



Projectplan Boerderij van de Toekomst zuidoostelijk zand

Auteurs | Marie Wesselink¹, Lennart Fuchs¹, Timo Sprangers¹, Iris de Jonge¹,
Ad van Haperen¹, Marinus van Dee² & Pieter de Wolf¹

¹ Wageningen University & Research | ² Praktijkcentrum voor Precisie Landbouw

WPR-OT 953

Projectplan Boerderij van de Toekomst zuidoostelijk zand

Marie Wesselink¹, Lennart Fuchs¹, Timo Sprangers¹, Iris de Jonge¹, Ad van Haperen¹, Marinus van Dee², Pieter de Wolf¹

1 Wageningen University & Research

2 Praktijkcentrum voor Precisie Landbouw

Dit onderzoek is in opdracht van Praktijkcentrum voor Precisie Landbouw (PCvPL) uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Open Teelten, en mede gefinancierd door provincie Noord-Brabant.

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, oktober 2022

Rapport WPR-OT 953

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/579738>

© 2022 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0300 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Foto omslag: Harry Verstegen

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding en chronologie	9
1.2 Leeswijzer	9
1.3 Betrokkenen	10
2 Filosofie en uitgangspunten	11
2.1 Inhoudelijke doelen	11
2.2 Oplossingsrichtingen	12
3 Huidige situatie	13
3.1 Kengetallen regio & regionale kringloop	13
3.1.1 Overzicht van landbouw en mensen in het Zuidelijk Veehouderijgebied in cijfers	14
3.1.2 Kringloop en (nutriënten)stromen in het Zuid Oostelijk zandgebied	15
3.2 Uitdagingen in het gebied	16
3.2.1 Regionale uitdagingen	16
3.2.2 Gebiedsoverstijgende uitdagingen	17
3.3 Doelen	19
3.4 Maatschappelijke context	19
4 Ontwerpproces	21
4.1 Opzet en bedoeling	21
4.2 Betrokkenen in het proces	21
4.3 Overzicht van ontwerpproces	22
4.4 Hoofdproces	22
4.5 Tussentijdse aanvullende processen	22
4.6 Realisatie en blijvend in ontwerp	23
5 Ontwerp	24
5.1 Akkerbouw-vollegroondsgroente systeem	24
5.2 Grondgebonden melkvee systeem	27
5.3 Natuurinclusief melkvee systeem	29
5.4 Grondgebonden varkens systeem	31
5.5 Extra optie: natuurinclusief plantaardig bedrijf	33
5.6 Geschiktheid van de ontwerpen in het Zuidoostelijk zandgebied	33
5.7 Thema's	33
5.7.1 Ruimte, water en biodiversiteit	34
5.7.2 Techniek en energie	36
5.8 Synthese	38
5.8.1 Multifunctionele bodem	38
5.8.2 Hoogwaardige voedselproductie	38
5.8.3 Schone leefomgeving	38
5.8.4 Dierwaardige houderij	38
5.8.5 Rijke biodiversiteit	38
5.8.6 Behoud eindige voorraden	38
5.8.7 Klimaatadaptief en klimaatmitigerend	39
5.8.8 Eerlijk inkomen	39
5.8.9 Maatschappelijke verbinding	40

	5.8.10 Samenvattend	40
5.9	Kennis- en innovatieopgaven	40
	5.9.1 Sociale innovatie	40
	5.9.2 Menselijke kringloop sluiten	40
	5.9.3 Waterbeschikbaarheid	40
	5.9.4 Voorkomen van hittestress van gewassen en dieren	41
	5.9.5 Toekomstbestendige veehouderijsystemen	41
	5.9.6 Samenwerking op gebiedsniveau	41
	5.9.7 Grasland en beweiding	41
	5.9.8 Natuurinclusief melkveebedrijf	42
	5.9.9 Grondgebonden varkenshouderij	42
	5.9.10 Stikstofemissies in de kringloop	42
6	Contouren van het projectplan	43
6.1	Locatiekeuze	43
	6.1.1 Akkerbouw-groentebedrijf	43
	6.1.2 Productief melkveebedrijf	43
	6.1.3 Grondgebonden varkensbedrijf	44
	6.1.4 Natuurinclusief melkveebedrijf	44
6.2	Clustering en samenwerking	44
	6.2.1 Optie 1 basisvariant	44
	6.2.2 Optie 2 uitgebreide variant	44
	6.2.3 Samenwerking zichtbaar maken	44
6.3	Regionale inbedding	45
	6.3.1 Boerennetwerken	45
	6.3.2 Betrokkenheid van stakeholders	45
	6.3.3 Verbinding met andere initiatieven	46
6.4	Activiteiten	48
	6.4.1 Fieldlabs	48
	6.4.2 Monitoring en evaluatie	48
	6.4.3 Innovatieprogramma	48
	6.4.4 Communicatie en transitie management	49
	6.4.5 Projectleiding en governance	49
6.5	Planning	49
7	Bijlagen	52
7.1	Betrokkenen	52
7.2	Voorstel uitwerking Ruimte en Water	53



Samenvatting

Al bij de start van Boerderij van de Toekomst in Lelystad was de wens bekend dat m.n. Brabant graag ook een eigen Boerderij van de Toekomst wilde ontwikkelen. In 2021 zijn een aantal verkennende gesprekken geweest, waarin de doelen zijn besproken en het gebied is afgebakend tot het Zuidoostelijk Zandgebied (Midden- en Oost-Brabant, Noord-Limburg). In 2022 is een ontwerpproces uitgevoerd met betrokkenheid van een aantal agrarische ondernemers uit het gebied en een aantal onderzoekers van WUR.

Doelen

De acht doelen van Boerderij van de Toekomst zijn:

1. Multifunctionele bodem: naast landbouwproductie vervult de bodem ook andere functies, zoals waterbuffering en bevordering van biodiversiteit.
2. Hoogwaardige voedselproductie: uitgangspunt is dat goede gronden ingezet worden voor hoogwaardige voedselproductie. Productiviteit is belangrijk om de groeiende wereldbevolking ook in de toekomst van voldoende en goed voedsel te voorzien.
3. Schone leefomgeving: de landbouw van de toekomst draagt actief bij aan een schone bodem, schoon water, schone lucht.
4. Rijke biodiversiteit: de landbouw van de toekomst bevordert een (soorten)rijke biodiversiteit op perceels-, bedrijfs- en gebiedsniveau.
5. Behoud eindige voorraden: met name het gebruik van fossiele energie en fosfaat wordt vervangen door andere, hernieuwbare bronnen.
6. Klimaatadaptief en klimaatmitigerend: de landbouw van de toekomst is bestand tegen de gevolgen van klimaatverandering en draagt zelf actief bij aan het tegengaan van klimaatverandering.
7. Eerlijk inkomen: de landbouw van de toekomst moet een eerlijk inkomen opleveren voor iedereen die daarin werkzaam is. Daarnaast is er sprake van een eerlijke vergoeding voor geleverde producten en diensten.
8. Maatschappelijke verbinding: de landbouw van de toekomst is verbonden met de maatschappelijke omgeving, levert daar een positieve en gewaardeerde bijdrage aan.

Regionale context

Voor het Zuidoostelijk Zandgebied werken deze doelen anders uit dan bijvoorbeeld in Flevoland, omdat deze regio's sterk van elkaar verschillen. In het Zuidoostelijk zandgebied staat het grondgebruik voor ongeveer 65% in dienst van de veehouderij met als grootste gewassen grasland, snijmais en korrelmais. Daarnaast bevinden zich 60% van de Nederlandse varkens en 40% van de Nederlandse kippen in dit gebied, naast 13% van de Nederlandse bevolking. Verder heeft het gebied door het intensieve grondgebruik, de grondsoort en de hydrologie ook te maken met een forse uitdaging voor de waterkwaliteit en zijn er zeer ambitieuze doelen voor stikstofdepositie voor N2000 gebieden als De Peel. Kenmerkend voor de landbouw in deze regio is de sterke verwevenheid van sectoren: akkerbouw, groenteteelt, melkveehouderij en intensieve veehouderij zijn via grond, mest en voer nauw met elkaar verbonden.

Ontwerpen

Er zijn vier uiteenlopende systemen ontworpen voor verschillende sectoren.

1. Een akkerbouw-groentesysteem, waarbij met name het bouwplan en de vruchtwisseling behoorlijk anders zijn ten opzichte van de huidige praktijk. Hierdoor wordt een positieve organische stofbalans gerealiseerd en kan in principe de KRW norm voor nitraat in grondwater gehaald worden (50 mg/l).
2. Een grondgebonden melkveebedrijf, met 3-jarig grasland afgewisseld met 3 jaar bouwland. In die bouwlandperiode zit naast een bouwlandgewas als aardappel ook een wintergewas en voederbiet, om een meer klimaatbestendige ruwvoerproductie te realiseren. De uitdaging is om dit te combineren met weidegang.
3. Een natuurinclusief melkveebedrijf, met als belangrijkste functie het beheer van extensieve graslanden in beekdalen of rond natuurgebieden. Door de keus voor een ander diertype is het

mogelijk om relatief veel natuurmaaisel te voeren. Uitgangspunt is wel dat de beheersfunctie ook vergoed wordt als ecosysteemdienst.

4. Een grondgebonden varkensbedrijf, wat een groot deel van de eiwit- energiebehoefte van het eigen land haalt. De uitdaging is met name om voldoende hoogwaardig eiwit te produceren, tenzij er concessies worden gedaan aan de productiviteit van de varkens.

De systemen hangen allemaal met elkaar samen, omdat ze deels gebruik maken van elkaars gewassen (in systeem 2 en 4 zitten bijvoorbeeld akkerbouwgewassen), omdat ze mest en voer aan elkaar leveren (systeem 1 levert bijvoorbeeld ook relatief veel veevoergrondstoffen, en systeem 3 heeft een mestoverschot).

Over de ontwerpen heen is gewerkt aan klimaatbestendigheid en de wateropgaven, in samenwerking met het KLIMAP project. Daarnaast is gewerkt aan de landschappelijke kwaliteit, biodiversiteit en de ecologische infrastructuur, aan technologie en infrastructuur voor water, energie en data. Dit vraagt verdere uitwerking op de locaties die nog gekozen moeten worden.

Innovatieagenda

Vanuit het ontwerp van de verschillende systemen zijn verschillende innovatie-opgaven benoemd: de sociale innovatieopgave op gebiedsniveau, de opgave om de humane kringloop te sluiten, om in de toekomst over voldoende water te kunnen beschikken, om hittestress bij gewassen en dieren te voorkomen, om de samenwerking op regionale schaal vorm te geven, om tijdelijk grasland te combineren met weidegang, het beheer van extensieve gronden in het natuurinclusieve melkveesysteem, de opgaven in het grondgebonden varkensbedrijf, en de opgaven om stikstofemissies integraal vanuit de kringloop te reduceren. Deze opgaven zijn voor een deel onderzoeks- of ontwerp vragen, soms vraagt het ook monitoring als een ontwerp gerealiseerd is.

Projectplan

Het voorstel is om drie 'eenheden' te realiseren op verschillende plekken in de regio: een akkerbouw-groente/varkenshouderijcombinatie rond de WUR locatie in Vredepeel, een akkerbouw/melkvee-combinatie rond Van den Borne en een natuurinclusief melkveebedrijf op een passende locatie in een beekdal of naast een natuurgebied. In 2023 zouden de concrete realisatieplannen voor deze locaties uitgewerkt moeten worden met eigenaars/beheerders van beoogde locaties en met partners/leveranciers. Dit leidt dan tot een concreet investerings- en projectplan voor het vervolg. Tegelijk kan gestart worden met communicatie- en netwerkactiviteiten op basis van lopende onderzoeks- en innovatieactiviteiten in Reusel en Vredepeel (beide plantaardig). De financiering van het eerste jaar zou een combinatie kunnen zijn van middelen van provincie Limburg (programma Natuurinclusieve landbouw Limburg), provincie Brabant en ministerie van LNV, eventueel aangevuld met middelen van de regionale waterschappen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en chronologie

In 2019 kwam het verzoek van het Ministerie van LNV aan Wageningen University & Research om een ontwerp te maken voor de Boerderij van de Toekomst in Lelystad. In dit ontwerp moest concreet vorm worden gegeven aan kringlooplandbouw, zoals verwoord in de visie van het Ministerie. Deze Boerderij van de Toekomst werd ontworpen voor de context van akkerbouw op kleigrond, met het idee om deze ook bij WUR Open Teelten in Lelystad te realiseren. In dit ontwerpproces waren ook mensen betrokken uit andere regio's, o.a. vanuit provincie Brabant. Al in 2019 was de gedachte dat naast een Boerderij van de Toekomst in Lelystad op termijn ook Boerderijen van de Toekomst in andere regio's opgezet zouden worden. Daarbij zou dan een ontwerp gemaakt moeten worden vanuit de specifieke regionale context, met een andere grondsoort, andere gewassen, een ander landschap en een andere verhouding tussen plantaardige en dierlijke sectoren.

In maart 2020 startte de Boerderij van de Toekomst in Lelystad, en al in september 2020 werd bij Van den Borne Aardappelen in Reusel (N-B) een bijeenkomst georganiseerd over de 'Brabantse Boerderij van de Toekomst'. Naast een presentatie vanuit Boerderij van de Toekomst Lelystad werd ook het initiatief 'Brabantse Boerderij van de Toekomst' gepresenteerd, waarna diverse partijen hun handtekening zetten op een intentieverklaring. Vrij snel daarna volgden een aantal gesprekken, waarin werd geconcludeerd dat Midden- en Oost-Brabant samen met Noord-Limburg één landbouwgebied vormen, het Zuidoostelijk zandgebied. Daarmee was het ook logisch om het initiatief te verbreden naar Noord-Limburg, en zijn gesprekken opgestart met Marc Kroonen, bedrijfsleider op de WUR locatie in Vredepeel.

De uitdagingen in dit gebied zijn groot, en zo wordt dat ook ervaren door alle betrokkenen. Het is een zeer intensief landbouwgebied, met een hoge veedichtheid en een zeer intensief grondgebruik. Er liggen grote uitdagingen voor bodemkwaliteit, waterkwaliteit, biodiversiteit en klimaat, er is behoorlijke druk vanuit de maatschappelijke omgeving op de landbouw, o.a. op de veehouderij, maar ook op het watergebruik in droge periodes. Met andere woorden: er lag een grote uitdaging bij de start van het ontwerpproces. Kunnen we al deze uitdagingen aan?

In 2021 zijn de uitdagingen en doelen met een aantal mensen vanuit praktijk en onderzoek uitgewerkt voor het gebied. In januari 2022 is het ontwerpproces gestart met een wat grotere groep betrokkenen. Tijdens dit proces werd de spanning regelmatig voelbaar, o.a. na de beide kamerbrieven van de minister van Natuur en Stikstof en ook tijdens de langer lopende discussie over het 7e Actieprogramma Nitraat. Is er met deze beleidsplannen nog wel perspectief voor landbouw in Zuidoost Nederland? Tegelijk liet het ontwerpproces gaandeweg zien dat we wel degelijk heel veel doelen kunnen halen, niet met kleine aanpassingen op de landbouw van vandaag, maar alleen als we de landbouw behoorlijk anders vormgeven. In juni 2022 is het ontwerpproces afgerond.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport beschrijft het ontwerpproces en de uitkomst ervan, en bevat vervolgens een projectplan op hoofdlijnen voor de realisatie van Boerderij van de Toekomst Zuidoostelijk Zandgebied. Hoofdstuk 2 beschrijft de filosofie van Boerderij van de Toekomst in het algemeen. In hoofdstuk 3 wordt de huidige situatie van het Zuidoostelijk Zandgebied beschreven, waarna de doelen worden benoemd voor het ontwerp. Het ontwerpproces wordt in hoofdstuk 4 uitgewerkt: welke stappen zijn doorlopen, wie waren daarbij betrokken? In hoofdstuk 5 wordt het ontwerp van Boerderij van de Toekomst Zuidoostelijk Zand gepresenteerd in vier deelontwerpen. De hoofdstukken 6, 7 en 8 bevatten het projectplan, waarbij hoofdstuk

6 ingaat op de fysieke realisatie van het ontwerp, hoofdstuk 7 op de communicatie en hoofdstuk 8 de kennis- en innovatieopgaven weergeeft die uit het ontwerp naar voren komen.

1.3 Betrokkenen

In het ontwerpproces is door veel mensen een bijdrage geleverd, die we daarvoor hartelijk willen danken. Het was niet altijd even eenvoudig om tien of vijftien jaar vooruit te denken, zeker als de opgaven voor de korte termijn groot zijn en ingrijpende maatregelen voor de landbouw boven het gebied hangen. Tegelijk is er maar één weg vooruit, namelijk: maak je eigen plan voor de toekomst, rekening houdend met je omgeving. Dat hebben we met elkaar toch gerealiseerd, met dank aan de betrokken boeren, onderzoekers en gebiedspartijen. Een overzicht van alle betrokkenen is te vinden in bijlage 7.1.

2 Filosofie en uitgangspunten

Boerderij van de Toekomst richt zich op de boeren van de toekomst: iedereen die de komende tien tot vijftien jaar boer wil blijven of boer wil worden. De uitdagingen waar zij voor staan, zijn het uitgangspunt voor het ontwerp. Daarbij gaan we ervan uit dat deze uitdagingen niet opgelost kunnen worden met optimalisatie of beperkte aanpassing van het huidige landbouwsysteem. Het is dus nodig om een nieuw ontwerp te maken. Tegelijk gaat het ook om perspectief voor de boeren van de toekomst: zij moeten zich wel kunnen voorstellen hoe ze vanuit de huidige bedrijfssituatie kunnen ontwikkelen naar hun boerderij van de toekomst. Dat betekent ook dat we in het ontwerp de verbinding houden met de bestaande situatie en de kracht is van de sector: in Flevoland ligt de kracht in het telen van hoogwaardig uitgangsmateriaal en groentegewassen, in de Veenkoloniën gaat het veel meer over hoogwaardige grondstoffen en in het zuidoostelijk zandgebied is de nauwe verbinding tussen plantaardige en dierlijke productie kenmerkend.

Dit laat tegelijk zien dat het belangrijk is om vanuit regio's te denken en geen landelijke of sectorale Boerderij van de Toekomst te ontwerpen. Het uitgangspunt is steeds: hoe kan de grond in dit gebied duurzaam beheerd worden? Dat geldt natuurlijk niet alleen voor landbouw, maar in het algemeen bij ruimtelijke ordening. Bij duurzaam grondgebruik in de landbouw gaat het in eerste plaats over plantaardige productie, maar dieren, verwerkende industrie en consumenten hebben ook een belangrijke plek in de kringloop. Vanuit dit perspectief is het ook logisch om niet langer sectoraal te denken en te werken, maar integrale ontwerpen te maken waarin plantaardige productie, veehouderij, industrie en consumenten de belangrijkste elementen zijn.

2.1 Inhoudelijke doelen

Boerderij van de Toekomst heeft op basis van de doelen van LNV acht concrete doelen geformuleerd, die het uitgangspunt vormen voor elke regionale Boerderij van de Toekomst.

1. Multifunctionele bodem: naast landbouwproductie vervult de bodem ook andere functies, zoals waterbuffering en bevordering van biodiversiteit.
2. Hoogwaardige voedselproductie: uitgangspunt is dat goede gronden ingezet worden voor hoogwaardige voedselproductie. Productiviteit is belangrijk om de groeiende wereldbevolking ook in de toekomst van voldoende en goed voedsel te voorzien.
3. Schone leefomgeving: de landbouw van de toekomst draagt actief bij aan een schone bodem, schoon water, schone lucht.
4. Rijke biodiversiteit: de landbouw van de toekomst bevordert een (soorten)rijke biodiversiteit op perceels-, bedrijfs- en gebiedsniveau.
5. Behoud eindige voorraden: met name het gebruik van fossiele energie en fosfaat wordt vervangen door andere, hernieuwbare bronnen.
6. Klimaatadaptief en klimaatmitigerend: de landbouw van de toekomst is bestand tegen de gevolgen van klimaatverandering en draagt zelf actief bij aan het tegengaan van klimaatverandering.
7. Eerlijk inkomen: de landbouw van de toekomst moet een eerlijk inkomen opleveren voor iedereen die daarin werkzaam is. Daarnaast is er sprake van een eerlijke vergoeding voor geleverde producten en diensten.
8. Maatschappelijke verbinding: de landbouw van de toekomst is verbonden met de maatschappelijke omgeving, levert daar een positieve en gewaardeerde bijdrage aan.

Deze doelen worden vaak samengevat in de termen 'productief, regeneratief en veerkrachtig'.

2.2 Oplossingsrichtingen

Boerderij van de Toekomst combineert agro-ecologie met technologie. Dat betekent allereerst dat oplossingen uit beide 'gereedschapskisten' worden benut, en niet eenzijdig op 'de natuur' of 'de technologie' wordt gebouwd. Die grote gereedschapskist is ook nodig, gezien de grote uitdagingen voor de toekomst. Als tweede betekent deze combinatie dat de beide oplossingsrichtingen elkaar aanvullen en nodig hebben. Agro-ecologische oplossingen vragen ook technologie, en omgekeerd moet technologie ook altijd gebruik maken en rekening houden met agro-ecologische processen en principes.

