

Natuurpositieve eiwitteelt

Het geografisch potentieel van droog te
oogsten vlinderbloemige eiwitgewassen,
om bij te dragen aan het oplossen van
de ruimtelijke opgaven in Nederland

Gemaakt door:

STROOTMAN
LANDSCHAPSARCHITECTEN

In opdracht van:



Natuurpositieve eiwitteelt

Het geografisch potentieel van droog te
oogsten vlinderbloemige eiwitgewassen,
om bij te dragen aan het oplossen van
de ruimtelijke opgaven in Nederland

April 2024

Gemaakt door:

**STROOTMAN
LANDSCHAPSARCHITECTEN**

In opdracht van:





Figuur 1: Sojateelt in Nederland (bron: De Nieuwe Melkboer)

INHOUDSOPGAVE

01	Introductie	6
02	Bijdrage van eiwitgewassen aan het oplossen van ruimtelijke opgaven	8
03	Geografisch potentieel van eiwitgewassen	16
04	Voorbeeldlandschappen	30
05	Conclusie en discussie	38



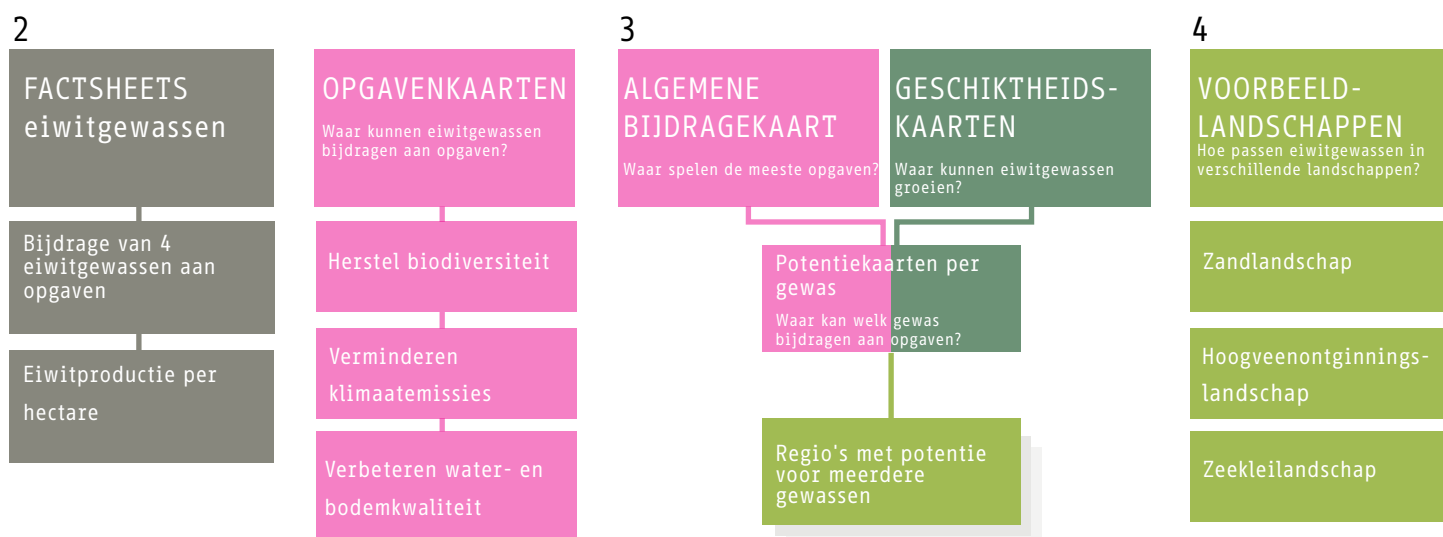
Figuur 2: Veldbonenteelt in Nederland (bron: Agrifirm.nl)

1. INTRODUCTIE

Het Wereldnatuurfonds Nederland (WWF-NL) onderzoekt 'natuurpositieve' landbouw in Nederland, met de nadruk op agroforestry, natuurpositieve eiwitteelt en kruidenrijk grasland. Natuurpositieve landbouw vergroot volgens het WWF-NL de biodiversiteit ten opzichte van de huidige situatie. Dit sluit aan bij de doelen van het WWF-NL én kan een bijdrage kan leveren aan de eiwittransitie en de ruimtelijke opgaven in het landelijk gebied. Daarom heeft Strootman de opdracht gekregen om het geografisch potentieel van eiwitgewassen te verbeelden op basis van een rapport van het Louis Bolk Instituut (LBI). Het doel is om de beste locaties en methoden voor eiwitteelt in kaart te brengen, rekening houdend met landschappelijke kenmerken, productiepotentieel en uitdagingen op het gebied van biodiversiteit, klimaat, water, bodemdaling en verstedelijking. Hierbij zijn vier vlinderbloemige gewassen in beeld gebracht: veldbonen, lupine, droogbonen en soja. Deze gewassen zijn als kansrijk voor Nederland genoemd in het rapport van het LBI vanwege specifieke groeiomstandigheden, verwerkingsmogelijkheden en marktomstandigheden. Er zijn ook mogelijkheden voor de teelt van vers te oogsten varianten van bijvoorbeeld veldbonen en soja (edamame). Hier gelden door o.a. andere oogstmomenten weer andere kansen/gronden. Deze studie focust echter op de droog te oogsten eiwitgewassen. Het doel is om zo de interne kennis bij WWF-NL te

vergroten, en een inspiratiebron te zijn voor het oplossen van de opgaven in het landelijk gebied. Ook sluit het rapport aan op de Nationale Eiwitstrategie en de hieruit voortgekomen Bean Deal, en draagt het bij aan het realiseren van de Bean Deal ambities. Naast gebruik gemaakt te hebben van de kennis uit het LBI-rapport, is kennis verzameld in een werksessie met experts van Agrifirm, LBI, WUR, Foodvalley NL en Eiwitboeren van Nederland (partners van de Bean Deal). Het rapport bestaat uit de volgende stappen (figuur 3):

- In **hoofdstuk 2** is de bijdrage van de eiwitgewassen aan de opgaven verbeeld in een aantal factsheets. Ook zijn hier geschiktheidskaarten per gewas gemaakt, op basis van water- en bodemomstandigheden
- Vervolgens is in **hoofdstuk 3** per gewas geïdentificeerd waar ze kunnen bijdragen aan de opgaven en waar dit overlapt met hun geschikte groeiplaats. Hieruit volgen gebieden met potentie voor natuurpositieve eiwitteelt.
- In **hoofdstuk 4** zijn drie voorbeeldlandschappen uitgewerkt, met verschillende groeiomstandigheden en opgaven. Per landschap hebben we verbeeld hoe eiwitgewassen kunnen passen in de bouwplannen en kunnen samengaan met de vergroting van de biodiversiteit.
- In **hoofdstuk 5** is er tenslotte een conclusie, inclusief een beknopte discussie over het vervangingspotentieel van eiwitgewassen.



Figuur 3. De gevolgde stappen in deze rapportage.



Figuur 4: Eiwitteelt in Nederland (bron: Agrifirm.nl)

2. BIJDRAGE EIWITGEWASSEN AAN HET OPLOSSEN VAN RUIMTELIJKE OPGAVEN

Nederland staat voor een groot aantal ruimtelijke opgaven in het landelijk gebied. Opgaven rondom waterkwaliteit, de stikstofcrisis, het halen van klimaatdoelen en het herstel van biodiversiteit nopen tot een integrale aanpak van het landelijk gebied, waarbij ook perspectief voor de agrarische sector nodig is. In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is meervoudig ruimtegebruik als één van de hoofdprincipes opgenomen. Juist daar liggen kansen voor natuurpositieve eiwitteelt.

Op macroschaal kan eiwitteelt bijdragen aan de eiwittransitie in Nederland (figuur 5), waarbij vleesconsumptie wordt teruggedrongen en daarmee de footprint van de Nederlandse landbouw en de import van stikstof in Nederland wordt verminderd.

Op de schaal van het boerenbedrijf kan eiwitteelt een bijdrage leveren aan een duurzaam toekomstperspectief. Sommige boeren zullen hieraan deelnemen vanuit intrinsieke motivatie (bijvoorbeeld een wens om mee te doen in de eiwittransitie of om biodiversiteit te vergroten), andere boeren zullen wellicht vanuit economisch perspectief willen aanhaken.

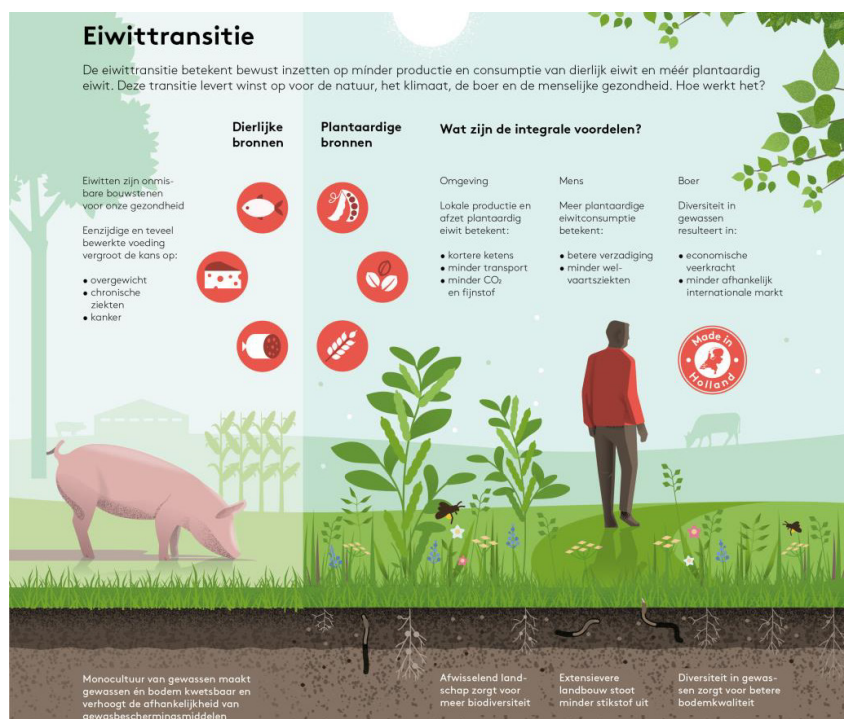
Het is echter nog niet zo dat eiwitteelt gelijk op grote schaal kan worden toegepast. Hiervoor is een aantal randvoorwaarden noodzakelijk: een goede afzetmarkt met perspectief, een goede opbrengst en een logische plek in het bouwplan van de boer. Bovendien is het saldo voor telers vooralsnog vrijwel altijd onvoldoende om te concurreren met andere vormen van landgebruik. In de hele voedselketen zijn aanpassingen nodig om eiwitteelt op grotere schaal toe te passen.

Verder kunnen eiwitgewassen bijdragen aan de opgaven in het landelijk gebied, die goed aansluiten bij de doelen van WWF-NL:

- Herstel biodiversiteit
- Verminderen klimaatemissies
- Verbeteren water- en bodemkwaliteit

Deze opgaven sluiten ook goed aan bij de doelen zoals genoemd in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) waarin de komende jaren veel opgaven integraal in gebiedsprocessen gaan worden opgepakt.

Om inzichtelijk te maken wat de bijdrage aan de opgaven per gewas is, hebben we factsheets gemaakt die deze bijdrage per gewas laten zien.



Figuur 5. De eiwittransitie uitgelegd in een infographic (Louis Bolk Instituut 2020).

Aan welke opgaven kunnen eiwitgewassen bijdragen?¹



Herstel biodiversiteit:

Bloemzoekende insecten (waaronder ook zeldzame) worden vaak aangetroffen in de bloemen van veldbonen. Ook in lupine zitten veel bloembezoekende insecten, maar vanwege o.a. de bloemvorm zijn dit weer andere soorten. Soja lijkt niet veel bij te dragen aan de voedselvoorziening van bloembezoekende insecten. Alle eiwitgewassen zijn zelfbestuivend, maar kruisbestuiving via insecten zorgt wel voor een betere opbrengst, tot wel 40% hoger.

Disclaimer: om het voedselaanbod voor bloembezoekende insecten te verbeteren zijn alle bouwstenen nodig om bloembezoekende insecten te ondersteunen, zoals nestgelegenheid (vaak in de grond), voedsel gedurende het vliegseizoen en geen vervuiling door bestrijdingsmiddelen. Voor een overzicht van de randvoorwaarden die gelden voor biodiversiteitsherstel met behulp van eiwitgewassen, zie de pagina hiernaast.



