkomen.
- Hennep gedijt het best op zandgronden. Hoewel het een zelfverdraagzaam gewas is, is een rotatie van ten minste 1:3 alsnog aangeraden.

BUSINESS CASE

- In het gangbare teeltplan wordt hennep en vlas ingepast. Deze vervangen de graansoort die in een rotatie met aardappel en suikerbiet wordt geteeld.
- Voor de komst van een fabriek die de vezel tot bouw materiaal kan vermaken, is een areaal van tenminste 1.500 hectare benodigd voor hennep.
- Hennep wordt in Noord-Nederland ook onder contract geteeld bij verwerkende bedrijven. Hierbij dekt de verwerker het teeltrisico af door een vaste prijs per hectare te bieden. Hiermee kan voor de boer een saldo van €1.000 per hectare worden behaald.
- Er zijn geen vlasverwerkende bedrijven (meer) in de Noord-oostpolder.

BIOBASED TOEPASSING

Hennep	Isolatie Biocomposiet gevel Hennepblokken /steen
Vlas	Isolatie Biocomposiet gevel
Koolzaad:	Verven Marmoleum
Akkerbouwgewassen:	Bioplastics



Economisch:

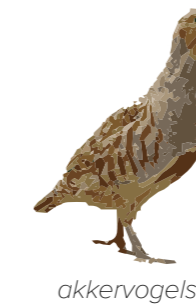
HENNEP



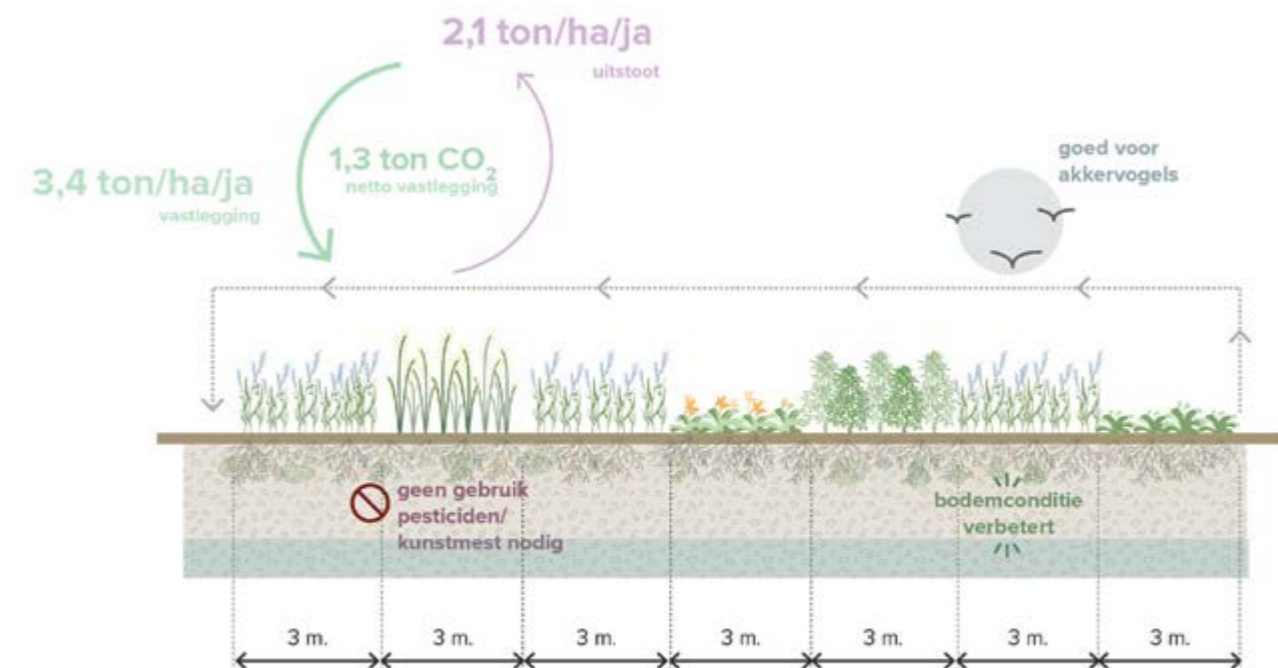
VLAS



Ecologisch (fauna):

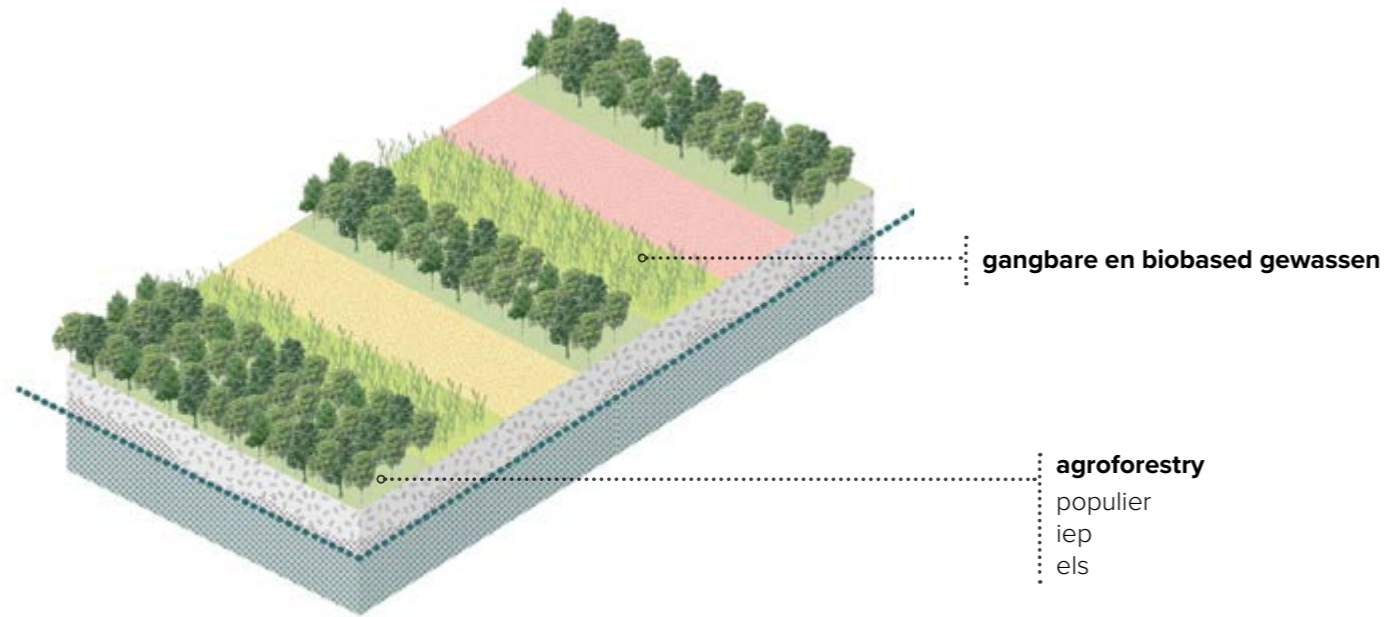


Alternatieve rotatie met hennep en koolzaad:



FACTSHEET TEELTSYSTEMEN

AGROBOSBOUW



TOEPASSING IN DE RUIMTE

- Klei- of zandgrond, die geschikt is voor akkerbouw
- Gebieden waar verdroging van de grond optreedt
- Gebieden waar ondergrondverdichting speelt
- Gebieden nabij natuurgebieden waarbij lage stikstofuitstoot gewenst is

VALUE CASE

- Vastleggen van koolstof in de bodem en in de biomassa
- Zuiveren van lucht door bomen
- Vasthouden van water (verminderen van droogte)
- Natuurlijke plaagbestrijding
- Bieden van habitat
- Natuurlijke bestuiving
- Esthetisch landschap

VOORWAARDEN/OVERWEGINGEN

- In de boomstrook kan een onderlaag van bloemen, kruidrijk grasland of struiken worden aangeplant. Dit verhoogt de biodiversiteit en daarmee natuurlijke bestuiving.
- Om kaalslag te voorkomen is het wenselijk om de boomstroken gefaseerd aan te planten en gefaseerd te oogsten. Het gefaseerd kappen kan wel hogere oogstkosten met zich meebrengen.
- Bij het planten van bomen op landbouwgrond moet rekening worden gehouden met regelgeving uit de wet Natuurbescherming, zoals de herplantingsplicht en de kapvergunning.

BUSINESS CASE

- In de bomenrijen worden bomen geplant die geschikt zijn voor verwerking in de biobased industrie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen snelgroeiende en traaggroeiende boomsoorten. In het model zijn fruit- of notenbomen niet meegenomen, omdat deze voornamelijk weinig geschikt zijn voor de biobased bouw.
- Er wordt uitgegaan van een boomstrook van 25% en een strook akkerbouw van 75%
- Het akkerbouwgewas ondervindt voordeel van de boomstrook, door het bieden van natuurlijke plaagbestrijding en het vasthouden van nutriënten.

BIOBASED TOEPASSING

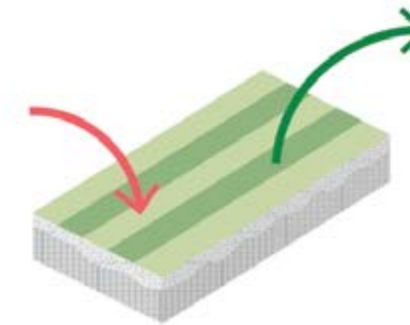
Hout; Kruislaaghout (CLT)
(populier, hazelaar) Houtskeletbouw
Fineer-/schrijnwerk
Spaanplaat

Akkerbouwgewassen; Isolatie
(hennep, vlas, aardappel, biet, miscanthus)



Economisch:

€ 550 /ha
aanlegkosten
€ 75 /ha/ja
beheerkosten



Jaarsaldo
hout € 58 ha/ja
gewas € 3501 ha/ja
totaal € 3559 ha/ja
89 m³/ja

Ecologisch (fauna):



insecten
meer bodemdiversiteit
langs boomrijen



wilde bestuivers
variatie in voedselbronnen
= meer bestuivers

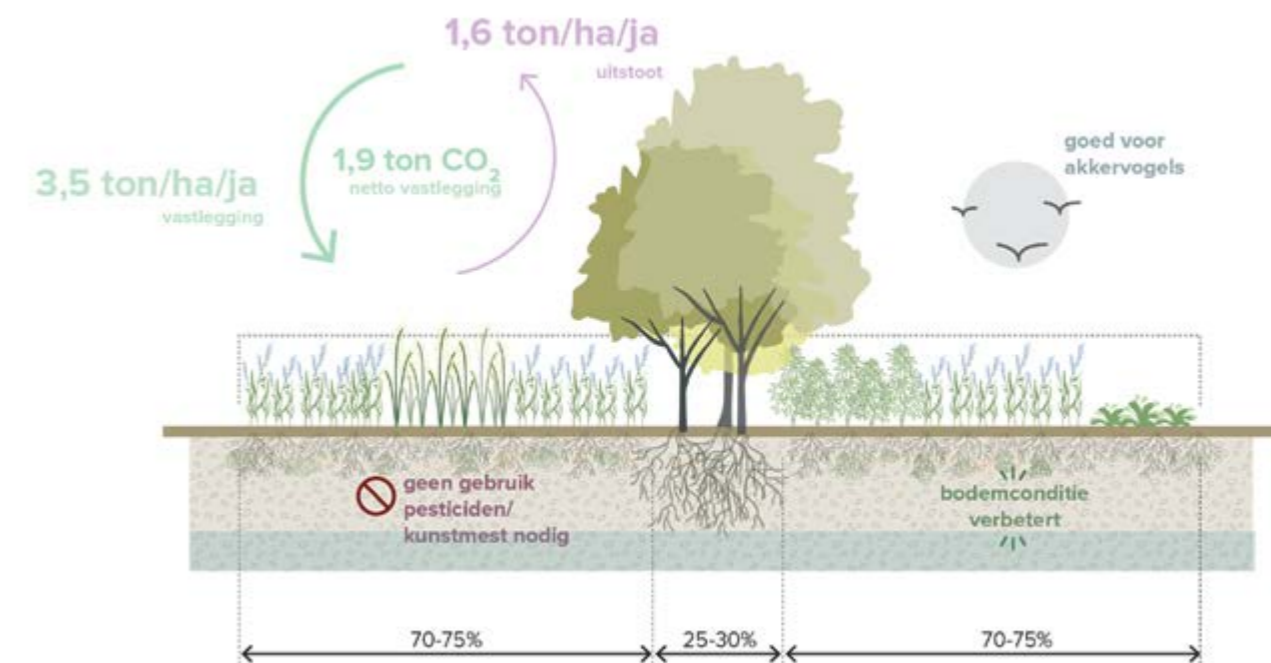


akkervogels



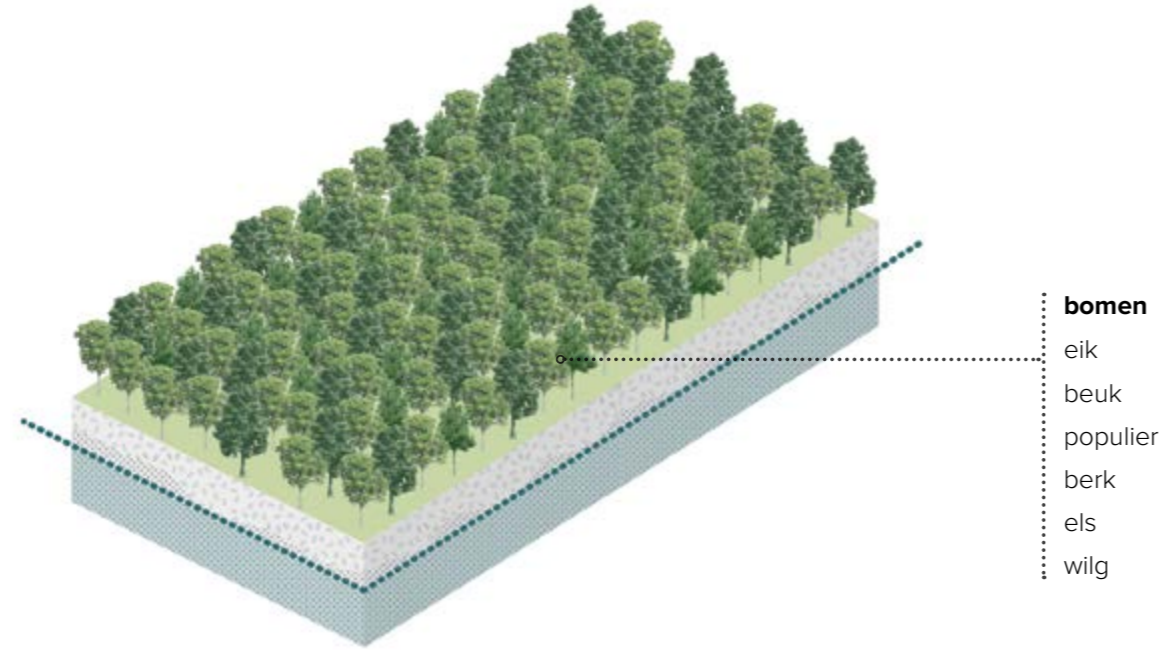
vleermuizen volgen
lijnen in het landschap

Teelt en biobased materiaal:



FACTSHEET TEELTSYSTEMEN

PRODUCTIEBOS OP KLEI



TOEPASSING IN DE RUIMTE

- Aansluitend bij natuurgebieden in de regio om een verbonden gebied te creëren waardoor biodiversiteit gestimuleerd wordt.
- Met name in gebieden dichtbij steden: daar is de luchtzuiverende functie van bossen van grote waarde, bijvoorbeeld door het afvangen van fijnstof en stikstofoxiden.
- Op armere zandgronden die minder geschikt zijn voor agrarische productie

VALUE CASE

- Vastlegging van koolstof in hout
- Esthetische en recreatieve functie
- Habitat voor diverse soorten
- Afvangen van fijnstof en stikstofoxiden

VOORWAARDEN/OVERWEGINGEN

- Bij het planten van bomen op landbouwgrond moet rekening worden gehouden met regelgeving uit de wet Natuurbescherming, zoals de herplantingsplicht en de kapvergunning.
- De aanplant van bos wordt nog relevanter als hiermee de verbinding wordt gezocht tussen natuurgebieden in de regio. Hiermee kan een aaneengesloten natuurnetwerk worden gecreëerd wat de biodiversiteit verder laat stijgen.

BUSINESS CASE

- Voor de recreatieve en landschappelijke kwaliteit is het wenselijk om een mix aan boomsoorten aan te planten, die ook gefaseerd geoogst kunnen worden. Dit leidt tot inefficiëntie in de oogst, wat tot iets hogere oogstkosten kan leiden. Dit is echter wel noodzakelijk om kaalslag te voorkomen.
- Voor het beheer van bossen zijn verschillende subsidies beschikbaar welke het verdienmodel kunnen verbeteren.