In Boerderij van de Toekomst zijn daarom een aantal thema's benoemd die in elk ontwerp worden uitgewerkt:

1. Agro-ecologie: bodem, gewasgezondheid, biodiversiteit, landschap en water.
2. Technologie en data: mechanisatie, precisietechnologie, data en beslissingsondersteuning.
3. Circulariteit: reduceren van emissies, besparen en vervangen van eindige hulpbronnen, zoals fossiele energie en fosfaat, sluiten van de kringloop tussen plantaardige productie, veehouderij, industrie en consumenten.

3 Huidige situatie

Het Zuid Oostelijk Zandgebied wordt in de nationale indeling in groepen landbouwgebieden door het CBS genoemd als het Zuidelijk Veehouderijgebied (nummer 13 op onderstaande kaart). Het Zuidelijk Veehouderijgebied bestaat op zijn beurt uit de (kleinere) landbouwgebieden Noord-Limburg, de Kempen, Maaskant en Land van Cuijk, Midden Noord-Brabant, Westelijk Peelgebied en Westelijke Langstraat.



Figuur 1. Nederland ingedeeld in groepen landbouwgebieden, in oranje (nr. 13) het Zuidelijk Veehouderijgebied (bron: CBS).

3.1 Kengetallen regio & regionale kringloop

Om inzicht te krijgen en een beeld te schetsen van de regionale context en verhoudingen zijn er verschillende kengetallen verzameld voor de regio. Vervolgens zijn deze getallen gebruikt om de regionale kringloop in beeld te brengen, om zo een idee te krijgen hoe de (nutriënten)stromen lopen in het gebied.

3.1.1 Overzicht van landbouw en mensen in het Zuidelijk Veehouderijgebied in cijfers

Om tot een overzicht van het gebruik van cultuurgrond (Tabel 1) en dierplaatsen (Tabel 2) in het Zuidelijk Veehouderijgebied te komen zijn de data van CBS gebruikt. De data betreffen vrij afgeronde gemiddeldes van de arealen en dierplaatsen van 2019-2021. Daarnaast een overzicht van het aantal inwoners in het gebied (Tabel 3).

Tabel 1. Overzicht van de verschillende gewassen die op de cultuurgrond in het Zuidelijk Veehouderijgebied geteeld worden. Totaal areaal aan cultuurgrond is 232.000 ha. CBS data 2019-2021

Gewas	Hectares	% van totaal*	Opmerkingen
Grasland	93.000	40%	45% blijvend, 45% tijdelijk, 10% natuurlijk
Snijmais	45.000	19%	
Granen	21.500	9%	50% korrelmais/ccm, 25% tarwe, 20% gerst
Aardappels	19.000	8%	97% consumptie
Groente (akkerbouw)	11.000	5%	Uien, peen, erwten, spinazie, bonen, etc.
Groente (tuinbouw)	10.500	5%	Asperges, prei, aardbeien, sla, etc.
Suikerbieten	9.000	4%	

* De percentages tellen niet op tot 100%; de overige 10% zijn kleinere gewassen en boomkwekerij.

Uit Tabel 1 wordt duidelijk dat het grootste aandeel cultuurgrond bestaat uit grasland, met zo'n 40%. Daarnaast is zichtbaar dat 68% van de cultuurgrond gebruikt wordt voor de productie van veevoer, uitgaande dat alle granen als veevoer geteeld worden. Ook worden er relatief veel groenten verbouwd in dit gebied.

Tabel 2. Overzicht van aantal dierplaatsen in het Zuidelijk Veehouderijgebied en het percentage t.o.v. het totaal in Nederland. CBS data 2019-2021

Diersoort	Aantal in gebied	% tov totaal NL	Opmerkingen
Melkkoeien	204.000	13%	
Vleeskalveren	221.000	21%	
Geiten	212.000	34%	
Schapen	67.000	8%	
Varkens	7.076.000	60%	45% vleesvarkens, 45% biggen
Kippen	39.238.000	40%	45% leghennen, 45% vleeskuikens

Uit de cijfers uit Tabel 2 is zichtbaar dat het Zuidelijk Veehouderijgebied niet voor niets een veehouderijgebied heet. Zeker op het gebied van de zogenaamde intensieve veehouderij, worden er relatief veel dieren gehouden in het gebied, met 60% van de Nederlandse varkens en 40% van de Nederlandse kippen.

Tabel 3. Inwoners in het Zuidelijk Veehouderijgebied in 2021. CBS data 2021

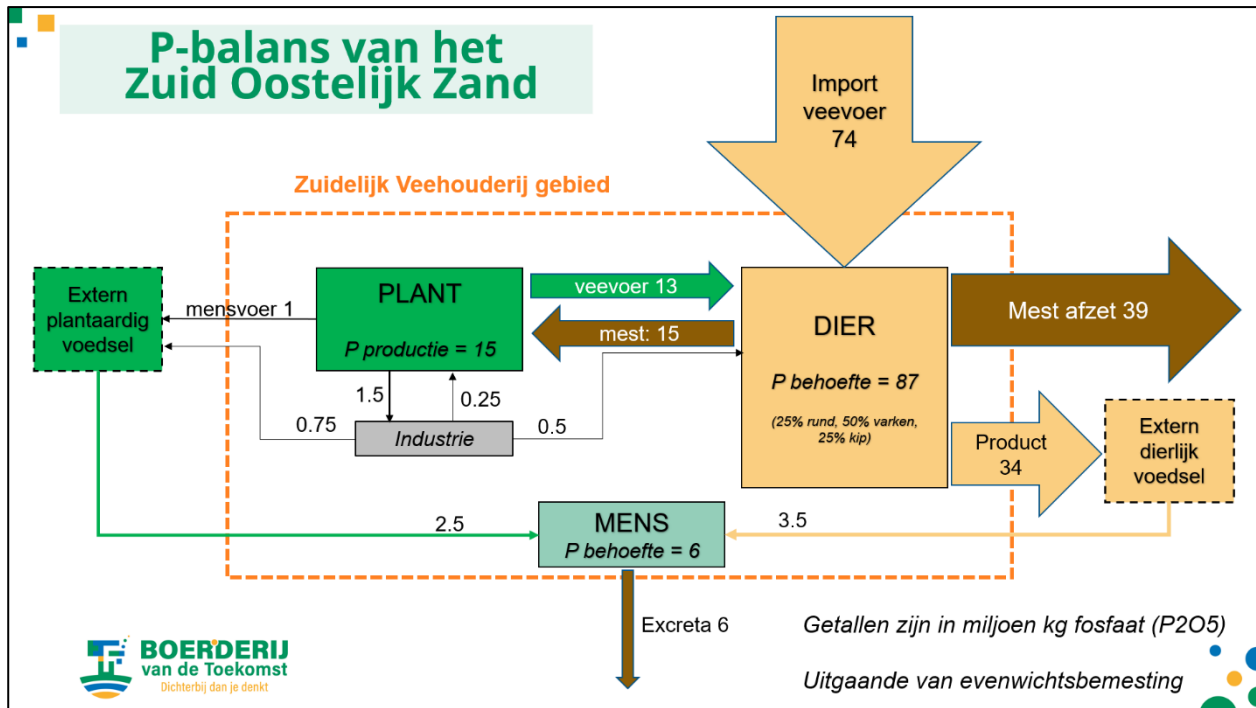
Landbouwgebied	Aantal inwoners (2021)
Noord-Limburg	519.000
De Kempen	127.000
Maaskant en Land van Cuijk	196.000
Midden-Noord-Brabant	783.000
Westelijk Peelgebied	454.000
Westelijke Langstraat	153.000
Totaal	2.231.000

Kijken we dan ook naar het aantal inwoners van het gebied, dan blijkt uit Tabel 3 dat er ruim 2,2 miljoen mensen wonen.

3.1.2 Kringloop en (nutriënten)stromen in het Zuid Oostelijk zandgebied

Om inzicht te geven in de kringloop van het gebied en daarmee de nutriëntenstromen van de landbouwsector (incl. consumenten) in het zuidoostelijk zandgebied is een fosfaatbalans opgesteld (Figuur 2). Er is gekozen voor een fosfaatbalans, omdat fosfaat in de kringloop relatief weinig verliezen kent en het daardoor een overzichtelijk beeld kan geven van de kringloop en stromen in een gebied. Het betreft een ruwe balans, waar niet elk getal tot achter de komma zal kloppen, maar het geeft wel de grote lijnen en verhoudingen tussen sectoren weer.

De inputs om deze balans op te stellen komen grotendeels uit de landbouwcijfers van het CBS voor het Zuidelijk Veehouderijgebied, aangevuld met technische data over fosfaatgehalte in gewassen en restproducten, fosfaatbehoefte en efficiëntie van veehouderij dieren en fosfaatbehoefte van de mens.



Figuur 2. Ruwe fosfaatbalans van het Zuidelijk veehouderijgebied met genoemde getallen in miljoen kg fosfaat (P₂O₅). Voor het gemak is er hier uitgegaan van evenwichtsbemesting in de plantaardige productie (input = output). De dikte van de pijlen staat min of meer in verhouding tot de grote van de stroom, zie ook het genoemde getal. De basis van deze fosfaatbalans is de plantaardige productie in het gebied (PLANT), de dieren gehouden in het gebied (DIER) en de inwoners in het gebied (MENS). Voor de dierhouderij is uitgegaan van de rundvee, varkens en kippen, dus o.a. geiten en schapen ontbreken hier.

Plantaardige productie

In de fosfaatbalans van Figuur 2 is te zien dat er met de plantaardige productie (PLANT) van de cultuurgrond in het gebied grofweg 15 miljoen kg fosfaat geproduceerd wordt (P productie). Dit is berekend op basis van de arealen (Tabel 1), de gemiddelde gewasopbrengsten in het gebied en de gemiddelde fosfaatinhoud van de gewassen. Veruit het grootste deel van de 15 miljoen kg fosfaat uit plantaardige productie gaat als veevoer richting de dierhouderij, dit betreft ongeveer 8 miljoen kg via gras, 3 via snijmais en 1.5 via (voer)granen. Van de overige plantaardige productie is een deel direct humaan voedsel, denk hierbij aan de meeste groenten. Onder andere de (frites)aardappelen en suikerbieten zullen eerst naar de industrie gaan, waarbij grofweg de helft daarna als humaan voedsel de markt op komt, een kleiner deel gaat als bijproduct naar de veehouderij, en er is ook een deel wat als meststof teruggaat richting de plantaardige productie.

Dierhouderij

De totale fosfaatbehoefte van de veestapel in een jaar is berekend op basis van het totaal aantal dierplaatsen (Tabel 2), dierrondes rondes per jaar (varkens, pluimvee), het P-gehalte in dierlijke producten en de fosfaatbenutting van de diersoort. Tabel 2 Bij elkaar opgeteld komt dit uit op een fosfaatbehoefte (P behoefte) van zo'n 87 miljoen kg fosfaat, waarvan 50% van varkens en grofweg 25% van rundvee en 25%

van kippen. Hierbij is de behoefte bij melkkoeien en leghennen relatief groter dan bij de vleeskalveren en vleeskuikens, omdat deze laatste een hogere voederconversie hebben.

Zoals hierboven benoemd wordt er een stroom van zo'n 13 miljoen kg fosfaat uit veevoer verwacht uit de plantaardige productie, waarvan het grootste deel ruwvoer zal zijn voor rundveehouderij (gras, snijmais). Tevens komt er een stroom aan bijproducten uit de industrie, die grotendeels benut zal worden door de rundvee- en varkenshouderij. In werkelijkheid kan deze stroom groter zijn dan in de balans staat, omdat er hier uitgegaan is van bijproducten afkomstig uit de plantaardige productie in het gebied. Met relatief veel verwerkende industrie in het gebied zal er ook een invoer zijn van plantaardige producten van buiten het gebied, waarvan de reststromen/bijproducten wel grotendeels in het gebied zullen blijven. Deze stroom is in de figuur nu onderdeel van de stroom 'import veevoer'. De stroom 'import veevoer' staat voor alle voerstromen die niet (direct of indirect) van de plantaardige productie binnen het gebied komen, en is met 74 miljoen kg fosfaat enorm en veel groter dan de plantaardige productie in het gebied. De grootte van deze stroom is enkel gebaseerd op de behoefte minus wat er in het gebied geproduceerd wordt. Er is dus geen onderscheid in gemaakt waar deze stroom vandaan komt. Normaal gesproken zal een deel van deze stroom uit andere gebieden in Nederland komen, een deel van andere gebieden uit Europa en een deel van buiten Europa. Van de totale P behoefte van de dieren wordt 39% omgezet in dierlijke producten. De voerconversie verschilt per diersoort en product, maar komt gemiddeld dus uit op 39%. Uitgaande van geen directe fosfaatverliezen uit de veehouderij zal de overige 61% in de mest terecht komen. Van deze totale mesthoeveelheid zal een deel terugvloeien als bemesting voor de plantaardige productie en het overschot zal extern afgezet moeten worden. Hiermee kom je dus uit op een mestoverschot van 39 miljoen kg fosfaat in het gebied.

Menselijke consumptie

Ook de inwoners/consumenten in het gebied hebben een fosfaatbehoefte. Uitgaande van een fosfaatconsumptie van 2,67 kg fosfaat per persoon per jaar, kom je uit op een totale fosfaatbehoefte van een kleine 6 miljoen kg fosfaat. Vervolgens is uitgegaan dat 60% van deze fosfaatbehoefte vanuit dierlijke producten gedekt wordt en 40% uit plantaardige producten. Deze aanname is gebaseerd op de huidige verhouding van eiwitopname door Nederlanders uit dierlijke en plantaardige bronnen van 60% en 40% respectievelijk (zie o.a. voedingscentrum.nl). Gezien de trends van de eiwittransitie, zal deze verhouding in de komende jaren mogelijk verschuiven richting meer plantaardig. Eventuele voedselresten en voedselverspilling zijn hierin niet meegenomen, maar deze zullen deels verloren gaan en deels terugvloeien als meststof naar de plantaardige productie of reststroom naar de veehouderij. De 6 miljoen kg fosfaat die daadwerkelijk geconsumeerd wordt door de inwoners komt uiteindelijk in de excreta, en worden vooralsnog beschouwd als een verliespost, omdat dit nog niet hergebruikt kan en mag worden. Dit is dus duidelijk nog een gat in de kringloop, die in elk gebied speelt.

3.2 Uitdagingen in het gebied

3.2.1 Regionale uitdagingen

Het zuidoostelijk zandgebied bestaat zoals de naam doet vermoeden vrijwel volledig uit zandgronden (Figuur 3), wat bepaalde karakteristieken en daarmee ook uitdagingen met zich meebrengt. Zandgronden hebben van nature weinig bindingscapaciteit waardoor het vasthouden van stoffen (zoals water en nutriënten) niet vanzelfsprekend is. Zeker in de recente droge jaren (2018-2020) kwam de waterbehoefte voor landbouwproductie duidelijk in beeld, zonder berekening zijn teeltsystemen in grote delen van het gebied niet houdbaar.

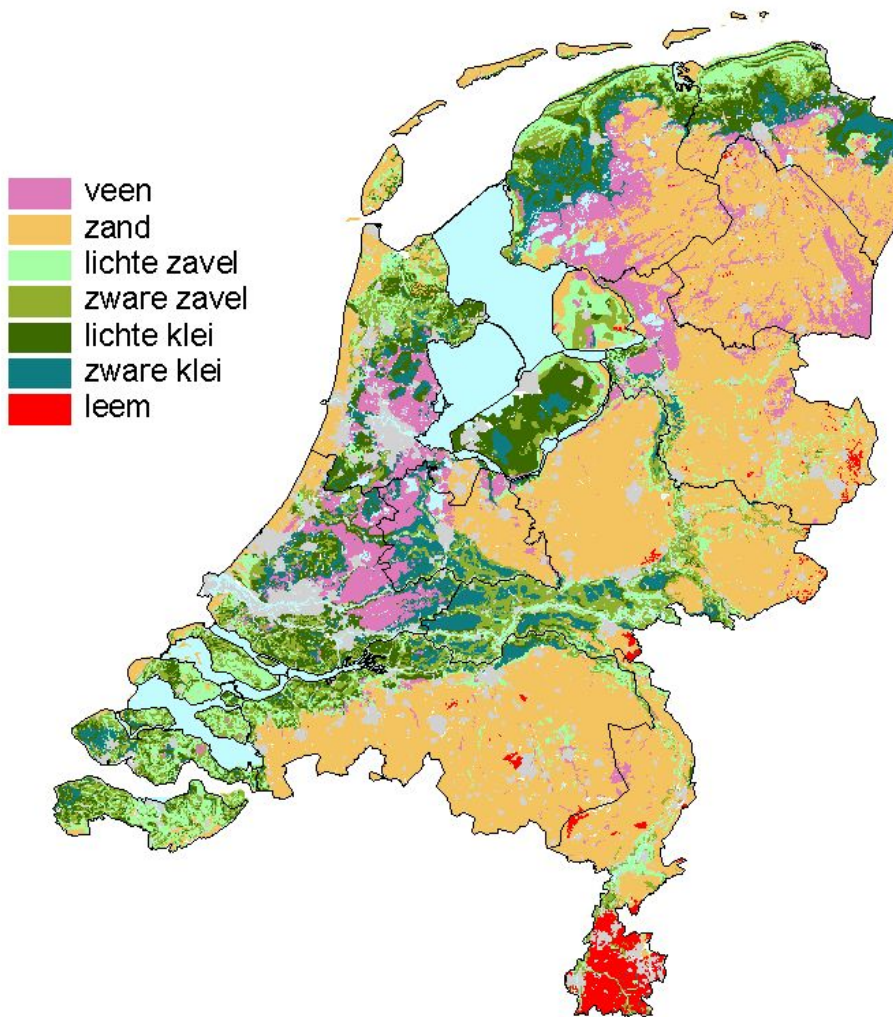
Zandgronden zijn uitspoelingsgevoelig en daarmee is er een risico op met name stikstofverliezen. Voor de teler is dit onwenselijk, omdat alle toegediende stikstof bij voorkeur door het gewas gebruikt wordt. Daarnaast zijn stikstofverliezen ook een risico op het overschrijden van de nitraatnorm. Uit het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM, door RIVM) komt naar voren dat in de zandregio (landelijk) de nitraatnorm, van 50 mg per liter in het bovenste grondwater, niet gehaald wordt, en dat de concentraties in het zuidoostelijk zandgebied het hoogst zijn van alle zandgebieden. Hier zijn meerdere verklaringen voor te

geven zoals de intensiteit van het grondgebruik, hoeveelheid dierlijke mest beschikbaar en de specifieke bodemopbouw.

Zoals ook naar voren komt in de fosfaatkringloop (Figuur 2) is er een overschot aan mest in het gebied. Een deel hiervan verdwijnt uit het gebied, maar een deel blijft ook achter. Doordat telers zijn gespecialiseerd in een bepaald gewas of überhaupt niet voldoende eigen grond hebben, wordt er veel gebruik gemaakt van andermans grond. Het mestoverschot in combinatie met het uitruilen/pachten van grond leidt tot huurcontracten waarin mestafname vaak een onderdeel is. Dit brengt het risico met zich mee dat er niet wordt bemest naar behoefte van het gewas.

Een andere uitdaging voor de landbouw in het zuidoosten van Nederland is het voorkomen van ziekten, plagen en onkruiden. Met name de aan- of afwezigheid van bepaalde nematodensoorten heeft veel invloed op het wel of niet kunnen telen van bepaalde gewassen. Met het veranderende en krimpende middelenpakket wordt het steeds moeilijker om ziekten, plagen en onkruiden chemisch te kunnen beheersen en moet er meer en meer uitgeweken worden naar alternatieven en preventieve maatregelen.

Grondsoortenkaart Nederland



Figuur 3. Grondsoortenkaart van Nederland (bron: WUR).

3.2.2 Gebiedsoverstijgende uitdagingen

Naast een aantal regiospecifieke uitdagingen die het gebied treffen zijn er ook algemene uitdagingen voor de landbouw die ook voor het zuidoostelijk zandgebied gelden, denk bijvoorbeeld aan klimaatverandering. Droogte is hierboven al aangestipt, maar ook andere facetten van klimaatverandering zoals hitte en extreme

neerslag zullen hun weerslag hebben in het gebied. De verwachting is dat extremen extremer worden, en dat vraagt om een robuuster teeltsysteem.

Inputs voor de landbouw worden veelal schaarser en/of duurder. Aan de ene kant wordt schaarste gedreven door het gebruik van eindige bronnen, zoals fosfaat, terwijl aan de andere kant sommige van deze ontwikkelingen onderhevig zijn aan de actualiteit, zoals de beperkte kunstmest beschikbaarheid door de oorlog in Oekraïne. Sommige teelten worden arbeidsintensiever, bijvoorbeeld door het wegvallen van gewasbeschermingsmiddelen. Tegelijkertijd neemt het aanbod aan arbeid(skrachten) juist af.

Daarnaast worden de randvoorwaarden die de maatschappij stelt aan de landbouw steeds strenger. Denk hierbij bijvoorbeeld aan landschappelijke inrichting, zorg dragen voor biodiversiteit en dierenwelzijn.

Alle bovenstaande uitdagingen zorgen ervoor dat de productiviteit van de landbouw in het gebied onder druk staat, waarmee ook het verdienmodel en het directe inkomen van de teler onder druk staat.

3.3 Doelen

Op basis van de genoemde uitdagingen in paragraaf 3.2, de doelen op hoofdlijnen uit paragraaf 2.1 en de praktijkervaringen uit het gebied zijn specifieke doelen opgesteld voor een Boerderij van de Toekomst voor het zuidoostelijk zandgebied, zie Tabel 4.

Tabel 4. Geformuleerde doelen voor Boerderij van de Toekomst op het zuidoostelijk zand.