Verbeteren water- en bodemkwaliteit, waaronder:

- **Behouden/ verbeteren bodemkwaliteit:** Lupine kan fosfaat uit de bodem mobiliseren en verhoogt de algemene fosfaatbeschikbaarheid in een akkerbouwvruchtwisseling. Daarnaast doen alle genoemde eiwitgewassen aan stikstofbinding en de opbouw van koolstof in de bodem. Hiermee verlagen ze de stikstofuitspeling naar (KRW-)loppervlaktewater. Mogelijk kunnen ze dus ook, afhankelijk van de specifieke situatie, een rol spelen in de door het Rijk beoogde bufferstroken (in het kader van het NPLG), met behoud van agrarische bestemming.
- **Vergroten watervasthoudend vermogen van de bodem:** Gewasresten van veldbonen (maar ook van andere eiwitgewassen) worden gemakkelijk afgebroken door het bodemleven. Hierdoor kunnen de nutriënten worden opgenomen door het volggewas. Organische meststoffen dragen bij aan het verbeteren van de bodemkwaliteit. Verder zijn er subtiele verschillen tussen de gewassen:
 - Lupine is een bodemverbeteraar door diepe beworteling (penwortel) en een intensieve beworteling (veel dunne wortels met veel vertakkingen).
 - Soja heeft een bodem nodig met hoog watervasthoudend vermogen en zal niet veel toevoegen voor deze specifieke opgave omdat de plant zelf veel water nodig heeft en niet diep wortelend is⁴. Wel groeit Soja goed in hete omstandigheden, al heeft Soja dan weer meer warmte en zonuren nodig.
 - Veldbonen hebben niet per se veel water nodig, maar is in bepaalde gewasstadia (bijv. bloemaanleg en bestuiving) gevoelig voor waterstress, wat leidt tot bloemabortie en vermindering van de opbrengst.

Disclaimer: een groenbemester is nodig na de teelt van eiwitgewassen om klimaatwinst en waterkwaliteitswinst van stikstofbinding van peulvruchten te krijgen (reductie kunstmest en reductie afspoeling).



Verminderen klimaatemissies:

Vlinderbloemige eiwitgewassen gaan een symbiose aan met stikstofbindende bacteriën, deze vormen wortelknolletjes. Hierdoor kunnen ze stikstof en fosfaat binden en zo in hun eigen stikstofbehoefte voorzien. De gebonden stikstof is een bouwsteen van de plantaardige eiwitten die worden gevormd: in de peulen, maar ook in de gewasresten die achterblijven na de teelt voor het volggewas. Vlinderbloemige eiwitgewassen zorgen dus voor een verminderde mestbehoefte en zorgen daarmee, mits toegepast in een goed doordacht teeltsysteem, voor het verminderen van klimaatemissies van lachgas en een verminderde vraag naar kunstmest (waarvan de productie veel CO₂-uitstoot veroorzaakt).

Factsheet: Randvoorwaarden voor biodiversiteitsherstel bij toepassen eiwitteelt

Volgens de rapportage van het LBI is om de biodiversiteit te verbeteren veel meer nodig dan alleen het opschalen van eiwitteelt. Lupine produceert bijvoorbeeld geen nectar, enkel stuifmeel. Om echt goed voor de biodiversiteit te zijn, moeten er ook nectarplanten in de buurt aanwezig zijn. Een andere belangrijke kanttekening bij peulvruchten is bijvoorbeeld dat ze in specifieke maanden van het jaar bloeien (figuur 6). Om dus het totaal aantal bestuivers te laten toenemen zijn ook soorten nodig die in de rest van het jaar bloeien (dit geldt overigens ook voor andere soorten gewassen). Wel hebben veldbonen een lange bloeiperiode t.o.v. andere gewassen.

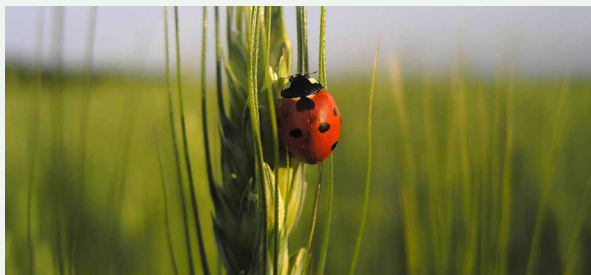
Latijnse naam	Nederlandse naam	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept
<i>Vicia faba</i>	Veldboon						
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Droogbonen						
<i>Pisum sativum</i>	Erwten						
<i>Glycine max</i>	Soja						
<i>Lupinus albus</i>	Witte lupine						
<i>Lupine angustifolius</i>	Blauwe lupine						

Om tot natuurpositieve productie te komen moet er dus tegelijkertijd met eiwitteelt gewerkt worden aan bredere toepassing van natuurinclusieve teeltmethoden, zoals:

- het terugbrengen van (de milieu-impact van) herbiciden en insecticiden in de akkerbouw en het ontwikkelen van groene gewasbescherming (figuur 6).
- veredeling van peulvruchten gericht op ziekteresistentie (met name schimmelziektes),
- het opbouwen van populaties van soorten die helpen bij bestuiving en plaagbeheersing (functionele agrobiodiversiteit, figuur 8),
- het realiseren van groen-blauwe dooradering in gebieden (figuur 9),
- het toepassen van innovatieve teeltmethodes (bijv. mengteelten, figuur 10).

Figuur 6: Bloeitijd per eiwitgewas¹ (bron: LBI-rapportage Eiwitgewassen)

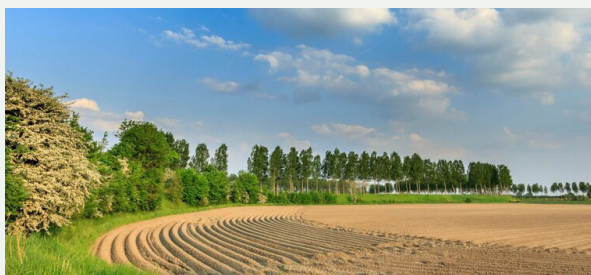
Bredere toepassing van natuurinclusieve teeltmethoden is nodig om tot natuurpositieve productie te komen, zoals:



Figuur 7: Terugbrengen herbiciden en insecticidegebruik (bron foto: Kennisimpuls Groene gewasbescherming, WUR)



Figuur 8: Opbouwen soortenpopulatie die helpt bij bestuiving en plaagbeheersing (bron foto: LTO Noord)



Figuur 9: Realiseren groenblauwe dooradering in gebieden (bron foto: Aanvalsplan Landschap)



Figuur 10: Toepassen innovatieve teeltmethodes (bijv. mengteelten) terugbrengen (foto: BO Akkerbouw).

Gebieden met opgaven waar eiwitgewassen kunnen bijdragen aan de oplossing

Niet overal spelen dezelfde opgaven in het landelijk gebied. Op sommige plekken is water- en bodemkwaliteit een groot probleem, terwijl op andere plekken juist droogte een probleem is. Eiwitteelt kan bijdragen aan het aanpakken van deze opgaven. Door in kaart te brengen welke opgaven waar spelen, en te kijken hoe eiwitgewassen hier een bijdrage aan de oplossing kunnen leveren, kun je gericht bepalen in welke gebieden eiwitteelt kan worden ingezet. Met behulp van ruimtelijke datasets hebben

we de opgaven klimaatmitigatie, bodem- en waterkwaliteit, en biodiversiteitsherstel voor Nederland verbeeld.

Hierbij zijn de belangrijkste categorieën binnen het agrarisch areaal geselecteerd, zodat de gebieden met de meeste opgaven zichtbaar worden. Hieronder staan de kaarten afzonderlijk weergegeven (figuur 11).

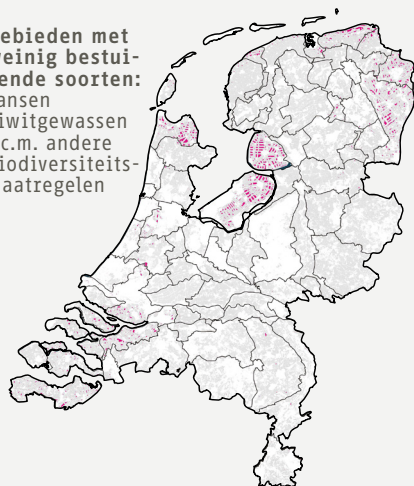
Alle bijdragen zijn overigens afhankelijk van de totale vruchtwisseling.



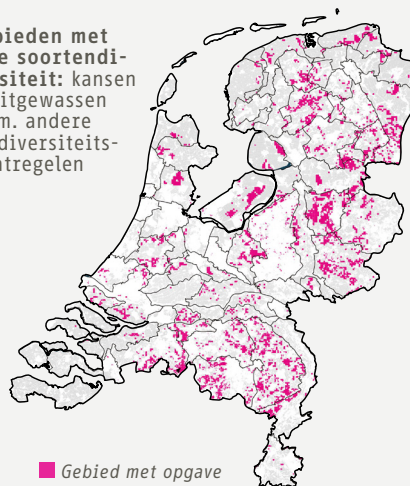
HERSTEL BIODIVERSITEIT

Deze opgave speelt vrijwel overal in het landelijk gebied, maar op de aangeduide plekken is er extra te winnen door het toepassen van eiwitgewassen en het voldoen aan de overige randvoorwaarden voor biodiversiteitsherstel (zie pagina 11). Rondom stikstofgevoelige N2000-gebieden zijn mogelijk kansen voor (extensieve) eiwitgewassen.

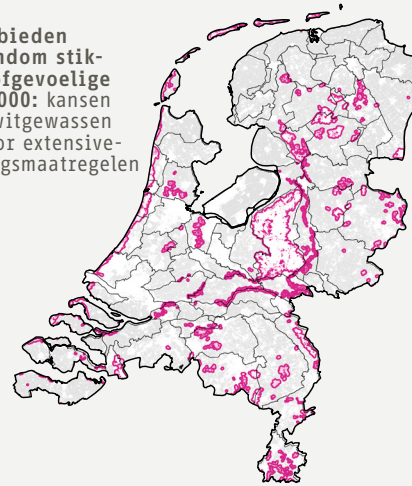
Gebieden met weinig bestuivende soorten: kansen eiwitgewassen i.c.m. andere biodiversiteitsmaatregelen



Gebieden met lage soortendiversiteit: kansen eiwitgewassen i.c.m. andere biodiversiteitsmaatregelen



Gebieden rondom stikstofgevoelige N2000: kansen eiwitgewassen door extensiveringsmaatregelen



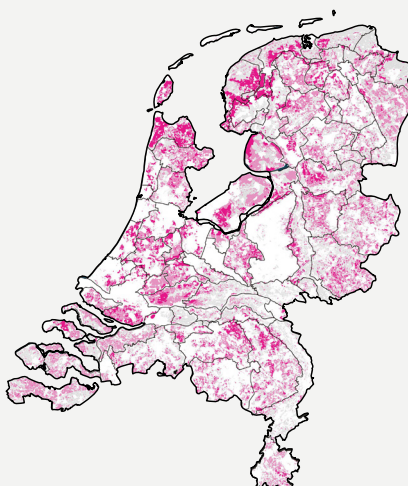
■ Gebied met opgave



VERMINDEREN KLIMAATEMISSIES

Eiwitgewassen slaan N en P op in de bodem, wat ten goede komt aan het volggewas. Dit zorgt ervoor dat je als boer minder mest nodig hebt. Hierdoor zijn er minder klimaatemissies (lachgas door bemesting) en emissies door de productie van kunstmest nodig.

Gebieden met een hoog risico op stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater
Door een grotere uitspoeling naar het oppervlaktewater, neemt het risico op klimaatemissies (o.a. lachgas) toe. De uitspoeling kan worden verminderd door de toepassing van eiwitgewassen.



■ Gebied met opgave

Figuur 11. Kaarten die laten zien aan welke opgaven eiwitgewassen kunnen bijdragen.

We hebben hiervoor de volgende (selecties uit) datasets gebruikt:

Herstel biodiversiteit

- gebieden met een lage soortendiversiteit^B
- gebieden waar agrarische percelen weinig bestuivende soorten kennen^B
- gebieden rondom stikstofgevoelige N2000-gebieden

Verminderen klimaatemissies:

- gebieden met een hoog risico op stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater^F

Verbeteren water- en bodemkwaliteit

- gebieden met een hoog nitraatgehalte in het uitspoelingswater^F
- gebieden rondom KRW-waterlopen^G
- grondsoorten met een laag vochtleverend vermogen^B
- gebieden waar wateraanvoer niet mogelijk is^C
- gebieden met een risico op droogtestress^D

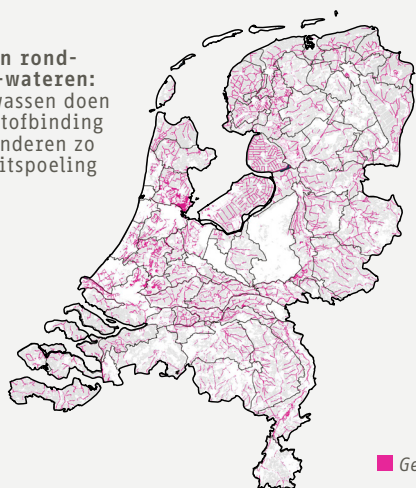
Voor een uitgebreide uitleg per dataset verwijzen we naar de vermelde publicaties in de bronvermelding.