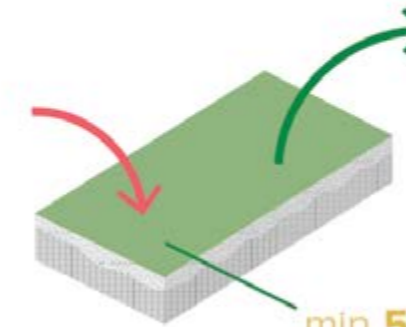
BIOBASED TOEPASSING

- Eik, Es, Iep, Populier en Els**
- Kruislaaghout (CLT)
 - Fineer-/schrijnwerk
 - Spaanplaat
 - Meubels

Economisch:

€ 1.920 /ha
aanlegkosten

€ 80 /ha/ja
beheerkosten



Jaarsaldo

€ 333 p/ha/ja
Opbrengst gehele oogst

€ 14.240 p/ha = 284,8 m³

min 50 ha
(en gekoppeld aan grotere groenstructuur)



Ecologisch (fauna):



specht



dagvlinders

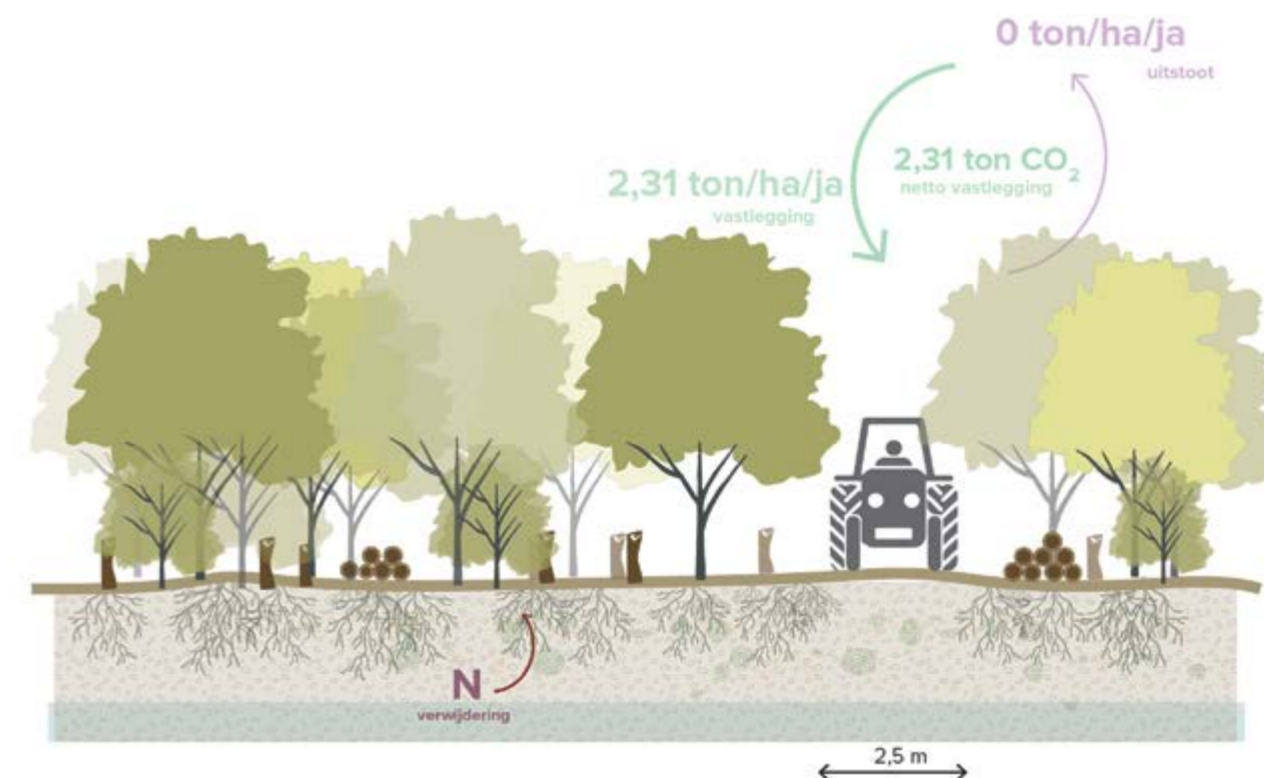


boomklever



nachttegaal

Teelt en biobased materiaal:



BIOBASED FABRIEKEN

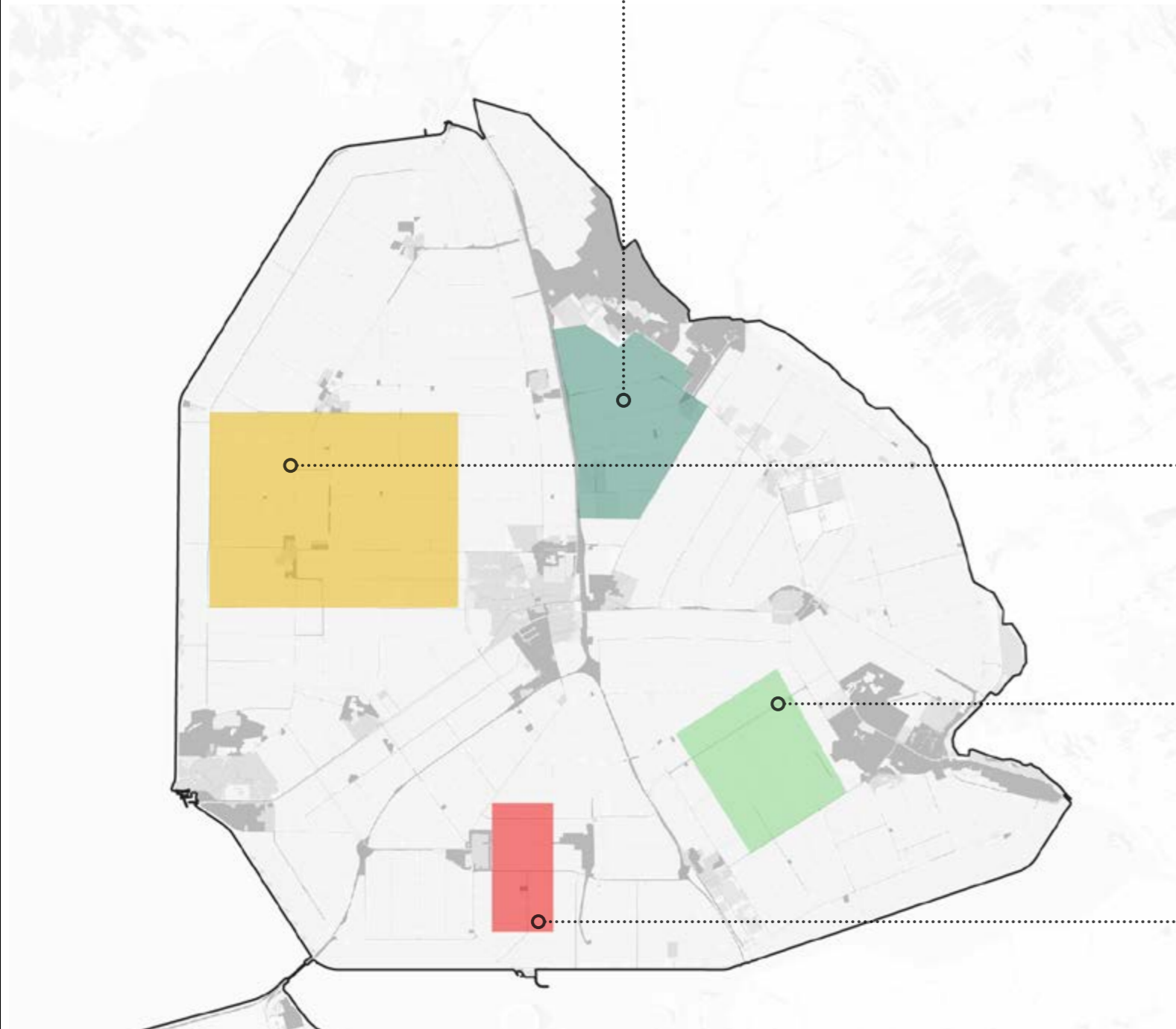
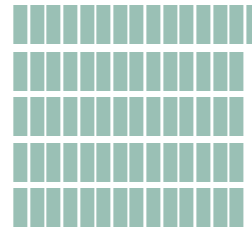
gemiddelde kavelgrootte in
NO polder
24 ha

AMBITIE

Extra Bos:

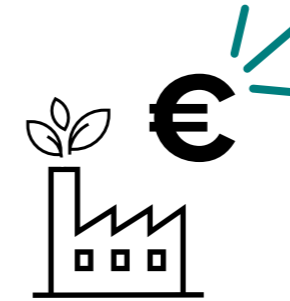
1.700 ha

= 71 boerderijen

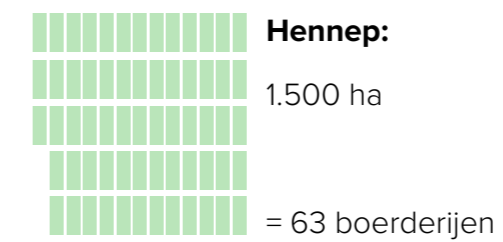
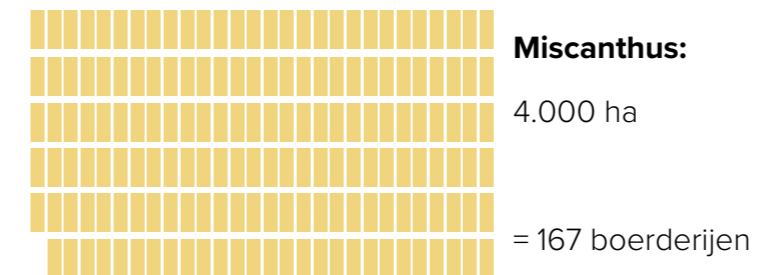


MINIMALE CAPACITEIT VOOR BIOBASED VERWERKINGSFABRIEKEN

Om biobased bouwmaterialen te maken van de gewassen heb je gespecialiseerde fabrieken nodig. De fabrieken zijn bij voorkeur dichtbij de oogstlocatie om zo transport en kosten te minderen. Voor er een fabriek gebouwd wordt zal er een minimum hoeveelheid productie nodig zijn om de fabriek ook daadwerkelijk winstgevend te maken.



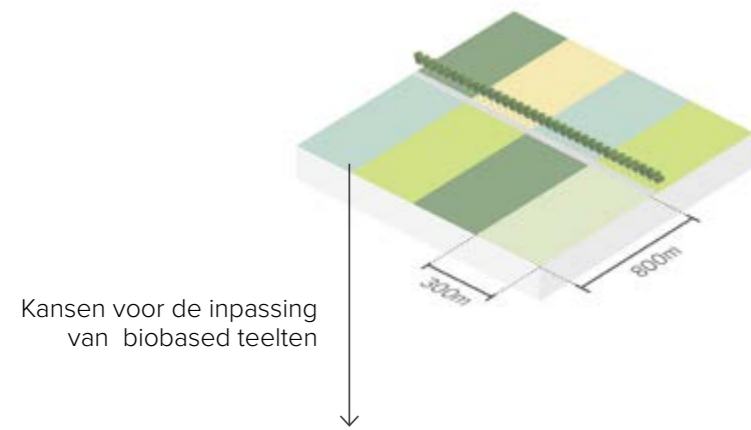
Hoeveelheid benodigd om als biobased fabriek winstgevend te zijn:



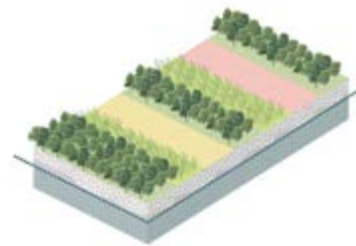
5 SCENARIOSCHETS



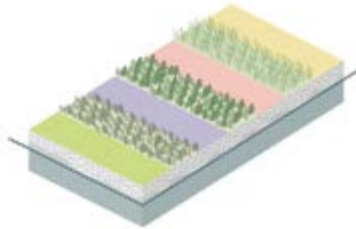
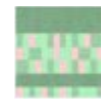
SCENARIOSCHETS



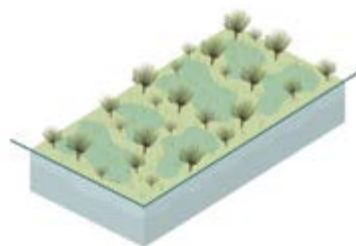
Productiebos
voor koolstofvastlegging
+ tegengaan verdroging



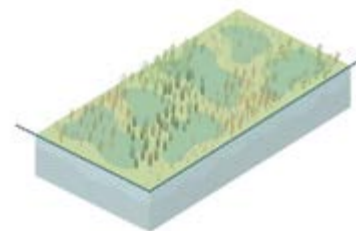
Agro- en weidebosbouw
voor een verbeterde bodemkwaliteit
+ koolstof- en stikstofvastlegging



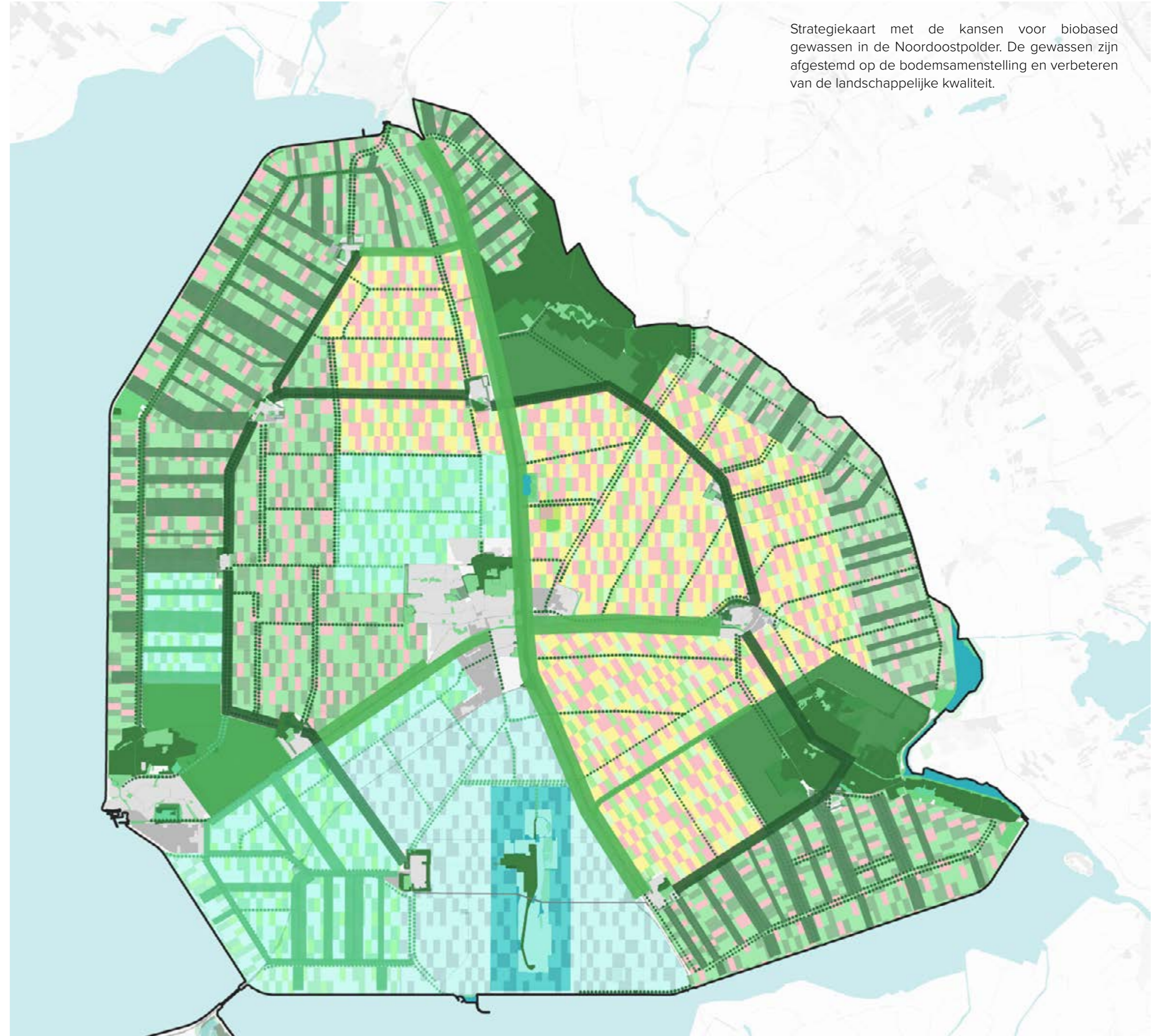
Bredere teeltrotatie
innemen van biobased gewassen ter
verbetering van de bodemkwaliteit