Hoofddoel	Onderwerp	Subdoel
Multifunctionele bodem	Gewasproductie	Voedselvoorziening staat voorop, veevoer en andere productie ten dienste van bodem in rotatie meenemen
	Fysisch	Bouwvoor fysisch verbeteren, voorkomen van verdichting
	Chemisch	Voldoende aanvoer van organische stof
	Biologisch	Geen schade door bodempathogenen
	Waterhuishouding	Waterbalans positief houden, meer infiltratie en vergroten van het hangwaterprofiel
	Waterkwaliteit	Nitraatnorm van 50 mg/l halen
	Koolstofopslag	Een koolstof positief bouwplan en dit meetbaar maken
	Buffer voor nutriënten	Streven naar evenwicht (geen uitputting, geen opbouw, behalve verplichte P-uitputting op P-rijke gronden)
Hoogwaardige voedselproductie	Productieniveau	Behalen van de streefwaarde/referentie - wat er van de grond kan komen zonder uitspoeling
	Productkwaliteit	Halen van de streefwaarde
Schone leefomgeving	Lucht	Gasvormige (stikstof)emissies beperken
	Water	Nitraatnorm en KRW doelen (gewasbescherming) halen
	Bodem	Ambitie om hieraan te werken op eigen grond
Dierwaardige houderij	Dierenwelzijn	Zorgen voor een zo dierwaardig mogelijke leefomgeving, dierenwelzijn staat voorop.
Rijke biodiversiteit	Perceel / bedrijf	Algemene biodiversiteit bevorderen (insecten, vogels, bestuivers)
	Functionele soorten	Er alles aan doen om bedrijf en gebied zo goed mogelijk in te richten, samenwerking op gebiedsniveau
	Landschap	Ontwikkelen met respect voor gebiedseigen kenmerken
Behoud eindige voorraden	Stikstof	Zo veel mogelijk duurzame stikstofbronnen inzetten
	Energie	Reductie in fossiel energiegebruik, elektrificatie waar mogelijk, inzet waterstof als vervanging van diesel
Klimaatadaptief en klimaatmitigerend	Weersextremen	Beter om kunnen gaan met droogte, hitte, extreme neerslag etc.
	Klimaatmitigatie	Klimaatneutraal boeren
Eerlijk inkomen	Inkomen / beloning	Toekomstbestendige bedrijfsvoering
	Diensten	Structurele beloning voor ecosysteemdiensten
Maatschappelijke verbinding	Verbinding	Communiceren en verbinding zoeken op verschillende schaalniveaus (omwonenden, regio, nationaal, Europees) Verbinding met onderwijs Informeren over voeding / kwaliteit

3.4 Maatschappelijke context

Het zuidoostelijk zandgebied staat voor grote uitdagingen. Dat leidt onherroepelijk tot spanningen tussen partijen die verschillende belangen vertegenwoordigen. Deze spanning was af en toe behoorlijk voelbaar tijdens het ontwerpproces. De discussie over het gebruik van grondwater door de landbouw ligt bijvoorbeeld erg gevoelig, m.n. bij plantaardige bedrijven. Dit is een van de thema's die ook spanning veroorzaakt tussen landbouw en natuur, omdat grondwateronttrekking door de landbouw steeds in verband wordt gebracht met verdroging van de natuur. De landelijke discussie over de omvang van de veestapel raakt ook direct de situatie in de regio, waar de veehouderij traditioneel sterk vertegenwoordigd is. Daarnaast komt het waterkwaliteitsdossier nu onder grote druk te staan, nu de EU niet instemt met de voorstellen van LNV voor het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Dat juist in het Zuidoostelijk zandgebied de normen voor grondwaterkwaliteit niet gehaald worden, speelt hierbij een belangrijke rol. Betrokken boeren hebben daarom het gevoel dat ze overal de schuld van krijgen en dat er nu afgerekend gaat worden. Dat leidt soms tot het gevoel dat het 'hier allemaal ophoudt', dat er geen perspectief meer is voor landbouw in dit gebied. Daarnaast groeit hierdoor het wantrouwen richting overheden, politiek en maatschappelijke organisaties, omdat boeren het gevoel hebben dat er afgerekend wordt met de landbouw die overal de schuld van krijgt. De polarisatie rond de toekomst van de landbouw versterkt bij boeren het gevoel dat ze bedreigd worden,

waardoor de weerstand tegen verandering alleen maar toeneemt. Dat leidt omgekeerd weer tot de begrijpelijke vraag of de landbouw wel echt bereid is om te veranderen, om de wensen van de omgeving serieus te nemen.

In het ontwerpproces is het daardoor een hele uitdaging geweest om open naar de uitdagingen van de toekomst te kijken, om te zoeken naar mogelijkheden en naar oplossingen die serieus tegemoetkomen aan de wensen en randvoorwaarden vanuit de omgeving. Dat perspectief op de toekomst is belangrijk, zeker als er m.n. vanuit beleid vooral aandacht is voor 'wat niet meer kan'. De discussie over onteigenen en uitkopen doet hier ook geen goed aan, vooral omdat niet duidelijk is wat dan wel kan op die plekken. Boerderij van de Toekomst Zuidoostelijk Zandgebied heeft door dit toekomstgerichte ontwerpproces met een kleine groep boeren toch een richting geschetst die zover mogelijk invulling geeft aan de doelen en randvoorwaarden voor de toekomst.

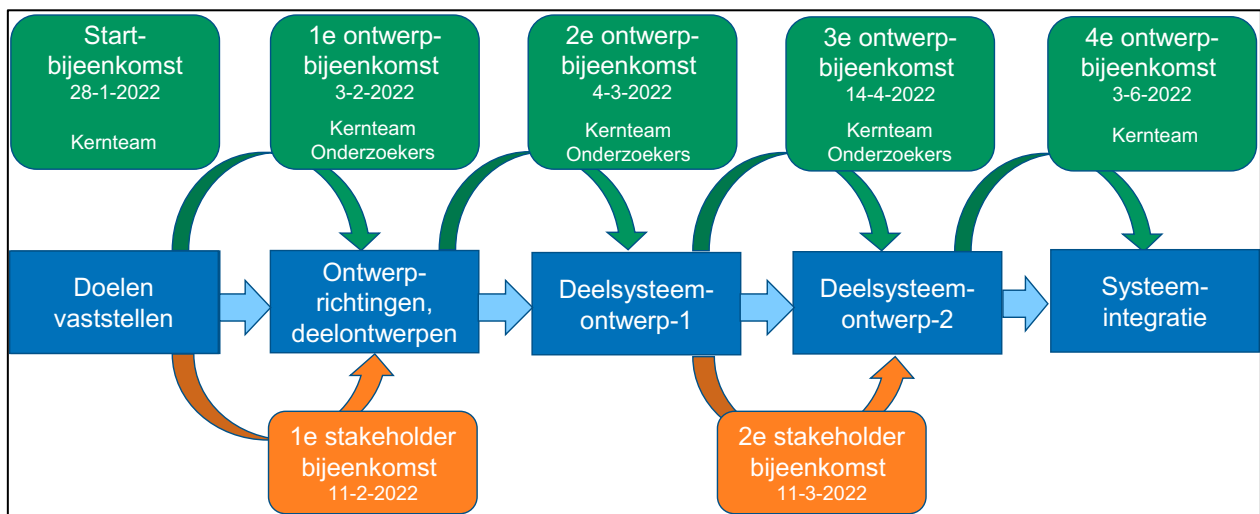
4 Ontwerpproces

4.1 Opzet en bedoeling

Het ontwerpproces van Boerderij van de Toekomst Zuidoostelijk Zandgebied is meer dan alleen een cruciale stap naar het ontwikkelen van een plan. Het vertegenwoordigt ook de essentie van waar Boerderij van de Toekomst over gaat: het interactief uitvinden en beoordelen van manieren om vorm te geven aan toekomstbestendige landbouw. Dat stopt niet aan het eind van het initiële ontwerpproces zoals dit begin 2022 heeft plaats gevonden.

Tegelijkertijd is een goed begin het halve werk, en het ontwerpproces heeft de contouren bepaald waarbinnen die mogelijkheden voor toekomstbestendige landbouw op Zuidoostelijk zand gezocht zullen worden. Daarom was het belangrijk dat dit een proces zou zijn waarin boeren en overige stakeholders nadrukkelijk invloed op zouden hebben, zodat er een goed en breed draagvlak zou zijn voor de latere operationalisering.

Dit ontwerpproces kent ook een voortraject van verkenning van mogelijkheden en organisatie van het proces. Ook is het de bedoeling dat er een vervolotraject komt. Voorafgaand aan dit daadwerkelijke ontwerpproces zijn de doelen (zoals beschreven in Tabel 4) geformuleerd en vastgesteld door ondernemers uit de regio. Het vervolg op het ontwerpproces is nog onzeker, de contouren worden geschetst in hoofdstuk 6.



Figuur 4. Overzicht van het ontwerpproces in schematische weergave

4.2 Betrokkenen in het proces

Het ontwerpproces kent een aantal (groepen van) betrokkenen. Allereerst het projectteam dat het traject initieerde, faciliteerde en ook rapporteerde. Voor de benodigde inhoudelijke input zijn zowel ervaringsdeskundigen (boeren) betrokken als verschillende onderzoekers. De groep betrokken boeren vormden voor zover mogelijk een weerspiegeling van de landbouw van het gebied, daar er zowel akkerbouwers, melkveehouders en varkenshouders betrokken waren. Op basis van de gedefinieerde uitdagingen en doelen zijn onderzoekers met kennis op deze specifieke thema's betrokken. De lijst met betrokkenen is terug te vinden in Bijlage 7.1.

4.3 Overzicht van ontwerpproces

Het ontwerpproces van Boerderij van de Toekomst zuidoostelijk zand omvatte drie met elkaar verbonden processen (in drie kleuren aangegeven) en daarbinnen verschillende stappen. Het schema in Figuur 4 geeft een verkort overzicht daarvan.

De hoofdbijeenkomsten vonden allemaal plaats op een fysieke locatie in Vredepeel (Limburg) of Reusel (Noord-Brabant). Vanwege corona perikelen waren enkele deelnemers soms via het internet virtueel aanwezig. Het algemene proces van de bijeenkomsten omvatte het delen van eerste ideeën over het betreffende onderwerp (bijv. vaststellen van doelen) waarna er tijd genomen werd voor het inventariseren van reacties en suggesties. Aan het eind van elke bijeenkomst werden conclusies afgestemd voor het nemen van de volgende stap. Aangezien het over een langer lopend proces ging, waren er tussendoor ook informele contacten.

4.4 Hoofdproces

Het volgende geeft een korte toelichting op Figuur 4.

Consolidatieproces (blauw)

In het midden (blauwe blokken) staan de stappen die gemaakt zijn om input te geven aan het ontwerpproces (delen van eerste ideeën als basis voor gesprekken), gewenste ontwerprichtingen uit te werken, en de overeengekomen ontwerpen te beschrijven. Dit werd gedaan door WUR onderzoekers onder leiding van het projectteam.

Interactieve afstemming met boeren (groen)

Bovenaan (groene blokken) staat het interactieve proces van stappen die het kernteam, deels samen met aanvullende onderzoekers, gezet heeft om ontwerprichtingen te verkennen en besluiten daarover vast te stellen. Het kernteam bestaat uit deelnemende boeren en onderzoekers die het proces begeleiden. De aanvullende onderzoekers zijn specialisten op voor het ontwerpproces relevante onderwerpen.

Interactieve afstemming met overige stakeholders (oranje)

Onderaan (oranje blokken) staat het proces van interactie met overige stakeholders. Dit ging om het informeren van de stakeholders over het ontwerpproces, het verkrijgen van feedback op voorlopige ontwerpideeën, en het verkennen van mogelijkheden voor toekomstige betrokkenheid bij de boerderij van de toekomst. In deze fase ging het om de volgende stakeholders: Provincie Noord-Brabant en Provincie Limburg, ZLTO en LLTB, LNV, Waterschappen Aa en Maas, De Dommel en Limburg, LAJK en BAJK, HAS ('s-Hertogenbosch), en WUR. Het proces van betrekken van stakeholders is nog niet afgesloten. Er zal later ook contact zijn met o.a. gemeenten, burgers, milieuorganisaties, en relevante (gebieds-) initiatieven en programma's.

4.5 Tussentijdse aanvullende processen

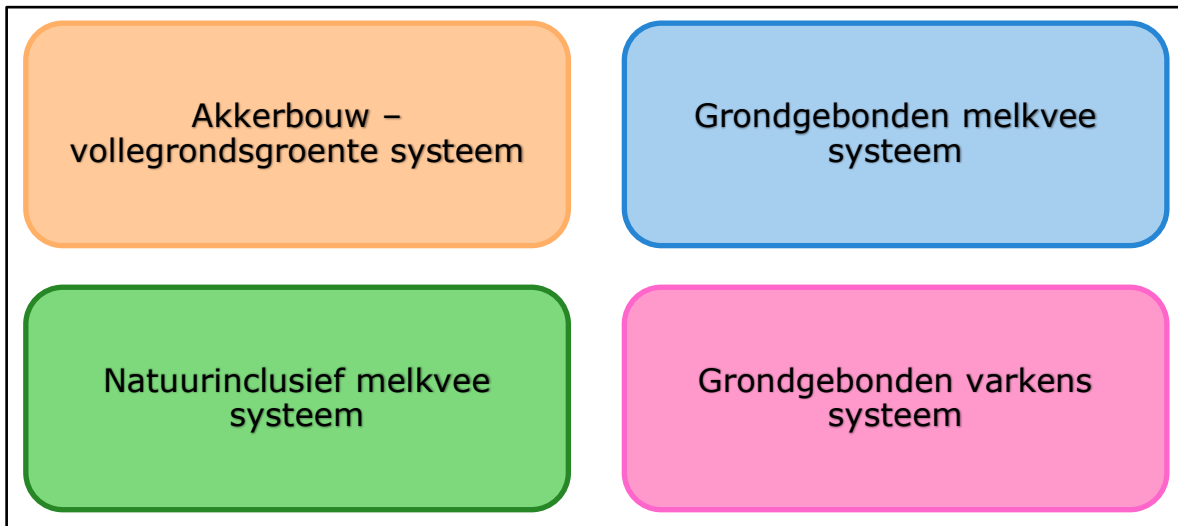
Naast informele tussentijdse contacten, vonden nog een aantal andere interacties plaats die niet aangegeven staan als onderdeel van het ontwerpproces, maar daar wel alles mee te maken hebben. Dit ging om aparte afstemming met o.a. de provincie, waterschappen, en het ministerie van LNV. Zo is er ook al verkend hoe de boerderij van de toekomst zich zou kunnen verhouden tot gebiedsprocessen (NPLG) aangezien voorlopige ontwerpen een duidelijk gebiedsgericht karakter bleken te gaan krijgen. Verder is er ook een stakeholder bijeenkomst gekoppeld aan een andere events rond precisielandbouw en klimaatbestendige landbouw. Door die bredere verkenning en aansluiting, mede in relatie tot andere processen en initiatieven in de regio, zijn inmiddels verdere contacten en ideeën ontstaan die kunnen helpen om de boerderij van de toekomst op Zuidoostelijk zand passend te positioneren in de regio. Daarnaast zal ook aangesloten worden bij het landelijk platform boerderij van de toekomst.

4.6 Realisatie en blijvend in ontwerp

Zoals hierboven al aangegeven, zal de boerderij van de toekomst op een bepaalde manier blijvend in ontwerp zijn, aangezien het niet gaat om het leveren van vaste ontwerpen van toekomstbestendige landbouw, maar het leveren van aanpasbare ontwerpen waarbinnen ruimte voor variatie op thema's (zoals gewasrotatie) niet alleen mogelijk is, maar ook gewenst is om dit aan te passen aan specifieke bedrijfs- en gebiedsomstandigheden nu en in de toekomst.

5 Ontwerp

Uit het ontwerpproces zijn uiteindelijk 4 verschillende (deel)systemen naar voren gekomen. Dit betreft een: i) akkerbouw-vollegroondsgroente systeem, ii) grondgebonden melkveesysteem, iii) natuurinclusief melkveesysteem, en iv) grondgebonden varkenssysteem. Deze verschillende systemen worden hieronder beschreven en verder toegelicht. Een 5^e deelsysteem kan een extensief plantaardig systeem zijn, deze is in dit proces niet ontworpen, maar wordt wel kort benoemd en toegelicht.



Figuur 5. Overzicht van de 4 (deel)systemen die uit het ontwerp zijn gekomen

5.1 Akkerbouw-vollegroondsgroente systeem

Het voornaamste uitgangspunt van dit deelontwerp was om te komen tot een systeem waarin plek is voor de voornaamste akkerbouw- en groentegewassen die momenteel in de regio geteeld worden, en tegelijkertijd de gestelde doelen behaald kunnen worden. De kenmerken van dit systeem zijn hieronder gegeven.

Kenmerken akkerbouw-vollegroondsgroente systeem:

- 1 op 6 gewasrotatie
- Minstens 50% maaigewassen
 - Kunnen als veevoergewas ingezet worden
- Groenbemesters waar mogelijk
 - Rekening houdend met bodemgezondheid (o.a. aaltjes, bodemschimmels)
- Voldoende OS aanvoer vanuit gewasresten
 - Voor positieve OS balans niet teveel afhankelijk van externe inputs

Met een **1 op 6 rotatie** zal de druk van bodemgebonden ziekten en plagen lager zijn dan in een intensievere rotatie, al dient er in de gewassenstelling en groenbemesterkeuze zeker nog wel rekening mee gehouden te worden om problemen te voorkomen. Zelfs met een 1 op 6 rotatie moet nog wel goed gekeken worden naar welke gewassen een positief of negatief effect op elkaar kunnen hebben.

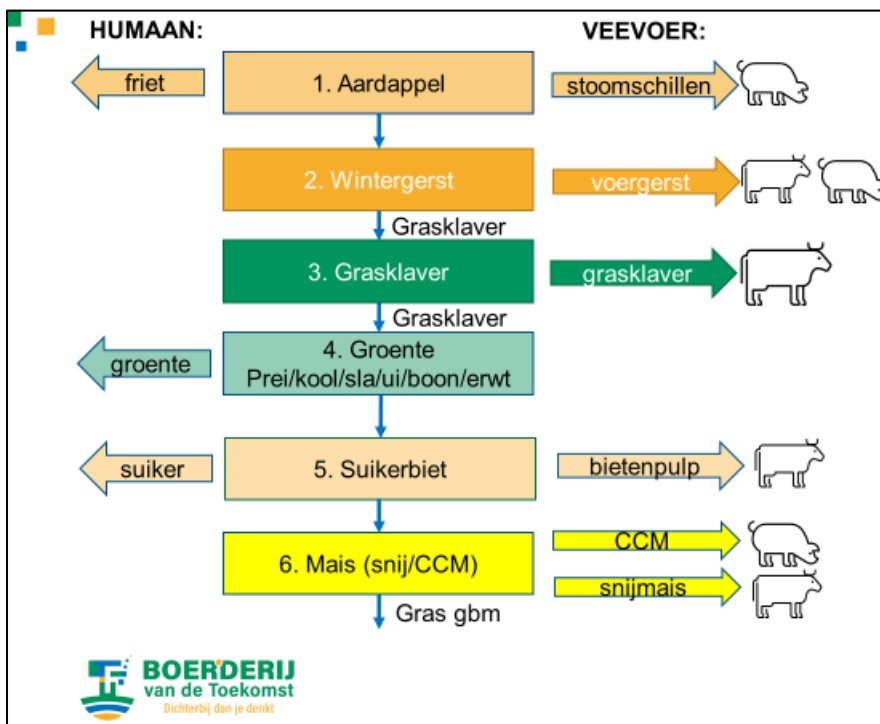
Met een aandeel van minstens **50% maaigewassen** zal de bodem wat meer rust krijgen dan bij een hoger aandeel rooivruchten. Dit zal voordelig zijn voor de bodemstructuur, maar ook voor de OS balans, omdat maaigewassen over het algemeen meer gewasresten (in ieder geval ondergronds) achterlaten dan rooivruchten. Er wordt naar gestreefd om de maai- en rooigewassen zoveel mogelijk af te wisselen.

Met **groenbemesters** kan de stikstofuitspoeling verminderd worden doordat groenbemesters in het najaar en winter overtollig minerale stikstof kunnen opnemen. Daarnaast kunnen groenbemesters ook zorgen voor een betere bodemkwaliteit, met positieve effecten op de bodemstructuur, biodiversiteit en OS balans, mits de goede soorten en rassen gekozen worden in het oog van de bestaande bodemsituatie.

Met voldoende **OS aanvoer vanuit gewasresten** zal de bodemvruchtbaarheid en OS gehalte op peil gehouden worden, zonder grote afhankelijkheid van externe inputs als dierlijke mest en compost, die in de toekomst waarschijnlijk beperkter beschikbaar worden.

Met deze systeemkenmerken wordt ruimte geboden om de gestelde doelen te behalen, maar deze doelen moeten in de verdere invulling nog wel in ogenschouw genomen worden.