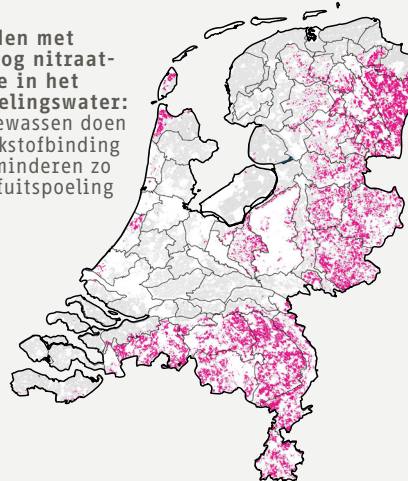
VERBETEREN WATER- EN BODEMKWALITEIT

Alle vlinderbloemige eiwitgewassen binden stikstof uit de lucht in de bodem, wat bijdraagt aan een verminderde stikstof-uitspoeling. Dit komt van pas in gebieden met een verhoogd nitraatgehalte in het water. Met name rondom KRW-wateren liggen dus kansen. Ook dragen de gewasresten bij als maaigewas aan het watervasthouden vermogen van de bodem. Gebieden met risico op droogtestress of weinig watertoevoer kunnen hierbij gebaat zijn.

Gebieden rondom KRW-wateren: eiwitgewassen doen aan stikstofbinding en verminderen zo stikstofuitspoeling

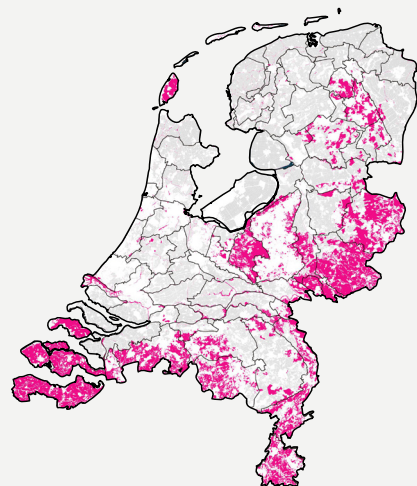


Gebieden met een hoog nitraatgehalte in het uitspoelingswater: eiwitgewassen doen aan stikstofbinding en verminderen zo stikstofuitspoeling

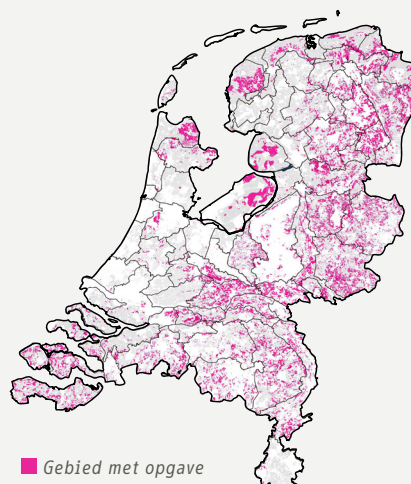


■ Gebied met opgave

Gebieden waar wateraanvoer uit rivieren en kanalen lastig is in tijden van droogte
Organische meststoffen (zoals de gewasresten van eiwitgewassen) dragen bij aan het watervasthoudend vermogen van de bodem.

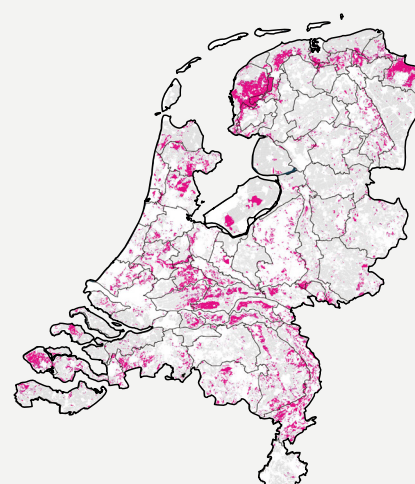


Gebieden met een laag vochtleverend vermogen: Eiwitgewassen zijn maaigewassen en kunnen zo bijdragen aan het vochtleverend vermogen van de bodem.



■ Gebied met opgave

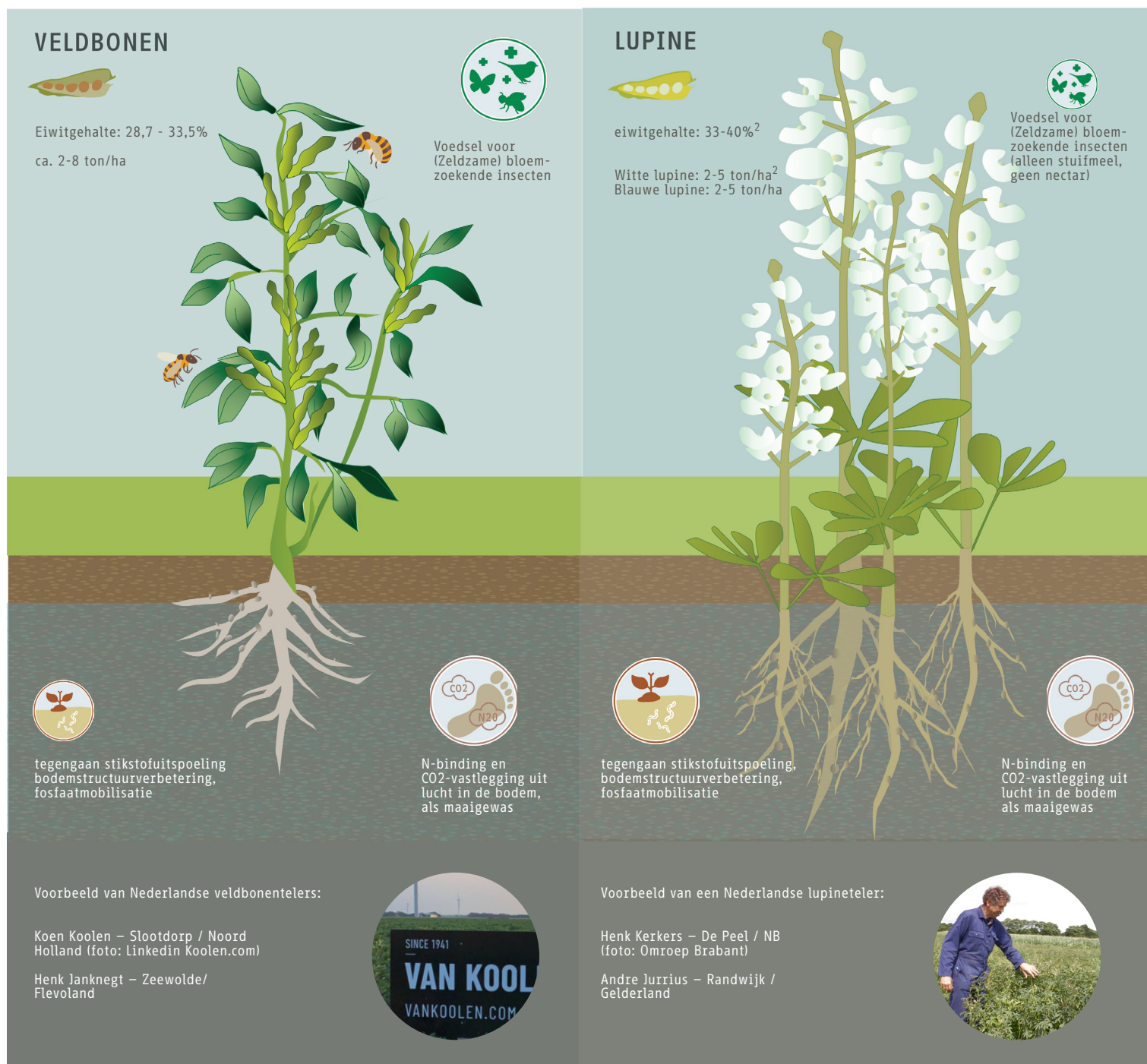
Gebieden met sterk risico op droogtestress (opbrengstderving door droogte): Eiwitgewassen zijn maaigewassen en kunnen zo bijdragen aan het vochtleverend vermogen van de bodem.



Factsheets per eiwitgewas

Verschillende eiwitgewassen hebben verschillende eigenschappen, en kunnen daardoor op verschillende wijze bijdragen aan de eiwittransitie

en het oplossen van de ruimtelijke opgaven in Nederland. Op deze pagina's (figuur 12) staat per gewas aangegeven waar het aan kan bijdragen.



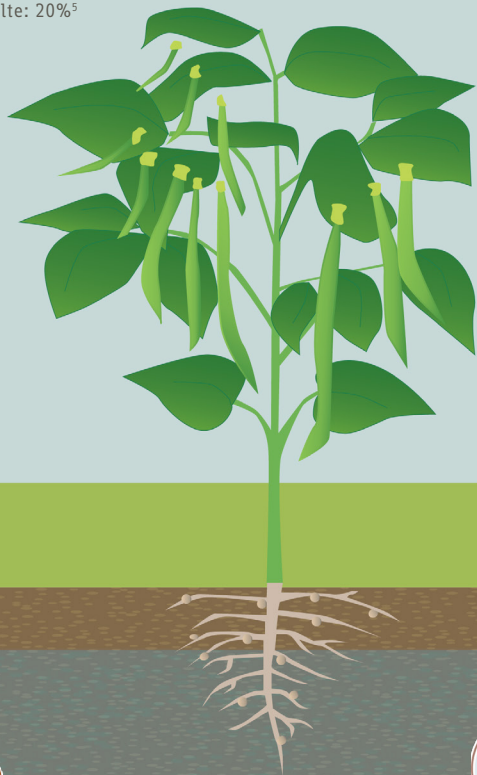
Figuur 12. Factsheets per eiwitgewas

DROOGBONEN



eiwitgehalte: 20%⁵

3 ton/ha⁵



tegengaan stikstofuitspoeling,
bodemstructuurverbetering,
fosfaatmobilisatie



N-binding en
CO₂-vastlegging uit
lucht in de bodem
als maaigewas

Voorbeeld van een Nederlandse droogbonenteler:

Berend Boone - Zeeland
(foto: Marcelle Davidse voor PZC)

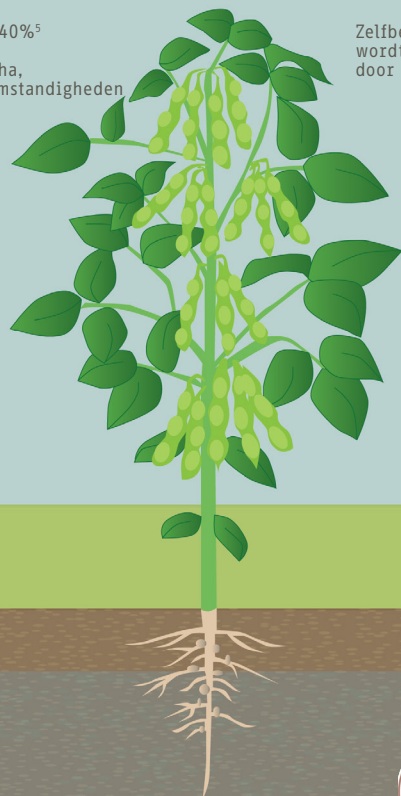


SOJA



eiwitgehalte: 35-40%⁵

tussen 1,2-4 ton/ha,
afhankelijk van omstandigheden



Zelfbestuivend, maar
wordt wel bevrologt
door insecten.



tegengaan stikstofuitspoeling
bodemstructuurverbetering,
fosfaatmobilisatie



N-binding en
CO₂-vastlegging uit
lucht in de bodem
als maaigewas

Voorbeeld van een Nederlandse sojateeler:

Bart & Tom Grobden - Enschede /
Overijssel (foto: Lars Smook voor
Tubantia)





Figuur 17: Eiwitteelt in Nederland (bron: Agrifirm.nl)

3. GEOGRAFISCH POTENTIEEL VAN EIWITGEWASSEN

De verschillende eiwitgewassen lijken in hun bijdrage aan de opgaven erg op elkaar, maar die opgaven zijn niet overal even sterk aanwezig. Bovendien verschillen de eiwitgewassen qua geschikte standplaats.

In het kader van deze rapportage zijn we op zoek naar de juiste eiwitgewassen voor de juiste bijdragen aan de opgave op de juiste plek. Daarom zetten we in dit hoofdstuk vier stappen.

Stap 1: Geschiktheidskaart per gewas

Elk gewas kan onder specifieke omstandigheden geteeld worden. In de geschiktheidskaarten is per gewas in beeld gebracht welke gebieden dit zijn, aan de hand van een aantal criteria.

Stap 2: Algemene bijdragekaart eiwitgewassen:

Door de bijdragekaarten over elkaar te leggen met een gelijke transparantie ontstaat er een beeld van de gebieden waar veel opgaven tegelijkertijd spelen: de algemene bijdragekaart. Hiermee kunnen we identificeren waar eiwitgewassen het beste kunnen worden ingezet.

Stap 3: Potentiekaart per eiwitgewas

Door de algemene bijdragekaart te overlappen met de geschikte teeltlocaties per eiwitgewas, ontstaan gebieden waar de eiwitgewassen potentie hebben om bij te dragen aan de opgaven, omdat ze er én kunnen groeien én een bijdrage aan de opgaven kunnen leveren.