Grienden
gaat bodemdaling tegen
+ voorkomt CO₂ uitstoot



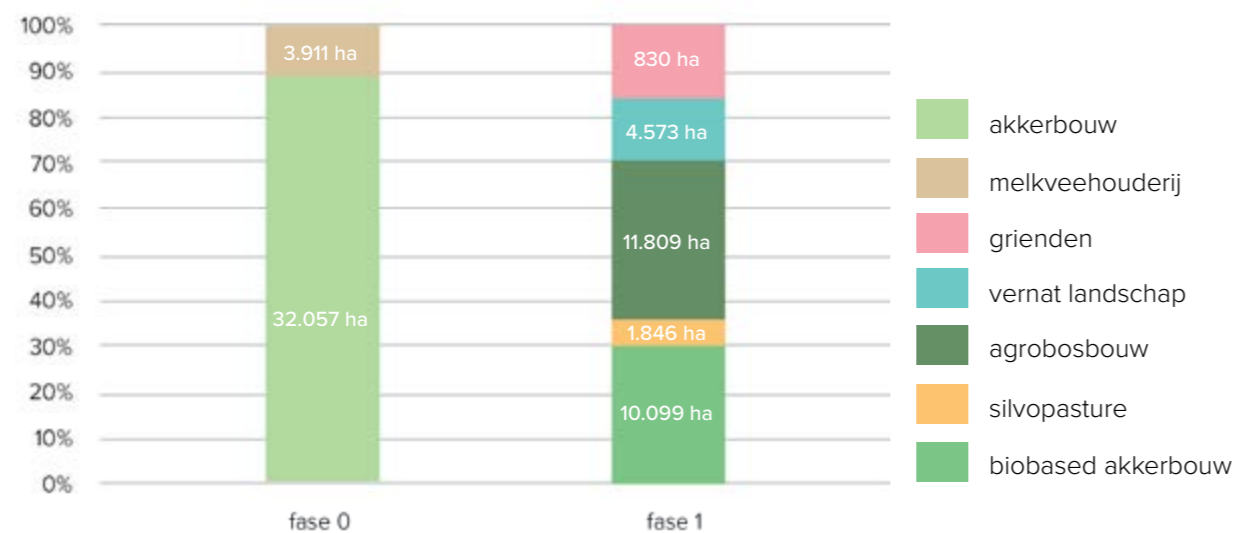
Vernat landschap
gaat bodemdaling tegen
+ voorkomt CO₂ uitstoot



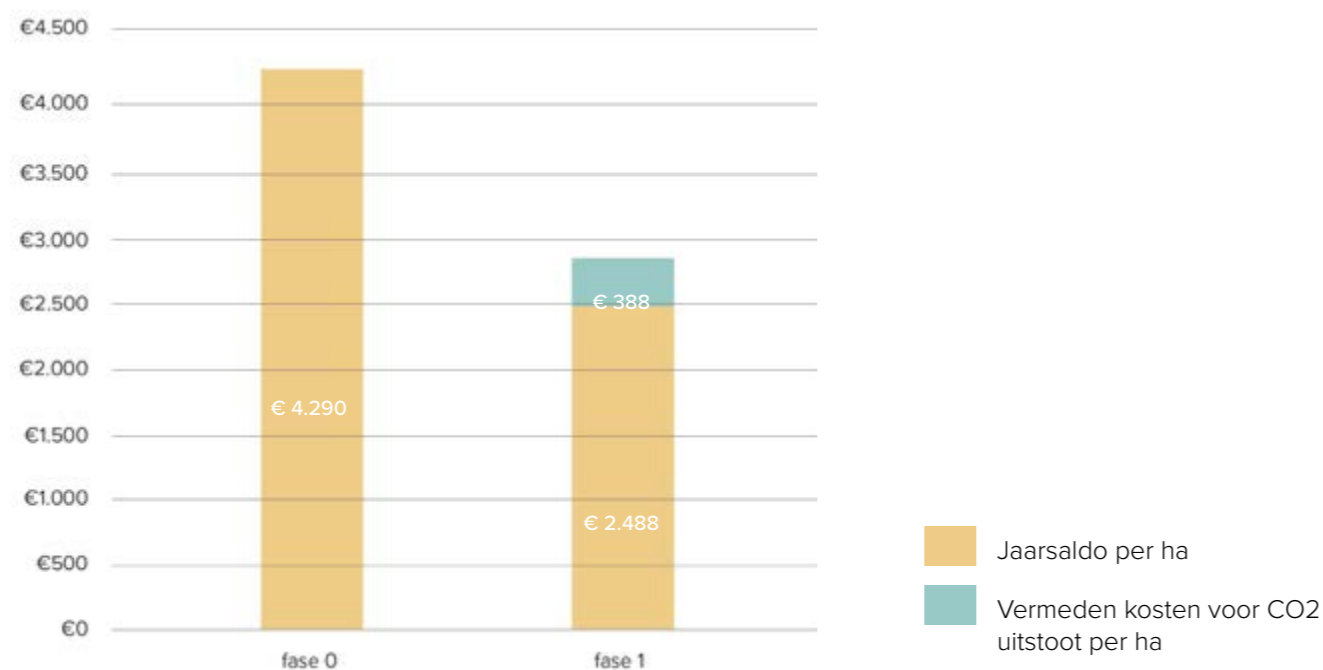
Strategiekaart met de kansen voor biobased gewassen in de Noordoostpolder. De gewassen zijn afgestemd op de bodemsamenstelling en verbeteren van de landschappelijke kwaliteit.

OPBRENGSTEN REGIONALE SCHAAAL

VAN MONOCULTUUR NAAR DYNAMISCHE TEELTSYSTEMEN



JAARSALDO PER HA MET VERGOEDING VERMEDEEN UITSTOOT



BEREKENING ALTERNATIEF LANDGEBRUIK PER GRONDSOORT

	Veen (klei op veen)	Zeeklei	Zand	Totaal
Vernat landschap	1076	2996	501	4573
<i>W.v. riet</i>	538	1498	251	2287
<i>W.v. lisdodde</i>	538	1498	249	2285
Grienden	391	4409	631	5431
Akkerbouw	10	10027	62	10099
Agroforestry	308	6374	5127	11809
Silvopasture	74	502	1270	1846
Productiebos	0	1230	980	2210
Totaal	1859	25538	8571	35968

Berekening huidig landgebruik per grondsoort

	Veen (klei op veen)	Zeeklei	Zand	Totaal
Akkerbouw	1500	23687	6870	32057
Melkveehouderij	359	1851	1701	3911
Totaal	1859	25538	8571	35968

Eerder lieten we al zien wat de kosten en opbrengsten van verschillende teeltsystemen zijn. We benoemden we per teelt de kosten en opbrengsten per hectare per jaar. Nu bekijken we op gebiedsniveau hoe de business case van een groter gebied eruitziet, waarin verschillende teeltsystemen worden toegepast. Tot slot illustreren we wat het opbrengend vermogen van het gehele studiegebied is.

VAN MONOCULTUUR NAAR DYNAMISCH TEELTSYSTEEM

In de polder wordt op dit moment voornamelijk melkveehouderij en akkerbouw bedreven. In de scenarioschets brengen we een alternatieve indeling van de polder in kaart. In deze alternatieve indeling is biobased akkerbouw, vernet landschap, grienden, agrobosbouw en weidebosbouw ingetekend.

DE BUSINESS CASE

De alternatieve teelten hebben echter vaak ook een lager jaarsaldo. Eerder in dit hoofdstuk lichtten we al het verdienvermogen van de afzonderlijke teelten uit. Hier zetten we dat vervolgens af tegen het verdienvermogen van het huidige landgebruik. Op dit moment is 89% van het land in gebruik voor akkerbouw, en 11% voor melkveehouderij.

Gronden kwetsbaar voor bodemdaling en veenoxidatie worden in de scenarioschets ingericht met een vernet landschap, waar een combinatie van riet en lisdodde wordt aangeplant. Ontbrekende ketens maken dat het jaarsaldo van deze teelt nu negatief is: -€387 per hectare. Dat is een afname van 109% ten opzichte van de referentieteelten in dat gebied. Er vindt echter wel ook een afname plaats van de uitstoot van broeikasgassen van wel 114%: bij de natte teelten wordt CO2 vastgelegd in plaats van uitgestoten. Wanneer we dit beprizen door deze verminderde uitstoot te vermenigvuldigen met de koolstofprijs (€80 per ton CO2), zien we dat deze besparing €470 waard is: wanneer boeren dus ook daadwerkelijk betaald zouden worden voor deze afgenomen uitstoot, wordt het jaarsaldo verhoogd naar €84. Dit is echter wel nog steeds een afname van 98% ten opzichte van het referentiescenario.

Een andere natte teelt die in gebieden gevoelig voor bodemdaling wordt ingericht, zijn de wilgenplantages (grienden). Het jaarsaldo van deze teelt is €306, wat een afname van 93% is vergeleken met het huidig landgebruik. Tegelijkertijd vindt er ook een vermindering van de CO2-uitstoot plaats: van 161%, welke €514 waard is. Bij een verwaarding van deze uitstoot stijgt daarmee het jaarsaldo naar €819 per hectare: een afname van 81%.

Op de vruchtbare zavelgronden stellen we in het perspectief een verruiming van het teeltplan voor, waar ruimte is voor biobased gewassen. Zo wordt in het teeltplan het graan ingewisseld voor hennep en vlas. Omdat deze gewassen bijna even goed renderen als het graan dat nu wordt geteeld, vindt er slechts een afname van 2% van het jaarsaldo plaats: naar €4.244 per hectare. Wanneer we daarbij de vastlegging van koolstof en vermindering van de broeikasgasuitstoot gaan verwaarden, zien we dat het jaarsaldo zelfs met 7% toeneemt ten opzichte van het referentiescenario tot €4.601.

Naast meer gangbare akkerbouwsystemen rekenden we ook het verdienvermogen van agrobosbouw door. Hier zien we wel een afname van het jaarsaldo van 18%, naar €3.554. Wel vindt ook hier afname van de CO2-uitstoot plaats, waardoor het jaarsaldo nog maar met 12% zou afnemen naar €3.841 als deze verwaard zou worden.

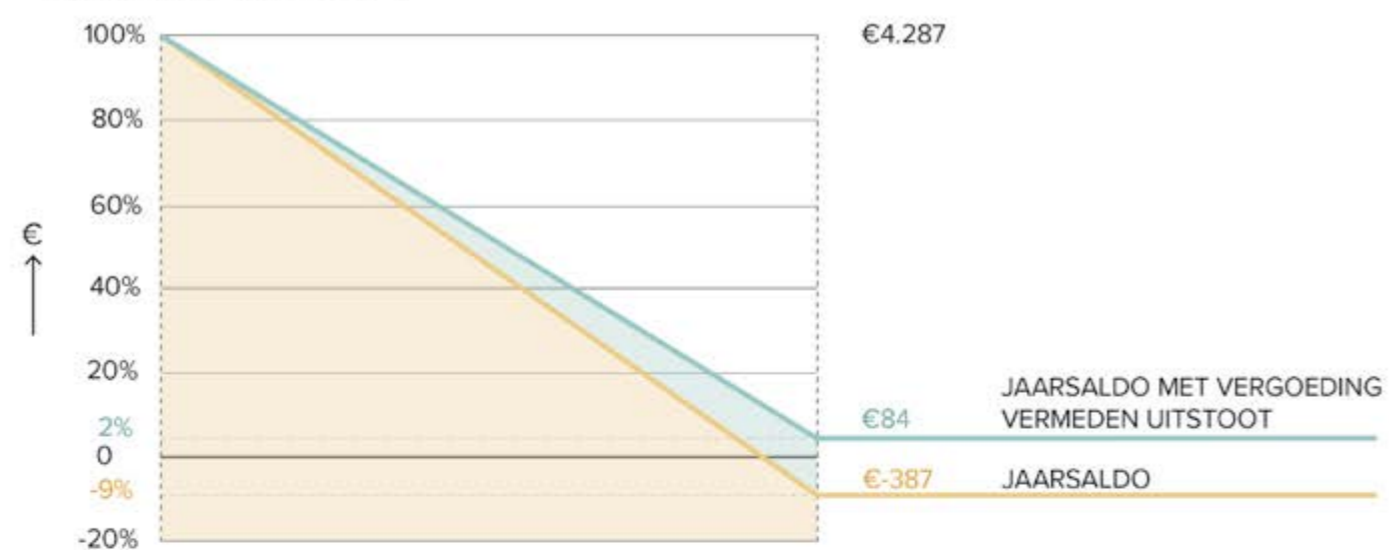
Silvopasture rendeert daarnaast ook lager dan reguliere melkveehouderij, met name door extra kosten voor grasaankoop en extensivering die plaatsvindt. Hierdoor zou het jaarsaldo met 42% afnemen naar €2.170 per hectare. De netto CO2-emissie neemt hierdoor wel af ook met 42%, waardoor het jaarsaldo wanneer dit verwaard zou worden op €2.846 nog slechts 24% lager is dan dat van het referentiescenario.

Tot slot is gekozen voor een heterogeen bos om de biodiversiteit te stimuleren. De business case van bos blijft echter wel achter bij die van melkveehouderij en akkerbouw: het jaarsaldo neemt met 92% af naar €339. Hoewel het compenseren van vermeden uitstoot en vastlegging van CO2 het saldo doet stijgen naar €887, is dit alsnog 79% lager dan het referentiescenario van melkveehouderij.

Voor de gehele Noordoostpolder is het huidige gemiddelde jaarsaldo €4.290 per hectare. Bij overschakeling naar biobased teelten zou dit dalen naar €2.488, wat een afname van 42% is. De netto CO2-emissie zou echter ook afnemen met 122%: er wordt dus in het biobased scenario meer CO2 vastgelegd dan uitgestoten. Bij het verwaarden van deze vastlegging en vermindering van uitstoot komt het jaarsaldo uit op €2.876, een afname van 33% ten opzichte van het referentiescenario. Naast de afname in CO2-uitstoot wordt er ook minder stikstof uitgestoten: 76% of 1.113 ton stikstof wordt minder uitgestoten in het biobased scenario.

