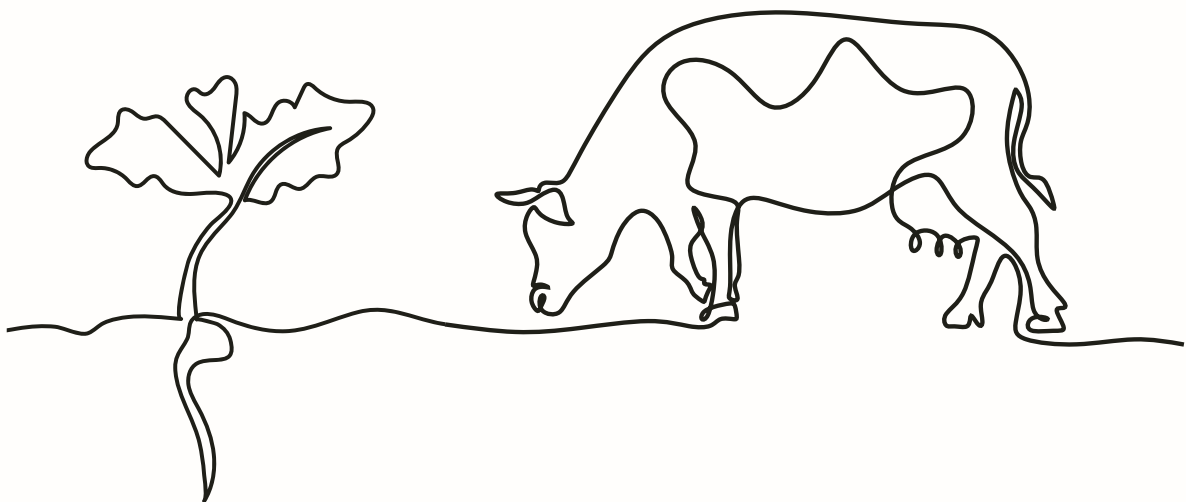


Whitepaper

De toekomst van de landbouw is regeneratief

juli 2026

door Johannes Bakker en Frits Verhoef
namens Upfarming



Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
De weg vooruit ligt bij de boer	3
Opbouw van dit whitepaper	3
1. De werking van natuurlijke systemen die samen het Leven vormen	4
1.1 Zonne energie	5
1.2 De energie van het Leven	5
1.3 Bouwstenen van het Leven	6
1.4 Bodemleven in dienst van de plant	6
1.5 Verbonden kringlopen	7
1.6 De werkingsprincipes op een rij	8
2. Landbouw vormt het snijvlak tussen planeet en samenleving	9
2.1 Werkingsprincipes gangbare landbouw	10
2.2 Landbouw mét de natuur	11
2.3 Natuurlijke productiecapaciteit vergroten	11
2.4 Elke boer kan vandaag beginnen	12
2.5 Verhoging van netto opbrengsten	12
2.6 Barrières in het systeem	13
2.7 Randvoorwaarden moeten op orde komen	13
3. De potentie van regeneratieve landbouw voor de samenleving	14
3.1 Gezondheid omhoog, zorgkosten omlaag	15
3.2 Een betere energietransitie	15
3.3 Systeemoplossing voor klimaat	16
3.4 Systeemoplossing voor biodiversiteit	16
3.5 Waterkwaliteit en beschikbaarheid	16
3.6 Werkelijke voedselzekerheid	16
3.7 Een toekomstbestendige oplossing	17
Over Upfarming	17

Inleiding

Nederland kampt met een waaier aan crises. Het land zit op slot door stikstof. De zorgkosten lopen uit de hand. De biodiversiteit neemt af. De drinkwatervoorzieningen komen in de knel. De zeespiegel stijgt, terwijl onze bodem zakt en verzilt. En dit is nog maar een greep uit de problemen. Het wordt steeds duidelijker dat planeet Aarde uit balans raakt. En de mens met haar. Daaronder ligt een diepere vraag: klopt het paradigma nog dat we als mensen losstaan van de natuur en haar regels?

Het kernprobleem is dat we er als samenleving voor hebben gekozen de wereld steeds meer reductionistisch te gaan zien. We reduceren de complexe werkelijkheid tot losse variabelen; we analyseren deze tot in detail, maar verliezen daarbij de logica van het systeem. We vergeten dat alles in de natuur onderling verbonden is, en dat juist die samenhang de logica van het systeem bepaalt.

De weg vooruit ligt bij de boer

Juist in de landbouwpraktijk komt alles samen: het herstellen van de balans in de natuurlijke systemen en het herstellen van de verbinding tussen de boeren en de rest van de samenleving. De boer is immers degene die het natuurlijke productieproces van onze voedselvoorziening beheert, terwijl de samenleving de voorwaarden schept waarbinnen dat kan gebeuren.