Stap 4: Conclusiekaart met focusgebieden voor alle eiwitgewassen bij elkaar

Als laatste stap identificeren we de regio's in Nederland waar meerdere eiwitgewassen de potentie hebben om te groeien én bij te dragen aan de opgaven. Dit zijn gebieden die we in hoofdstuk 4 verder uitlichten.

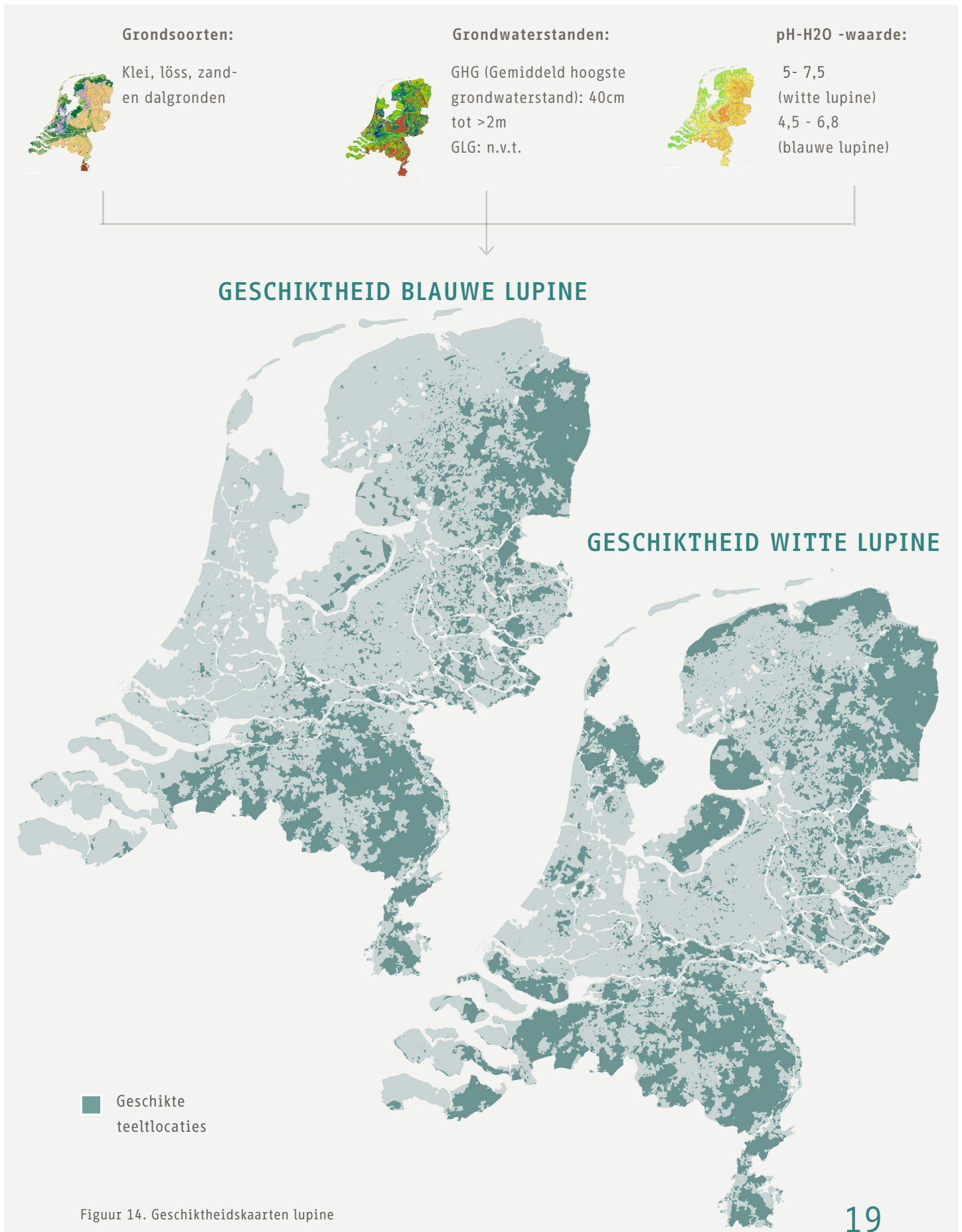
Stap 1: Geschiktheidskaarten per eiwitgewas

Per gewas is de geschikte standplaats weergegeven aan de hand van grondsoortenkaart¹, bodemkaart², grondwaterstanden¹ en zuurgraad¹. Als basislaag is de Basis Registratie Percelen (BRP)-kaart gebruikt, waarbij natuurlijk grasland, blijvend grasland en fruitboomgaarden als 'ongeschikt' zijn weggefilterd,



Figuur 13. Geschiktheidskaart veldbonen

omdat het niet aan de orde is vanuit het perspectief van de eerder genoemde opgaven (p10) om deze om te vormen tot percelen voor eiwitteelt. Wel is een verschuiving van graslanden denkbaar waardoor per saldo areaal gras niet afneemt maar er wel meer areaal beschikbaar kan komen voor eiwitgewassen.



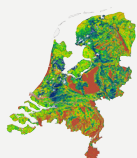
Figuur 14. Geschiktheidskaarten lupine

Grondsoorten:



Klei, löss, zand-
en dalgronden

Grondwaterstanden:



GHG 40cm tot >2m
GLG: Tussen 50 en 80/100cm
(op zandgronden, op
enkeerdgronden kan dit
worden losgelaten)

pH-H2O -waarde:



≥ 5 (op
zandgronden)

GESCHIKTHEID DROOGBONEN



■ Geschikte
teeltlocaties

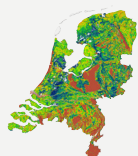
Figuur 15. Geschiktheidskaart droogbonen

Grondsoorten:



Klei, löss, zand-
en dalgronden,
Alleen onder de
rivieren, <40%
afslibbaar (ivm
oogst laat in het
seizoen)

Grondwaterstanden:



GHG 40cm tot >2m
GLG: Tussen 50 en 80/100cm
(op zandgronden, op
enkeerdgronden kan dit
worden losgelaten)

pH-H2O -waarde:



≥ 5 (op
zandgronden)

GESCHIKTHEID (DROOG TE OOGSTEN) SOJA



■ Geschikte
teeltlocaties*

kanttekening: In Zeeuws-
Vlaanderen is meer potentie
dan te zien in deze kaart.

Figuur 16. Geschiktheidskaart soja

Stap 2: Algemene bijdragekaart opgaven

Hieronder is de stapelkaart te zien van opgaven waaraan de eiwitgewassen kunnen bijdragen (zie p12-13 voor de individuele kaarten).

ALGEMENE BIJDRAGEKAART EIWITGEWASSEN

We hebben hiervoor de volgende (selecties uit) datasets gebruikt:

Herstel biodiversiteit

- gebieden met een lage soortendiversiteit^a
- gebieden waar agrarische percelen weinig bestuivende soorten kennen^b
- Gebieden rondom stikstofgevoelige N2000-gebieden

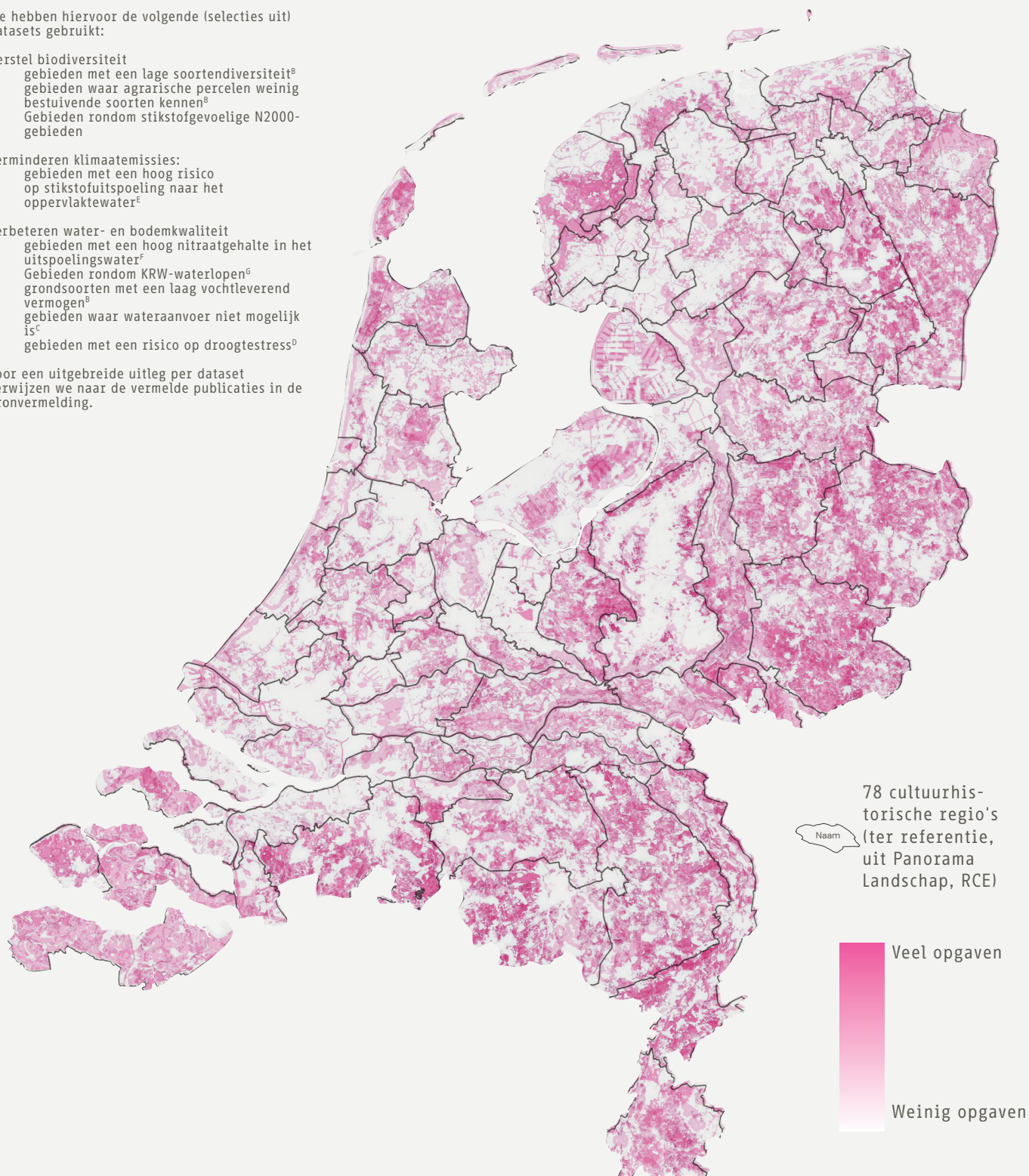
Verminderen klimaatemissies:

- gebieden met een hoog risico op stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater^c

Verbeteren water- en bodemkwaliteit

- gebieden met een hoog nitraatgehalte in het uitspoelingswater^d
- Gebieden rondom KRW-waterlopen^e
- grondsoorten met een laag vochtleverend vermogen^b
- gebieden waar wateraanvoer niet mogelijk is^c
- gebieden met een risico op droogtestress^d

Voor een uitgebreide uitleg per dataset verwijzen we naar de vermelde publicaties in de bronvermelding.