OPBRENGSTEN REGIONALE SCHAAL

VERNAT LANDSCHAP



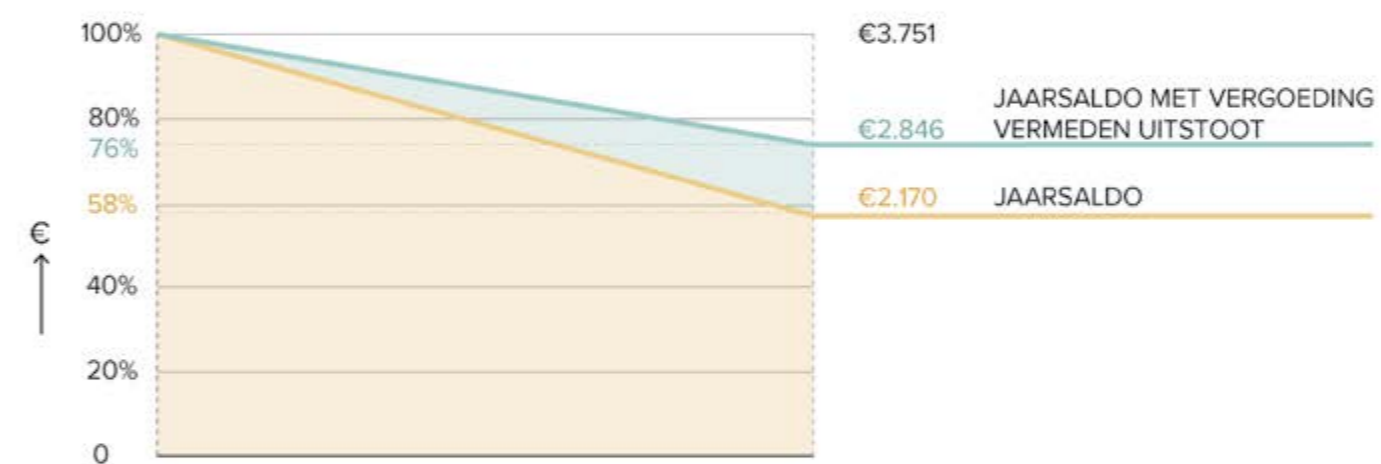
AGROBOSBOUW



GRIENDEN



WEIDEBOSBOUW



BIOBASED AKKERBOUW



PRODUCTIEBOS

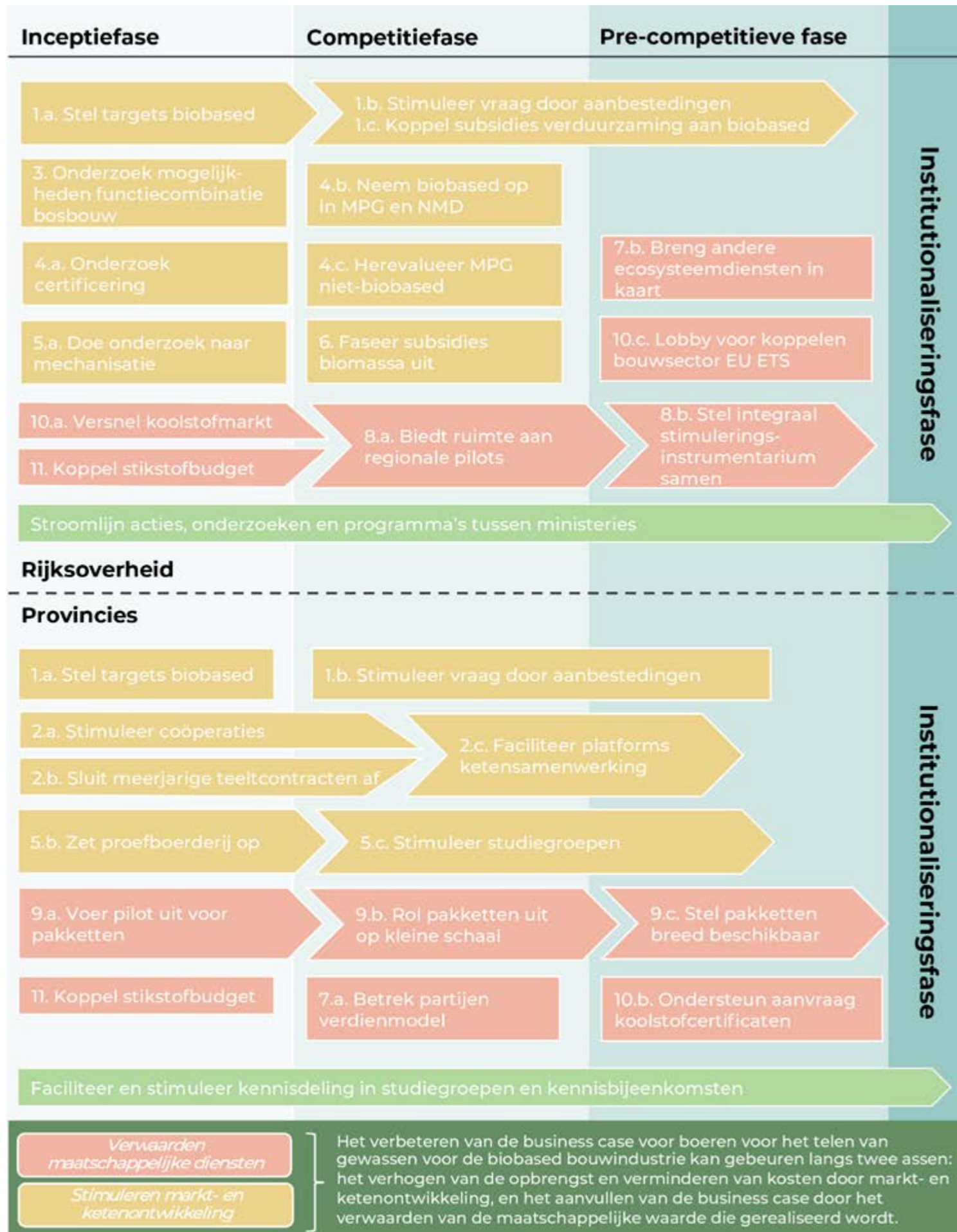


6 AANBEVELINGEN



AANBEVELINGEN

Beleidsaanbevelingen voor overheidshandelen uitgezet per fase in de transitie naar een volwassen biobased bouwsector, gebruikmakend van de *Sustainable Transformation Curve* van New Foresight.



OVERZICHT

Het telen van gewassen voor biobased bouwen onder de huidige omstandigheden levert geen beter verdienmodel op dan huidig agrarisch grondgebruik. Tegelijkertijd zijn er wel tal van voordelen te behalen door deze teelten, op het vlak van milieu, landschap, klimaat, biodiversiteit, bovenop de verminderde negatieve impact door het verminderd gebruik van andere materialen. Om tot een doorbraak te komen op het vlak van gewassen van biobased bouwen zien wij twee assen waarlangs bewogen kan worden, die ook met elkaar gecombineerd kunnen worden:

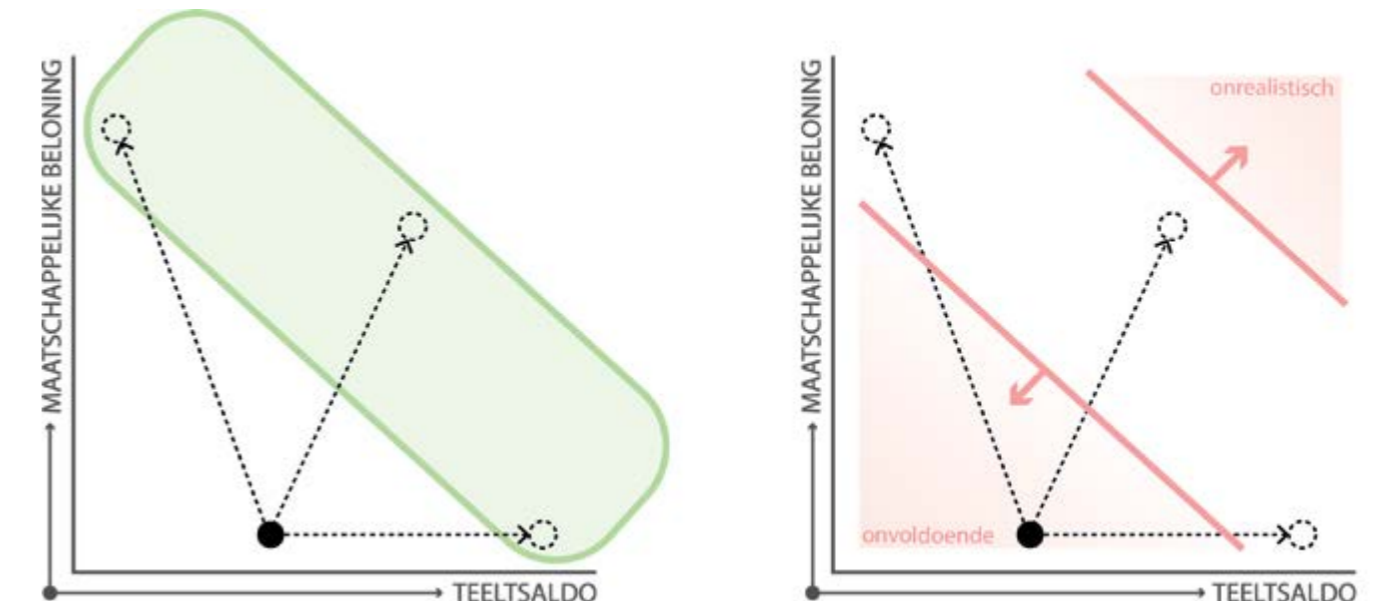
- Enerzijds het versterken van de marktvoorwaarden naar lokaal geteelde biobased gewassen en het volwassen maken van de ketens, met als gevolg lagere teeltkosten, een hogere marktprijs om uiteindelijk tot een **competitief teeltsaldo** te komen.
- Anderzijds het **belonen van boeren voor maatschappelijke diensten**, waarmee het teeltsaldo wordt aangevuld ten gevolge van (milieu-) prestaties.

De haalbaarheid is per gewas schematisch te plotten aan de hand van deze twee assen. beleidsaanbevelingen worden aan de hand van deze assen nader uitgewerkt. Per as zijn er verschillende parameters die bepalend zijn en waaraan kan worden gedraaid. Om tot een transitie naar biobased bouwmaterialen te komen is het aanvullen van het verdienmodel noodzakelijk. Zonder ontwikkeling van dit verdienmodel is het voor boeren zeer onaantrekkelijk om over te stappen op de teelt van biobased gewassen. Om de ontwikkeling van dit verdienmodel te bewerkstelligen is een systeemverandering nodig die onderhevig is aan politieke keuzes. Indien overheden wensen de transitie naar biobased (ver)bouwen in gang te zetten, is een slimme combinatie van verschillende acties nodig. Er gebeurt veel op het gebied van biobased bouw en ontwikkelingen volgen elkaar snel op. Het is relevant

om zo veel mogelijk inzichten uit deze projecten te bundelen en informatie centraal te verzamelen. Goede samspraak tussen verschillende ministeries, onderzoeken en programma's is daarom essentieel. Ook is het delen van kennis tussen agrariërs, ketenpartijen en beleidsmakers van belang. Dit kan bijvoorbeeld in studiegroepen, kennisplatforms of andere vormen van samenkomst. Naast de specifieke aanbevelingen die hieronder uitgeschreven staan, is het belangrijk stroomlijning te blijven faciliteren, zodat kennis niet verloren gaat.

In de overzichtstabel hieronder hebben we de aanbevelingen kort samengevat, aangevuld met een diagram waarin we de aanbevelingen voor beide partijen hebben uitzet per fase in het transitie-model (de Sustainable Transformation Curve) van NewForesight:

- **Inceptiefase:** enkele frontrunners uit de industrie voeren geïsoleerde projecten uitvoeren, terwijl de maatschappelijke belangstelling toeneemt
- **Competitiefase:** er komen steeds meer spelers op de markt. Deze nemen deels de standaarden en werkwijzen van de voorlopers over, en gebruiken duurzaamheid als unique selling point. Er is een wildgroei aan producten en projecten en behoefte aan centrale stroomlijning
- **Pre-competitieve fase:** er vindt steeds meer samenwerking plaats binnen de sector, en er zijn initiatieven waarbij overheid, private partijen, wetenschappers en burgers samenwerken. Er is een sectorbrede visie en duidelijke routekaart.
- **Institutionaliseringfase:** de duurzame sector kan nu volledig concurreren met de conventionele sector, en er wordt gesproken van een nieuwe norm.



Verbeelding van twee assen waarlangs bewogen kan worden om biobased verbouwen te realiseren. Enerzijds het teeltsaldo competitief maken t.o.v. traditionele teelten en anderzijds een beloning voor maatschappelijke diensten verwaarden.

AANBEVELINGEN



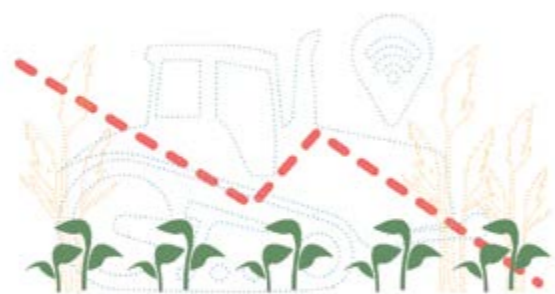
1. STIMULEREN VAN DE VRAAG

2. FACILITEREN KETENSAMENWERKING



3. FUNCTIECOMBINATIES ONDERZOEKEN

4. CERTIFICERING EN WETGEVING



5. ONDERZOEK EN INNOVATIE

6. COMPETITIE OM GRONDSTOFFEN VOORKOMEN

STIMULEREN VAN MARKT- EN KETENONTWIKKELING

STIMULEREN VAN MARKT- EN KETENONTWIKKELING

De markt voor biobased bouwmaterialen is een opkomende markt. Hoewel voor gewassen als hennep en vlas al meer ontwikkelde ketens zijn, is dit voor nieuwere gewassen als lisdodde, riet en wilg minder het geval. Voor deze gewassen bevindt industriële verwerking zich nog in de experimentele fase: de keten is nog onontwikkeld. Verder bevindt ook de teelt van sommige gewassen voor bouwmaterialen zich nog in een experimentele fase. Doordat er weinig grootschalige productie is, is er onzekerheid over afzetmogelijkheden en wordt er vaak een lage prijs geboden voor de gewassen. Hierdoor blijft ook de teelt van gewassen in Nederland uit. Er wordt dus weinig kennis opgedaan over best farm practices voor de teelt van gewassen omdat deze weinig worden geteeld.

Een optelsom die leidt tot relatief hoge kosten en lage opbrengstprijzen, wat het voor boeren onaantrekkelijk maakt om tot de teelt van deze gewassen over te gaan. Daarbij kan dit bijvoorbeeld ook verwerkingsbedrijven beletten om zich in Nederland te vestigen, omdat ze niet verzekerd zijn van aanlevering van grondstoffen.

Er is in de keten weinig samenwerking. Boeren, verwerkers en afnemers weten elkaar niet goed te vinden. Er zijn

voor nieuwere gewassen geen gestroomlijnde ketens of coöperaties. Ook zijn architecten en aannemers vaak beperkt op de hoogte van de mogelijkheden van biobased bouwmaterialen, waardoor vraag achterblijft. Deze vraag hapert ook door beperkt bewustzijn over de mogelijkheden en voordelen van biobased bouwen bij eindgebruikers, en door de relatief hoge prijs van biobased bouwmaterialen in vergelijking met reguliere bouwmaterialen.

De ontwikkeling van de keten en de markt blijft nu achter. Als de overheid wil dat deze op gang komt, zal zij de opschaling van de productie en het versnelde gebruik van biobased bouwmaterialen actief moeten stimuleren. Opschaling is nodig om voor boeren en verwerkers meer zekerheid te geven dat zij hun gewassen en materialen kunnen afzetten voor een goede prijs.

Het stimuleren van markt- en ketenontwikkeling is een paraplueterm waaraan verschillende onderwerpen opgehangen kunnen worden. Hieronder bespreken wij de verschillende thema's en daaruit vloeiende beleidsaanbevelingen.

1.

STIMULEREN VAN DE VRAAG

Hoewel er veel interesse is in biobased bouwmaterialen, wordt het slechts op kleine schaal afgenomen. Dit heeft een aantal oorzaken. Allereerst zijn biobased bouwmaterialen nu vaak duurder dan conventionele bouwmaterialen. Dit maakt het voor gebruikers bij wie prijs een belangrijke rol speelt (zoals woningcorporaties of particuliere huiseigenaren) onaantrekkelijk om voor biobased bouwmaterialen te kiezen. Daarbij is men soms ook niet op de hoogte van de voordelen van biobased bouwmaterialen voor woningcomfort en het milieu. Door als overheid duidelijke doelen te stellen, deze te communiceren en hier proactief op te acteren, kan je de vraag aanzwengelen en de markt op gang brengen. Dit wordt al deels gedaan in bijvoorbeeld de Buyer Group Biobased bouwmaterialen.

- A.** Stel concrete doelen en draag deze ook breed uit. De rijksoverheid en het Rijksvastgoedbedrijf hebben al doelstellingen op het gebied van biobased materialen vastgesteld. Door deze breed uit te dragen laat de overheid duidelijk zien waar het naartoe wil, waardoor ketenpartijen alvast kunnen voorsorteren op mogelijk acties. Naast de rijksoverheid kunnen ook provincies dit soort doelen doorvertalen en ervoor zorgen dat deze doelstellingen ook in ontwikkelingen worden meegenomen.
- B.** Voeg bij aanbestedingen voor publieke gebouwen en bij projectontwikkeling voorwaarden voor het gebruik van biobased bouwmaterialen toe.
- C.** Verbind subsidies voor verduurzaming van woningen nadrukkelijker aan biobased bouwmaterialen, bijvoorbeeld in het geval van het gebruik van isolatiematerialen.

AANBEVELINGEN

2. FACILITEREN KETENSAMENWERKING

Voordat een boer begint met het telen van een gewas voor de biobased bouwindustrie wil hij een bepaalde mate van zekerheid hebben over de afname. Dit probleem speelt nog meer bij meerjarige gewassen (zoals lisdodde of riet), omdat zij vaak gekenmerkt worden door hoge inrichtings- en aanplantkosten. Deze investeringskosten kunnen alleen worden terugbetaald indien er bijvoorbeeld 15 jaar van geoogst wordt.

De afname van sommige gewassen kan nu niet gegarandeerd worden omdat er vaak geen verwerkers zijn die het afnemen. Fabrieken worden namelijk alleen gebouwd als er zekerheid is van een toestroom van grondstoffen en dat is nu nog niet het geval. Dit 'kip-of-ei'-probleem is binnen de biobased bouwsector een bottleneck voor het opschalen van productie en voor verdere ontwikkeling van een efficiënte keten. Het houdt boeren tegen om over te gaan tot de teelt van deze gewassen. Het leggen van verbindingen tussen de boeren en verwerkers en het stimuleren van het creëren van schaal is dus cruciaal. Dit gebeurt bijvoorbeeld al in de Biobased Delta, een samenwerking tussen 3 provincies, waar producenten en kennisinstellingen samenkomen voor kennisuitwisseling.

A. Stimuleer het opzetten van boerencoöperaties voor de teelt van gewassen voor de biobased industrie (bijvoorbeeld via subsidie), om zo versneld op een schaal te produceren die nodig is voor een verwerkingsfabriek.

B. Ga meerjarige contracten aan voor het telen van biobased gewassen om zo zekerheid van afname te bieden. Hierbij garandeert de overheid afname van het gewas en ontstaat voor boeren zekerheid over inkomsten. Door dit voor een bepaalde periode te doen, kunnen boeren ervaring op doen met het telen van gewassen. Voor meerjarige gewassen kan het nodig zijn dat deze periode langer duurt. Door ketenpartijen te betrekken en hen bepaalde volumes te kunnen garanderen, draagt de overheid daarnaast bij aan het ontwikkelen van de keten.

C. Faciliteer platforms waar afnemers (verwerkers) van biobased gewassen en boeren elkaar kunnen vinden en de mogelijkheden voor contractteelt kunnen bespreken. Bij contractteelt ligt het risico bij de verwerkende partij, waardoor zij een actievere rol nemen omdat zij gebaat zijn bij het optimaliseren van de opbrengst. Dit helpt boeren daarnaast om ervaring op te doen in het telen van gewassen en de benodigde competenties te ontwikkelen.