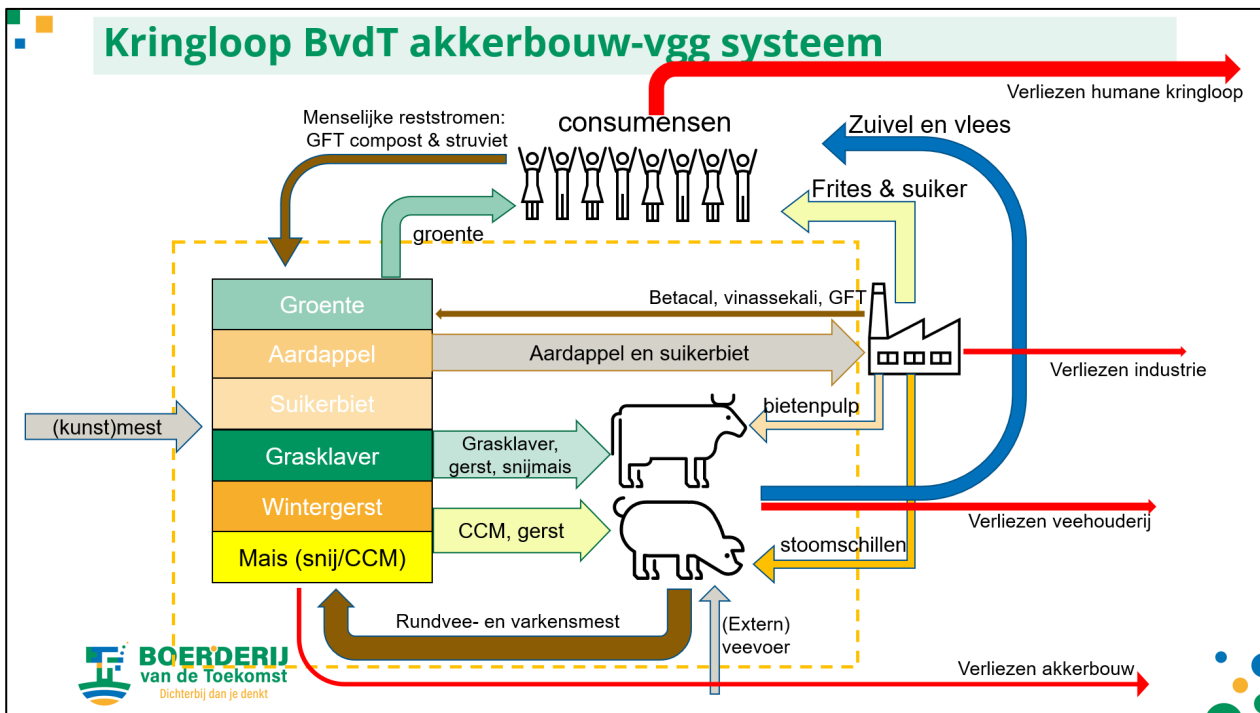
Vanuit deze systeemkenmerken en de bestaande doelen is er in dit ontwerp ook al een voorbeeldsysteem uitgewerkt, welke hieronder wordt weergegeven (Figuur 6), met direct de verschillende stromen die er vanuit de geteelde gewassen ontstaan als humaan voedsel, maar ook als veevoer.



Figuur 6. Voorbeeld akkerbouw vollegrondsgroente systeem met de 6-jarige gewasrotatie en de (hoofd) stromen die er uit de gewassen ontstaan.

Het voorbeeldsysteem heeft een 6-jarige gewasrotatie met aardappel, (winter)gerst, grasklaver, een groentegewas, suikerbiet en mais (helft snijmais, helft CCM). Omdat de voorkeuren voor groentegewassen verschillen in het gebied, kan dit variabel ingevuld worden in dit voorbeeld. Het systeem levert frites, groente en suiker op als humaan voedsel. In dit systeem is ervoor gekozen om maaigewassen (gerst, grasklaver, mais) te kiezen die als veevoer gebruikt kunnen worden, zoals momenteel gebruikelijk is in de regio. Deze gewassen, evenals reststromen van de aardappel en suikerbiet, kunnen dan als veevoer naar de melkveehouderij en/of varkenshouderij gaan.

Voor dit voorbeeldsysteem is ook een indicatieve kringloop uitgewerkt (Figuur 7), die laat zien welke stromen er uit dit systeem allemaal ontstaan en waar deze potentieel heen gaan.



Figuur 7. Indicatieve kringloop van het voorbeeld akkerbouw vollegrondsgroente systeem met de verschillende stromen die rondgaan.

In de getekende kringloop van Figuur 7 is te zien dat de verschillende gewassen na de oogst andere paden bewandelen. De groente kan vaak direct of na een verwerking naar de consumenten. De (frites) aardappels en suikerbieten zullen eerst verwerkt worden door de industrie, waarna de frites en suiker naar de consumenten gaat en de rest- en bijproducten naar de dierhouderij gaan en als meststof terug naar de akkerbouw vloeien. De veevoergewassen zullen direct naar de dierhouderij gaan. Vanuit de dieren ontstaat er vervolgens een stroom aan zuivel en vlees naar de consumenten, en een stroom met dierlijke mest, die terug kan vloeien naar de akkerbouw. Vanuit de consumenten zal momenteel een klein deel van de menselijke reststromen terugvloeien naar de akkerbouw, hopelijk wordt dit in de toekomst meer. Omdat er toch ook altijd nog wat verliezen optreden tijdens de verschillende stappen, zal er om de balans kloppend te maken ook nog een input nodig zijn van externe (kunst)mest en/of extern veevoer.

Om een inschatting te maken van het aantal te voeren dieren en te voeden mensen vanuit dit systeem is er een grove berekening gemaakt uitgaande van 100ha van dit voorbeeldsysteem.

Hoeveel levert 100 ha van dit voorbeeldsysteem op aan voer en voedselstromen?

Dieren te voeren:

~ 60 melkveekoeien

grobe berekening van dierplaatsen incl. jongvee
veevoer input: 17 ha grasklaver, 8 ha voergerst, 8 ha snijmais, bietspulp van 17 ha bieten
tekort aan eiwit (extern aanvullen)

~ 225 vleesvarkens

grobe berekening van dierplaatsen obv gesloten systeem (incl. zeugen en biggen)
veevoer input: 8 ha voergerst, 8 ha ccm, stoomschillen van 17 ha aardappel
tekort aan eiwit (extern aanvullen)

Mensen te voeden:

~ 1600 mensen

grobe berekening obv van energie (kCal) en eiwit gehalten producten
frites van 17 ha, groente (prei) van 17 ha, suiker van 17 ha, melk en varkensvlees van bovengenoemde dierplaatsen

5.2 Grondgebonden melkvee systeem

Het grondgebonden melkveebedrijf biedt de ruimte aan de productie van zuivel (en parallelle vleesproductie), maar gebonden aan lokaal en duurzaam bodemgebruik. De kenmerken van het grondgebonden melkvee systeem zijn als volgt:

Kenmerken grondgebonden melkvee systeem:

- Gericht op melkproductie van 8000 kg melk/jaar/koe
- Grondgebonden systeem
 - Alle mest kwijt op eigen land, en zoveel mogelijk eigen veevoerproductie
- 3 jaar tijdelijk grasland, 3 jaar bouwland
 - Weidegang op tijdelijk grasland
 - Grasklaver waar mogelijk
 - Focus op veevoerproductie
 - Groenbemesters waar mogelijk
- Toekomstbestendige stal

Door te kiezen voor **hoog productieve koeienrassen** kan een melkproductie van gemiddeld zo'n 8000 kg melk/jaar/koe gehaald worden. Deze koeienrassen zetten veevoer relatief efficiënt om in hoogwaardige producten voor de consumenten. Deze koeien zijn wel gebaat bij een relatief constant rantsoen.

Met een **grondgebonden** melkveesysteem blijft het bedrijf beter in balans met de omgeving. Met grondgebondenheid wordt in ieder geval bedoeld dat alle geproduceerde mest geplaatst kan worden op het eigen land. Dit zal in de praktijk betekenen dat 60-70% van het veevoer van eigen land moet komen. De eigen voerproductie kan nog verder opgehoogd worden om (bijna) al het voer van eigen land te halen. Dan is het waarschijnlijk wel nodig om aan te vullen met externe (kunst)mest.

Met **tijdelijk grasland** kan het gras productief blijven op de zandgronden. Bovendien kan grasland bijdragen aan een betere bodemkwaliteit en opbouw van organische stof. Daarnaast past het goed in het rantsoen. Het is de vraag hoeveel ruimte dit biedt voor **weidegang**. Dit is wel een aandachtspunt want weidegang kan zorgen voor een hoger dierenwelzijn, betere melkprijs en minder ammoniakemissies. Het tijdelijk grasland kan goed een grasklaver zijn, zodat er minder stikstofkunstmest nodig is.

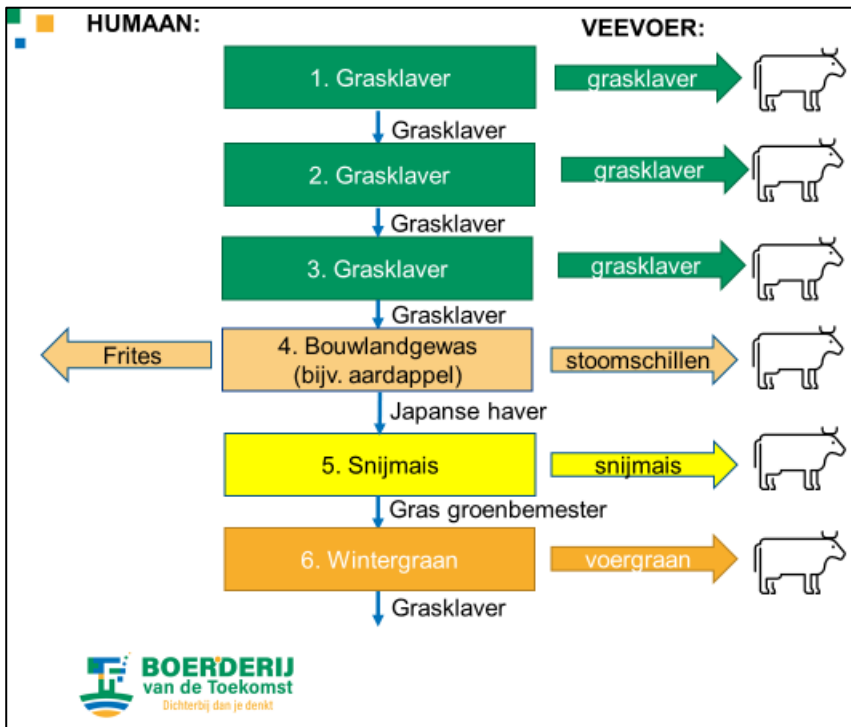
Door het tijdelijk grasland **af te wisselen met bouwland** kan er indien gewenst op goede grond een goed salderend gewas als aardappel geteeld worden, maar ook is er ruimte voor **veevoergewassen** om het rantsoen van het melkvee aan te vullen.

Met **groenbemesters** na akkerbouwgewassen kan de stikstofuitspoeling verminderd worden doordat groenbemesters in het najaar en winter overtollig minerale stikstof kunnen opnemen. Zeker in het jaar na het scheuren van het grasland is dit essentieel, omdat er dat jaar veel stikstof vrij kan komen. Daarnaast kunnen groenbemesters ook zorgen voor een betere bodemkwaliteit, met positieve effecten op de bodemstructuur, biodiversiteit en OS balans, mits de goede soorten en rassen gekozen worden in het oog van de bestaande bodemsituatie.

Met een **toekomstbestendige stal** wordt een stal bedoeld die voldoet aan alle gestelde eisen van dierenwelzijn en milieu en daarmee kan bijdragen aan de gestelde doelen. Hoe dit er precies uit moet zien is vooralsnog niet duidelijk, maar een dergelijke stal zou bijvoorbeeld moeten bijdragen aan het minimaliseren van emissies en zorgen voor voldoende dierenwelzijn.

Met deze systeemkenmerken wordt ruimte geboden om de gestelde doelen te behalen, maar deze doelen moeten in de verdere invulling nog wel in ogenschouw genomen worden.

Vanuit deze systeemkenmerken en de bestaande doelen is er in dit ontwerp ook al een voorbeeldsysteem uitgewerkt, welke hieronder wordt weergegeven (Figuur 8), met direct de verschillende stromen die er vanuit de geteelde gewassen ontstaan als humaan voedsel, maar ook als veevoer.



Figuur 8. Voorbeeld grondgebonden melkvee systeem met de 6-jarige gewasrotatie en de (hoofd) stromen die er uit de gewassen ontstaan.

Het voorbeeldsysteem (Figuur 8) heeft een 6-jarige rotatie waarin 3 jaar grasklaver afgewisseld wordt met 3 jaar akkerbouwmatige teelten, in dit geval aardappel voor frites productie en snijmais en wintergraan voor het eigen melkvee. Met het grasklaver, de snijmais, granen en de stoomschillen van de aardappels kan een goed gebalanceerd rantsoen aangeboden worden. Indien nodig zou dit nog iets bijgestuurd kunnen worden met externe veevoer inputs.

Met de grondgebondenheid van dit systeem wordt de (lokale) kringloop verder gesloten. Er is hiervoor geen aparte figuur uitgewerkt, maar deze is enigszins vergelijkbaar met die in Figuur 7, alleen dan zonder groente, suikerbiet en varkens.

Om een inschatting te maken van het aantal te voeren dieren en te voeden mensen vanuit dit systeem is er een grove berekening gemaakt uitgaande van 100ha van dit voorbeeldsysteem.

Hoeveel levert 100 ha van dit voorbeeldsysteem op aan voer en voedselstromen?

Dieren te voeren:

~ 125 melkveekoeien

- o grove berekening van dierplaatsen incl. jongvee
- o veevoer input: 50 ha grasklaver, 17 ha snijmais, 17 ha voergraan, stoomschillen van 17 ha aardappel

Mensen te voeden:

~ 1200 mensen

- o grove berekening obv van energie (kCal) en eiwit gehalten producten
- o frites van 17 ha, melk van 125 melkkoeien
- o surplus aan eiwit

5.3 Natuurinclusief melkvee systeem

Het natuurinclusieve melkvee systeem is een extensiever melkveesysteem en maakt gebruik van de natuurgraslanden in het Zuidoostelijk zandgebied. Dit kunnen al bestaande natuurgraslanden zijn, of gebieden die extensiever en/of als natuur beheerd gaan worden in te toekomst, bijvoorbeeld als er buffers komen rond beekdalen. Dit systeem kan bijdragen aan het verwaarden van deze natuurgronden. De kenmerken van het systeem zie er als volgt uit:

Kenmerken natuurinclusief melkvee systeem:

- Gebruik makend van extensief (natuur)grasland
- Robuustere koe
 - Bijv. Blaarkop met melkproductie van 6000 kg melk/koe/jaar
- Max 40% aandeel natuurgrasland in rantsoen vanwege voederwaarde
- Permanent (kruidenrijk) grasland als huiskavel voor beweiding
- Verhoudingen afhankelijk van beschikbaarheid natuurgrasland
- Klein aandeel eigen bouwland voor aanvulling rantsoen
- Geen externe aanvoer van veevoer (behalve natuurgrasland)
- Toekomstbestendig stalsysteem

Het belangrijkste kenmerk van dit systeem is het gebruik maken van **extensief (natuur)grasland** in gebieden waar geen intensievere productie toegestaan of mogelijk is. Dit natuurgrasland kan gebruikt worden als hooiland en waar mogelijk nog nageweid worden met jongvee.

Om het natuurgrasland optimaal te verwaarden wordt in dit systeem gekozen voor een **robuuster ras koeien**, omdat deze een hoger aandeel natuurgrasland in het rantsoen aankunnen. Dit kunnen bijvoorbeeld Blaarkoppen zijn met een jaarlijkse melkproductie van 6000 kg melk per koe.

Om voor deze robuustere koeien toch een volwaardig rantsoen aan te bieden kan het aandeel natuurgrasland **maximaal 40% van het rantsoen** bedragen, omdat dit een relatief lage voederwaarde heeft.

Om ook aan **beweiding** te kunnen doen, past bij dit systeem ook een **huiskavel met (kruidenrijk) grasland**. De weidegang draagt bij aan het dierenwelzijn, de landschapswaardering en lagere ammoniakemissies. Jongvee zou mogelijk geweid kunnen worden op het natuurgrasland. Permanent grasland is mogelijk wat minder productief dan tijdelijk grasland, maar kan wel een bijdrage leveren aan koolstofvastlegging en ook aan de (bodem)biodiversiteit, zeker als het een kruidenrijk grasland wordt met klavers voor stikstof fixatie.

De verhoudingen tussen het natuurgrasland en de huiskavel kunnen aangepast worden aan de beschikbaarheid van natuurgrasland in het gebied.

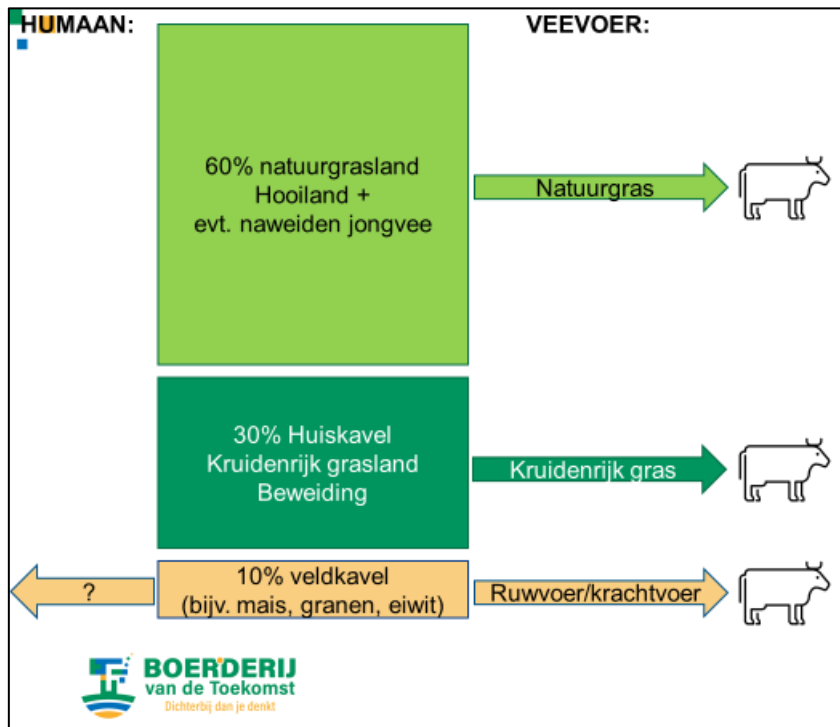
Met een **klein aandeel bouwland** kunnen nog veevoergewassen verbouwd worden om het rantsoen verder aan te vullen en bij te kunnen sturen.

Doordat dit systeem haar eigen veevoer verbouwd en extern hooi van het natuurgrasland aanvoert hoeft er geen extern veevoer aangevoerd te worden. Omdat het natuurgrasland een post is waar wel voer vanaf komt, maar waarschijnlijk geen mest naar terug mag, zal er mogelijk ook weinig externe (kunst)mest aangevoerd hoeven worden.

Met een **toekomstbestendige stal** wordt een stal bedoeld die voldoet aan alle gestelde eisen van dierenwelzijn en milieu en daarmee kan bijdragen aan de gestelde doelen. Hoe dit er precies uit moet zien is vooralsnog niet duidelijk, maar een dergelijke stal zou bijvoorbeeld moeten bijdragen aan het minimaliseren van emissies en zorgen voor voldoende dierenwelzijn.

Met deze systeemkenmerken wordt ruimte geboden om de gestelde doelen te behalen, maar deze doelen moeten in de verdere invulling nog wel in ogenschouw genomen worden.

Vanuit deze systeemkenmerken en de bestaande doelen is er in dit ontwerp ook al een voorbeeldsysteem uitgewerkt, welke hieronder wordt weergegeven (Figuur 9), met direct de verschillende stromen die er vanuit de geteelde gewassen ontstaan als humaan voedsel, maar ook als veevoer.



Figuur 9. Voorbeeld natuurinclusief melkvee systeem met de verschillende kavels waar het systeem op draait en de stromen die er uit de gewassen ontstaan.

Het grondbeslag van het voorbeeldsysteem bestaat voor 60% uit natuurgrasland. Dit wordt gebruikt als hooiland en kan indien toegestaan en haalbaar nageweid worden door jongvee. Met 60% areaal natuurgrasland zal dit voor ongeveer 40% natuurgras in het rantsoen zorgen. 30% van het grondbeslag zal gebruikt worden als huiskavel voor beweiding van kruidenrijk grasland. De overige 10% is de veldkavel, waarin een rotatie is met veevoer gewassen, zoals snijmais, granen en een eiwitgewas (bijv. veldbonen, voerwten of soja) om het rantsoen aan te vullen en te kunnen bijsturen.

Qua kringloop kan dit een redelijk gesloten kringloop zijn, maar met een externe aanvoer van hooi uit het natuurgrasland. Daarnaast zullen de dierlijke producten richting de consumenten gaan, waar het grotendeels uit de kringloop verdwijnt. De externe aanvoer van veevoer of (kunst)mest is echter beperkt, zolang de productie van het natuurgrasland enigszins op peil blijft.

Om een inschatting te maken van het aantal te voeren dieren en te voeden mensen vanuit dit systeem is er een grove berekening gemaakt uitgaande van 100ha van dit voorbeeldsysteem.

Hoeveel levert 100 ha van dit voorbeeldsysteem op aan voer en voedselstromen?