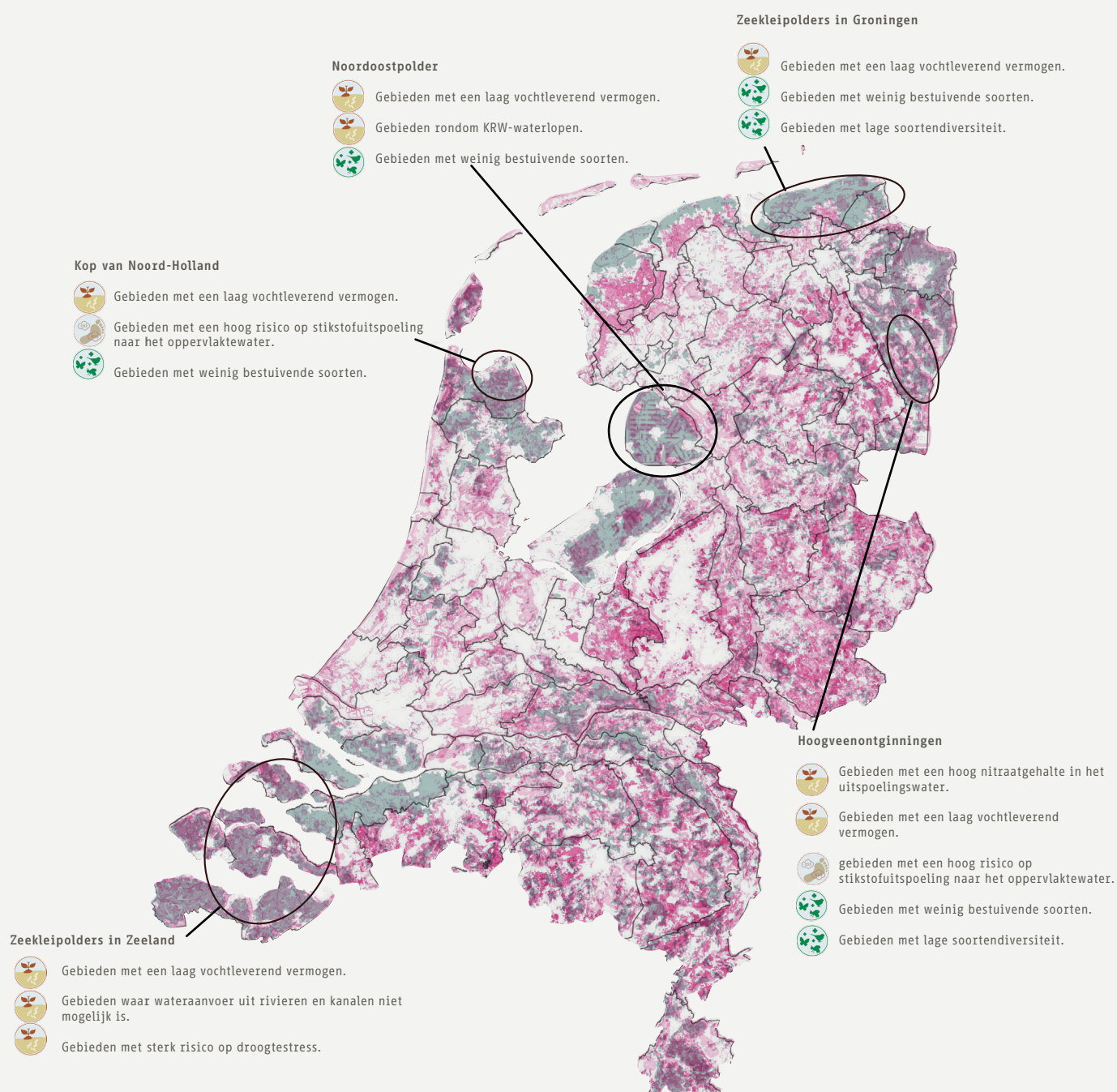


Figuur 18. Algemene bijdragekaart

Stap 3: Potentiekaarten per eiwitgewas

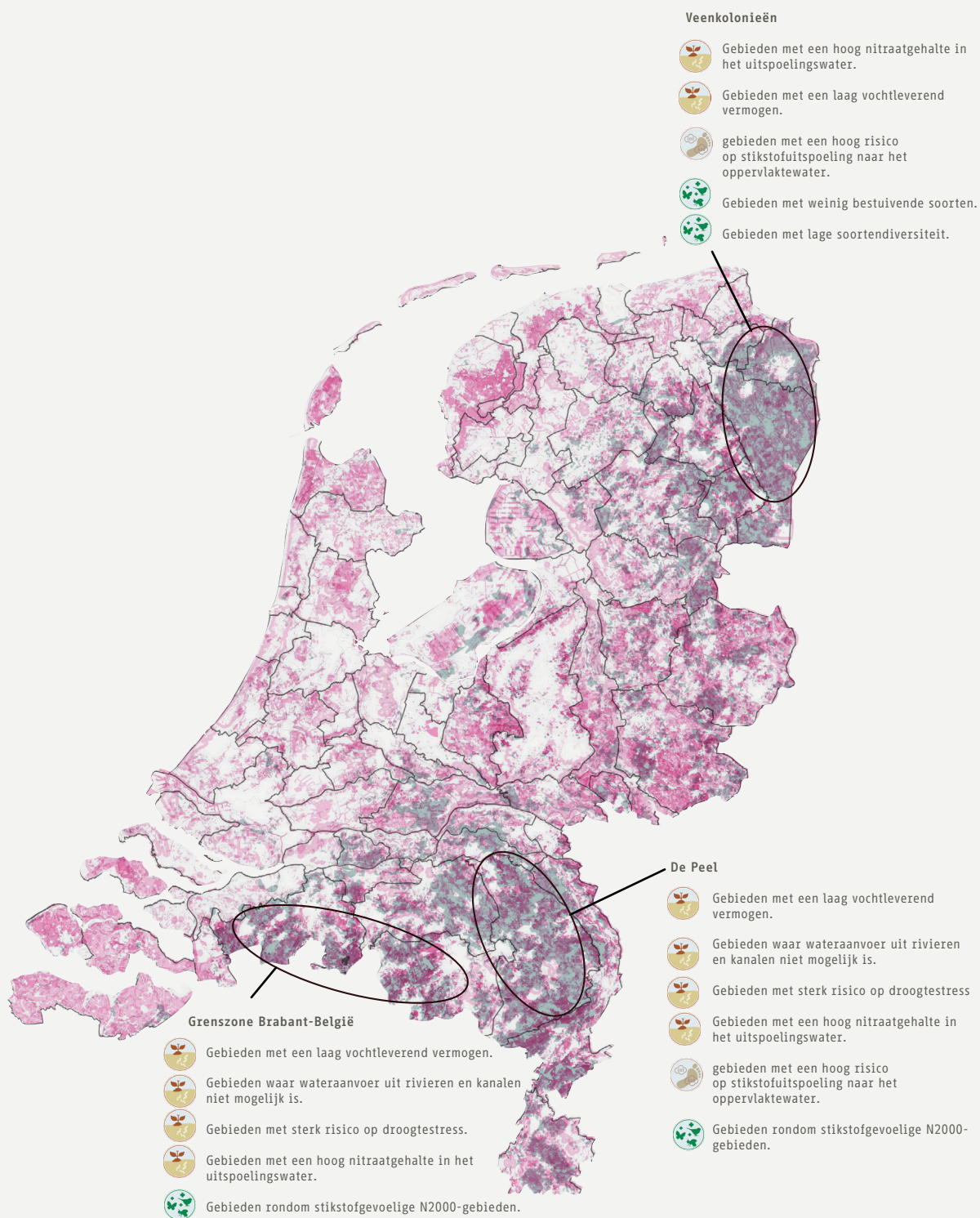
Op de potentiekaarten zijn telkens de gebieden omcirkeld waar opgaven aanwezig zijn én die waar de groeiomstandigheden geschikt zijn voor dit gewas.

POTENTIEKAART VELDBONEN



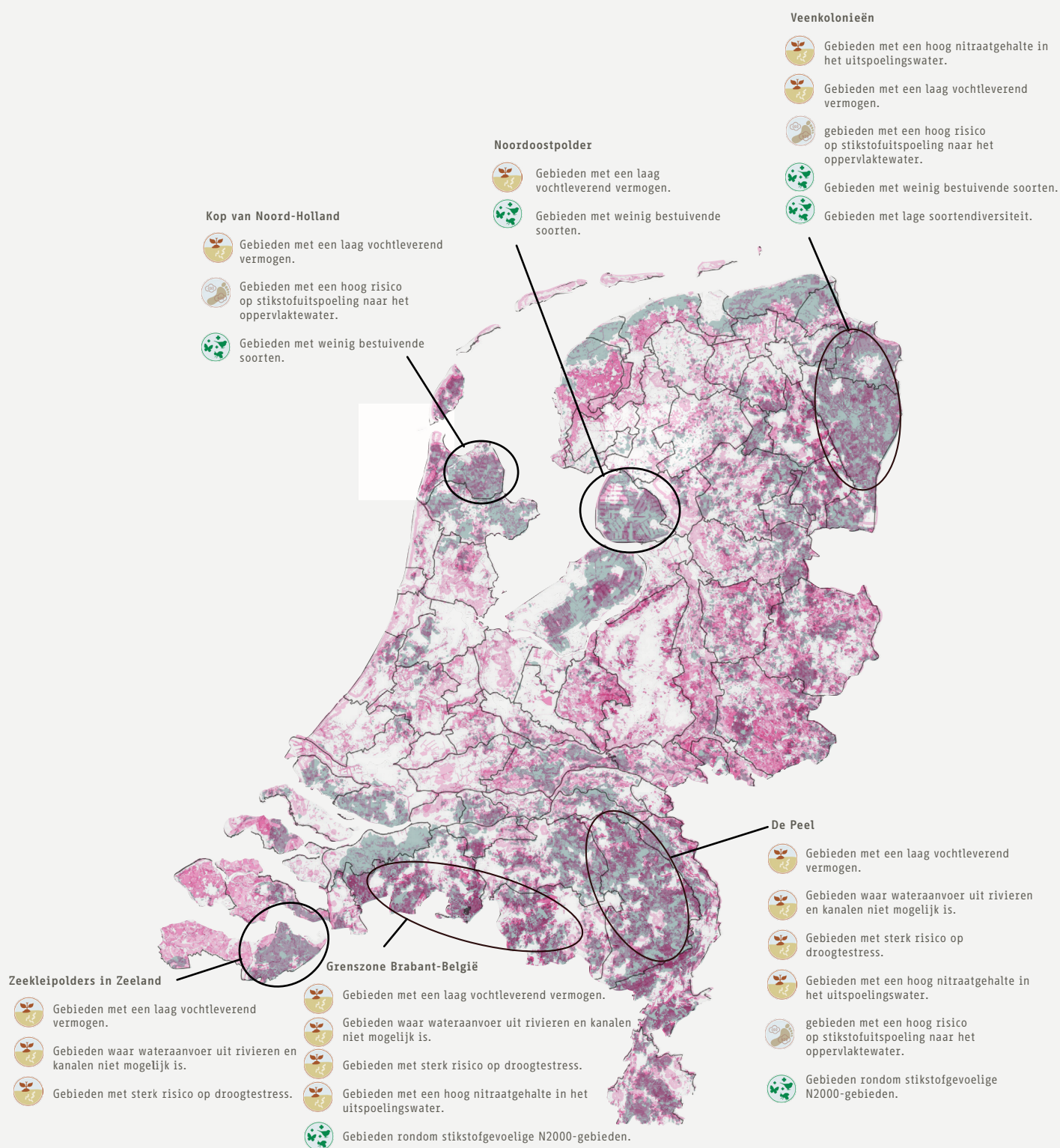
Figuur 19. Potentiekaart veldbonen

POTENTIEKAART BLAUWE LUPINE



Figuur 20. Potentiekaart blauwe lupine

POTENTIEKAART WITTE LUPINE



Figuur 21. Potentiekaart witte lupine

POTENTIEKAART DROOGBONEN



Figuur 22. Potentiekaart droogbonen

POTENTIEKAART SOJA



Figuur 23. Potentiekaart soja

Stap 4: Regio's met potentie voor natuurpositieve eiwitgewassen

Op deze pagina zijn de verschillende omcirkelde gebieden uit de vorige kaarten (potentiële bijdrage aan opgaven + geschikt voor eiwitgewassen) van alle gewassen op één kaart gezet.

Na het overlappen van deze gebieden komt een aantal concentratiegebieden tevoorschijn (zie de gekleurde cirkels in de kaart). Hier is dus een mogelijkheid om bij te dragen aan de

Jongere en oudere zeekleipolders in Zeeland, Noord-Holland, Friesland en Groningen + droogmakerijen en Zuiderzeepolders

Gewassen met potentie:

- Lupine,
- Veldbonen,
- Droogbonen

Huidige gewassen: wintertarwe, suikerbiet, koolzaad, groenteteelt ^{6,8}

Opgaven waarbij eiwitgewassen mogelijk een rol kunnen spelen in de aanpak:

- Gebieden met een laag vochtleverend vermogen.
- Gebieden waar wateraanvoer uit rivieren en kanalen niet mogelijk is.
- Gebieden met sterk risico op droogtestress.

Zuidelijke zandgrondontginningen

Gewassen met potentie*:

- Lupine
- Droogbonen
- Soja

Huidige gewassen: consumptieaardappel, zomergerst, suikerbiet, wintertarwe ^{7,8}

*Disclaimer: mits goede bodemontwikkeling aanwezig is.