3. ONDERZOEKEN MOGELIJKHEDEN FUNCTIECOMBINATIE

Het combineren van de landbouwfunctie van percelen met andere functies, als recreatie, woningbouw of energieopwekking, kan de business case van landbouw sterk verbeteren. Zo kunnen meerdere doelstellingen tegelijkertijd gerealiseerd worden, zoals een groter aanbod aan duurzame energie en het vergroten van het woningaanbod. Dit sluit ook aan bij het denkgoed uit de Omgevingswet. Momenteel zijn dergelijke functiecombinaties echter zeer lastig te realiseren, omdat dit vaak vraagt om een voor gemeenten lastig door te voeren wijziging van bestemmingsplannen die weinig ruimte bieden aan pilots.

A. Onderzoek mogelijkheden voor nieuwe functiecombinaties in bestemmingsplannen en vergunningen. Stimuleer en maak het denken over zulke combinaties bij gemeenten mogelijk. Veel gemeenten kampen met zeer beperkte capaciteit om dergelijke nieuwe trajecten handen en voeten te geven (het Testlab Nieuwe Natuur & Klein Wonen verkent de functiecombinatie wonen en bos al op kleine schaal).

- o Zet pilotprojecten op die gemeentes handvatten bieden deze functiecombinatie toe te staan.
- o Zet pilotprojecten op die boeren helpen begrijpen hoe functiecombinatie er in de praktijk uit kan zien en hoe dit een interessant verdienmodel biedt.
- o Zet in op kennisuitwisseling tussen overheden.

4. FACILITEREN KETENSAMENWERKING

Door gebruik te maken van hernieuwbare grondstoffen leveren biobased bouwmaterialen een betere milieuprestatie dan gangbare materialen als steenwol of beton. Deze voordelen worden echter niet altijd meegewogen in landelijke normen die de milieuprestatie van bepaalde materialen meten, zoals de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG). Naast de MPG kan ook certificering bijdragen aan het in kaart brengen van milieuprestaties van biobased bouwmaterialen. Het aanbod aan certificatie wordt nu echt niet centraal gestroomlijnd

A. Stroomlijn de mogelijkheden voor certificering van biobased producten op nationaal niveau en in Europees verband.

B. Verwerk de ecologische voordelen van het gebruik van biobased bouwmaterialen in de berekening van de MPG, bijvoorbeeld door opslag van CO₂ in bouwmaterialen voor langdurig gebruik toe te kennen. Versnel ook het opnemen van nieuwere biobased bouwmaterialen in de Nationale Milieudatabase.

C. Het is ook van belang om de rekenregels voor conventionele bouwmaterialen in de MPG kritisch te herzien. Op deze manier kan een eerlijke vergelijking worden getroffen tussen biobased bouwmaterialen en niet-biobased bouwmaterialen.

5. ONDERZOEK EN INNOVATIE

Voor sommige gewassen met een mogelijke toepassing in de biobased bouwindustrie, vindt er weinig tot geen grootschalige, commerciële productie plaats. Met name met natte teelten zoals lisdodde en riet, of nieuwe teelten zoals olifantsgras, is weinig ervaring. Zodoende is er ook nog veel onbekend over het meest efficiënt telen van deze gewassen. Zo wordt bijvoorbeeld onderzoek gedaan naar hoe opbrengst kan worden gemaximaliseerd, maar is er nog geen eenduidige teelthandleiding. Ook op het gebied van kosten is niet duidelijk waar bespaard kan worden, en hoe middelen het meest efficiënt kunnen worden ingezet. Zo ontbreekt het voor sommige teelten aan machines die efficiënt kunnen oogsten of poten. Investerings in onderzoek naar mechanisering van de teelt kunnen teeltkosten reduceren en zo helpen de teelt aantrekkelijk te maken voor agrariërs.

A. Stel onderzoeksbudget beschikbaar voor teelten en mechanisatie. Hierbij kan bijvoorbeeld een specifieke subsidie of opdracht uitgezet worden naar hogescholen of universiteiten voor het ontwikkelen van machines voor verschillende biobased teelten. Dit kan bijvoorbeeld gaan via de Kennis en Innovatie Agenda Landbouw, Water, Voedsel (onder meer via Regieorgaan SIA) of het Plattelandsontwikkelingsprogramma (POP3).

B. Zet grootschalige proefboerderijen op. Door op schaal (minstens >10 ha per teelt) verschillende biobased teelten aan te planten, ontstaat kennis over de commerciële teelt en voorverwerking van deze gewassen.

C. Zet studiegroepen op die bedoeld zijn om kennisuitwisseling op gang te brengen tussen agrariërs, de proefboerderijen en onderzoeksinstituten.

6. COMPETITIE OM BIOGRONDSTOFFEN VOORKOMEN

Veel biobased teelten kunnen op verschillende manieren verwerkt worden. Het is belangrijk om hierbij volgens de principes van cascadering te werken: het materiaal moet op een zo hoogwaardig mogelijk manier worden verwerkt. Dit gebeurt nu echter niet. Zo worden reststromen uit de landbouw soms gebruikt voor het opwekken van energie uit biomassa, waar deze ook ingezet zou kunnen worden om biobased bouwmaterialen te maken. Deze competitie om grondstoffen kan leiden tot obstakels voor verwerkers van biobased bouwmaterialen – en kan het hen zelfs weghouden van de (Nederlandse) markt. Met name energieopwekking uit biomassa concurreert met de biobased bouwindustrie om gewassen. Daarnaast is het van belang om voldoende gewasresten te behouden voor het op peil houden van de bodem. Ook zal bij de verbranding van de teelten voor energie de 'opgeslagen' koolstof alsnog als broeikasgas weer vrijkomen in de lucht.

A. Faseer subsidies voor biomassa voor energiewinning uit, zoals de Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++). Nu kan het zo zijn dat de business case voor verbranding het dankzij deze subsidie wint van de business case van duurzaam gebruik van de grondstof. Dit is in strijd met de principes van cascadering.

AANBEVELINGEN

VERWAARDING VAN MAATSCHAPPELIJKE (ECOSYSTEEM-)DIENSTEN

Bij het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie is de voornaamste opbrengstbron de verkoop van het gewas. Per saldo is deze opbrengst lager dan dat van alternatieve (traditionele) gewassen, zoals aardappel of suikerbiet, of dan dat van de (melk)veehouderij. Dit betekent dat een plus nodig is op de opbrengst om boeren ertoe te bewegen deze gewassen te telen. Naast het verhogen van prijs en verlagen van kosten, waarvoor in het voorgaande stuk suggesties worden gedaan, kan ook ingezet worden op het onderzoeken van alternatieve verdienstromen.

Een alternatieve inkomensstroom zou het belonen van boeren voor het leveren van ecosysteemdiensten kunnen zijn. Ecosysteemdiensten zijn de maatschappelijke diensten

die een ecosysteem de mens biedt, zoals schone lucht, een aangenaam klimaat, drinkwater en esthetische natuur. Een boer levert deze diensten door te kiezen voor vormen van agrarisch landgebruik waarvoor minder bemesting, gewasbescherming, grondbewerking of ontwatering nodig is. Boeren worden hier nu nog niet voor betaald, terwijl deze diensten wel maatschappelijke waarde opleveren. Het verwaarden van deze diensten kan een grote plus op de business case betekenen, zeker wanneer het om gewassen gaat die ook echt een grote maatschappelijke bijdrage leveren. Dergelijke betalingssystemen kunnen vele vormen hebben, afhankelijk van beleidsdoeleinden. Voor de verwaardiging van de verschillende ecosysteemdiensten is een aantal oplossingen denkbaar.

7.

SAMENBRENGEN PARTIJEN

Zoals hierboven besproken, bieden veel van de onderzochte teelten een diverse verzameling aan ecosysteemdiensten. De baten van deze ecosysteemdiensten (schoon water, schone lucht, esthetisch landschap), vallen niet allemaal toe aan dezelfde baathouders. Zo is schoon water met name voor een waterschap relevant, bijvoorbeeld in het halen van KRW doelen. En voor banken kunnen koolstofrechten dan weer interessant zijn. Op het moment is er nog weinig samenwerking tussen al deze baathouders. Om tot een integrale compensatie voor het bieden van ecosysteemdiensten te komen is het daarom relevant deze verschillende baathouders, zoals bijvoorbeeld provincies, waterschappen, recreanten en natuurorganisaties, bijeen te brengen en te werken aan een gemeenschappelijke opzet. Deze aanpak wordt ook wel het stapelen van beloningen genoemd en wordt gehanteerd in het Deltaplan Biodiversiteitsherstel. Er zijn daarom aanvullende acties die genomen kunnen worden om de verwaardiging van ecosysteemdiensten integraal aan te pakken:

- A.** Organiseren van regionale 'waardetafels' waarbij agrariërs en baathouders worden samengebracht en de mogelijkheden tot vergoeding van diensten besproken worden.
- B.** Creëer geïntegreerde verdienmodellen samen met andere gebiedspartijen. Hierbij is het daarnaast zaak te investeren in het onderzoeken van andere ecosysteemdiensten, naast CO₂ en stikstof, die een bijdrage leveren aan de maatschappij en worden gerealiseerd door het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie. Door het aansluiten van verschillende baathouders als waterschappen, natuurorganisaties en consumenten kan een geïntegreerd verdienmodel worden gecreëerd.

8.

STIKSTOFMIDDELEN INZETTEN VOOR TEELT VAN BIOBASED GEWASSEN

De overheid kan een rol spelen in het uitbetalen van de maatschappelijke waarde die wordt gerealiseerd door het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie. Dit doet zij nu bijvoorbeeld ook al door het uitgeven van pakketten voor Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer. Er zijn echter nog geen pakketten breed beschikbaar die boeren compenseren voor de maatschappelijke waarde die zij realiseren met het telen van gewassen voor de biobased bouw.

- A.** Bied als rijksoverheid ruimte aan regionale pilots voor ecosysteemdiensten. Bij het uitvoeren van deze projecten op kleine schaal is het belangrijk opgedane ervaringen centraal te verzamelen en kennis die hieruit getrokken is te verwerken in het samenstellen van pakketten voor op grotere schaal.
- B.** Stel een integraal stimuleringsinstrumentarium samen dat gebruik maakt van de huidige beleidsmatige infrastructuur. Door in te zetten op voor boeren bekende programma's wordt aangesloten bij de belevingswereld van boeren en hoeven geen nieuwe systemen opgetuigd te worden. Systemen waar aan gedacht kan worden zijn het Agrarisch Natuurbeheer (ANLb) als onderdeel van het Subsiestelsel Natuur en Landschap (SNL), of het Plattelandsontwikkelingsprogramma (POP3). Door aan te sluiten bij voor boeren bekende netwerken wordt adoptie verhoogd.
- C.** Onderzoek mogelijkheden om interpretatie van regels rondom staatssteun op te rekken. Op dit moment lopen veel initiatieven tegen problemen rondom staatssteun aan. Zelfs als er betalingsbereidheid is vanuit de overheid door grote maatschappelijke opgaven, is het juridisch lastig om deze betalingen bij de boer te krijgen. Ook is nu een leidend principe dat er sprake is van een compensatie voor inkomstenderving, terwijl de agrarische sector op zoek is naar een verdienmodel. Dit moet op Europees niveau worden geregeld, maar er lijken ook mogelijkheden te liggen in de nationale interpretatie van Europese regels.

VERWAARDING VAN MAATSCHAPPELIJKE DIENSTEN

9.

PAKKETTEN VOOR MAATSCHAPPELIJKE DIENSTEN - PROVINCIELEVEL

Ook de provincies zijn betrokken bij het uitgeven van de pakketten voor maatschappelijke diensten. Door deze pakketten te koppelen aan de maatschappelijke waarde die gerealiseerd wordt door biobased teelten, wordt het voor boeren aantrekkelijker om deze te gaan telen door de bijdrage die zij hiervoor ontvangen.

- A.** Voor het uitzetten van regionale pilots is allereerst het vinden van geschikte pilotgebieden relevant. Hierbij kan gedacht worden aan plaatsen waar milieupgaven het meest dringend zijn of waar er energie is onder boeren om mee te doen aan pilots. Hier kunnen dan meerdere pilots worden uitgevoerd om lessen te trekken voor uitvoering en opschaling. In de regionale pilots kan kennis opgedaan worden over het ontwerp van de pakketten en kan feedback hierop uit werkveld verwerkt worden.
- B.** Geef vergunningen af voor het uitvoeren van pilots en initiatieven en begeleid gemeenten hierin.
- C.** Na het uitvoeren van pilots en het verwerken van geleerde lessen kunnen de pakketten op kleine regionale schaal worden uitgezet. Hierbij gaat de voorkeur naar het uitzetten van projecten in gebieden waar de urgentie het hoogst is, zoals in veengebieden met hoge bodemdaling.
- D.** Wanneer genoeg budget is vrijgemaakt en de regionale uitzet van de pakketten goed bevalt kunnen de pakketten op grotere schaal worden uitgerold, en vervalt de gebiedsgerichte focus.

10.

KOOLSTOFCERTIFICATEN EN DE KOOLSTOFMARKT

Koolstofcertificatie is een methode waarbij de vastlegging van koolstof op een perceel verwaard wordt door het uitgeven van certificaten. Deze certificaten kunnen vervolgens verhandeld worden, wat voor de boer een uitbreiding van het verdienmodel kan betekenen. Op dit moment zijn er slechts enkele vrijwillige certificatiesystemen die met name projecten in het buitenland realiseren. Er zijn momenteel weinig tot geen mogelijkheden voor individuele agrariërs voor het verwaarden van de vastlegging van CO₂. Een nationale koolstofmarkt, opgezet en beheerd door de Rijksoverheid, kan boeren de mogelijkheid bieden om gecompenseerd te worden voor de reductie in CO₂-uitstoot en de CO₂-vastlegging die zij realiseren met het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie. Op dit moment wordt er al hard gewerkt aan het opzetten van een dergelijke markt, maar zolang deze nog niet functioneert en voor boeren tot daadwerkelijke betalingen leidt, is het van belang de totstandkoming van deze markt te versnellen.

- A.** Versnel de totstandkoming van een koolstofmarkt waarop agrariërs certificaten kunnen verkrijgen voor de vastlegging van CO₂ op bedrijf. Om compensatie voor koolstofvastlegging mogelijk te maken voor agrariërs kan de overheid speciale certificatiesystemen voor boeren of andere particuliere landeigenaren ontwerpen. Voor dergelijke systemen is het ook belangrijk onderbouwde keuzes te maken over hoe gecompenseerd wordt: gaat dit slechts over koolstofvastlegging (het actief verwijderen van CO₂ uit de atmosfeer), of ook over het verminderen van uitstoot ten opzichte van een bepaald baseline niveau?
- B.** Naast het ontwerpen van koolstofcertificaten voor individuele agrariërs is het ook relevant de aanvraag van deze certificaten te ondersteunen, bijvoorbeeld door het opzetten van helpdesks. Dit kan in samenwerking met de agrarische collectieven.
- C.** Lobby voor het aansluiten van de bouwsector op het Emissions Trading System van de Europese Unie (EU ETS). Op deze manier wordt ook op Europees niveau de broeikasgasuitstoot van niet-biobased bouwmaterialen verdisconteerd in de prijs en worden biobased bouwmaterialen relatief aantrekkelijk. De pakketten op grotere schaal worden uitgerold, en vervalt de gebiedsgerichte focus.