Dieren te voeren:

~ 80 melkveekoeien

- grove berekening van dierplaatsen incl. jongvee
- veevoer input: 60 ha natuurgrasland, 30 ha kruidenrijk grasland, 10 ha bouwland (snijmais, voergraan, eiwitgewas)

Mensen te voeden:

~ 400 mensen

- grove berekening obv van energie (kCal) en eiwit gehaltes producten
- melk van 80 melkkoeien (blaarkop)
- surplus aan eiwit

5.4 Grondgebonden varkens systeem

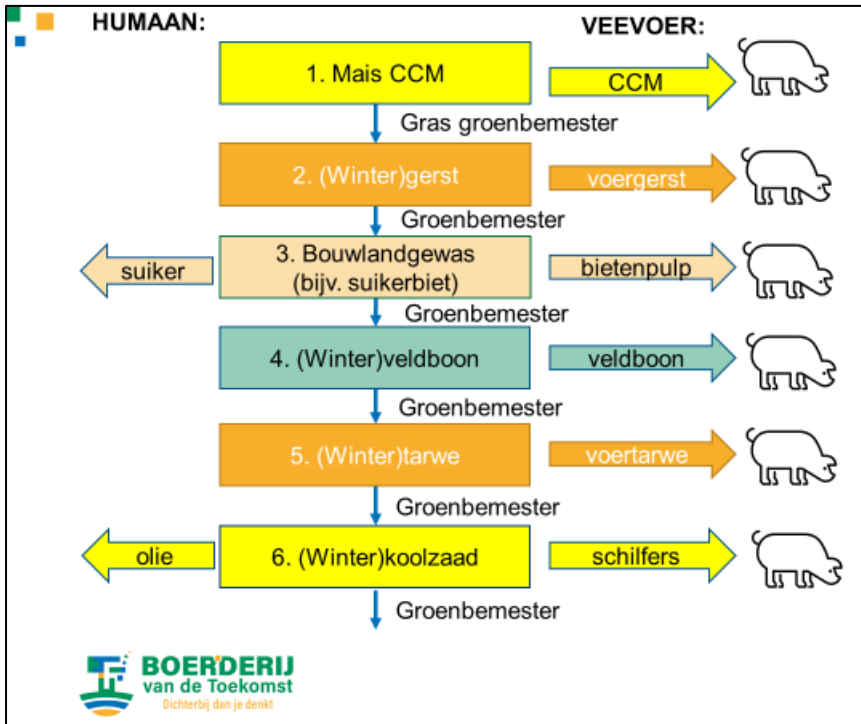
Met het grondgebonden varkenssysteem is gekeken hoe je varkenshouderij goed kan combineren met duurzaam bodemgebruik in het Zuidoostelijk zandgebied. Daarmee zou ook in de toekomst de varkenshouderij een plek kunnen hebben in het gebied gebruik makend van eigen veevoer productie en reststromen uit de industrie. De kenmerken van het systeem zijn als volgt:

Kenmerken grondgebonden varkens systeem:

- Grondgebonden systeem
 - Alle mest kwijt op eigen land, en zoveel mogelijk eigen veevoerproductie
 - Extensieve gewasrotatie met voornamelijk maaigewassen
 - Voornamelijk als veevoer
 - Groenbemesters waar mogelijk
 - Indien nodig een deel eiwit extern aanvullen, waar mogelijk met bijproducten industrie
 - Toekomstbestendig stalsysteem
- Met een **grondgebonden** varkens systeem blijft het bedrijf beter in balans met de omgeving. Met grondgebondenheid wordt in ieder geval bedoeld dat alle geproduceerde mest geplaatst kan worden op het eigen land. Dit zal in de praktijk betekenen dat 60-70% van het veevoer van eigen land moet komen. De eigen voerproductie kan nog verder opgehoogd worden om (bijna) al het voer van eigen land te halen. Dan is het waarschijnlijk wel nodig om aan te vullen mest externe (kunst)mest.
- In dit systeem worden **voornamelijk veevoergewassen** geproduceerd ten behoeve van de varkens, wat leidt tot een relatief **extensieve gewasrotatie** met voornamelijk maaigewassen. Dit biedt ruimte voor een duurzaam bodemgebruik met **groenbemesters**. Dit maakt dat de gewasrotatie mogelijk ook geschikt is voor minder goede gronden.
- Waar mogelijk wordt zoveel mogelijk eiwit ook van eigen land geteeld, maar waar nodig kan er een deel aangevuld worden met extern eiwit om het rantsoen aan te vullen en bij te sturen. Dit externe eiwit komt dan waar mogelijk van rest- of bijproducten van de (lokale) industrie.
- Met een **toekomstbestendige stal** wordt een stal bedoeld die voldoet aan alle gestelde eisen van dierenwelzijn en milieu en daarmee kan bijdragen aan de gestelde doelen. Hoe dit er precies uit moet zien is vooralsnog niet duidelijk, maar een dergelijke stal zou bijvoorbeeld moeten bijdragen aan het minimaliseren van emissies en zorgen voor voldoende dierenwelzijn.

Met deze systeemkenmerken wordt ruimte geboden om de gestelde doelen te behalen, maar deze doelen moeten in de verdere invulling nog wel in ogenschouw genomen worden.

Vanuit deze systeemkenmerken en de bestaande doelen is er in dit ontwerp ook een voorbeeldsysteem uitgewerkt, welke hieronder wordt weergegeven (Figuur 10), met direct de verschillende stromen die er vanuit de geteelde gewassen ontstaan als humaan voedsel, maar ook als veevoer.



Figuur 10. Voorbeeld grondgebonden varkens systeem met een 6-jarige gewasrotatie en de (hoofd) stromen die er uit de gewassen ontstaan.

Het voorbeeldsysteem kent een 6-jarige gewasrotatie met 4 gewassen volledig als veevoer, zijnde 2x voergraan, CCM en een eiwitgewas, in dit geval veldboon, en 2 gewassen, waarbij de restproducten als veevoer gebruikt worden. Bij suikerbiet is dit het bietenpulp, en bij koolzaad zijn dit de (eiwitrijke) schilfers. De menselijke voedingsstromen die hierbij ontstaan zijn suiker en (koolzaad)olie.

Met de grondgebondenheid van dit systeem wordt de (lokale) kringloop verder gesloten. Er is hiervoor geen aparte figuur uitgewerkt, maar deze is enigszins vergelijkbaar met die in Figuur 6, alleen dan zonder groente, aardappel, grasklaver en melkvee.

Om een inschatting te maken van het aantal te voeren dieren en te voeden mensen vanuit dit systeem is er een grove berekening gemaakt uitgaande van 100ha van dit voorbeeldsysteem.

Hoeveel levert 100 ha van dit voorbeeldsysteem op aan voer en voedselstromen?

Dieren te voeren:

~ 1050 vleesvarkens

- grove berekening van dierplaatsen obv gesloten systeem (incl. zeugen en biggen)
- veevoer input: 17 ha ccm, 33 ha voergraan, 17 ha veldboon, bietenpulp van 17 ha suikerbieten, koolzaadschilfers van 17 ha koolzaad
- licht eiwittekort (extern aanvullen)

Mensen te voeden:

~ 1550 mensen

- grove berekening obv van energie (kCal) en eiwit gehaltes producten
- suiker van 17 ha, koolzaadolie van 17ha, varkensvlees van 1050 dierplaatsen varkens
- surplus aan kCal (vnl. uit suiker)

5.5 Extra optie: natuurinclusief plantaardig bedrijf

Naast het natuurinclusieve melkveebedrijf zou ook een plantaardige variant ontworpen kunnen worden. Dat is niet gedaan in het ontwerpproces, maar in de afronding van het ontwerpproces is deze optie kort door het ontwerpteam besproken. Het gaat in zo'n bedrijf om een extensief teeltsysteem met minimale emissies en een hoge biodiversiteit. Grofweg zijn er drie varianten te bedenken:

1. Meerjarige houtige gewassen, zoals een voedselbos, een hoogstamboomgaard, o.i.d. Een conventionele boomgaard is relatief intensief, o.a. qua gewasbeschermingsmiddeleninzet.
2. Meerjarige niet-houtige gewassen, zoals miscanthus, voor biobased toepassingen (bouwmaterialen). Deze teelten kunnen vrijwel zonder gewasbescherming en bemesting.
3. Een zeer extensief bouwplan met eenjarige gewassen (evt in combinatie met enkele meerjarige teelten). Het grondgebonden varkensbedrijf komt hier het meest in de buurt, met vooral granen en peulvruchten.

Combinaties van deze drie opties zijn ook mogelijk, en bieden mogelijk extra kansen voor het bevorderen van biodiversiteit.

5.6 Geschiktheid van de ontwerpen in het Zuidoostelijk zandgebied

Niet elk van de bovengenoemde ontwerpen is even geschikt voor elke locatie in het Zuidoostelijk zandgebied. Om alle gestelde doelen te kunnen behalen moeten daarom ook de juiste locaties bij de juiste systemen passen.

- i. Het akkerbouw vollegrondsgroente systeem vereist de betere landbouwgronden in het gebied, die niet te gevoelig zijn voor droogte en/of uitspoeling. Daarnaast worden hoge eisen gesteld aan de bodemgezondheid, met specifieke aandacht voor de afwezigheid van plantparasitaire bodemziektes en bodemplagen. Met name akkerbouw- en groentegewassen kunnen hier namelijk forse schade van ondervinden.
- ii. Het grondgebonden melkveesysteem is met haar 3-jaar grasklaver wat minder intensief, maar is gezien de inzet op hoogproductief melkvee in combinatie met de wens voor grondgebondenheid, wel beter geschikt op de wat betere landbouwgronden in het gebied. Daarnaast zit er ook één akkerbouw- of groentegewas in dit bouwplan (in het voorbeeldontwerp is dat aardappel), waardoor er ook relatief hoge eisen gesteld worden aan de bodemgezondheid en waterbeschikbaarheid.
- iii. Het natuurinclusieve melkveesysteem is wat extensiever en is ontworpen vanuit het beheer van marginalere gronden met vergaande doelen voor emissies en biodiversiteit, bijvoorbeeld langs beekdalen of natuurgebieden. Naast dit beheersgrasland heeft het bedrijf ook een huiskavel met beweiding en ruwvoerwinning. Deze kavel zal buiten een beekdal of zone langs een natuurgebied moeten liggen. Om effectief gebruik te kunnen maken van natuurgrasland en het transport te beperken is het daarnaast gunstig als dit bedrijf zich dichtbij een beekdal of natuurgebied bevindt. Er moet dan wel aandacht zijn voor het minimaliseren van de ammoniakemissies uit de stal.
- iv. Het grondgebonden varkenssysteem is met voornamelijk maaigewassen ook wat minder gevoelig voor droogte, al zal extreme droogte hier de productie ook de das om doen. Dit systeem stelt dus wat minder hoge eisen aan de landbouwgrond vergeleken met de eerste 2 beschreven systemen. Bodemgezondheid kan hier ook wel een aandachtspunt zijn, vooral als er nieuwere onbekende gewassen geteeld gaan worden waarvan we nog niet goed weten wat de effecten zijn.

5.7 Thema's

Vooraf zijn er vier thema's opgesteld om het ontwerpproces te begeleiden en de gestelde doelen te omvatten. Dit waren de thema's: 1) bouwplan, 2) kringloop, 3) ruimte, water & biodiversiteit, en 4) techniek en energie. De thema's bouwplan en kringloop zijn al aan bod gekomen in de beschrijving van de ontwerpen

hierboven. Voor de thema's ruimte, water & biodiversiteit, en techniek & energie wordt hieronder nog even apart ingegaan.

5.7.1 Ruimte, water en biodiversiteit

5.7.1.1 Doelen

Om de doelen op het gebied van ruimte (leefomgeving en landschap), water en biodiversiteit te halen zijn er een aantal veranderingen nodig ten opzichte van hoe het landbouwsysteem op het zuidoostelijk zand nu is ingericht. In het ontwerpproces is hier op hoofdlijnen over nagedacht, de exacte detailinvulling zal moeten volgen als een van de eerste stappen in de realisatiefase.

Tot nu toe hebben we het zuidoostelijk zandgebied als 1 gebied behandeld, terwijl het natuurlijk niet 1 homogeen gebied is. Juist deze diversiteit helpt om bepaalde doelen op bepaalde plekken te kunnen realiseren. De doelen die specifiek de thema's ruimte, water en biodiversiteit aangaan zijn de volgende: (zie ook Tabel 4)

- Waterbalans positief houden, meer infiltratie en vergroten van het hangwaterprofiel
- Bouwvoor fysisch verbeteren en voorkomen van verdichting
- Algemene biodiversiteit bevorderen
- Ontwikkelen met respect voor gebiedseigen kenmerken
- Beter om kunnen gaan met droogte
- Beter om kunnen gaan met hitte

Deze doelen kunnen deels over de verschillende deelsystemen heen op eenzelfde manier worden toegepast/gerealiseerd. Uitgangspunten om deze doelen te bereiken zijn als volgt gedefinieerd:

- Natuurlijke bodem- en watersysteem centraal stellen
 - Geohydrologische herinrichting: kiezen voor teelten die passen bij de natuurlijke waterhuishouding (laagtes versus hoogtes)
 - In laagtes streven naar geen drainage, anders hoge peilen
 - In hogere delen waterpeilen (jaarrond) verhogen, zodat max. water wordt vastgehouden in oppervlakte- én grondwater
- In verdichtingsgevoelige gebieden verdichting opheffen en infiltrerend vermogen vergroten
- Inzetten van maatregelen voor maximaal vasthouden en infiltreren van neerslag
- Toepassen ecologische infrastructuur
 - Op lagere, minder productieve delen
 - Langs sloten en greppels (ruimte voor piekbuien)
 - Aansluitend aan regionale ecologische infrastructuur

Al deze punten benadrukken het gebruik van de natuurlijke variëteit van het gebied. Bij een daadwerkelijke invulling gaat het er dan bijvoorbeeld om de meest vochtbehoevende gewassen te telen op plekken waar het te verwachten valt dat dit vocht ook voorhanden is, het liefst vanwege de natuurlijke omstandigheden, om minder afhankelijk te zijn van beregening.

5.7.1.2 Geohydrologische herindeling

Het huidige waterbeheer is ingericht op het afvoeren van water naar de Maas tijdens de wintermaanden, waardoor onvoldoende aanvulling van grondwater kan worden gerealiseerd en leidt tot droogte. Water dient maximaal te worden vastgehouden in oppervlakte- én grondwater. In hoger gelegen delen van het landschap moet het verhogen van de waterpeilen van beken en sloten, indien mogelijk jaarrond, bijdragen aan een structurele waterbuffer. In lager gelegen gebieden is ontwatering niet de primaire strategie, deze zijn structureel natter.

De voorgestelde strategie houdt in dat een geohydrologische herinrichting nodig is. Er wordt gekozen voor teelten die passen bij de natuurlijke waterhuishouding binnen een deelgebied. In de lagere delen waar een structureel hoger waterpeil ontstaat, wordt grondgebruik anders ingevuld dan op de hoger gelegen

zandkoppen, waar waterinfiltratie naar het grondwater een belangrijke rol speelt. Door water te bufferen in de bouwvoor en het grondwater, is minder ruimte voor oppervlakte water nodig.

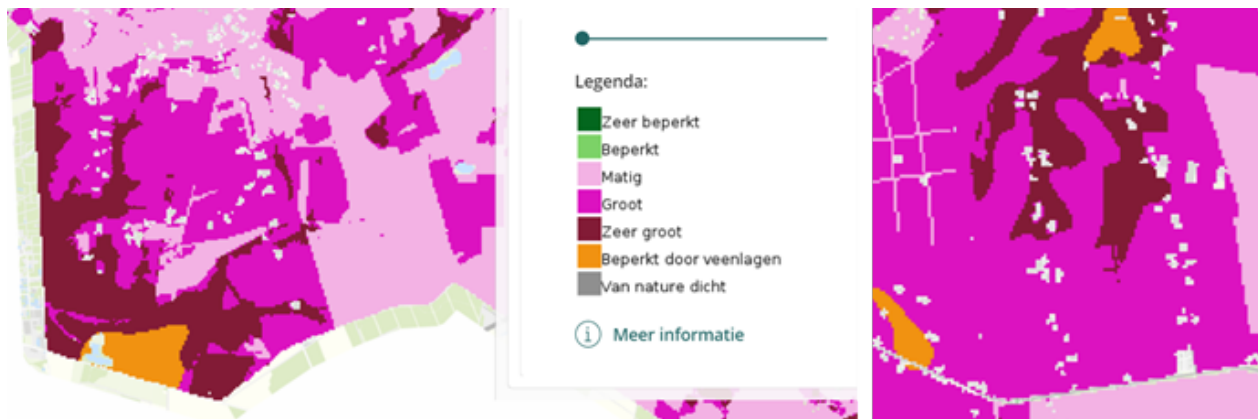
Om dit te realiseren is het nodig om het peilbeheer in te richten in kleinere eenheden, meer gebruik te maken van peilgestuurde drainage, en de meest efficiënte beregeningsvormen in te zetten. Als deze zaken gerealiseerd worden is er op termijn minder grondwateronttrekking nodig. Dit kan bijvoorbeeld gekwantificeerd worden in het streven 1 beregeningsbeurt per seizoen uit te sparen.

5.7.1.3 Infiltratiecapaciteit

Naast de geohydrologische herindeling is ook de infiltratiecapaciteit van de bodem van essentieel belang. Een bijkomend risico van een hoger waterpeil is namelijk een verminderde buffercapaciteit. Naast het verhogen van het peil zal er dus tegelijkertijd gewerkt moeten worden aan het verhogen van de waterinfiltratie en vasthouden van water in de bodem. Dit vraagt om een verbeterde fysieke conditie van de bodem. Het opheffen en voorkomen van bodemverdichting speelt hierbij een belangrijke rol. Het risico op bodemverdichting is globaal in te zien op kaarten (Figuur 11) en wordt onder meer bepaald door bodemsoort en effecten van klimaatverandering, met name toenemende neerslagextremen. Ter preventie van bodemverdichting moet worden ingezet op het gebruik van bijvoorbeeld vaste rijpaden, al dan niet in combinatie met kleinere machines en werktuigen. Robotisering zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het verminderen van bodemverdichting door zware machines.

Het opheffen van bodemverdichting op zandgronden is lastig. Het gebruik van goed en diep wortelende gewassen is essentieel. Het integreren van rustgewassen is een goede mogelijkheid om dit te realiseren in een bouwplan. Potentiële gewassen zijn onder andere sorghum, grasland (raaigras/rietzwenk), luzerne en bomen of struiken. Mogelijk kan het mechanisch doorboren van verdichte lagen in de bodem door gaten te boren een extra middel zijn om gewassen door verdichte lagen heen te laten wortelen. De kunstmatig aangebrachte gaten worden dan in stand gehouden door gewaswortels.

Daarnaast draagt het verbeteren van de bodemtoestand, met voldoende organische stof, bij aan het vergroten van het hangwaterprofiel. Hierdoor wordt een extra buffer gecreëerd, boven op grond- en oppervlakte water. Hoe dieper de bouwvoor, des te meer potentie voor waterbuffering. Ook voor het effectief toepassen van bijvoorbeeld sub irrigatie is een goede bodemconditie een vereiste. Bouwplannen dienen te voorzien in voldoende aanvoer en daarmee opbouw van bodem organische stof.



Figuur 11. Risico's op bodemverdichting voor de Kempen (links) en Vredepeel (rechts).

5.7.1.4 Ecologische infrastructuur

Een effectieve inrichting van een (agro-)ecologische infrastructuur op minimaal 5% van het areaal, aansluitend aan de regionale ecologisch inrichting, draagt bij aan de doelen voor ruimte en water. Daarnaast verhoogt dit (agro)biodiversiteit. Vanuit de Europese Farm2Fork strategie wordt aangestuurd op 10% van het areaal ten behoeve voor de ecologische infrastructuur, maar bij een goede dooradering is 5% waarschijnlijk ook voldoende. Door in te zetten op hogere gewasdiversiteit dragen ook de akkerbouwpercelen hieraan bij.

Door in te spelen op diversiteit binnen percelen, worden minder productieve delen van het areaal bestemd voor de ecologische infrastructuur. Daarnaast kunnen deze delen worden benut ten behoeve van een hogere infiltratiecapaciteit. Hoger gelegen zandkoppen zijn voor hoogwaardige gewasproductie niet altijd rendabel en zouden moeten worden benut voor het inrichten van de ecologische infrastructuur. Ook geren en (over)hoeken van percelen moeten hiertoe worden benut.

Daarnaast worden (randen van) sloten en greppels en spuitvrije zone langs waterwegen geïntegreerd in de ecologische infrastructuur. Slootkantbeheer zou hierbij een rol moeten spelen, waarbij gefaseerd maaien, afvoeren van maaisel en het gebruik van meerjarige bloemenranden kunnen worden geïntegreerd.

Belangrijk aspect voor een goed werkende ecologische infrastructuur, is het realiseren van sterke verbinding van de diverse elementen binnen het bedrijf. Het streven is een maximale afstand tussen de elementen van de (agro)ecologische infrastructuur van 100 meter. Binnen percelen kunnen bloemenranden een belangrijke functie hebben voor de verbinding van elementen. Ook moeten de elementen worden afgestemd en verbonden met de aanwezig infrastructuur in het gebied.

Hoewel er geen hard wetenschappelijk bewijs is dat aantoonbaar dat agroforestry een positieve bijdrage levert aan de beschikbaarheid van water in akkerbouwsystemen, is er wel degelijk een mogelijk rol weggelegd voor bomen en houtige gewassen in klimaatadaptatie. De invloed van bomen op het microklimaat kan resulteren in verminderde gevoeligheid voor verdroging. Daarnaast wordt de stuifgevoeligheid, een risico op zandgronden, verminderd door het gebruik van houtige gewassen.