Opgaven waarbij eiwitgewassen mogelijk een rol kunnen spelen in de aanpak:

- Gebieden met een laag vochtleverend vermogen.
- Gebieden waar wateraanvoer uit rivieren en kanalen niet mogelijk is.
- Gebieden met sterk risico op droogtestress.
- Gebieden met een hoog nitraatgehalte in het uitspoelingswater.
- Gebieden met een hoog risico op stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater.
- Gebieden rondom stikstofgevoelige N2000-gebieden

Noordelijke jonge veenkoloniën

Gewassen met potentie:

- Lupine,
- Veldbonen,
- Droogbonen

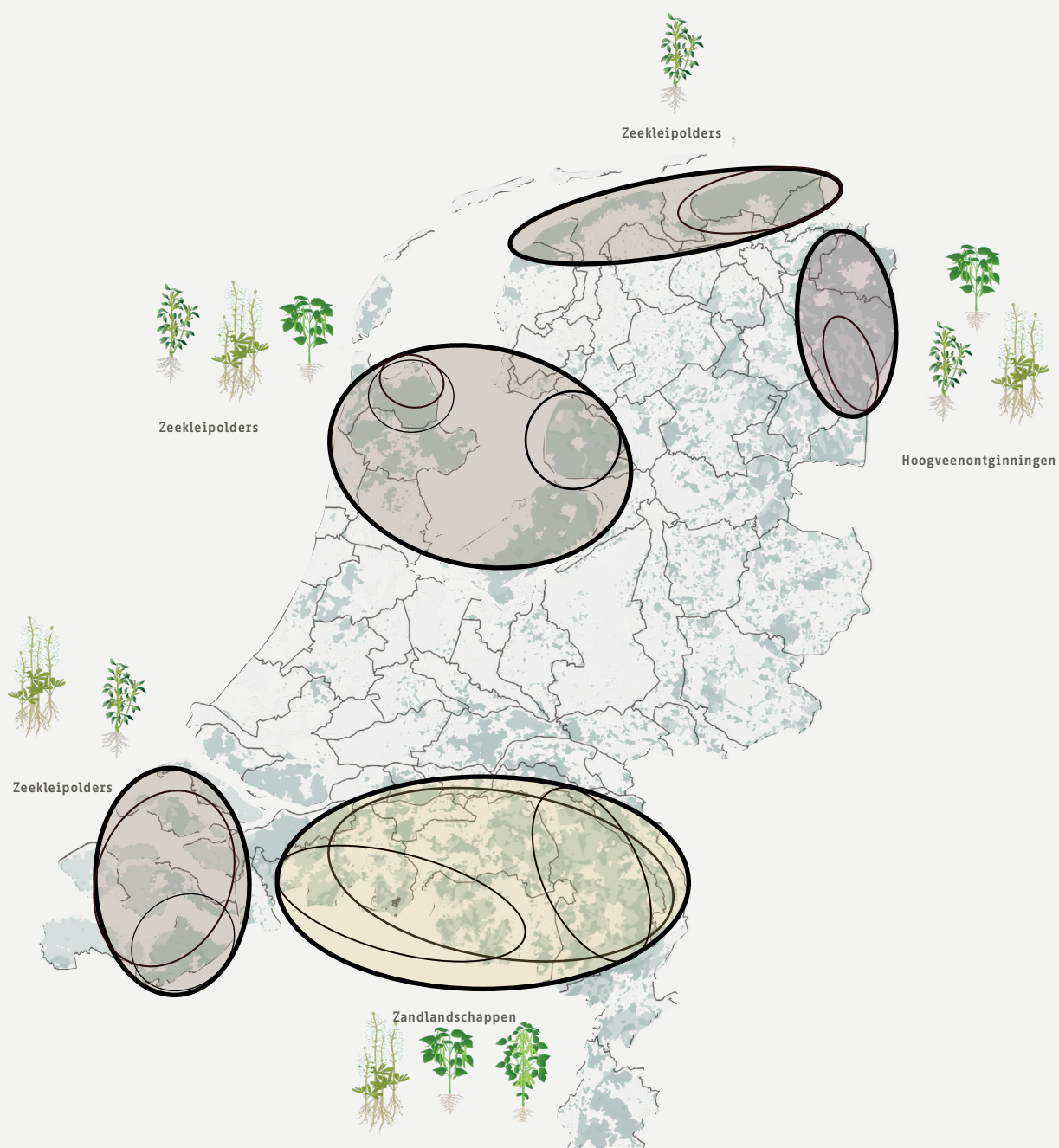
Huidige gewassen: zetmeelaardappel, suikerbiet, zomergerst ⁹

Opgaven waarbij eiwitgewassen mogelijk een rol kunnen spelen in de aanpak:

- Gebieden met een hoog nitraatgehalte in het uitspoelingswater.
- Gebieden met een laag vochtleverend vermogen.
- Gebieden met weinig bestuivende soorten.
- Landelijke opgave verbeteren biodiversiteit.
- Gebieden met lage soortendiversiteit.

ruimtelijke opgaven, en is er een geschikte standplaats voor (een aantal) eiwitgewassen. Deze gebieden zijn op pagina 32 op een rijtje gezet, volgens de benamingen zoals gebruikt in de

landschapsindeling van het Aanvalsplan Landschap. In hoofdstuk 4 (voorbeeldlandschappen), wordt verder ingezoomd op een aantal van deze gebieden.



Figuur 24. Kaart met gebieden met potentie voor natuurpositieve eiwitteelt



Figuur 25: Eiwitteelt in Nederland (bron: Agrifirm.nl)

4. VOORBEELDLANDSCHAPPEN

Zoals eerder aangegeven (facstheet p.11) is het belangrijk om de eiwitteelt te zien binnen een bredere landschappelijke opgave om de biodiversiteit te vergroten.

Hierbij is het belangrijk dat er langjarige vergoedingen voor landschapsherstel en onderhoud komen. Ook moet het voor boeren financieel aantrekkelijk worden om peulvruchten te telen. Afnemers halen vaak hun grondstoffen uit het buitenland, omdat grond daar goedkoper is en de peulvruchten goedkoper. Bij een goed saldo voor Nederlandse peulvruchten zal de teelt ervan in ons land vanzelf opschalen.

Het Aanvalsplan Landschap van het Deltaplan Biodiversiteit heeft het vergroten van de biodiversiteit van het landelijk gebied als doel. Dit plan, gemaakt door partnerorganisaties zoals verschillende overheden, Agrifirm, WUR, WNF, LTO en Rabobank beoogt de biodiversiteit in het landelijk gebied te vergroten. In het Aanvalsplan is per type landschap een specifiek soort landschapselementen aangewezen die passend is (figuur 26) in dat type landschap. Dit, samen met de gebiedsindeling die gemaakt is door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) voor Panorama Landschap, is voor deze rapportage de inbreng geweest voor de verbeeldingen op landschapsniveau.

LEGENDA	LANDSCHAPSTYPE	Houtwal en houtsingel	Elzensingel	Bossingel	Struweelhaag	Knip- of scheerhag	Bomenrij en solitaire boom	Knotboom	Poel en klein historisch water	Natuurvriendelijke oever	Bloemrijke rand
	Oudere veenkoloniën	●	●	●			●	●	●	●	●
	Jongere veenkoloniën						●			●	●
	Veenontginningen							●	●	●	●
	Rivierengebied			●	●	●	●	●		●	●
	Oudere zeekleipolders (Noord)	●			●	●	●	●	●	●	●
	Oudere zeekleipolders (Zuidwest)	●			●	●	●	●	●	●	●
	Jongere zeekleipolders	●			●		●	●		●	●
	Droogmakerijen en Zuiderzeepolders						●			●	●
	Duinen en duinontginningen	●	●				●			●	●
	Lössontginningen	●		●	●	●	●	●	●		●
	Zandgrondontginningen	●		●			●	●	●		●

Figuur 26: Landschapselementen per landschapstype³ (bron: Aanvalsplan Landschap)

Voorbeeldlandschappen

Op deze paginas is per landschapstype met potentie voor natuurpositieve eiwitteelt (zand, zeelei, hoogveenontginning) verbeeld wat de huidige teelten en opgaven zijn (linkerbeeld)

en hoe groenblauwe dooradering, eiwitteelt en mengteelt kan bijdragen aan het oplossen van de opgaven, specifiek voor dat landschapstype (rechterbeeld).

ZUIDELIJKE ZANDONTGINNINGEN (BIJV. NOORD-BRABANT) HUIDIGE SITUATIE*

Opgaven water- en bodemkwaliteit en emissies in zuidelijke zandontginningen

- Droogtestress op de hogere gronden.
- Wateraanvoer uit kanalen en rivieren niet mogelijk.
- Laag vochteverend vermogen van de bodem.

Opgaven biodiversiteit

- Lage soortendiversiteit door monocultuur teelten (cash crops).
- Ontbreken cultuurhistorische landschapselementen.
- Relatief hoog gebruik pesticiden.

Huidige gewasrotatie (referentie, ook andere bouwplannen mogelijk): 1:4* consumptieaardappel



* Op basis van Smit & Jager 2018⁸ en CBS⁷

Figuur 27: Zuidelijk zandlandschap - huidige situatie

ZUIDELIJKE ZANDONTGINNINGEN VOORBEELDLANDSCHAP*

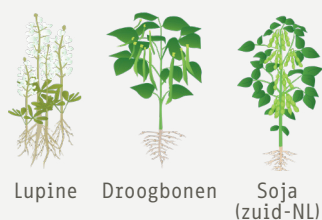
Bijdrage opgaven door toepassen eiwitteelt

- Aangepast bouwplan met eiwitgewassen verbetert de bodemkwaliteit en vermindert stikstofuitspoeling.
- Meer biodiversiteit door bloeiende eiwitgewassen.
- Eiwitgewassen als extensieve teelt in overgangsgebieden rondom Natura2000 gebied.

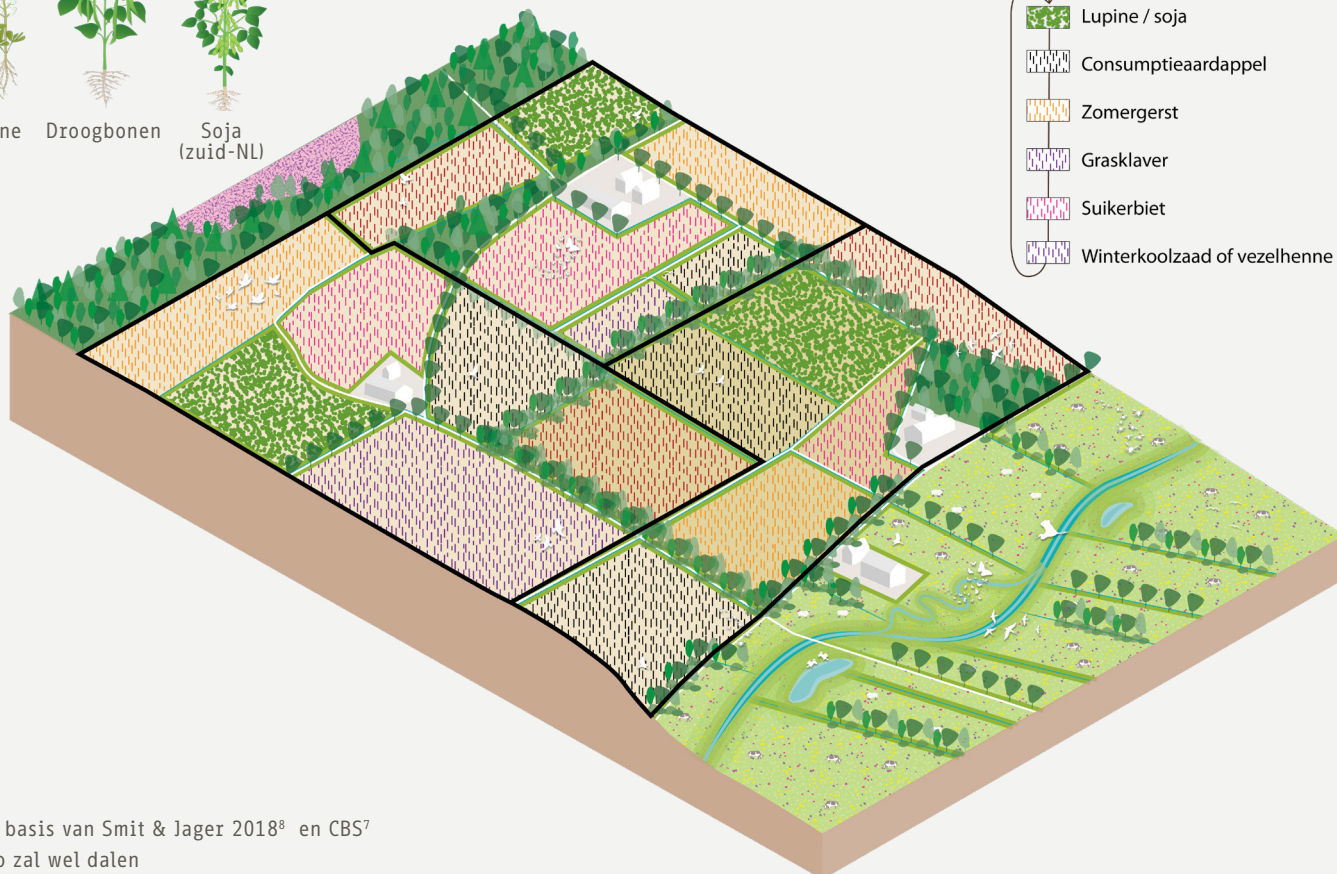
Aanvullende extra maatregelen biodiversiteit

- Bloemrijke akkerranden met bloeiende soorten, aanvullend op geplante eiwitgewassen.
- Nestgelegenheid voor bestuivers.
- Toevoegen houtwallen en singels rondom percelen.
- Poelen en klein historisch water terugbrengen.
- Natuurvriendelijke oever rondom KRW-wateren toevoegen.
- Vermindering pesticidengebruik.