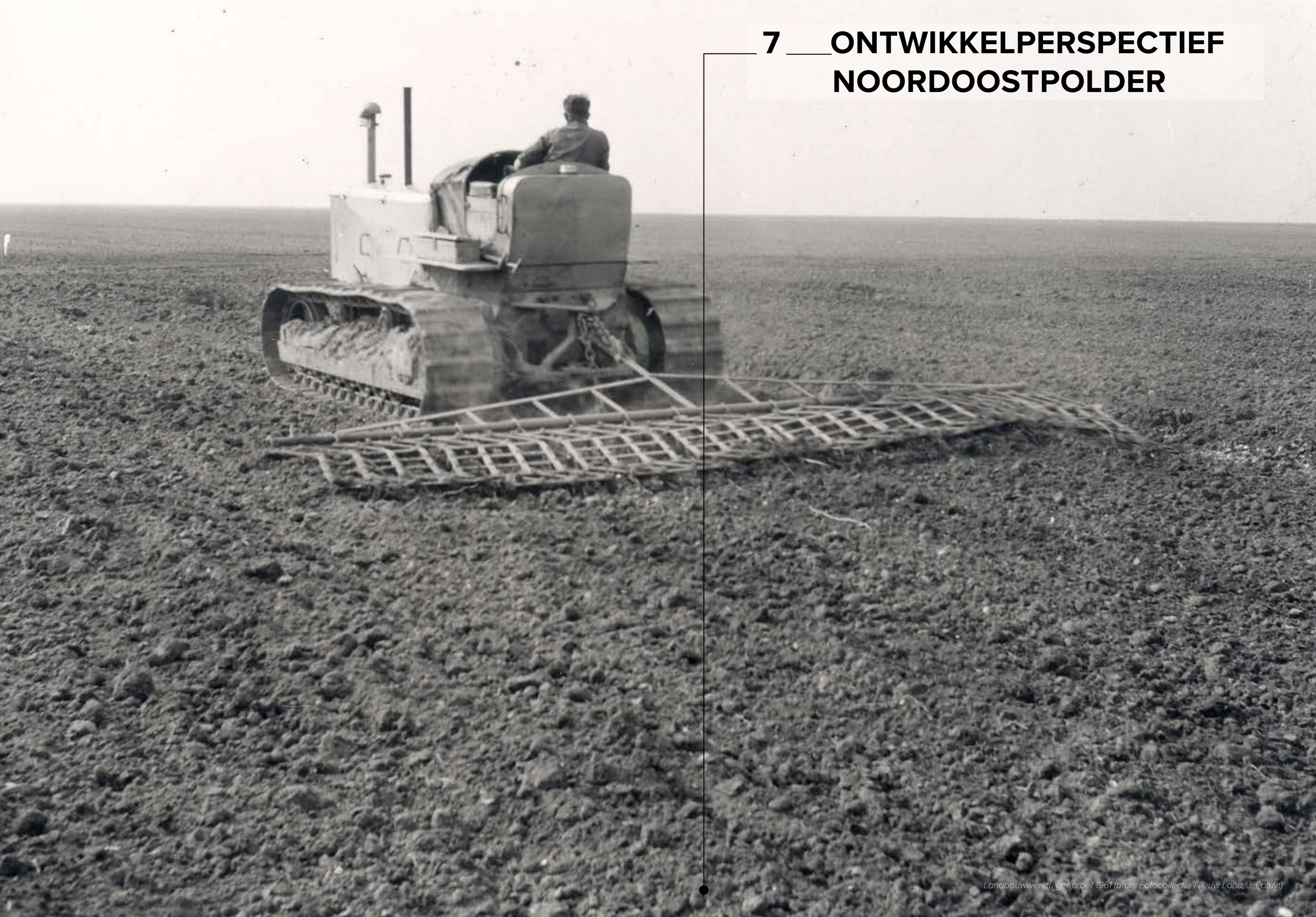
11.

STIKSTOFMIDDELEN INZETTEN VOOR TEELT VAN BIOBASED GEWASSEN

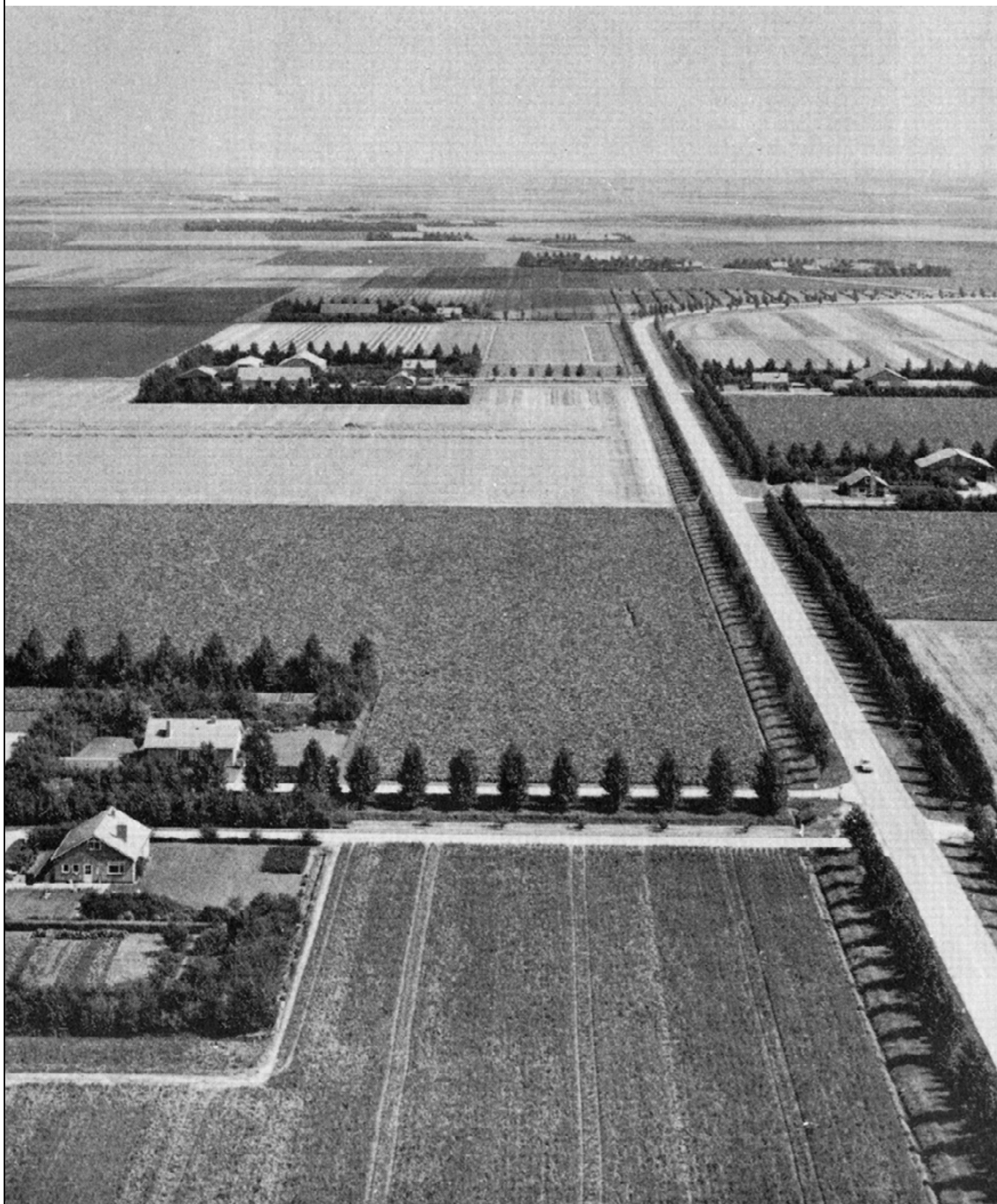
De uitstoot van stikstof vormt een groot probleem in Nederland. Stikstofdepositie leidt tot vermessing en verzuring van natuurgebieden, waardoor bijzondere soorten worden verdrongen en biodiversiteit afneemt. Een groot deel van deze uitstoot is afkomstig uit de landbouw, met name uit ammoniakemissies door de veehouderij. Deze emissies kunnen dus verminderd of voorkomen worden door (deels) over te stappen op een vorm van landbouw die minder stikstof uitstoot. Hiermee kan de teelt van biobased gewassen aansluiten bij de stikstofopgave die in veel landbouwgebieden ligt, en kan er ook vanuit de opgave geïnvesteerd worden. Tegelijkertijd biedt het een toekomstperspectief voor agrariërs. Stikstofmiddelen worden nu echter nog onvoldoende gekoppeld aan de teelt van biobased gewassen.

- A.** In plaats van het opkopen van bedrijven met een hoge stikstofuitstoot, kan ook worden ingezet op alternatieve vormen van landbouw waarbij lagere stikstofuitstoot wordt gerealiseerd. Dit kan bijvoorbeeld door het verstrekken van subsidies voor het wisselen van bedrijfsmodel (van veehouderij naar akkerbouw voor de biobased industrie) of door het afwaarderen van grond onder kwalitatieve beperkingen (bijvoorbeeld via de nieuwe functie 'landschapsgrond').

7 ONTWIKKELPERSPECTIEF NOORDOOSTPOLDER



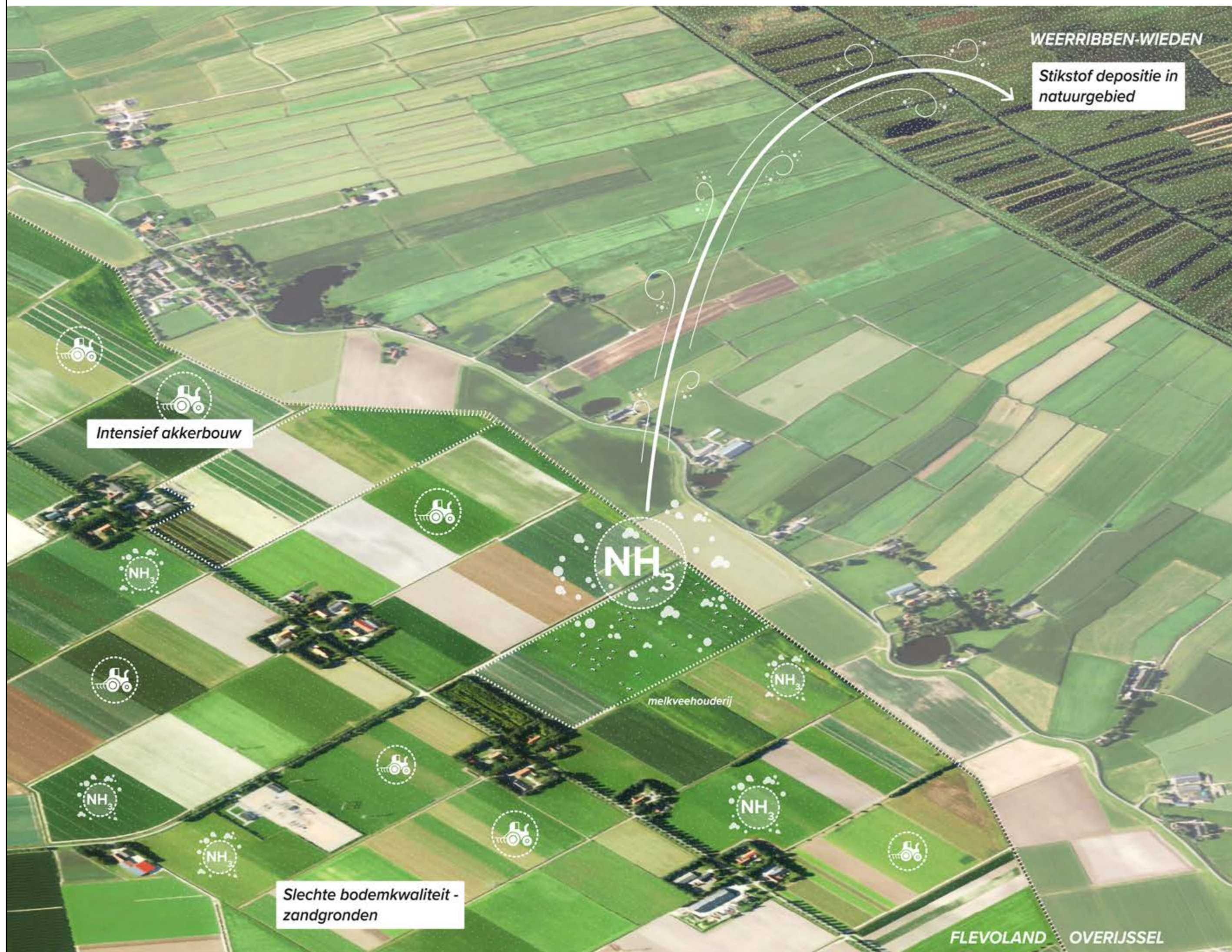
ONTWIKKELPERSPECTIEF NOORDOOSTPOLDER



Onze analyse en bevindingen komen samen in een ontwikkelperspectief dat beschrijft hoe de Noordoostpolder in 2040 getransformeerd kan zijn naar een toekomstbestendig en klimaatrobuust productief landschap. We identificeren concrete stappen die provincie en rijksoverheid zouden kunnen nemen om daar te komen, en die een business case leggen onder een toekomstbestendig landschap dat biobased bouwmaterialen produceert en een hoogwaardige landschappelijke kwaliteit herbergt:

- De Provincie Flevoland en het Rijksvastgoedbedrijf slaan de handen ineen om zo de vraag naar biobased bouwmaterialen aan te zwengelen. In aanbestedingen voor publieke gebouwen wordt door het Rijksvastgoedbedrijf volop ingezet op biobased bouwmaterialen, wat de vraag naar biobased bouwmaterialen laat stijgen. Door succesvolle voorbeeldprojecten wordt daarnaast meer bewustzijn gecreëerd over het gebruik van biobased bouwmaterialen en stijgt de vraag verder en daarmee ook de prijs die men bereid is te betalen voor biobased grondstoffen waardoor de business case versterkt wordt.
 - Het Rijksvastgoedbedrijf heeft proactief en doelgericht beleid geïmplementeerd om de teelt van gewassen voor de biobased bouw op te schalen. Het Rijksvastgoedbedrijf bezit een aanzienlijk deel van de gronden in de Noordoostpolder. Om de transitie naar biobased (ver)bouwen op gang te krijgen, gaat het Rijksvastgoedbedrijf gericht onder voorwaarden grond verpachten om de teelt van gewassen voor de biobased bouw te stimuleren. Eerst wordt een pilot uitgezet voor een gebied van 100 hectare rondom Schokland waar boeren onder aantrekkelijke pachttarieven natte teelten als lisdodde en wilgen telen. Daarnaast wordt door het Rijksvastgoedbedrijf het risico afgedekt zodat de afzet voor boeren van de gewassen gegarandeerd is. Na een eerste succesvolle pilot wordt het project opgeschaald naar een groter areaal en andere teelten. Het Rijksvastgoedbedrijf werkt samen met de Provincie Flevoland in het zoeken naar een geschikte ketenpartij die de gewassen kan verwerken en sluit deze aan. Dankzij deze succesvolle pilot zijn nieuwe samenwerkingsverbanden ontstaan die er voor zorgen dat ook de 130.000 geplande woningen in Flevoland op een efficiënte wijze worden voorzien van lokaal geproduceerd biobased bouw materiaal.
 - Om boeren te belonen voor de vermindering in broeikasgasuitstoot en de vastlegging van koolstof, start de Provincie Flevoland met een pilot voor het verkopen van CO₂-certificaten door agrariërs. In deze certificaten wordt rekening gehouden met de besparing van CO₂ uitstoot door het deels overschakelen van de huidige teelt naar een biobased teelt en de voorkomen uitstoot uit veenoxidatie door bodemdaling. Daarnaast wordt in de certificaten ook de CO₂ meegenomen die in de bouwmaterialen langjarig vast wordt gelegd. De pilot wordt eerst uitgerold in gebieden met de hevigste bodemdaling. Deze certificaten realiseren een enorme plus op het verdienmodel waardoor het voor deze groep boeren loont om over te schakelen naar teelten voor de biobased bouw. Na het succes van de pilot wordt voor meer boeren de mogelijkheid geopend om CO₂-certificaten aan te vragen.
 - Door de Provincie Flevoland worden daarnaast samen met de agrarische collectieven ALNb-pakketten samengesteld voor het leveren van maatschappelijke diensten.
 - Er wordt een pakket samengesteld voor het vernatten van het land en het cultiveren van natte teelten voor gebieden met hevige bodemdaling en veenoxidatie. Deze langjarige pakketten worden gepilot in een wijde cirkel rondom Schokland. Door hier het omliggende land te vernatten wordt de bodemdaling gestopt en hoge broeikasgasuitstoot door veenoxidatie voorkomen. Daarnaast draagt de vernatting bij aan het verhogen van de kwaliteit van natuur en de instandhouding van het cultureel erfgoed op Schokland. Voor financiering van deze pakketten wordt budget aangewend dat voor vermindering van CO₂-uitstoot bestemd is en voor herstelstelwerkzaamheden van infrastructuur die door bodemdaling zou ontstaan.
 - In gebieden nabij Natura-2000 gebieden, zoals aan de oostelijke rand, worden in gebiedsprocessen met boeren mogelijkheden geschetst voor omschakeling naar de teelt van gewassen voor de biobased bouw om zo stikstofuitstoot uit veehouderij te verminderen. Om dit alternatieve perspectief financieel aantrekkelijk te maken, wordt uit budgetten voor stikstof bijgedragen aan het aanvullen van het verdienmodel. Zo ontstaan aan de oostelijke rand gemengde bedrijven waar teelt van gewassen voor biobased bouwmaterialen wordt gecombineerd met extensieve veehouderij.
 - In 2050 is de Noordoostpolder zo nog steeds het meest productieve landschap van Nederland, en heeft de inpassing van telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie het mogelijk gemaakt om een groot deel van de miljoen woningen die zijn gerealiseerd duurzaam te bouwen. Zo kan het gebied voedsel produceren én jaarlijks voor 30.000 huizen aan isolatiemateriaal produceren.
- Deze strategie is een illustratie van hoe het nemen van acties gericht op het ontwikkelen van de keten en markt voor biobased bouwmaterialen, het professionaliseren van de teelt en het belonen van maatschappelijke diensten kan leiden tot een goed verdienmodel. Zoals eerder benoemd zijn dergelijke acties noodzakelijk om een goed verdienmodel te creëren, welke benodigd is om boeren te bewegen deze gewassen voor de biobased industrie te gaan telen.