5.7.1.5 Waterkwaliteit

Naast beschikbaarheid van water (kwantiteit), is het verbeteren van waterkwaliteit een belangrijke doelstelling. In het zuid oostelijk zandgebied is nitraatuitspoeling een risico en veel wetgeving is gericht op het terugdringen van nitraatuitspoeling. Het gebruik van vanggewassen en optimale bemestingsstrategieën zijn deel van de oplossing. Naast nitraatuitspoeling is ook het reduceren van uit- en afspoeling van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater essentieel. De inrichting van de agro-ecologische infrastructuur kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verbeteren van waterkwaliteit. Door het gebruik van akkerranden kan een deel van de afspoeling en drift naar het oppervlaktewater worden voorkomen.

Naast het bufferen van water en voorkomen van verontreiniging, kan de landbouw in de regio ook een potentiële bijdrage leveren aan het opslaan van water vanuit stedelijk gebied. We spreken dan van een ecosysteemdienst, waarbij ook hier geldt dat verontreinigingen moeten worden uitgefilterd.

5.7.1.6 Onderbouwing

Om te komen tot meer concrete handvatten en richtingen op bovenstaande beschreven thema's zal binnen het project KLIMAP (www.klimap.nl) een studie uitgevoerd worden. In deze worden verschillende berekeningen en gebiedsanalyses uitgevoerd:

1. Huidige watervraag, -aanbod en -kwaliteit van gebied, op basis van actueel landgebruik, weersgegevens en berekening.
2. Watervraag, -aanbod en -kwaliteit van gebied na geohydrologische herindeling
3. Watervraag, -aanbod en -kwaliteit van gebied na geohydrologische herindeling bij (hypothetische) klimaatsituatie van 2050

Bijlage - geeft het concept plan van uitvoering voor deze studie weer.

5.7.2 Techniek en energie

In Boerderij van de Toekomst heeft techniek een ondersteunende en faciliterende rol. De juiste technieken dragen bij aan het behalen van doelen op het gebied van arbeid, energie en emissie.

5.7.2.1 Open data

Allereerst is het belangrijk dat er zo kwantitatief mogelijk inzicht is over het gebied, hiervoor kan er open data gebruikt worden om het gebied in kaart te brengen. Informatie over onder andere perceelsgrenzen, gewas rotatie, waterlopen, grondwater beschermingsgebieden, hoogte en natuur zijn beschikbaar. Deze informatie moet worden toegepast om het gebied in te delen en percelen te clusteren, aansluitend op de informatie die komt uit de ruimtelijke water scenario studie. Een cluster van percelen wordt idealiter aangesloten op een smart grid.

5.7.2.2 Smart grids

Een smart grid is een netwerk dat zich aanpast aan vraag en aanbod, afhankelijk van de grondstof waar over gesproken wordt. Zo'n smart grid zou van waarde zijn voor bijvoorbeeld de distributie van energie, water en nutriënten.

Het energie smart grid zou verbonden moeten zijn met alle energie opwekkers in het gebied zoals wind, zon en biogas. Bij overproductie kan deze energie worden omgezet in brandstof; zoals waterstof, maar ook worden toegepast voor de productie van kunstmest of verrijken van dierlijke meststoffen (N2 aplied, enz). Elk cluster van percelen heeft hiervoor zijn eigen stroom aansluiting nodig voor elektrificatie van zware machines en voor laden van robots.

In een ideale situatie is het water smart grid verbonden met verschillende waterbronnen zoals waterzuiveringen, overstort van het stedelijk gebied, en regenwater opvang. Dit netwerk kan worden gebruikt voor de waterstromen in het gebied. Het netwerk kan de boer voorzien van water voor beregening en het waterschap van ruimte om water te infiltreren bij overlast. Het water smart grid wordt gevoed door energie smart grid voor de pompen en gemonitord door het smart meet netwerk. Cluster van percelen heeft een eigen water aansluiting.

Het nutriënten smart grid zou moeten zorgen voor de juiste aanvoer van nutriënten afhankelijk van gewasbehoefte. Bij voorkeur is dit grid dus verbonden met alle nutriënten bronnen zoals luchtwassers en mest- verwerkingsinstallaties. Vaste en vloeibare vormen van bronnen vragen een ander distributiesysteem. Het nutriënten smart grid voor de vloeibare stromen kan gevoed worden door lokale mengkeukens waar op gewaspotentie bemesting wordt samengesteld en via het water smart grid naar de percelen wordt getransporteerd voor bemesting. Voor de nutriënten in de vaste vorm kan zo'n zelfde mengkeuken dienst doen om tot een goed product te komen, er zal echter nagedacht moeten worden over het transport hiervan.

5.7.2.3 Meetnetwerk

Net zoals data aan de voorkant kan helpen bij het inrichten van het systeem, kan data aan de achterkant inzicht geven in de prestaties van het systeem, en het halen van de doelen in kaart brengen. Hiervoor zijn strategisch gepositioneerde meetstations nodig, die bijvoorbeeld emissies in lucht en bodem, microklimaat en biodiversiteit kunnen meten. Niet alleen vaste meetstations, maar ook dynamische dataverzameling met bijvoorbeeld robots of drones kunnen de status van het gewas, de bodem, onkruiddruk en aanwezigheid van insecten of andere dieren in kaart brengen.

5.7.2.4 Dashboard

Om overzicht te houden in alle datastromen is een zogenoemd smart dashboard nodig. Idealiter geeft dit in een oogopslag helder de prestaties weer, en worden risico's vroeg gesignaleerd. Het dashboard kan daarnaast gebruikt worden voor educatie of het aantonen van kritische prestatie indicatoren (KPI's).

5.7.2.5 Digitale boerderij

De data uit het meetnetwerk kan daarnaast worden gevoed aan een digital twin, een digitale kopie van een perceel of cluster van percelen. Deze digital twin simuleert een gewas en levert bijvoorbeeld informatie over de groei, ziektedruk en vochttoestand. De boer kan deze informatie gebruiken om beter te sturen naar behoefte en daarnaast zijn aandacht te besteden aan de juiste delen van een perceel.

5.8 Synthese

De diverse ontwerpen zijn ontstaan aan de hand van de aan het begin gestelde doelen, in deze paragraaf geven we een reflectie op de haalbaarheid van deze doelen bij implementatie van de verschillende (deel)systemen in het gebied.

5.8.1 Multifunctionele bodem

Het meest concrete kwantitatieve doel binnen het thema bodem is het halen van de Nitraatrichtlijn, een maximale concentratie van 50 mg/l in het bovenste grondwater. De akkerbouw vruchtwisseling is hierin de grootste risicofactor, met de meeste uitspoelingsgevoelige gewassen. We verwachten dat met de gestelde randvoorwaarden voor de vruchtwisseling de nitraatnorm gehaald kan worden. In 'Bodemkwaliteit op Zand' (langjarig systeemonderzoek te Vredepeel) wordt met een soortgelijke vruchtwisseling de afgelopen jaren deze norm namelijk gehaald. Mits er natuurlijk volgens de normen bemest wordt, en overige handelingen volgens goede landbouwpraktijk uitgevoerd worden.

Dit zijn ook gelijk de belangrijkste voorwaarden voor het realiseren van de andere bodem gerelateerde doelen.

5.8.2 Hoogwaardige voedselproductie

Door de voorgestelde randvoorwaarden voor de verschillende systemen op het gebied van bouwplan en vruchtwisseling én door een goede invulling te geven aan de ruimtelijke aspecten (gebruik maken van het landschap voor optimaal watergebruik) verwachten we dat er goede opbrengsten, kwaliteit en opbrengststabiliteit gerealiseerd kunnen worden.

5.8.3 Schone leefomgeving

Zoals onder 5.8.1 aangegeven is de verwachting dat de nitraatnorm haalbaar is. Emissies van gewasbeschermingsmiddelen zijn onder andere afhankelijk van middelkeus, concentraties en toedieningsmoment. Binnen de PPS Integrale aanpak gewasbescherming voor de akkerbouw op zand wordt momenteel in een veldproef onderzocht in hoeverre gewassen zonder bepaalde middelen kunnen en wat eventuele alternatieven zijn. Deze kennis en ervaring zal toegepast worden in een op te zetten Boerderij van de Toekomst.

Emissies (van nutriënten) naar de lucht zullen grotendeels in de stal of door de stal moeten worden aangepakt.

5.8.4 Dierwaardige houderij

Het stalsysteem speelt hierin een belangrijke rol. Tot nu toe is dit nog niet uitgewerkt, dit zal volgen in de volgende stap naar concretisering van de ontwerpen. Ook zal nader naar beweiding moeten worden gekeken, past dit binnen de randvoorwaarden van het systeem? En zo niet, wat zijn alternatieven om het vee voldoende dierwaardige leefruimte te geven?

5.8.5 Rijke biodiversiteit

Aandacht voor en uitbreiding van de ecologische infrastructuur zoals beschreven in 5.7.1.4 is een belangrijke maatregel voor het bevorderen van de biodiversiteit. Daarnaast moet er in een vervolgstap ook gekeken worden naar de inrichting binnen een systeem ter bevordering van de biodiversiteit.

5.8.6 Behoud eindige voorraden

Voor het behoud van eindige nutriënten voorraden is de bemesting de belangrijkste knop om aan te draaien. Het is belangrijk dat er zo efficiënt mogelijk wordt bemest, en dat er optimaal gebruik gemaakt wordt van

bestaande reststromen. Op termijn is belangrijk dat het gat in de kringloop, wat voornamelijk bij de mens ligt, kleiner wordt, en dat het dus mogelijk wordt om humane reststromen in te zetten als bemesting.

Techniek zal een belangrijke rol spelen in het beperken van fossiel energiegebruik, door energie op te wekken uit natuurlijke bronnen en te werken aan opslag of omzetting van deze energie.

5.8.7 Klimaatadaptief en klimaatmitigerend

De verschillende opgestelde (deel)systemen vragen verschillende randvoorwaarden van de locatie. Door de scenario studie die zal worden uitgevoerd (zie 5.7.1.6) kan er straks onderbouwd bepaald worden wat op welke plek het beste past, ook in een veranderend klimaat.

5.8.8 Eerlijk inkomen

Het is begrijpelijk dat de vraag naar het economisch perspectief gesteld wordt bij een ontwerp voor Boerderij van de Toekomst. Echter, het is niet zo eenvoudig om deze vraag te beantwoorden. Daar zijn een aantal redenen voor:

1. Boerderij van de Toekomst is een innovatief landbouwsysteem wat de komende jaren ook verder getest en verbeterd moet worden. Daarbij zal moeten blijken hoe het systeem in de praktijk presteert. Daarbij zullen betrokkenen ook moeten leren hoe allerlei nieuwe maatregelen goed uitgevoerd kunnen worden, waardoor zeker in de eerste jaren de resultaten soms tegenvallen.
2. Boerderij van de Toekomst maakt een ontwerp wat anticipeert op de uitdagingen van de komende 10 jaar. Met andere woorden: dat dit systeem in de huidige omstandigheden economisch minder presteert dan de huidige boerenpraktijk, is logisch. De verwachting is wel dat dit in de toekomst omgekeerd is. De vraag is dus niet alleen: wat is het perspectief van de Boerderij van de Toekomst, maar ook wat het perspectief van het huidige bedrijfssysteem is in de toekomst.
3. Het economisch perspectief wordt niet alleen bepaald door het gekozen bedrijfssysteem, maar ook door macro-economische ontwikkelingen. Die zijn niet beïnvloedbaar vanuit BvdT, en daarnaast ook behoorlijk onvoorspelbaar. Het is bijvoorbeeld al nauwelijks te voorspellen wat de prijs van producten als aardappelen, granen en suiker volgend jaar is. En of de verwachte prijsstijging ook voldoende is om de stijging van inputs als kunstmest en brandstof te compenseren. En daarnaast kunnen beleidsplannen grote, maar onbekende gevolgen hebben voor het perspectief van een hele sector, denk aan het verdwijnen van derogatie of het 7^e Actieprogramma Nitraat.

Om deze redenen is gekozen voor een andere benadering: voor de toekomst is het hoe dan ook belangrijk om de landbouwkundige, technische en ecologische knelpunten aan te pakken die het perspectief van de huidige landbouw verzwakken. Als we een landbouwkundig, ecologisch en technisch goed functionerend systeem weten te ontwikkelen, heeft dit altijd meer perspectief dan het huidige landbouwsysteem wat (ook bij een gunstig economisch klimaat) toch op een aantal problemen gaat vastlopen. Daarbij denken we bijvoorbeeld aan de gevolgen van klimaatverandering, de ontwikkeling van bodemproblemen door te intensief grondgebruik, de afhankelijkheid van goedkope arbeid, van fossiele energie en andere eindige hulpbronnen, etc. Deze gedachtegang sluit ook aan bij het commentaar van diverse boeren die reageerden op de eerste plannen voor een bouwplan voor de Boerderijen van de Toekomst in de Veenkoloniën en in Zuidoost Nederland: deze waren in hun ogen te intensief, te dichtbij het huidige bouwplan, waardoor de kans groot is dat we de problemen met o.a. de bodemkwaliteit niet echt oplossen en dus ook geen echt verschil maken.

Bij het ontwikkelen van oplossingen voor deze vragen kijkt Boerderij van de Toekomst wel met een (bedrijfs)economische bril: zijn er maatregelen die zo min mogelijk opbrengst en kwaliteit kosten of die zelfs kunnen verbeteren? Zijn dit ook maatregelen die enigszins haalbaar en betaalbaar zijn, en niet heel veel extra arbeid kosten? Bij Boerderij van de Toekomst in Lelystad is bijvoorbeeld ingezet op het ontwikkelen van mechanisatie op vaste rijpaden, vanuit de wetenschap dat bodemverdichting nu al behoorlijk opbrengst kost en in de toekomst alleen maar meer schade zal opleveren. Dat betekent dat oplossingen die bodemverdichting voorkomen, dus een positief effect hebben op de opbrengst, en daarmee ook wel een investering mogen vragen.

Aan de andere kant bevat een Boerderij van de Toekomst ontwerp ook (deel)oplossingen voor maatschappelijke doelen en het verbeteren van ecosysteemdiensten waar niet alleen de boer zelf baat bij heeft. Ook deze diensten zouden gewaardeerd moeten worden op een bepaalde manier.

5.8.9 Maatschappelijke verbinding

De verbinding met de maatschappij wordt deels gerealiseerd door een visueel attractief landbouwsysteem in te richten in het gebied, maar misschien nog wel meer door te communiceren met elkaar, om meer begrip wederzijds te creëren. Dit kan enerzijds zendend, door bijvoorbeeld borden en artikelen, maar anderzijds ook in een meer interactieve setting met rondleidingen en dialoog.

5.8.10 Samenvattend

Omdat de verschillende (deel)systemen nog slechts op hoofdlijnen ontworpen zijn is het lastig om al concreet, laat staan kwantitatief, een oordeel te vellen over het wel of niet gaan halen van de doelen, veel hangt nog af van de concrete daadwerkelijke invulling. Als daarin de juiste keuzes worden gemaakt lijkt het wel mogelijk om de set van doelen te halen. Bij daadwerkelijke realisatie wordt er gebruik gemaakt van een monitorings- en evaluatieplan om dit te toetsen.

5.9 Kennis- en innovatieopgaven

5.9.1 Sociale innovatie

Bij innovatie wordt in eerste instantie vaak vooral aan de technische mogelijkheden gedacht, maar voor een gebiedsbouwplan is meer nodig. De (deel) systemen in het ontwerp zijn gebaseerd op de samenwerking in het duurzaam grondgebruik. Om de voordelen van deze samenwerking te benutten en te borgen is er een 'sociale innovatie' nodig. In de huidige situatie is de sturing van overheid en ondernemer vooral gericht op het resultaat op bedrijfsniveau, gezien de doelen/opdracht die er ligt per gebied en de kansen die er zijn in duurzaam grondgebruik is "SAMEN" de enige weg. Dit betekent dat we andere vormen van samenwerking nodig hebben en een nieuwe vorm van regie en monitoring per gebied. Belangrijk is dat de andere gebiedsopgaven onderdeel zijn van die samenwerking en daarbij de financiële component in de vorm van eco systeemdiensten randvoorwaardelijk is.

5.9.2 Menselijke kringloop sluiten

De nutriënten in voedselproducten komen bij de consument terecht, maar keren niet terug in de landbouw. Voor eindige hulpbronnen, met name fosfaat, is het belangrijk om de fosfaat uit menselijke reststromen terug te winnen voor de landbouw. Ook voor andere, minder schaarse, elementen geldt dat, o.a. omdat kali om geopolitieke redenen minder beschikbaar kan worden en omdat het produceren van stikstofkunstmest veel energie kost. Echter, het terugwinnen van nutriënten uit menselijke reststromen staat nog in de kinderschoenen. Er zijn allerlei technologische vragen, vragen op het gebied van vervuiling en gezondheidsrisico's, maar ook (grote) opgaven voor het afvalwatersysteem. Het is wenselijk om dit met regionale partners, zoals waterschappen, provincies en gemeentes op te pakken in de regionale context.

5.9.3 Waterbeschikbaarheid

De waterbeschikbaarheid voor de landbouw staat in toenemende mate ter discussie, maar is tegelijk cruciaal voor landbouw op droogtegevoelige zandgronden in Zuidoost Nederland. Klimaatverandering leidt tot langere droge periodes, maar ook tot extremere neerslagincidenten. Dat vraagt een andere inrichting van het watersysteem, waarbij landbouw ook een rol kan spelen in het bufferen en infiltreren van water. Hoewel de landbouw zeker niet de grootste watergebruiker is, is het wel de meest zichtbare watergebruiker en dus ook gevoelig voor maatschappelijke discussie. Het is belangrijk dat de impact van de landbouw op de waterhuishouding (infiltratie, onttrekking) goed objectiveerbaar is, en dat de landbouw er tegelijk aan werkt om deze impact zo positief mogelijk te maken. Efficiënte irrigatietechnieken, gewas- en raskeus,

bodembeheer en teeltmanagement kunnen bijdragen aan een hogere waterefficiëntie en een lagere waterbehoefte. Dat zou ook kunnen helpen in het borgen van waterbeschikbaarheid voor landbouw in droge periodes.

5.9.4 Voorkomen van hittestress van gewassen en dieren

De klimaatscenario's van het KNMI voor Oost-Nederland geven aan dat de zomers gemiddeld warmer worden, maar ook dat de hittegolven extremer worden in de toekomst. Dat heeft op zandgrond tot gevolg de bodemtemperatuur ook sterk kan oplopen, door de relatief lage soortelijke warmte en de donkere kleur. Voor een aantal gewassen is zo'n hittegolf met een sterk oplopende bodemtemperatuur funest, m.n. bladgroenten en aardappelen. Deze schade is ook niet te voorkomen door beregening, die op kleigrond vaak wel voldoende is om de bodemtemperatuur binnen de perken te houden. Als dergelijke temperatuurextremen vaker voor gaan komen, kan er dus op grotere schaal schade optreden en kunnen zelfs complete gewassen verloren gaan. Dat heeft in potentie ook gevolgen voor de keten, met name regionale verwerkers van aardappelen en groente. De vraag is dus of er mogelijkheden zijn om deze teelten te beschermen tegen hoge temperaturen. Een van de opties is agroforestry, waarin hagen in percelen worden aangeplant. Dat concept is relatief nieuw voor gematigde klimaatzones, maar zou zeker onderzocht moeten worden in combinatie met akkerbouw op zandgrond. De andere vraag is of bomen of bos ook een effect heeft op de temperatuur van een groter gebied. Verder is het belangrijk om ook te kijken naar maatregelen om hittestress bij dieren te voorkomen, in stallen, maar zeker bij beweiding.

5.9.5 Toekomstbestendige veehouderijsystemen

Hoewel Nederland wereldwijd zeer hoge eisen stelt aan dierenwelzijn in de veehouderij, blijft de maatschappelijke wens aanwezig om de veehouderij nog diervriendelijker/dierwaardiger te maken. Daarbij staat 'natuurlijk gedrag' centraal: dat betekent dat landbouwhuisdieren zoveel mogelijk hun natuurlijk gedrag moeten kunnen vertonen. Koeien moeten kunnen grazen, varkens moeten kunnen wroeten, kippen moeten kunnen scharrelen etc. Dat staat echter op gespannen voet met andere maatschappelijke wensen en randvoorwaarden, zoals bijv. de emissie van fijnstof en ammoniak uit stallen en het beheersen van dierziekten die via wilde dieren worden overgebracht. Dit vraagt uiteindelijk maatschappelijke keuzes: wat vinden we het belangrijkste? Van daaruit kan de veehouderij ook toekomstbestendige dierwaardige houderijsystemen realiseren. Overigens is er een actieve beweging die principieel moeite heeft met het houden van dieren, en dus ook uiteindelijk nooit akkoord kan gaan met welk houderijsysteem dan ook.

5.9.6 Samenwerking op gebiedsniveau

Hoewel samenwerking tussen individuele bedrijven gebruikelijk is, in de vorm van uitruil van grond, mest en veevoer, is een andere vorm van samenwerking nodig in de toekomst. De grote opgaven van de toekomst kunnen niet binnen de scope van een individuele ondernemer of sector worden opgelost: het gaat bij een aantal opgaven om een gezamenlijke inspanning (bodem, vruchtwisseling, biodiversiteit, landschap, kringloop), over de verdeling van schaarse inputs (zoals water, meststoffen, energie) of de gezamenlijke milieuruimte (stikstof, waterkwaliteit). Dat kan alleen op gebiedsniveau. Dit vraagt een andere vorm van organisatie in de samenwerking, waarin bedrijven samen opgaven realiseren en samen prestaties verantwoorden. Dit vereist naast technologische innovatie ook sociale innovatie.