Mogelijke eiwitgewassen:



Mogelijke gewasrotatie (referentie, ook andere bouwplannen mogelijk): 1:6* (consumptieaardappel, lupine en soja wisselen af)



* Op basis van Smit & Jager 2018⁸ en CBS⁷
Saldo zal wel dalen

Figuur 28: Zuidelijk zandlandschap - voorbeeldlandschap met eiwitgewassen

NOORDELIJKE JONGE VEENKOLONIËN (BIJV. GRONINGSE VEENKOLONIËN) HUIDIGE SITUATIE*

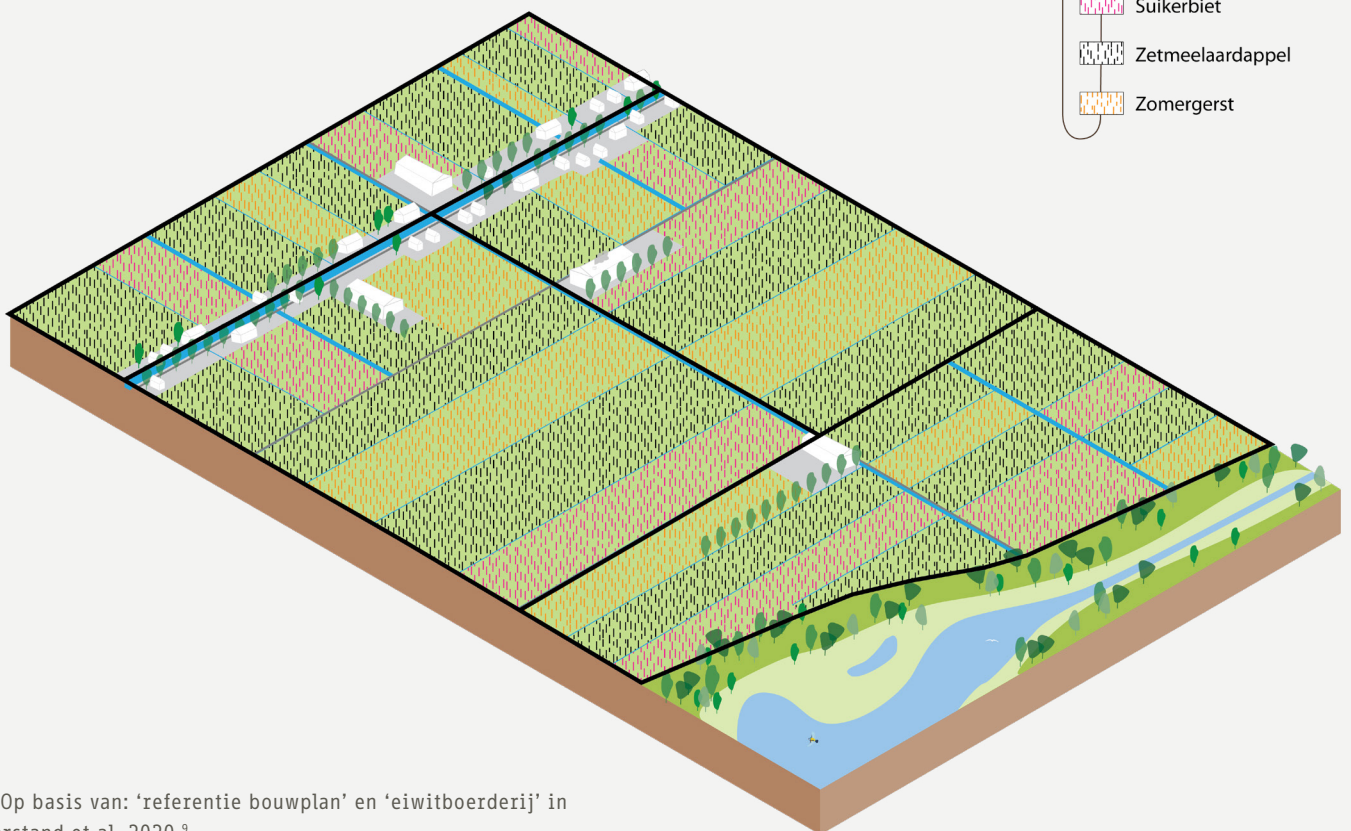
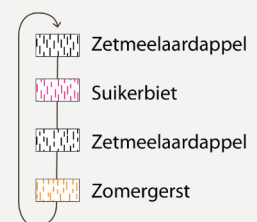
Opgaven water- en bodemkwaliteit en emissies in Noordelijke Jonge Veenkoloniën

- Bodems hebben laag vochtleverend vermogen.
- Hoog nitraatgehalte in het water door stikstofuitspoeling.
- Bodemvruchtbaarheid kan beter.

Opgaven biodiversiteit

- Lage soortendiversiteit door monocultuur teelten (cash crops).
- Ontbreken bestuivende soorten.
- Potentie als akkervogelgebied.
- Relatief hoog gebruik pesticiden.

Huidige gewasrotatie (referentie, ook andere bouwplannen mogelijk): 1:2* Zetmeelaardappel



* Op basis van: 'referentie bouwplan' en 'eiwitboerderij' in Verstand et al. 2020 ⁹

Figuur 29: Hoogveenontginning - huidige situatie

NOORDELIJKE JONGE VEENKOLONIËN VOORBEELDLANDSCHAP*

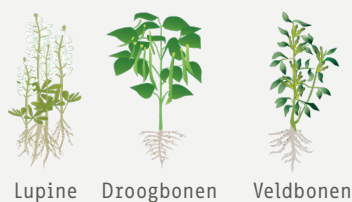
Bijdrage opgaven door toepassen eiwitteelt

- Aangepast bouwplan met eiwitgewassen verbetert de bodemkwaliteit en vermindert stikstofuitspoeling.
- Meer biodiversiteit door bloeiende eiwitgewassen.

Mogelijke extra maatregelen biodiversiteit

- Bosjes aanplanten met behoud van doorkijkjes richting het weidse landschap.
- Bloemrijke akkerranden met bloeiende soorten, aanvullend op geplante eiwitgewassen.
- Behoud open landschap voor akkervogels.
- Bomenrijen langs het hoofdkanaal, natuurvriendelijke oevers langs de wijken.
- Stimuleren biodiverse erfbeplanting.
- Vermindering pesticidengebruik.

Mogelijke eiwitgewassen:



Lupine Droogbonen Veldbonen

Mogelijke gewasrotatie (ook andere bouwplannen mogelijk): 1:4* zetmeelaardappel/ 1:4 peulvrucht, maar niet dezelfde iedere 4 jaar



* Op basis van: 'referentie bouwplan' en 'eiwitboerderij' in Verstand et al. 2020⁹. Wel lager saldo: 63 euro minder per hectare den referentie.

Figuur 30: Hoogveenontginning - voorbeeldlandschap met eiwitgewassen

ZEEKLEILANDSCHAP(BIJV. OLDAMBT) HUIDIGE SITUATIE*

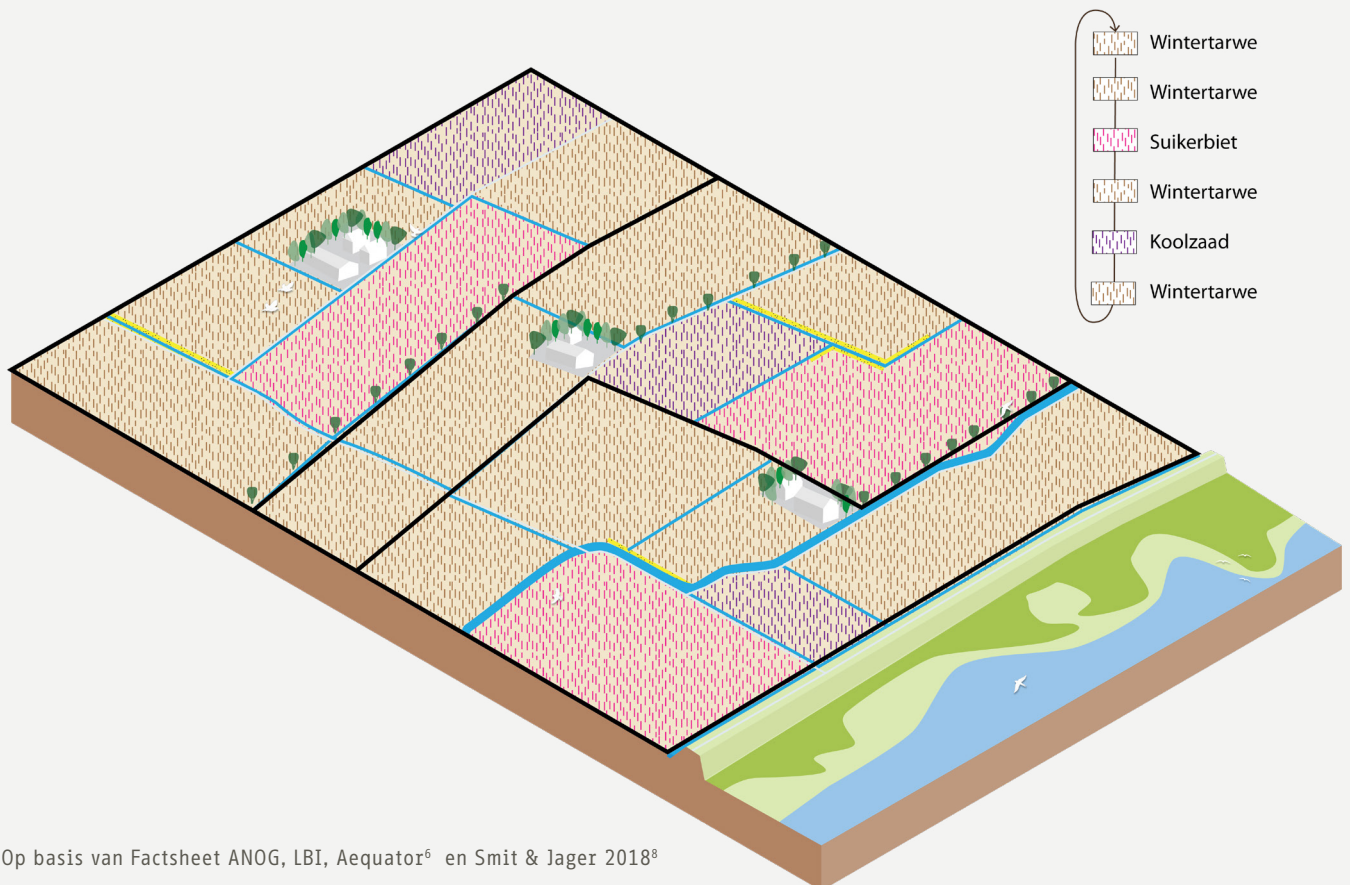
Opgaven water- en bodemkwaliteit en emissies in zeekleilandschap

- Gebieden met een sterk risico op droogtestress.
- Gebieden met een hoog risico op stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater.

Opgaven biodiversiteit

- Lage soortendiversiteit door monocultuur teelten (cash crops).
- Ontbreken bestuivende soorten.
- Potentie als akkervogelgebied.
- Relatief hoog gebruik pesticiden.

Huidige gewasrotatie (referentie, ook andere bouwplannen mogelijk): 3/4 wintertarwe*



* Op basis van Factsheet ANOG, LBI, Aequator⁶ en Smit & Jager 2018⁸

Figuur 31: Zeekleilandschap - huidige situatie

ZEEKLEILANDSCHAP VOORBEELDLANDSCHAP*

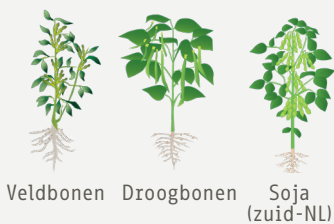
Bijdrage opgaven door toepassen eiwitteelt

- Aangepast bouwplan met eiwitgewassen verbetert de bodemvruchtbaarheid en vochtleverend vermogen.
- Meer biodiversiteit door bloeiende eiwitgewassen.