HUIDIG LANDSCHAP



Het huidige landgebruik in de Noordoostpolder zorgt voor een opeenstapeling aan problemen:

De akkerbouw is sterk ingericht op efficiëntie, met **nadelige effecten voor ecologie en bodem** tot gevolg. Het open, intensief producerende landschap biedt nauwelijks voedsel en schuil- of broedplaatsen voor dieren en insecten, waardoor er sprake is van een **dalende biodiversiteit**. Daarnaast zorgt toenemend gebruik van kunstmest op de akkerbouwgronden voor **uitputting van de grond** en een verslechterde bodemkwaliteit. Door gebruik van pesticiden komen plantenziektes bovendien steeds vaker voor.

Onder de bovenste kleilaag waarop akkerbouw plaatsvindt, liggen dikke veenlagen die bij intensieve productieprocessen en kunstmatig lage waterpeilen gaan oxideren. Het ontwateren van grond voor de landbouw zorgt zo in veel gebieden voor **bodemdaling**. Daarnaast gaat het oxideren van de veenlagen ook gepaard met een uitstoot van broeikasgassen, die vervolgens neerslaan in nabijgelegen natuurgebieden. Stikstofdepositie zorgt voor verruiging van deze gebieden, waardoor zeldzame habitats verdwijnen.

BIOBASED NOORDOOSTPOLDER

WEERRIBBEN-WIEDEN

Vermeden uitstoot voorkomt depositie in aangelegen natuurgebied Weerribben-Wieden

Voorkomen stikstofuitstoot door geen gebruik kunstmest

Bomen houden meer water vast en helpen droogte voorkomen

Bomen leggen CO₂ vast

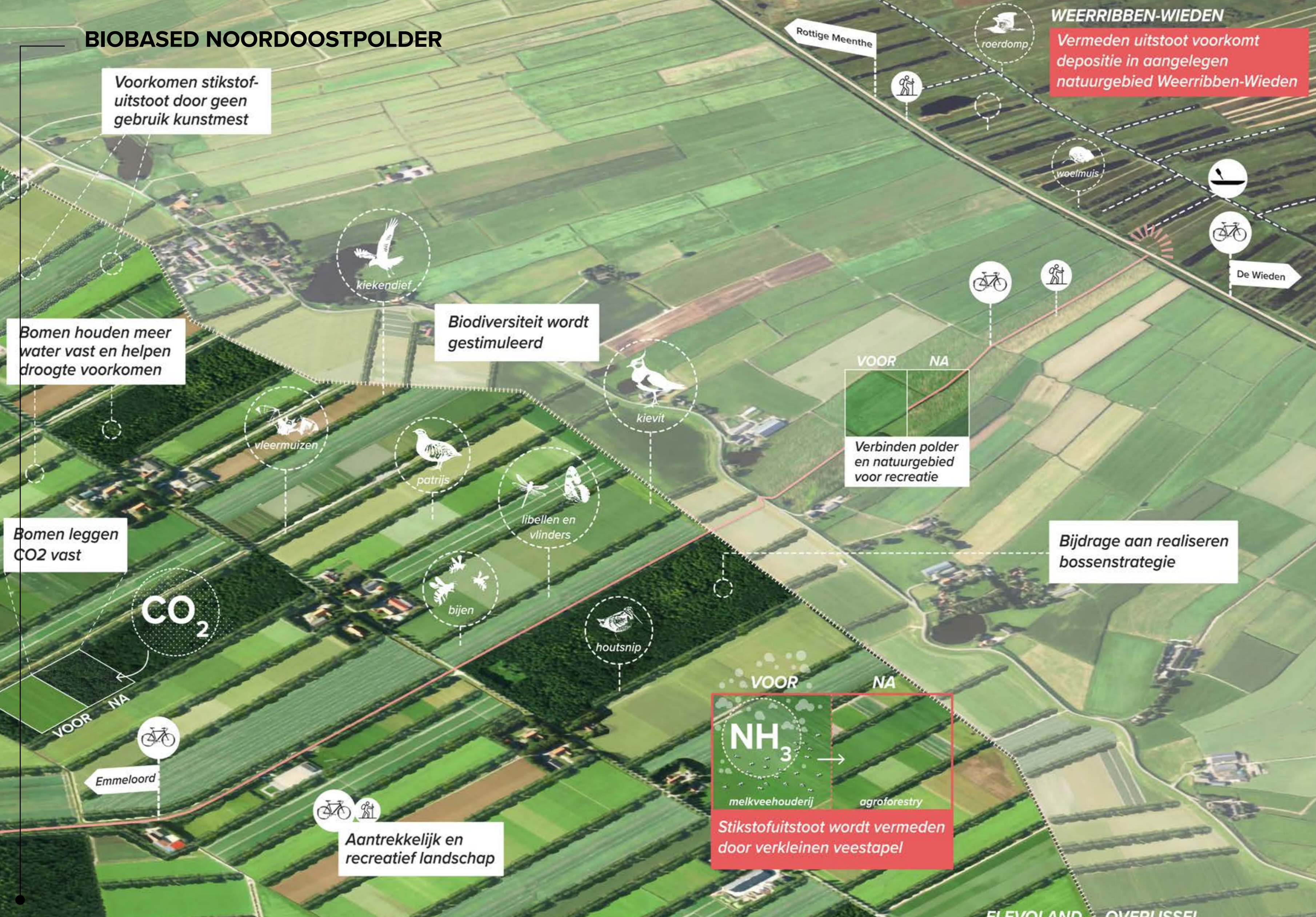
Biodiversiteit wordt gestimuleerd

Verbinden polder en natuurgebied voor recreatie

Bijdrage aan realiseren bossenstrategie

Aantrekkelijk en recreatief landschap

Stikstofuitstoot wordt vermeden door verkleinen veestapel



PRODUCTIEF LANDSCHAP



De nieuwe inrichting van het landschap pakt de huidige milieuproblemen aan en zorgt voor een kwaliteitsimpuls op vier niveaus:

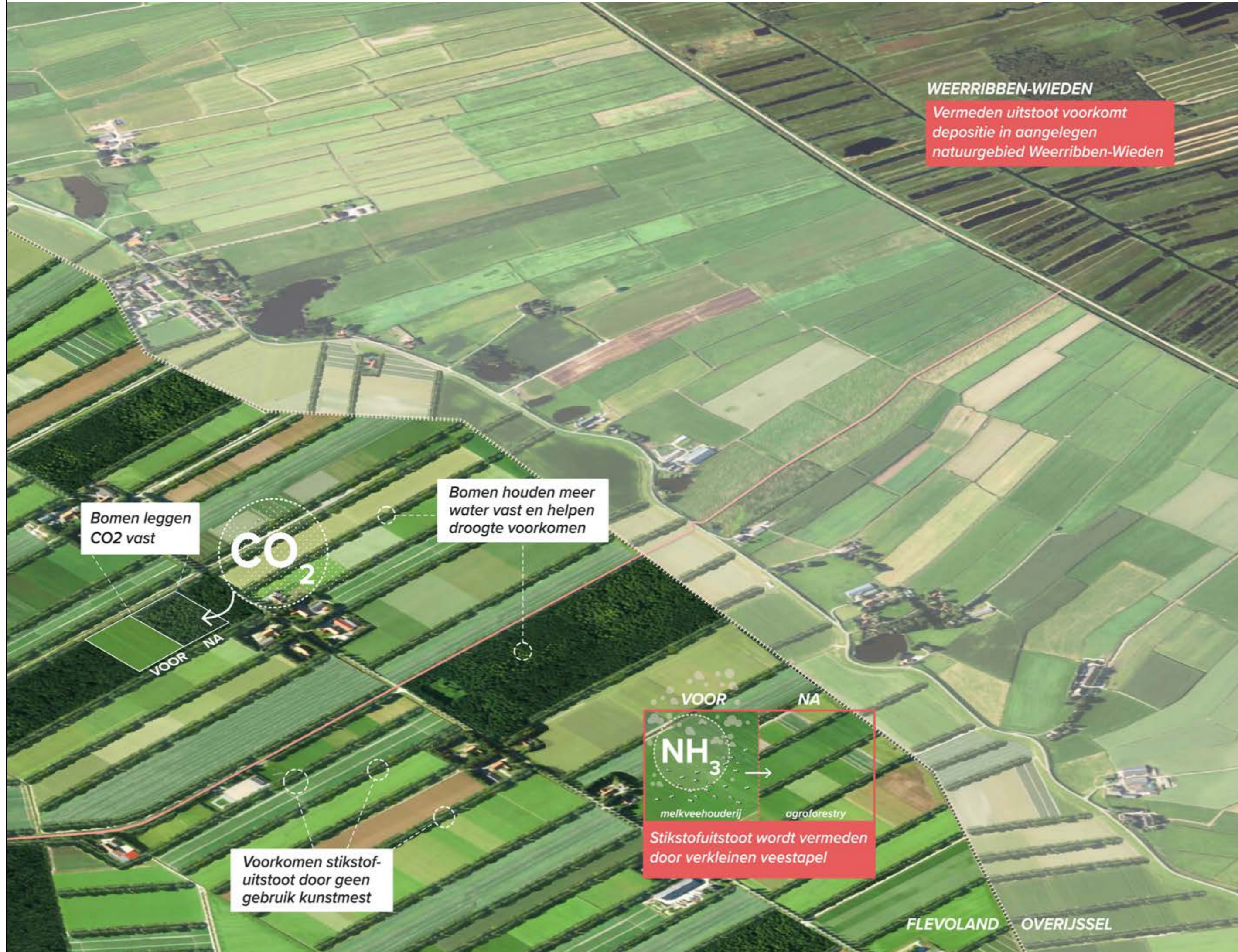
Productief Landschap

Om de bodemdegradatie tegen te gaan wordt het reguliere akkerbouwsysteem verrijkt met een bio-based gewassen, boomlanen en bospercelen. De bomen en gewassen leveren productiemateriaal voor de biobased bouwindustrie.

In het teeltsysteem agrobosbouw, worden boomrijen (25%) afgewisseld met met stroken akkerbouw (75%). Hier worden snelgroeiende **houtsoorten** zoals populier, els, berk, wilg en es aangeplant voor de productie van Kruislaaghout (CLT), houtskeletbouw, fineer-/schrijnwerk en spaanplaat. Daarnaast kunnen deze zachte soorten afgewisseld worden met de langzamer groeiende houtsoorten als eik, iep en beuk.

De akkerbouw tussen de boomrijen en in het verruimd akkerbouwsysteem levert zowel **voedselgewassen** (aardappel, suikerbiet) als **biobased bouw materiaal (hennep en vlas)**. Van de hennep kan isolatiemateriaal, kalkhennep of hennepbeton gemaakt worden. Vlas is voornamelijk geschikt voor isolatiemateriaal.

REGULEREND LANDSCHAP



Regulerend Landschap

Dankzij de nieuwe inrichting ontstaat een regulerend landschap. Het toevoegen van **bomen** in het open akkerbouwlandschap zorgt voor meer dynamiek in het landschap en **pakt de bodemdegradatie in het gebied aan**. De boomrijen slaan als meerjarig gewas namelijk enorm **veel koolstof op** en zorgen dus voor meer **organische stof** in de bodem, waardoor de bodem meer water vasthoudt en voedselrijker is door natuurlijke processen. De bodem blijft zo voedselrijk, waardoor het bodemleven ook voldoende tijd krijgt om zijn evenwicht te herstellen.

De verruiming van gewassen leidt tot **minder uitstoot van stikstof** en put de bodem niet uit. Bovendien zijn in het nieuwe systeem geen pesticiden nodig, omdat het afwisselen van de juiste gewassen werkt als een **natuurlijk afweersysteem**.

ECOLOGISCH LANDSCHAP



Ecologisch Landschap

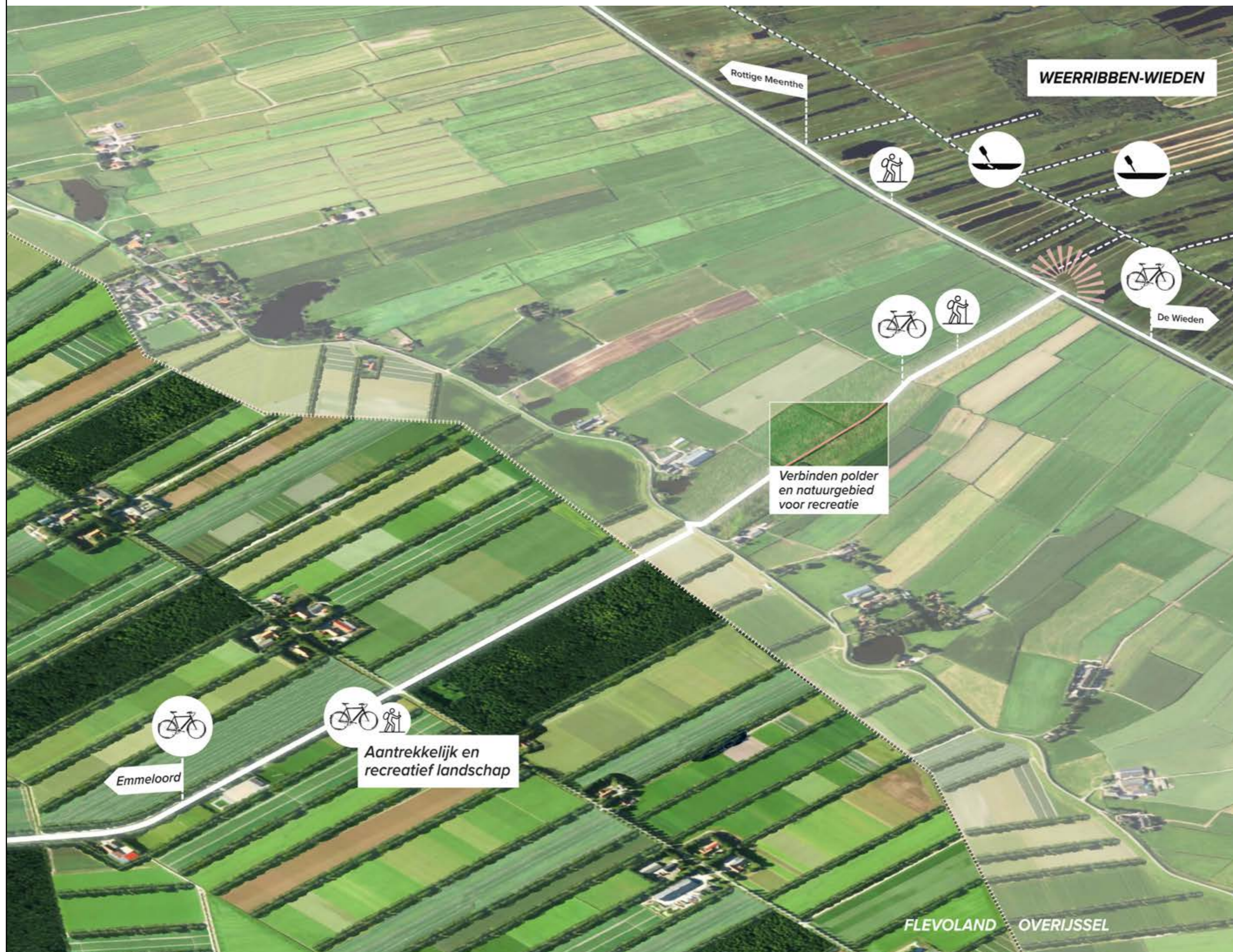
De monocultuur wordt vervangen door een **mozaïek aan nieuwe teelten**. Door de nieuwe inrichting kan een **gezond bodemleven** ontstaan; de basis voor een gezonde groeilaag. Voor het merendeel van de teelten worden nieuwe bomen aangeplant, wat wat bijdraagt aan het realiseren van de Bossenstrategie van de provincie.

Door landschapselementen te versterken, meer gelaagdheid op de akkers te voegen en een grotere diversiteit aan beplanting creëren we **nieuwe habitats** voor flora en fauna. Met voedsel en schuil- of broedplaatsen voor allerlei dieren en insecten; van libellen, vlinders en vleermuizen, tot roerdompen, kiekendieven, woelmuizen en ringslangen. Een flinke **boost voor de lokale biodiversiteit**. Langs de lijnelementen kunnen vleermuizen en zoogdieren als reeën en vossen zich bewegen van het ene leefgebied naar het andere.

Om de **biodiversiteit** te verhogen worden in het bos **verschillende inheemse boomsoorten** aangeplant. Hierbij worden soorten met een gelijke groeitijd gelijktijdig geplant. Om kaalslag te voorkomen worden boomstroken gefaseerd aangeplant en gefaseerd geoogst. (**ecologisch verantwoord oogsten**).

Door een grotere diversiteit aan teelten aan te bieden, is er altijd een voedselbron voor verschillende bijen en andere insecten. Belangrijk, want deze kleine diertjes staan natuurlijk aan de basis van de **bestuiving** van alle gewassen op het land.