5.9.7 Grasland en beweiding

Voor weidegang is het in de huidige praktijk nodig dat koeien op loopafstand van de melkstal/robot weiden. Dat betekent dat melkveehouders rond de stal een huiskavel hebben met veelal permanent grasland. Op droogtegevoelige grond is het echter lastig om grasland langjarig productief te houden zonder graslandvernieuwing. In het Zuidoostelijk zandgebied zijn er daarom veel melkveebedrijven die niet of heel beperkt weiden, omdat ook op de huiskavel wisselbouw plaatsvindt met tijdelijk grasland en bouwlandgewassen. Voor het ontwerp van BvdT is de ambitie om enerzijds dit wisselbouwsysteem te optimaliseren naar 3 jaar grasland en 3 jaar bouwland in afwisseling, maar dan wel in combinatie met weidegang. Dat betekent praktisch dat er relatief weinig grasland op loopafstand van de stal ligt. Daarom is de opgave om te komen tot een mobiele/verplaatsbare melkinstallatie te komen, die geplaatst wordt op het

stuk tijdelijk grasland wat na drie jaar weer verhuist naar een ander perceel. Mobiele melksystemen zijn echter grotendeels verdwenen, o.a. omdat de melkkwaliteit (m.n. hygiëne) minder goed is. De uitdaging is dus om een mobiel/verplaatsbaar systeem te ontwikkelen wat dit probleem niet heeft. Voor zover bekend zijn fabrikanten hier wel mee bezig, en zou in samenwerking met zo'n partij dit concept ontwikkeld kunnen worden binnen BvdT Zuidoost.

5.9.8 Natuurinclusief melkveebedrijf

In het natuurinclusieve melkveesysteem wordt uitgegaan van extensief maaibeheer, in principe zonder bemesting. Dat levert meerdere vragen op, omdat in feite verschraling plaatsvindt van deze gronden, omdat alleen wordt gemaaid en afgevoerd. Eerste vraag is sowieso of dat nodig is: kan hier ook bemest worden, bijv. met vaste mest, zonder risico's van uitspoeling of afspoeling? Tweede vraag is ook wat de productiviteit op lange termijn wordt. Als derde: bij verschraling verandert ook de samenstelling van de vegetatie. Wat heeft dit voor gevolgen op de kwaliteit van het voer, maar ook voor biodiversiteit? Daarmee samenhangend: dit systeem vraagt een vrij robuust diertype. Welke rassen zijn hiervoor geschikt?

5.9.9 Grondgebonden varkenshouderij

In de ontwerpfase bleek al dat het een flinke uitdaging is om een aanzienlijk deel van de voerbehoefte van de varkenshouderij te telen. Dat lukt gemakkelijk voor de energiebehoefte, maar niet voor de eiwitbehoefte. Dat komt omdat de gebruikelijke diertypen een hoge eiwitkwaliteit vragen, bijv. vanuit soja. Helaas is soja nog niet voldoende geschikt voor Nederlandse omstandigheden. De gewassen die het in Nederland wel goed doen, bevatten verhoudingsgewijs ook veel zetmeel (zoals veldbonen) en hebben een relatief lage eiwitkwaliteit. Door dit te voeren aan de huidige diertypen, zou de productiviteit afnemen. Dit leidt op korte termijn tot een dilemma: kiezen we voor een minder productief houderijsysteem, of voor een hogere input van buiten het systeem? Op langere termijn kan gewerkt worden aan de ontwikkeling van gewassen en rassen met een hogere eiwitkwaliteit, die wel goed onder Nederlandse omstandigheden geteeld kunnen worden.

5.9.10 Stikstofemissies in de kringloop

In het zuidoostelijk veehouderijgebied is de opgave groot om stikstofemissies omlaag te krijgen, zowel naar grond- en oppervlaktewater als de gasvormige emissies (ammoniak, NO_x, lachgas). Het is echter wel belangrijk om daarbij vanuit de hele stikstofkringloop te optimaliseren. Er zijn allerlei maatregelen en systemen die de emissies op een stukje van de kringloop verlagen, maar waarbij de kans groot is dat de emissies elders weer toenemen. Als er bijvoorbeeld minder emissies uit stallen en mestopslag optreden, betekent het vaak dat er meer stikstof in de mest zit die uitgereden wordt. Tegelijk biedt zo'n systeembenadering ook meer mogelijkheden om de emissies te verlagen: door het in beeld brengen van trade-offs kunnen ze ook beter vermeden worden, of worden keuzes duidelijker.

6 Contouren van het projectplan

Vanuit het ontwerpresultaat ontstaat een scherper beeld van de realisatie van Boerderij van de Toekomst Zuidoost. Zo is gaandeweg duidelijk geworden dat we niet (zoals in Lelystad) kunnen volstaan met een plantaardig systeem, maar dat zowel melkvee als varkenshouderij een integraal onderdeel van het ontwerp zijn en ook fysiek gerealiseerd moeten worden. Momenteel (medio 2022) is er geen zicht op een concrete financieringsmogelijkheid, waarbij een aanvraag gedaan kan worden. Daardoor zijn er ook geen financiële en inhoudelijke kaders voor een projectplan. Daarom is besloten om een projectplan op hoofdlijnen te schrijven, wat vooral vanuit het ontwerp is uitgedacht. Zodra er zicht is op concrete financiering, kan dit projectplan verder worden uitgewerkt, met concrete plannen voor de verschillende locaties en met een concrete begroting.

6.1 Locatiekeuze

In principe zijn locaties nodig voor vier deelsystemen: een akkerbouw/groentebedrijf, een productief melkveebedrijf, een natuurinclusief melkveebedrijf en een grondgebonden varkensbedrijf. Zoals in het vorige hoofdstuk uitgelegd, gaan deze vier ontwerpen ook uit van variatie in het gebied wat betreft bodemkwaliteit en waterbeschikbaarheid. Het maakt vanuit dit perspectief dus wel uit of een locatie geschikt is voor de realisatie van een deelsysteem van de Boerderij van de Toekomst.

Daarnaast zijn deze ontwerpen ook deels onderling verbonden: Het natuurinclusieve melkveebedrijf staat in principe redelijk op zichzelf, maar de andere drie bedrijven zijn qua grondgebruik en uitwisseling van voer en/of mest ook fysiek met elkaar verbonden. Daarnaast is het belangrijk dat locaties goed bereikbaar zijn en ook niet te ver uit elkaar liggen voor bezoekers. Omdat een Boerderij van de Toekomst locatie een vernieuwend landbouwsysteem test en demonstreert, stelt dit ook eisen aan de faciliteiten, en aan de ondernemer (en eventuele werknemers).

6.1.1 Akkerbouw-groentebedrijf

Voor het akkerbouw-groentebedrijf zijn er twee logische opties: de proeflocatie van WUR Open Teelten in Vredepeel en het Praktijkcentrum voor Precisielandbouw bij Van den Borne Aardappelen in Reusel. Vredepeel is een onderzoekslocatie, met faciliteiten en deskundigheid om vernieuwende teeltsystemen te onderzoeken en ontwikkelen. Praktijkcentrum voor Precisielandbouw is gecombineerd met een groot akkerbouwbedrijf en richt zich meer op het praktijktesten en demonstreren van innovaties.

De locaties liggen op verschillende plekken in het Zuidoostelijk zandgebied en bieden verschillende mogelijkheden. Dat is ook te zien in het huidige grondgebruik: in Noord-Limburg, en zo ook in Vredepeel, worden wat meer verse groentegewassen geteeld in combinatie met akkerbouw- en ruwvoergewassen, terwijl in de Kempen, en zo ook in Reusel, de nadruk wat meer ligt op uien en industriegroenten. Er zijn ook verschillen in waterhuishouding tussen beide locaties, waarbij Reusel door de hogere ligging geen beschikking heeft over oppervlaktewater, en Vredepeel juist wel. Het akkerbouw-groentebedrijf van BvdT is nauw verbonden met zowel het varkens- als melkveebedrijf, via het bouwplan en via de uitwisseling van voer en mest.

Bij de uitwerking van de plannen voor beide locaties is het belangrijk om ze wezenlijk onderscheidend te maken, niet alleen in gewaskeus, maar bijvoorbeeld ook in de inrichting van de ecologische infrastructuur, het waterbeheer en de technologische keuzes. Mogelijk dat een natuurinclusief plantaardig bedrijf met bijv. meerjarige houtige of niet-houtige gewassen prima in te passen is op één van de akkerbouw-groentelocaties.

6.1.2 Productief melkveebedrijf

Voor dit bedrijf is zowel het bouwplan (3 jaar grasklaver, 3 jaar bouwland) als het houderijsysteem (weidegang, emissie-arm stalsysteem) van belang. Dat stelt dus eisen aan een locatie: een voldoende grote huiskavel, mogelijkheden voor beweiding en een geschikte (of geschikt te maken) stal. Daarnaast is het

nauw verbonden met een akkerbouw-groentebedrijf, zowel qua bouwplan als in de uitwisseling van voer en mest. Er is geen onderzoekslocatie vanuit de melkveehouderij aanwezig in het gebied. Bij de realisatie van dit melkveesysteem zal dus een combinatie met een praktijkbedrijf gemaakt moeten worden.

In het ontwerpproces waren enkele melkveehouders betrokken, waarvan één bedrijf al intensief samenwerkt met van den Borne aardappelen en daar ook relatief in de buurt ligt. Deze combinatie ligt dus voor de hand en dient verder onderzocht te worden.

6.1.3 Grondgebonden varkensbedrijf

Ook voor dit bedrijf is zowel het bouwplan (met veel eigen voerproductie) als het houderijsysteem (met een geschikt voedersysteem voor de eigen grondstoffen) van belang. Dit vereist dus een varkensbedrijf met voldoende eigen grond en een stalsysteem met brijvoeding. Er is in het gebied een onderzoekslocatie van Agrifirm aanwezig (Laverdonk), waarmee de WUR een samenwerking is aangegaan na het sluiten van de WUR proeflocatie in Sterksel. Deze locatie is echter minder geschikt: er is weinig eigen grond en de locatie is ook niet ingericht op de teelt van eigen voedergewassen. Daarnaast ligt deze locatie op relatief grote afstand van Vredepeel en Reusel.

In het ontwerpproces waren meerdere varkenshouders betrokken, waarvan één in de buurt van Vredepeel. Dit akkerbouw-varkensbedrijf heeft ervaring met de teelt van eigen voer (CCM) en heeft daarvoor ook een geschikt voersysteem. Deze combinatie ligt dus voor de hand en dient verder onderzocht te worden.

6.1.4 Natuurinclusief melkveebedrijf

Het natuurinclusieve melkveebedrijf is primair gericht op de beheersfunctie van beekdalen of zones langs natuurgebieden. De locatiekeus moet dus primair gericht zijn op deze functie. Daarnaast is het wenselijk dat dit bedrijf goed bereikbaar is in het gebied en liefst dichtbij de andere locaties is gelegen. Er zijn diverse natuurinclusieve praktijkbedrijven in het gebied, of bedrijven die plannen hebben voor omschakeling naar natuurinclusief. De waterschappen zijn gevraagd om mogelijke opties aan te dragen.

6.2 Clustering en samenwerking

6.2.1 Optie 1 basisvariant

De meest voor de hand liggende optie gaat uit van twee clusters: een akkerbouw-varkenscombinatie rond Vredepeel en een akkerbouw-melkveecombinatie rond Reusel. Het natuurinclusieve melkveebedrijf ligt bij voorkeur in de buurt van één van beide clusters.

6.2.2 Optie 2 uitgebreide variant

Een andere optie is dat er twee clusters met akkerbouw, melkvee en varkens worden ontwikkeld rond Vredepeel en Reusel. Dit sluit beter aan op de bestaande situatie in het gebied, waarin deze drie sectoren altijd in combinatie voorkomen. Tegelijk is het wel de vraag of deze (waarschijnlijk dure) optie wel voldoende meerwaarde heeft. Bereikbaarheid en geografische spreiding over het gebied is waarschijnlijk geen afdoende argument. De meerwaarde zal dus gezocht moeten worden in een behoorlijk onderscheidend karakter van beide clusters. Voor het akkerbouwsysteem ligt dat voor de hand en is dat ook relatief eenvoudig, omdat er veel keuze-opties zijn met gewassen. Voor het melkvee- en varkensbedrijf is dat wellicht veel lastiger te realiseren.

6.2.3 Samenwerking zichtbaar maken

Sowieso is het ook een uitdaging om de samenhang en samenwerking binnen de clusters zichtbaar te maken. De samenwerking is alleen zichtbaar als daadwerkelijk mest of voer wordt getransporteerd onderling, wat maar op enkele momenten per jaar het geval zal zijn. Het gaat hier dus niet zozeer om de fysieke zichtbaarheid van de samenwerking, maar om het verhaal erover, en hoe dat zichtbaar gemaakt kan worden. Techniek kan hier een belangrijke rol in spelen, bijvoorbeeld met een dashboard. Dat verhaal gaat over circulariteit, over de functie van dieren daarin, over de verhoudingen tussen plantaardige en dierlijke

productie, etc. Dat kan ook gekwantificeerd worden, vanuit het ontwerp en straks ook vanuit de realisatie. Dit verhaal moet onderdeel zijn van het verhaal op elke locatie, en kan daarbij ondersteund worden door praktische communicatiemiddelen als een informatiebord o.i.d.

6.3 Regionale inbedding

6.3.1 Boerennetwerken

Boerderij van de Toekomst richt zich primair op de boeren van de toekomst. Een goede verbinding met boeren-netwerken is essentieel. Tegelijk is dit ook een uitdaging: de ervaring van BvdT Lelystad is dat veel boeren (en hun vertegenwoordigers) vrij sceptisch staan tegenover een vernieuwend concept. Deels omdat ze dit zien als negatief oordeel over de huidige praktijk, deels omdat ze bang zijn dat deze vernieuwing via wetgeving wordt afgedwongen. Die scepsis is gaandeweg wel minder geworden, maar kan zeker in de beginfase zorgen dat de gevestigde boerenorganisaties kritisch staan tegenover het initiatief van Boerderij van de Toekomst. De insteek van BvdT Zuidoost is om m.n. verbinding te leggen met agrarische jongeren, via het Limburgs en Brabants Agrarisch Jongeren Kontakt, die ook bij het ontwerpproces betrokken waren. De boeren van de toekomst vormen immers de belangrijkste doelgroep van Boerderij van de Toekomst. De besturen van ZLTO en LLTB worden in eerste instantie geïnformeerd, en verder worden m.n. in de realisatiefase de individuele leden en regionale afdelingen betrokken.

Naast de boerenorganisaties zijn er ook een hele reeks studiegroepen, projectnetwerken etc. Daarnaast zijn er ook een aantal innovatieve landbouwbedrijven, die vaak op één of twee thema's hun nek uitsteken. Van den Borne in Reusel is o.a. actief op het terrein van precisielandbouw, en zo zijn er op andere thema's ook allerlei bedrijven actief. Deze bedrijven kunnen mogelijk ook een rol spelen in de regionale inbedding van Boerderij van de Toekomst Zuidoost. De meest relevante netwerken, groepen en innovatieve landbouwbedrijven worden in 6.3.3 genoemd.

6.3.2 Betrokkenheid van stakeholders

Wie zijn belangrijkste stakeholders voor de landbouw van de toekomst? Stakeholders worden geïdentificeerd aan de hand van hun belang en invloed. Dat jonge/toekomstige boeren een groot belang hebben is evident, maar ze hebben beperkt invloed. En bij boeren, boerenorganisaties, toeleveranciers en afnemers geldt vaak dat ze wel op langere termijn groot belang hebben, maar dat korte termijn belangen vaak zwaarder worden gewogen. De belangrijkste stakeholders, zowel wat betreft belang als invloed, zijn daarom in eerste instantie de publieke partijen, zoals het ministerie van LNV, de provincies Noord-Brabant en Limburg en de waterschappen (Aa en Maas, Dommel, Limburg). Deze partijen zijn daarom ook nauw betrokken bij het ontwerpproces en hun commitment, ook financieel, is belangrijk om tot realisatie te komen.

Terreinbeheerders en natuur- en milieuorganisaties werken vaak samen in de realisatie van plannen om natuur te realiseren, te herstellen en te beheren. Daarnaast communiceren deze partijen effectief naar de maatschappelijke omgeving, de overheid en de politiek. Daarmee hebben ze grote invloed op de kaders waarbinnen de landbouw opereert, nu en in de toekomst. Gezien de spanning die er zit op de verhouding tussen deze stakeholders en de landbouw zelf, is ervoor gekozen om deze partijen nog niet in het proces te betrekken. In de realisatiefase zullen deze partijen in eerste instantie geïnformeerd worden, en afhankelijk van de opstelling ook meer betrokken worden. De BvdT ontwerpen bieden diverse openingen voor samenwerking, o.a. door de potentiële bijdrage aan biodiversiteit, landschap en waterkwaliteit. Dienstverleners vormen een aparte categorie: adviseurs, financiers en kennisinstellingen, hebben invloed op de landbouw, via landbouwkundige of financiële adviezen aan individuele bedrijven, via financiering voor investeringsplannen, via onderzoek en demonstraties, en via onderwijs aan toekomstige boeren, adviseurs etc. Tegelijk hebben deze partijen ook een belang bij BvdT, om nieuwe kennis te ontwikkelen en/of op te doen en zich daarmee ook te positioneren voor de toekomst. In de ontwerpfasen is nauwe samenwerking gezocht met de WUR-locatie in Vredepeel, die een belangrijke rol speelt in het regionale agrarische kennissysteem. HAS Den Bosch is steeds geïnformeerd over het proces en de inhoudelijke voortgang. Adviesorganisaties zijn nog niet betrokken, maar zullen in de realisatiefase ook worden betrokken.

stakeholder	belang	invloed	strategie
BAJK, LAJK	Groot positief, als vertegenwoordiger van boeren van de toekomst	Beperkt. Steun kan helpen voor commitment van andere partijen	Betrokken bij ontwerpproces, partner maken bij realisatie
LLTB, ZLTO	Groot, positief voor de toekomst, negatief vanuit gevestigde belangen?	Beperkt. Kan tegenwerken. Wel invloed op andere partijen.	Informereren
Provincies	Groot positief, als vertegenwoordiger van de regio.	Groot, mede-financiering en commitment nodig	Betrokken bij ontwerpproces en in ontwikkeling projectplan. Samen optrekken met LNV
Waterschappen	Groot positief, waterbeheer is belangrijk thema	Relatief groot, commitment nodig	Betrokken bij ontwerpproces en in ontwikkeling projectplan
LNV	Groot positief, BvdT is belangrijk initiatief voor LNV en Zuidoost is belangrijk landbouwgebied met grote opgaven	Groot, mede-financiering en commitment nodig	Betrokken bij ontwerpproces en in ontwikkeling projectplan.
Toeleveranciers	Beperkt, positief voor de toekomst, negatief vanuit gevestigde belangen	Relatief groot, als ontwikkelaar/leverancier van nieuwe oplossingen	Gericht betrekken voor specifieke vraagstukken/innovaties
Afnemers	Beperkt, vaak algemeen belang als boerencoöperaties	beperkt	informereren
Adviseurs	Relatief groot voor de toekomst, sceptisch vanuit gevestigde belangen van klanten?	Relatief groot, als adviseur van boeren in de regio	Informereren en zo mogelijk partner maken in realisatie
Kennisinstellingen	Relatief groot voor de toekomst	Onderzoek belangrijk voor ontwikkelen en testen van innovaties en begeleiden BvdT realisatie; Onderwijs op lange termijn via opleiding van boeren/adviseurs van de toekomst	WUR is partner in ontwerp en realisatie. HAS informeren en zo mogelijk partner in realisatie via verbinding met onderwijs.

6.3.3 Verbinding met andere initiatieven

Onderzoeksprojecten

De verbinding met de locatie van WUR Open Teelten in Vredepeel is met name gemaakt om de kennis te benutten die in diverse langjarige onderzoeksprojecten wordt ontwikkeld. Daarnaast kunnen nieuwe vragen vanuit Boerderij van de Toekomst mogelijk ingebracht worden in lopende of nieuwe onderzoeksprojecten. De systeemprouwen Bodemkwaliteit Zandgronden (onderdeel van de PPS Beter Bodembeheer) en Akkerbouw op Zand (onderdeel van de gelijknamige PPS) sluiten inhoudelijk nauw aan op het plantaardige deel van BvdT Zuidoost. Daarnaast wordt er o.a. vanuit Grondig Boeren met mais gewerkt aan duurzame ruwvoederproductie op melkveebedrijven in het gebied.

Het KLIMAP project van WUR gaat over klimaatadaptatie van landbouw op droge zandgronden, met onderzoek op Vredepeel en bij Van den Borne in Reusel. In het ontwerpproces van BvdT is de verbinding al gemaakt, en een aantal openstaande vragen worden inmiddels binnen KLIMAP opgepakt. Daarnaast zijn waterschappen nauw betrokken bij zowel KLIMAP als BvdT.

Bij van den Borne in Reusel lopen diverse activiteiten en projecten rond precisielandbouw. Zo is van den Borne deelnemer aan Nationale Proeftuin Precisielandbouw en worden diverse toepassingen getest in samenwerking met leveranciers. Samen met Boerderij van de Toekomst Lelystad, WUR onderzoekslocaties De Marke in Hengelo Gld. (melkveehouderij) en Randwijk (fruitteelt) is van den Borne ook een testlocatie voor het Groeifondsprogramma Next Generation Hightech, wat in 2023 start.