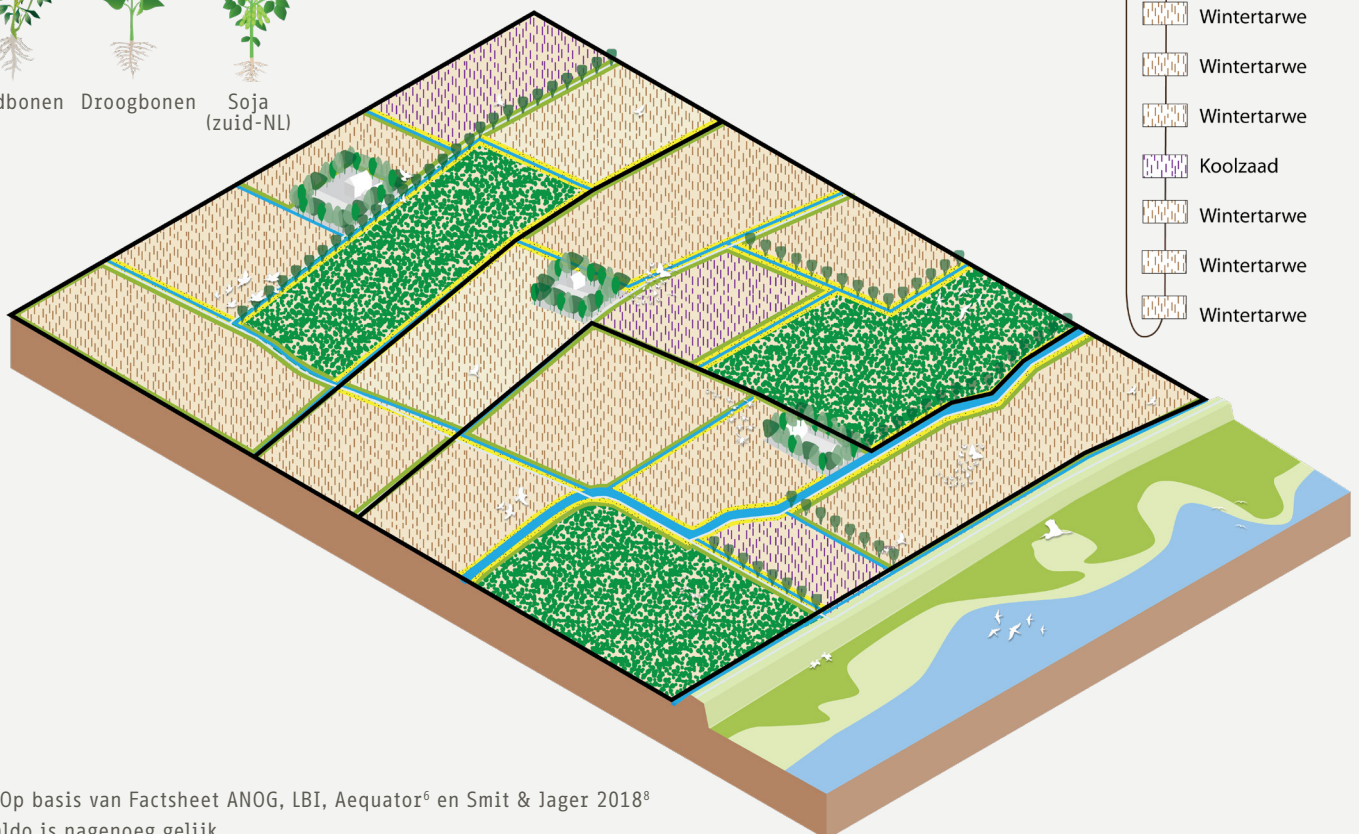
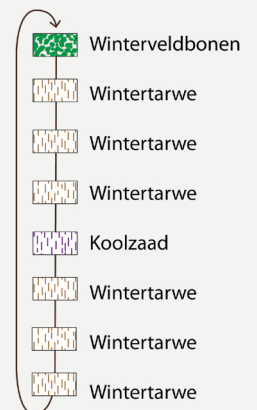
Mogelijke extra maatregelen biodiversiteit

- Windsingels aanplanten met behoud van doorkijkjes richting het weidse landschap.
- Bloemrijke akkerranden met bloeiende soorten, aanvullend op geplante eiwitgewassen.
- Behoud open landschap voor akkervogels.
- Natuurvriendelijke oevers langs weteringen, kreken en (brede) sloten.
- Terugbrengen historische bosjes en poeltjes.
- Stimuleren biodiverse erfbeplanting.
- Vermindering pesticidengebruik.

Mogelijke eiwitgewassen:



Mogelijke gewasrotatie (look andere bouwplannen mogelijk): 3/4 wintertarwe, met eiwitgewassen*



* Op basis van Factsheet ANOG, LBI, Aequator⁶ en Smit & Jager 2018⁸
Saldo is nagenoeg gelijk.

Figuur 32: Zeeleilandschap - voorbeeldlandschap met eiwitgewassen



Figuur 33: Oogst van soja (bron: Agrifirm.nl)

5. CONCLUSIE EN DISCUSSIE

Conclusie: natuurpositieve eiwitgewassen zijn kansrijk, maar wel op specifieke plekken en voldoende aan een aantal (gebiedsspecifieke) randvoorwaarden.

Eiwitgewassen kunnen bij geschikte groeiomstandigheden een significante bijdrage leveren aan opgaven rondom bodem- en waterkwaliteit, het verminderen van klimaatemissies (lachgas en CO₂) en het verbeteren van de biodiversiteit.

Voor zeekleilandschappen zijn soja, droogbonen en veldbonen kansrijk, vooral als het gaat om het diversificeren van het bouwplan, waardoor de agrobiodiversiteit en bodemkwaliteit verbetert. Voor de jonge veenkoloniën zijn veldbonen kansrijk, ook hier vooral om de water- en bodemkwaliteit te verbeteren en de agrobiodiversiteit te vergroten. Voor de zuidelijke zandlandschappen zijn soja (Zuid-Nederland) en lupine kansrijke gewassen, vooral in gebieden waar stikstofuitspoeling een probleem is (zoals rondom KRW-wateren), en waar eventueel geëxtensiveerd moet worden vanwege nabijliggende Natura2000-gebieden. Voor daadwerkelijke natuurpositieve eiwitteelt zijn wel aanvullende maatregelen nodig, waarbij goed moet worden aangesloten op de lokale karakteristieken van het landschap. Zo is een dicht netwerk van houtwallen en singels passender in het zandlandschap, terwijl in het zeekleilandschap en de hoogveenontginningen bloemrijke akkerranden en transparante windsingels beter passen.

Wel zien we dat het saldo vergeleken met andere nog niet hoog genoeg is om de overgang naar eiwitgewassen vanzelf te laten gebeuren. Een gegarandeerde afzetmarkt, combinatie met andere teelten of extensiveringszones, en langjarige subsidies voor landschapselementen kunnen ervoor zorgen dat eiwitgewassen, gekoppeld aan een natuurpositief landelijk gebied, een succes worden.

Discussie: vervangingspotentieel eiwitgewassen

In de Nationale Eiwitstrategie¹⁰ wordt beoogd dat we in 2030 als Nederland 50% dierlijk eiwit en 50% plantaardig eiwit consumeren. Natuurpositieve eiwitteelt en de eiwittransitie kan hier een rol in spelen. Het vervangingspotentieel van eiwitgewassen ten opzichte van dierlijke eiwitten, en de areaalwinst die daarmee gemoeid gaat, is lastig definitief uit te rekenen, want afhankelijk van bepaalde uitgangspunten, die bovendien continu veranderen, zoals de prijzen per gewas. Het huidige voedselsysteem is immers in grote mate (echter niet altijd) ingericht op de gewassen met de hoogste economische opbrengst en subsidies. Intrinsiek gemotiveerde agrariërs daargelaten.

Wat het potentieel is van een volledig plantaardig voedselsysteem en -dieet in Nederland, is onderzocht in een ontwerpend onderzoek door Strootman Landschapsarchitecten in samenwerking met Centrum Milieustudies Leiden (CML). Hierover is meer te lezen op <https://nederlandveganland.nl/>¹¹. In deze denkoefening wordt een zeer hypothetisch scenario uitgedacht waarbij op de meest geschikte landbouwgronden in Nederland alleen nog maar plantaardig voedsel voor een volledig plantaardig dieet voor Nederlanders geteeld wordt, zonder gebruik van dierlijke mest en import van veevoer. Onze voedsel-voetafdruk zou volgens dit onderzoek verminderen van 1800m² per persoon (in binnen en buitenland), naar 720m² per persoon (alleen in Nederland). Het onderzoek laat zien dat op deze manier veel ruimte vrijkomt voor natuur, klimaat en biodiversiteit, wat aansluit bij de doelstellingen van het WNF.

Hoewel dit dus een hypothetische situatie is, geeft het aan dat er potentie zit in het stimuleren en doorontwikkelen van de eiwitteelt in Nederland: niet alleen in het aanpakken van de huidige ruimtelijke opgaven, maar ook in het verkleinen van onze voedselvoetafdruk.

BRONVERMELDING

- ¹ Luske, B., Flaman, I., Van Der Kolk, J. P., Schepens, J., Prins, U., & Cuijpers, W. (2023). Natuurpositieve eiwitgewassen. Louis Bolk Instituut.
- ² Prins, U., & Cuijpers, W. (2023). Teelthandleiding lupine. Louis Bolk Instituut. <https://www.louisbolk.nl/publicaties/teelthandleiding-lupine>
- ³ Stichting Deltaplan Biodiversiteitsherstel. (2022). Aanvalsplan landschap.
- ⁴ Timmer, R. D. (2014). Perspectieven van peulvruchten op Zuidwestelijke zavel. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. <https://edepot.wur.nl/295480>
- ⁵ Wageningen Universiteit. (2014). Bruine Bonen Beter dan Tarwe. Tijdschrift Akker, geraadpleegd via: <https://edepot.wur.nl/317529>
- ⁶ Aequator Groen, ANOG, Louis Bolk Instituut, Factsheet De kosten en baten van Natuurinclusieve maatregelen in Oldambt.
- ⁷ CBS (2023), Akkerbouwgewassen; productie naar regio 1994-2023, <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/7100oogs/table>
- ⁸ Smit, E., Jager, J., (2018) Schets van de akkerbouw in Nederland: Structuur-, landschaps- en mikiekenmerken die een relatie hebben tot biodiversiteit, WUR.
- ⁹ Verstand, D., van der Voort, M., & Vijn, M. (2020). Klimaatbestendige akkerbouw op veengronden: Uitwerking boerderijvarianten op economie en broeikasgasemissies. Wageningen Plant Research. <https://doi.org/10.18174/535252>
- ¹⁰ Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2020), Nationale Eiwitstrategie.
- ¹¹ Nederland Veganland?, Strootman Landschapsarchitecten & CML (2024), ontwerp onderzoek gefinancierd door de EFL Stichting, te raadplegen op: <https://nederlandveganland.nl/>

Kaartenbronnen in hoofdstuk 2

- ^A Nationaal georegister. (n.d.). <https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/19d90f62-5db9-4478-9773-c977c5652d2b>
- ^B Kaarten | Atlas Natuurlijk Kapitaal. (n.d.). <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>
- ^C PBL (2021), Grote opgaven in een beperkte ruimte. Ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendige leefomgeving.
- ^D Klimaateffectatlas. (n.d.). <https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/>
- ^E Piet Groenendijk, Luuk Van Gerven, Peter Schipper (Wageningen Environmental Research), Stefan Jansen, Simon Buijs (Deltares), Arnaut Van Loon (KWR), Saskia Lukacs (RIVM), Frank Verhoeven, Bart Housmans (Boerenverstand), Debby Van Rotterdam, Gerard Ros (NMI), Koos Verloop, Gert-Jan Noij (Wageningen PlantResearch). (2021). Maatregel op de Kaart (Fase 2). Identificeren van kansrijke perceelsmaatregelen voor schonere grond- en oppervlaktewater. Kennisimpuls Waterkwaliteit, 978.90.5773.944.6.
- ^F Nitraatkaart. (n.d.). RIVM. <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/nitraatkaart>
- ^G Dataportaal PBL (n.d.) <https://dataportaal.pbl.nl/downloads/watertypen>
- ^H Erisman, J.W. Strootman, B. (2021) Ontspannen Nederland. Strootman Landschapsarchitecten. <https://ontspannennederland.nl/>
- ^I Esri Environment, world soils 230m (n.d.) https://tiledimageservices.arcgis.com/P3ePLMys2RVChkIj/arcgis/rest/services/World_Soils_250m0/ImageServer
- ^J Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkzake relaties. (n.d.). <https://basisregistratieondergrond.nl/inhoud-bro/registratieobjecten/modellen/model-grondwaterspiegelentie-wdm/>
- ^K PDOK (n.d.). <https://app.pdok.nl/viewer>
- ^L Wageningen Universiteit (n.d.). <https://www.wur.nl/nl/show/grondsoortenkaart.htm>

COLOFON

Dit boekje over de geografische potentie van natuurpositieve eiwitteelten om bij te dragen aan grote ruimtelijke opgaven in Nederland, is gemaakt in opdracht van het Wereld Natuur Fonds Nederland. Dit projectboek is tot stand gekomen in samenwerking met het Wereld Natuur Fonds Nederland en verschillende experts uit het vakgebied.

april 2024

Uitvoerend team Strootman Landschapsarchitecten:

- Arjen Venema
- Lotte Embregts
- Talitha Knol
- Berno Strootman

**STROOTMAN
LANDSCHAPSARCHITECTEN**

In opdracht van en in samenwerking met het Wereld Natuur Fonds Nederland:

- Floor Ambrosius (Dutch Agriculture Advisor)
- Judy Koppenjan
- Sanne Hooiveld



Met dank voor hun bijdrage:

- Boki Luske (Louis Bolk Instituut)
- Udo Prins (Louis Bolk Instituut)
- Willemijn Cuijpers (Louis Bolk Instituut)
- Gert Brommer (Agrifirm)
- Maureen de Haan (Agrifirm)
- Thijs Fijen (WUR)
- Jeroen Willemsen (Foodvalley NL)
- Henk Janknegt (Eiwitboeren van Nederland)