RECREATIEF LANDSCHAP



Recreatief Landschap

Dankzij de mozaïek van biobased teelten ontstaat ook voor recreanten een **dynamisch** en interessant landschap. Toch blijft tegelijkertijd het efficiënte en rigide **karacter van het landbouwgebied herkenbaar**. Zo worden, om geen zichtlijnen te doorbreken, alleen in richting van bestaande lijnen de boomstructuren versterkt.

Waar je vroeger de Noordoostpolder introk via enkel drukke, grote en rechte N-wegen, biedt het landschap met de agrobosbouw en strokenteelten nu ook **aantrekkelijke routes voor recreanten** die het gebied in ontspannen sfeer willen ontdekken.

Aan de oostkant wordt het bosrijke agrarisch netwerk verbonden aan het **Nationaal Park Weerribben-Wieden**. In het grootschalige landschap van de Noordoostpolder is voornamelijk plaats voor de fietsende en toerende recreant, maar in Weerribben-Wieden vind je talrijke **langzaamverkeersroutes en vaarroutes**.

Het mozaïeklandschap van de Noordoostpolder geeft bezoekers bovendien ook een **kijkje in de toekomst van de Nederlandse landbouw**. Noem het een etalage voor biobased producten en productiewijzen. Een plek waar proefboerderijen je in hun landwinkels laten proeven hoe de jam van het land smaakt en waar je spijkerbroeken van hennep koopt.

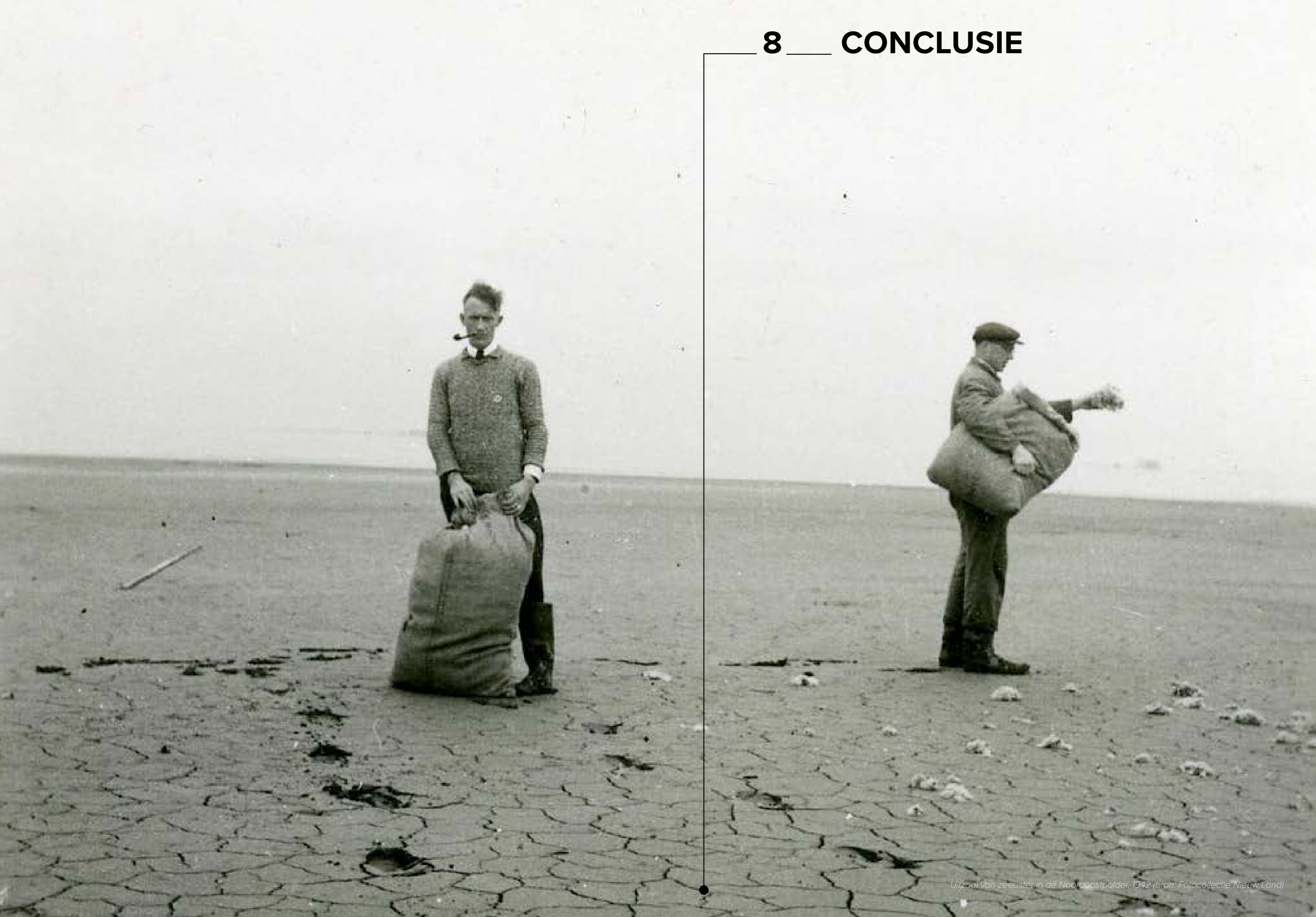
GELAAGD LANDSCHAP: WATERRIJK SCHOKLAND

WATERRIJK SCHOKLAND

Deze pagina laat zien hoe een getransformeerd landschap bij Schokland eruit zou kunnen zien. Een impressie waarin alle vier de elementen van het gelaagde landschap terugkomen. We zien een vernat landschap waar riet en lisdodde worden geteeld voor de productie van isolatiemateriaal. Tussen Schokland en de omliggende landerijen ligt een waterbuffer die, samen met de vernatte landbouwgrond, verdroging in nabijgelegen natuurgebied tegengaat. Het oorspronkelijke ecosysteem, met dieren en planten die in natte gebieden leven, kan hierdoor worden hersteld. Bovendien kunnen dankzij het vernatten belangrijke archeologische schatten bij Schokland bewaard blijven. Tot slot stijgt ook de recreatieve waarde van het gebied. Nieuwe informele paden tussen en langs de landerijen vergroten de toegankelijkheid van het gebied en voeren fietsers en wandelaars door een afwisselend en waterrijk landschap, waarin de geschiedenis van Schokland als eiland weer opnieuw beleefbaar wordt.



8 CONCLUSIE



CONCLUSIE

We sluiten dit onderzoek af met een aantal conclusies. Waar staan we nu en wat heeft dit onderzoek opgeleverd? En even belangrijk: hoe nu verder? Hoe geven we een transitie naar biobased verbouwen vorm en hoe lang hebben we daarvoor nodig? En wat vraagt dit van overheden, boeren, de markt en de samenleving als geheel?

In dit onderzoek keken we naar de kansen voor de productie van biobased bouwmaterialen en de kwaliteitsimpuls die zo'n nieuwe invulling van het landschap kan opleveren. Dat deden we aan de hand een case study, met een focus op de Noordoostpolder. Een gebied dat kampt met bodemdegradatie door intensieve landbouw op de vruchtbare kleilaag en bodemdaling door oxidatie van het veenlagen in de ondergrond. Een goede bodemstructuur is essentieel voor het functioneren van het watersysteem in de bodem. Intensief en eenzijdig agrarisch gebruik en bewerking door zware machines hebben echter gezorgd voor een verslechterde fysieke structuur (verdichting, verarming door minder organische stof en oxidatie van onderliggende veenlagen) van de bodem, waardoor er vaker wateroverlast is op de akkers. Ook zorgt de oxidatie van het veen inmiddels voor aardig wat CO₂-uitstoot: naar schatting 85 kton CO₂-equivalenten per jaar. Dat is vergelijkbaar met 12% van de totale uitstoot uit de landbouw in Flevoland. Tot slot is in een aantal natuurgebieden in de Noordoostpolder sprake van verdroging.

Op dit moment is de voedselproductie in Flevoland nog niet in gevaar, maar op termijn kan de hierboven genoemde milieuproblematieken grote gevolgen voor agrarische sector hebben. Met een transformatie naar een productielandschap voor biobased bouwmaterialen kan Flevoland deze problemen simultaan aanpakken en zijn rol als pionier in de landbouw opnieuw gestalte geven. De gewassen die we onderzochten kunnen worden ingezet voor de ruggengraat van de biobased bouw-industrie. Denk hierbij aan materiaal voor panelen, isolatie of dakbedekking. Daarnaast zijn het gewassen die ook voor ketenpartijen, met name verwerkers, interessant kunnen zijn. Daarbij onderzochten we gewassen waarvan nu al een redelijk volwassen keten bestaat (zoals vlas en hennep) en gewassen waarbij een (volwassen) keten nog ontbreekt, maar wel volop wordt onderzocht (zoals lisdodde of miscanthus). De case study laat een transitie zien die gericht is op productiviteit, maar die tegelijkertijd beter is afgestemd op de bodemkwaliteit- en samenstelling in een gebied. We kozen dan ook voor teelten en teeltsystemen die echt kunnen bijdragen aan het oplossen van milieuproblematiek.

Het resultaat van dit onderzoek is een visie voor de Noordoostpolder, waarin de mogelijkheden voor verschillende nieuwe teeltsystemen en (producerende) landschapselementen zijn uitgewerkt: welke teeltvorm past waar, welke problemen pak je ermee aan, wat zijn de ecologische voordelen, om welke gewassen gaat het

en welke bouwmaterialen kunnen hiervan worden gemaakt?

De introductie van nieuwe (natte) teelten, teeltsystemen en landschapselementen leveren (schone) biobased bouwmaterialen op, maar zorgen ook voor een verbeterde biodiversiteit, bodemkwaliteit, kansen voor waterberging en versterken de ruimtelijke kwaliteit en recreatiemogelijkheden in het gebied. Een landschap dat rijk, gevarieerd en gelaagd in beplanting is en nieuwe habitats voor flora en fauna creëert. Belangrijk uitgangspunt hierbij is om niet de ene monocultuur te vervangen door de andere: de 'perfecte' landbouwkavels worden opnieuw ingericht met een mozaïek aan biobased teelten. Met agro-bosbouw en strokenteelt op de verarmde en verdichte kleigronden, vernat landschap op veengronden, rondom natuurgebieden die verdrogen en zware kleigronden en als laatste silvopasture en productiebossen op de droge delen van het landschap.

Uit dit onderzoek blijkt dat een transformatie naar een biobased productielandschap een goed alternatief kan zijn, maar: daar is wel een flinke omslag in denken voor nodig. Zo concludeerden we dat het verbouwen van biobased bouw materiaal op dit moment voor boeren geen sluitend businessmodel oplevert. Een overstap die zij in de huidige omstandigheden dus ook niet uit zichzelf zullen maken. Het verbeteren van de business case voor het telen van gewassen voor de biobased bouwindustrie vraagt om het stimuleren van markt- en ketenontwikkeling. Boeren moeten kunnen rekenen op lagere instapkosten, een eerlijke (minimum)prijs en een afzetmarkt voor hun product. De overheid kan hierover bijvoorbeeld afspraken maken met de bouwsector en verwerkende industrieën. Ook kan de overheid de markt- en ketenontwikkeling stimuleren door middel van beleid, wetgeving, onderzoek en het faciliteren van samenwerkingsverbanden.

Toch zal met enkel het verbouwen van biobased productiemateriaal uiteindelijk geen boer het hoofd boven water kunnen houden. Maar wat nu als zij hier niet alleen van afhankelijk zouden zijn? Waarom zouden we boeren niet ook belonen om zorg te dragen voor het landschap en klimaatdoelen? Dit onderzoek laat zien welke prijs we betalen voor het huidig landbouwgebruik. Want ook de rekening van bodemdaling, verzilting, de uitstoot van broeikasgassen en de verarming van ecologie krijgen we uiteindelijk gepresenteerd.

De aanvullende oplossing voor een sluitend biobased-verdienmodel ligt dan ook in het verwaarden van andere kwaliteiten en diensten. Denk aan recreatie en ecologie, maar vooral ook aan het belonen van ecosysteemdiensten zoals het bufferen van (schaars) zoetwater, het vastleggen van koolstof en het verminderen van de uitstoot van stikstof en

broeikasgassen. Zo creëren we een nieuwe en duurzame vorm van landbouw waarbij een boer niet alleen biobased producten verbouwt, maar daarnaast ook 'klimaat- en/of waterboer' is. Dit onderzoek verkent een alternatief voor de landbouw dat bijdraagt aan de regeneratie van landbouwbodems: het verbouwen van biobased bouw materiaal. Een transformatie die kan bijdragen aan het oplossen van huidige milieuproblemen en die tegelijkertijd kan worden ingezet als krachtige impuls voor een schonere bouwindustrie. Een compleet andere benadering van de landbouw die zal vragen om een aangepaste rol voor overheden, boeren en alle andere partijen in de keten.

Een transitie die boeren overigens alleen met hulp van de overheid, de markt en de samenleving als geheel kunnen realiseren. Overheden hebben hierin echter wel een belangrijke aanjagende rol en zijn hierin als eerste aan zet, door stevig beleid te maken dat echt aansluit op de ambities voor het halen van de klimaatdoelen en door te bepalen welke sturingsmechanismen hiervoor kunnen worden ingezet. Het onlangs gepresenteerde regeerakkoord stemt in dit opzicht alvast hoopvol: "We willen onze unieke natuur beschermen, het verlies van biodiversiteit herstellen en perspectief bieden aan de agrarische sector." Het kabinet kiest daarbij voor een brede, gebiedsgerichte aanpak die zich "niet alleen richt op stikstof, maar ook op de (Europese) normen en opgaven van de waterkwaliteit, bodem, klimaat en biodiversiteit." Een aanpak gestoeld op 'langjarig, voorspelbaar en coherent beleid' en met een

transitiefonds van 25 miljard euro. Doel is een 'transitie naar kringlooplandbouw met een goed verdienmodel'.

Het kabinet wil nieuwe verdienmodellen, zoals biobased bouwmaterialen, carbon credits en stikstofbinding stimuleren. Daarnaast wil het 'met langjarige overeenkomsten en een passende vergoeding' de mogelijkheden van (agrarisch) natuur- en landschapsbeheer vergroten. Daarbij wordt een tussenvorm van natuur- en landbouw-grond gecreëerd: landschapsgrond. Verder belooft het kabinet dat de overheid, samen met ketenpartijen en de Autoriteit Consument en Markt, bindende afspraken zal maken om de positie van de boer in de keten te versterken. Het kabinet verwacht daarbij 'een niet-vrijblijvende bijdrage van banken, toeleveranciers, de verwerkende industrie en de 'retail'.

Ambitie genoeg dus, maar hoe deze zal worden vormgegeven en vertaald naar daadkrachtig beleid maken de kabinetsplannen nog niet helemaal duidelijk. In dit onderzoek deden we daarom alvast een schot voor de boeg met een aantal aanbevelingen over sturingsmechanismen die door Rijk en provincie kunnen worden ingezet om de productie van biobased bouw materiaal te stimuleren. Zodat een biobased business model kan ontstaan dat rendabel is voor boeren, bijdraagt aan een schonere bouwindustrie én het oplossen van ernstige milieuproblematiek. Voor een gezondere bodem en landschap, ook in de toekomst.

COLOFON

Augustus 2022

Amsterdam

Opdrachtgever:

Provincie Flevoland
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Ontwerpteam:

BOOM Landscape, Amsterdam: Philomene van der Vliet, Jan Maas,
Max Daalhuizen, Augusto Rodrigues, Stephanie Albicher
De Natuurverdubbelers, Amsterdam: Daan Jochem Groot, Merlissa Diele,
Stijn Wijdekop

Projectteam:

Melanie Koning, Provincie Flevoland
Angelique Hoek, Provincie Flevoland
Rikke Arnouts, Provincie Flevoland
Bart Budding, APPM

Werkgroep biobased
(ver-)bouwen:

Hanna Lára Palsdottir, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
David Van Zelm Van Eldik, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Ingwer Walsweer, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Ineke Lemmen, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Jelle Buikema, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Diana Balster, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Peter van Capellen, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Matthijs van Huijgevoort, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
Zef Starmans, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
Peter Rijntjes, Naturalis
Mieke Oostra, Hogeschool Utrecht
Harry Koenders Staatsbosbeheer
Ron Oorschot, TNO
Shera van den Wittenboer, CRa
Rienke Groot, CRa
Michiel van Dongen, Provincie Utrecht
Jeroen van Schaick, Provincie Zuid-Holland
Gert-Willem van Mourik, Provincie Zuid-Holland

Auteursrecht: BOOM Landscape

Deze publicatie mag onbewerkt in zijn geheel zonder toestemming in print worden gereproduceerd. Niets uit deze publicatie mag deels of in delen zonder schriftelijke toestemming van BOOM Landscape op welke manier dan ook worden gebruikt, gereproduceerd of (digitaal) gepubliceerd.

BOOM

L A N D S C A P E

BOOM Landscape
KSNM-Laan 293
1019 LE Amsterdam
info@boomlandscape.nl
+31 20 2357404



De Natuurverdubbelers

De Natuurverdubbelers
Prins Hendrikkade 25-1
1012 TM Amsterdam
info@natuurverdubbelers.nl
+31 20 – 26 19 419