Programma Natuurinclusieve Landbouw Limburg

Nederland is een klein land met relatief veel inwoners, waardoor stad en land sterk met elkaar verweven zijn. De laatste jaren is de samenleving in verandering. Mondialisering, individualisering, veranderende schaarste-verhoudingen, klimaatveranderingen en nieuwe technologieën hebben grote invloed op de inrichting van onze maatschappij en op onze leefomgeving. Deze ontwikkelingen leiden onder meer tot fundamentele veranderingen in opvattingen over de rol van de agrarische sector. We gaan naar een periode die een duurzame voedselproductie verlangt met inachtneming van milieuomstandigheden, zoals natuur, biodiversiteit, water en landschap.

Hoewel de vraag vanuit de samenleving verandert, is het productiesysteem in de agrarische sector grotendeels in stand gebleven. Met een uitvoeringsplan willen we vraag en aanbod meer op elkaar laten aansluiten, waarbij de landbouw een duurzaam en rendabel toekomstperspectief wordt geboden en de landbouw tegelijkertijd meer duurzaam, gebruikmakend van korte, gesloten kringlopen en met nog meer zorg voor biodiversiteit, bodem, water, lucht en landschap, produceert.

Er bestaan nog diverse vragen open over de route die leidt naar deze natuurinclusieve landbouw, maar door dit plan te omarmen en te realiseren zijn we onderweg; wetende dat we nog veel moeten ontdekken. Daarbij wordt de dialoog aangegaan met de omgeving om zo vraag en aanbod af te stemmen en draagvlak voor de beweging te creëren.

Het plan Natuurinclusieve Landbouw Limburg is een initiatief van de 'coalitie voor nieuw perspectief', waaraan naast de Limburgse Land- en Tuinbouwbond (LLTB), Stichting Natuurinclusieve Landbouw en BioLogisch Limburg ook de Coöperatie Natuurrijk Limburg, Stichting Natuur en Milieufederatie Limburg, provincie Limburg, Wageningen University & Research, HAS Hogeschool en Waterschap Limburg deelnemen. Bij de uitvoering zoekt deze coalitie de samenwerking op met andere maatschappelijke partijen, zoals de Limburgse gemeenten, Brightlands Campus Greenport Venlo, verschillende ondernemerscollectieven en andere relevante (uitvoerings)partijen.

Om de route uit te kunnen zetten richting een natuurinclusieve én rendabele landbouw is het noodzakelijk om een stip op de horizon te zetten: "Waar willen we in 2030 zijn?" Vanuit die stip op de horizon, redeneren we terug: "Welke stappen moeten we zetten om daar te komen?". De ambitie is helder. In 2030 hebben we in Limburg een trotse landbouwsector die wordt gewaardeerd voor de duurzame producten die zij levert en de duurzame productiewijze die zij hanteert. De productie(wijze) past binnen het ecologisch potentieel en is waar mogelijk regeneratief, waardoor herstel van bodemkracht plaatsvindt.

De landbouw draagt in belangrijke mate bij aan een aantrekkelijk, authentiek en natuurinclusief platteland, waardoor bewoners, bezoekers en bedrijven graag in de provincie Limburg verblijven. Agrarische ondernemers krijgen een eerlijke beloning, waardoor het aantrekkelijk is om natuurinclusief te ondernemen. De kwaliteit van bodem, water en lucht is merkbaar en meetbaar verbeterd door te investeren in bodembeheer en gesloten kringlopen en de landbouw vormt een deel van de oplossing in de klimaatverandering. De 'stip op de horizon 2030' is het einddoel op de (middel)lange termijn. Om dat einddoel op termijn te halen, knippen we de route ernaartoe op in stukken. Dit zorgt ervoor dat we overzicht houden en gedurende de rit kunnen toetsen of we nog goed op weg zijn of juist moeten bijsturen.

Gebiedsgerichte aanpak NPLG

Vanuit het Nationaal Programma Landelijk Gebied wordt gevraagd aan provincies om Gebiedsplannen op te stellen. De Integrale Gebiedsgerichte Aanpak met gebiedspartijen moet invulling geven aan de doelen voor stikstof, water en klimaat, en perspectief bieden voor het gebied. Hoewel er nog veel onduidelijk is over dit proces en de inhoud, is duidelijk dat het ontwerpproces en de vier deelontwerpen erg bruikbaar zijn voor de gebiedsprocessen in het Zuidoostelijk Zandgebied. Ook de realisatie van de verschillende ontwerpen is belangrijk, om te laten zien hoe de landbouwsystemen van de toekomst eruit kunnen zien, om ervaring op te doen en systemen verder te ontwikkelen. Tegelijk blijft BvdT wel een eigen, zelfstandig initiatief, wat niet opgaat in allerlei gebiedsprocessen. LNV is bezig met een regeling voor Fieldlabs waaruit ook Boerderijen van de Toekomst gefinancierd kunnen worden. Deze regeling is onderdeel van het NPLG, evenals de beoogde financiering van het landelijk platform van Boerderijen van de Toekomst.

6.4 Activiteiten

6.4.1 Fieldlabs

De Fieldlabs liggen op meerdere locaties en richten zich op akkerbouw/groenteteelt, melkveehouderij en varkenshouderij. De realisatie van de ontwerpen op een concrete locatie vereist nadere uitwerking: wat kan er, wat is er al, wat is er nodig aan investeringen en wat is nodig om de activiteiten (testen en verbeteren) uit te voeren? En voor een Fieldlab op een praktijkbedrijf geldt: wat heeft het betreffende bedrijf aan ondersteuning nodig om dit goed uit te voeren? Kan dat binnen de projectpartners geboden worden, of vraagt dat inzet van andere partijen?

De uitvoering van de Fieldlabs volgt een jaarlijkse cyclus van planvorming, uitvoering en monitoring, evaluatie. Bij de planvorming wordt een gedetailleerd draaiboek gemaakt voor de uitvoering van alle activiteiten, inclusief de monitoring/dataverzameling, voor elk van de Fieldlabs.

De Fieldlabs worden ook benut voor het ontvangen en rondleiden van bezoekers.

6.4.2 Monitoring en evaluatie

Voor alle activiteiten op de Fieldlabs wordt gemonitord en geëvalueerd in hoeverre de ontworpen systemen voldoen aan de gestelde doelen. Deze doelen zijn voor alle Boerderijen van de Toekomst vertaald in een set Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's). In het eerste jaar wordt een uitgebreide nulmeting gedaan, o.a. op een brede reeks bodemkwaliteitsaspecten en diverse criteria voor biodiversiteit. Gedurende het seizoen vindt uitgebreide monitoring en dataverzameling plaats, waarbij alle relevante inputs (meststoffen, energie, arbeid, mechanisatie) en outputs (productiviteit, kwaliteit, emissies) worden geregistreerd. Daarnaast vindt uitgebreide monitoring plaats van allerlei ziekten, plagen, onkruiden en diverse soorten insecten, vogels en wilde planten. De jaarlijkse evaluatie vergelijkt alle prestaties met de gestelde doelen, inventariseert alle ervaringen bij de uitvoering en leidt tot aanpassingen van het plan voor het volgende seizoen. Daarnaast vindt jaarlijks een rapportage plaats voor betrokkenen (projectleiders, financiers) en worden resultaten en ervaringen gedeeld met een breder publiek.

6.4.3 Innovatieprogramma

Vanuit het ontwerp van Boerderij van de Toekomst Zuidoost is een eerste versie van de Roadmap gemaakt, waarbij de belangrijkste kennis- en innovatieopgaven zijn benoemd. Met deze roadmap wordt verbinding gemaakt met relevante lopende activiteiten bij bedrijven en kennisinstellingen. Daarnaast wordt de roadmap (of specifieke onderdelen daarvan) ingebracht in onderzoeks- en innovatieprogramma's, zodat openstaande vraagstukken opgepakt worden. Deze roadmap wordt jaarlijks geactualiseerd, waarbij nieuwe opgaven worden toegevoegd en wordt geïnventariseerd welke opgaven inmiddels zijn belegd.

Zodra er zicht is op realisatie voor Boerderij van de Toekomst Zuidoost, wordt ook verkend of er mogelijkheden zijn om bestaande regelingen en subsidie-instrumenten te verbinden met Boerderij van de Toekomst. Een voorbeeld is de bestaande voucherregeling vanuit EFRO Kansen voor West, waarbij bedrijven een innovatie kunnen laten testen en valideren door Boerderij van de Toekomst in Lelystad.

Vanuit het innovatieprogramma wordt nauw samengewerkt met de innovatieprogramma's van andere Boerderijen van de Toekomst, via het op te richten Nationaal Platform Boerderijen van de Toekomst. Door goede samenwerking kunnen innovatieopgaven effectief en op de meest geschikte locatie(s) worden opgepakt en kan kennis en ervaring worden gedeeld en onderling benut.

6.4.4 Communicatie en transitie management

Boerderij van de Toekomst is voor een belangrijk deel ook gericht op communicatie en transitie management, om te zorgen dat het werk ook impact heeft en bijdraagt aan de landbouw van de toekomst. Daarom zet BvdT in op een aantal elementen:

- Informeren van wat we doen en waarom via website en actieve social-mediastrategie, Webinars en bijdragen aan interviews voor bladen, radio en tv.
- Dialoog: het gesprek over de uitdagingen en mogelijke oplossingen voor de landbouw van de toekomst. Bij voorkeur op de Fieldlabs met afzonderlijke organisaties en met gemengde groepen met verschillende stakeholders.
- Transitie management: gerichte strategie om impact te realiseren met de activiteiten van Boerderij van de Toekomst, met actieve monitoring van het beoogde resultaat. Dit gaat verder dan communiceren en informeren: het gaat bijvoorbeeld ook over het agenderen van knelpunten in beleid of het benoemen van uitdagingen voor het verdienmodel van de toekomst.

Met name voor het transitie management wordt nauw samengewerkt met de andere Boerderijen van de Toekomst, via het op te richten Nationaal Platform Boerderijen van de Toekomst. Met name voor opgaven die op landelijk niveau spelen en bij stakeholders die in meerdere regio's actief zijn, is samenwerking en coördinatie belangrijk voor een effectieve aanpak.

6.4.5 Projectleiding en governance

Het voorstel is om BvdT Zuidoost als meerjarig project op te zetten, waarbij WUR Open Teelten met de locatie in Vredepeel mogelijk de meest logische penvoerder is, gezien de verwachte omvang en financieel-administratieve uitdagingen van zo'n project. Dat betekent dan ook dat de projectleider door WUR OT wordt geleverd. Daarnaast is het wenselijk om de projectdirecteur van Van den Borne te betrekken in de dagelijkse leiding van het project.

De projectleiding is verantwoordelijk voor alle activiteiten en vormt tegelijk ook het gezicht van Boerderij van de Toekomst Zuidoost. De projectleiding zorgt tegelijk voor de verantwoording naar financiers/opdrachtgevers. Daarnaast is de projectleiding verantwoordelijk voor een effectieve governance van het project, waarbij een stuurgroep wordt opgezet met daarin vertegenwoordigers van de financiers, en een programmaraad met de belangrijkste regionale stakeholders. Deze programmaraad adviseert de projectleiders en de stuurgroep, legt verbindingen naar de eigen 'achterban' en leden kunnen individueel of gezamenlijk ook bijdragen aan projectactiviteiten.

De verbinding met het op te richten landelijke platform Boerderijen van de Toekomst is ook een taak voor de projectleiding. Het is de bedoeling dat de projectleider(s) participeren in het platform en zorgen dat de samenwerking daadwerkelijk succesvol tot stand komt.

6.5 Planning

Het voorstel is om in 2023 te starten met de verdere concretisering van de ontwerpen voor specifieke locaties, wat moet leiden tot concrete realisatie- en investeringsplannen voor het vervolg. Dat vraagt de nodige tijd en kennis, maar ook overleg met beheerders/eigenaars van locaties en o.a. ook afspraken met leveranciers. Daarnaast kan, met name vanuit de locaties Reusel en Vredepeel, al gestart worden met communicatieactiviteiten, zoals de ontvangst van bezoekers en de demonstratie van vernieuwende teeltsystemen en technologieën.



7 Bijlagen

7.1 Betrokkenen

Het projectteam bestond uit de volgende mensen:

- Jacob van den Borne, Marinus van Dee en Paul van Zoggel (namens van den Borne Aardappelen / Praktijkcentrum voor Precisielandbouw)
- Marc Kroonen en Ad van Haperen (namens WUR locatie Vredepeel)
- Jeroen de Bruin, Marie Wesselink en Pieter de Wolf (namens WUR Open Teelten)

De volgende agrarische ondernemers uit het gebied waren betrokken:

- Maurits Bax (akkerbouwer)
- Tom Derikx (varkenshouder/akkerbouwer)
- Pim Jansen (varkenshouder)
- Mayco ten Kate (melkveehouder en LAJK)
- Gijs Krol (akkerbouwer en BAJK)
- Marcel van Lier (akkerbouwer/varkenshouder)
- Frank Mijs (melkveehouder)

In de stakeholdergroep waren de volgende organisaties betrokken (met wisselende personele vertegenwoordiging):

- Ministerie van LNV
- Provincies Limburg en Brabant
- Waterschappen Aa en Maas, Dommel, Limburg
- Has Hogeschool
- ZLTO, LLTB
- BAJK, LAJK

Vanuit WUR waren de volgende onderzoekers betrokken:

- William Bijker, Jeroen de Bruin, Bert Evenhuis, Lennart Fuchs, Myriam de Graaf, Iris de Jonge, Leendert Molendijk, Timo Sprangers, Wijnand Sukkel, Ruud Timmer, Theun Vellinga, Marie Wesselink, Pieter de Wolf.

7.2 Voorstel uitwerking Ruimte en Water

KLIMAP – analyses op perceel- en systeemniveau – deelproject Reusel

Landgebruik en teelten in ruimte en tijd – effecten op hydrologie en waterkwaliteit

Casus stroomgebied Reusel - voortbouwend op inbreng in casus Peelvenen Limburg (feb 2022)

Versie 31-5-2022

Gé van den Eertwegh, Dion van Deijl en Wilco Terink / KnowH2O



Kernwoorden:

- Hydrologie (jaarrond)
- Basisafvoer beek Reusel
- Wateroverlast en watertekort
- Watervraag en wateraanbod landbouw
- Uitspoeling van nitraat-N naar grondwater (kans/risico op...) en afspoeling van N en P naar oppervlaktewater (kans/risico op...); verdisconteren: effect van eigenschappen standplaats in stroomgebied (al dan niet gevoelig voor af- en uitspoeling) én effect van N- en P-bemesting en -overschotten per gewas/teelt
- Landgebruik: landbouw, natuur, bebouwing/infrastructuur
- Teelten in landbouw: welke, waar, wanneer (rotatie); incl. scheuren van grasland (voor snijmais, aardappel, ...); analyse BRP en projecties
- Bouwplan: van perceel naar boerderij naar gebied
- Situatie nu en straks: klimaat anno 2020 en 2050

Landgebruik en landbouwteelten als maatregel: wat kan waar en wanneer (rotatie) met welke effecten op waterbronnen en waterkwaliteit, met het oog op landbouwdoelen én gebiedsdoelen?

Integratie van standplaatseigenschappen (te nat, te droog; (on)gevoelig voor af- en uitspoeling) en teelt-eigenschappen (drainage-behoefte, watervraag-berekening, uitspoelinggevoelige teelt).

In TKI KLIMAP onderzoeken we en passen we toe in de praktijk hoe we stroomgebieden op systeemniveau klimaat-robust kunnen maken. Gebieden (her)inrichten en gebruik van waterbronnen zo regelen, dat het gebied als geheel (beter) tegen een stootje kan. Dat het gebied als geheel gemiddeld geen overkombare schade lijdt, zowel aan de droge als aan de natte kant. Niet te nat, niet te droog, van accepteren via mitigeren naar adapteren v.v. Hierbij kan het zijn dat deelgebieden en kleinere delen wel te nat en/of te droog zijn of worden t.g.v. ander weer en veranderde inrichting en beheer. Van m2 naar ha naar perceel naar boerderij naar deelgebieden naar het geheel: niet alle onderdelen van het gehele gebied zullen en kunnen mogelijk voldoende bediend worden, terwijl een stroomgebied als geheel voldoende functioneert.

De hydrologische lusten en lasten in delen van het gebied zal gedeeld worden of geleden worden, door daar bijvoorbeeld het landgebruik en het watergebruik aan te passen ter faveure van het gebied als geheel. Door boerderijen zowel natte als droge als gemiddelde percelen te laten hebben. Door natte natuurgebieden nat te laten worden en te zo laten. Door een beekstelsysteem en het watergebruik zo te beheren dat altijd een minimale afvoer (>5% laagste afvoer) in de zomer mogelijk blijft. Door bij vernattingsmaatregelen de wateroverlast-risico's opnieuw te bepalen en de normering te herzien of gebieden bewust normloos te maken en op kaart te zetten, rondom ontvangend oppervlaktewater.

Naast hydrologie en wateraanbod en watervraag speelt ook waterkwaliteit een rol, uitmondend in het al dan niet bereiken van KRW-doelen in 2027. De chemische samenstelling van grondwater en oppervlaktewater kunnen we mee gaan nemen in de analyse van de hydrologie van stroomgebieden, nu en straks. Landbouw, hydrologie en waterkwaliteit zijn namelijk nauw verbonden. Belasting van het grondwater met N en P zal net als oppervlakkige afvoer van N en P leiden tot een bepaalde waterkwaliteit van het beekwater van de Reusel. Landbouwpraktijken en teeltkeuzes in de ruimte en tijd bepalen mede de emissies van N en P naar het bodem-watersysteem. Eén van de deelaspecten betreft het scheuren van grasland en de effecten hiervan op de hydrologie en waterkwaliteit.

We willen in een eerste stap een verkennende regionale studie uitvoeren à la aanvoergebied Stegeren (in concept, mei 2022), voor het bovenstroomse deel van het stroomgebied van de Reusel. We baseren ons werk op bestaande kennis, informatie en data. We brengen de huidige hydrologische situatie in beeld (bij voorkeur periode 2015-2021) met (extreem) natte en droge events. We bepalen in de eerste stap op maandbasis watervraag en wateraanbod, rekening houdend met actueel landgebruik, actuele weersomstandigheden en geschatte berekening. We zetten een indicatieve berekening op van de belasting van het grondwater met nitraat-N en geven aan in welke delen van het stroomgebied er risico is op oppervlakte-afvoer en afspoeling naar de beek en zijtakken ervan.

In de tweede verkennende stap gaan we aan de slag met het veranderingen in landgebruik en teelten (wat, waar, wanneer) in een aantal scenario's. We kunnen bestaande en nieuwe bufferzones rondom natuur (grondwater-geohydrologie) en rondom waterlopen (oppervlaktewater-afspoeling) meenemen. Deze veranderingen zullen consequenties hebben voor de hydrologie en de waterkwaliteit. Watervraag en wateraanbod zullen veranderen, alsmede emissie van N en P naar grond- en oppervlaktewater. Alles bij huidig klimaat. We zetten varianten op voor bouwplannen voor perceel, boerderij en gebied in onderlinge samenhang.

We nemen bestaande vigerende doelen mee voor Noord-Brabant t.a.v. grondwater-GVG en nutriëntenbelasting voor de KRW (2027). We verkennen bestaande en aanvullende doelen (wellicht een aanzet tot normering) voor het watersysteem die te maken hebben met a) wateroverlast via hoge grondwaterstanden en inundaties (bijv. mogelijke overstromingsgebieden, ruimte voor de beek) en b) watertekorten via het voorkómen van te lage grondwaterstanden (GLG; LG3) voor natuurgebieden en van het onderschrijden van een minimale beekafvoer (wel/geen droogval).

In een derde verkennende stap kijken we naar landgebruik en teelten bij toekomstig klimaat anno 2050. We brengen daarmee focus aan in stap 2 betreffende landgebruik en teelten die anno 2050 leiden tot het bereiken van gebiedsdoelen én waarbij de landbouw tegen die tijd duurzaam kan opereren qua water en meststoffen. PM verdienmodellen landbouw in stap 3 toevoegen.

Na de derde verkennende stap evalueren we de methodiek en uitkomsten en bepalen we of en hoe verder te gaan met analyses.

Planning - globaal: stappen

1. Juni-september 2022
2. Oktober-november 2022
3. December-januari 2022
4. Januari 2023 (evaluatie)
5. PM

We werken nauw samen met WDD, prov NB, WEnR. Wellicht kan WDD een deel van achterliggende hydrologische berekeningen uitvoeren in stap 2. We streven een samenwerking met RIVM na, met de groep van het LMM, om dicht tegen de praktijk van monitoring waterkwaliteit aan te zitten. Qua nitraat-meting en sensortechniek gaan we verder met binnen KLIMAP opgezette samenwerking tussen KEE BV en TNO. We hebben informatie en digitaal kaartmateriaal nodig van Deltares over DPZW-berekeningen met het LHM anno 2050 voor klimaatscenario's.

We stemmen ons werk steeds af met het Boerderij van de T0ekomst-project (WUR) en zoeken de verbinding op met het Splendid-project (WUR).



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen University & Research

Open Teelten

Edelhertweg 1

Postbus 430

8200 AK Lelystad

T (+31)320 29 11 11

www.wur.nl/openteelten

Report WPR-OT 953

De missie van Wageningen University & Research is 'Toexplore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