Regeneratieve landbouw vormt hierin de brug. Het is de weg naar een gezonde voedselproductie die niet alleen de natuurlijke balans herstelt, maar ook de boer weer een centrale plek geeft in een vitale samenleving. Het doel van deze whitepaper is om de verbanden tussen de biofysische wereld, landbouw en de maat-

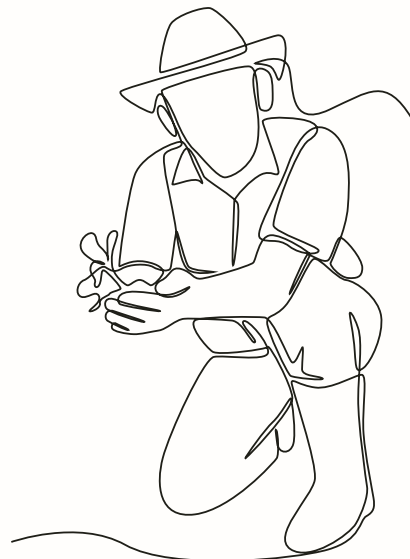
schappij weer zichtbaar te maken.

Opbouw van dit whitepaper

De opbouw is eenvoudig:

- Deel 1 beschrijft de basisprincipes van natuurlijke systemen: het Leven;
- Deel 2 past die principes toe op landbouw en het voedselsysteem;
- Deel 3 laat zien wat dit betekent voor onze samenleving als geheel.

Een holistische kijk vraagt iets van de lezer. Je moet verbanden leggen tussen verschillende onderdelen. Maar wanneer je de complexiteit doorgrondt, zie je opeens de simpele, onderliggende principes.



1.

De werking van natuurlijke systemen die samen het Leven vormen



We schrijven Leven met een hoofdletter, om aan te geven dat het om een systeem gaat. Dat systeem is oneindig complex, maar de processen erin volgen steeds dezelfde principes.

Kader 1

Wat bedoelen we met Leven?

Met Leven bedoelen we het natuurlijke systeem dat zichzelf opbouwt en onderhoudt. Het is complex, maar werkt volgens simpele principes: energie vastleggen, groeien, gebruiken en recyclen.

1.1 Zonne energie

Zonne-energie is de motor achter alle processen op aarde. Zonder water en dampkring zou zonlicht de planeet enkel opwarmen en de warmte weer afgeven aan de ruimte. Het is de interactie met water en lucht die voor dynamiek zorgt: water verdampt en valt als regen, terwijl lucht voor drukverschillen en wind zorgt. Dit vormt de basis voor de watercyclus en het weer.

1.2 De energie van het Leven

Zonlicht wordt door planten chemisch vastgelegd. Met behulp van licht worden water (H_2O) en kooldioxide (CO_2) omgezet in koolwaterstoffen. Dit proces heet fotosynthese. Daarbij ontstaat zuurstof, die via het blad wordt afgegeven aan de lucht.

Koolwaterstoffen -in hun simpelste vorm glucose (suiker)- zijn bijzonder om twee redenen:

- Ze zijn de **basisbouwsteen** van al het levende materiaal. Door koolwaterstoffen te combineren met mineralen en sporenelementen kunnen alle bouwstenen van het leven worden gemaakt: van aminozuren tot vetten en hout.
- Ze zijn **energiedragers**. Wanneer koolwaterstoffen weer met zuurstof reageren, komen energie, water en kooldioxide vrij. Vrijwel al het Leven gebruikt deze energie door zuurstof op te nemen (ademen) en koolwaterstoffen af te breken.

Planten doen beide: ze leggen zonne-energie vast in koolwaterstoffen, maar gebruiken ook een deel daarvan om te groeien en zichzelf op te bouwen.

Het wonder van het Leven is dat deze energie gebruikt wordt om, met lokaal beschikbare bouwstenen en DNA als bouwtekening, orga-

nismen te laten groeien. Door talloze interacties ontstaat zo een rijk en complex ecosysteem: autonoom, zichzelf onderhoudend en aangedreven door zonlicht.

1.3 Bouwstenen van het Leven

Koolwaterstoffen zijn dus niet alleen energiedrager, maar ook het basismateriaal waarmee het Leven zichzelf opbouwt. Van eiwit tot DNA, van suiker tot vetzuren: het zijn allemaal combinaties van koolwaterstoffen met mineralen en sporenelementen.

Koolwaterstoffen worden opgebouwd uit water en kooldioxide: waterstof (H), zuurstof (O) en koolstof (C). Deze drie elementen komen uit de lucht. Planten bestaan voor ongeveer 97% uit deze elementen. Daarnaast is circa 2% stikstof, wat eveneens uit de lucht komt (78% van de lucht is stikstof). De overige 1% bestaat uit mineralen en sporenelementen. Die komen uit de bodem.

Stikstof is belangrijk omdat het voor een plant de motor achter groei en herstel is. Het is namelijk de fundamentele bouwsteen voor de aanmaak van aminozuren en eiwitten, waarmee de plant zijn cellen opbouwt. Daarnaast is stikstof een onmisbaar onderdeel van bladgroen (chlorofyl) — de 'zonnepanelen' waarmee de plant zonlicht opvangt voor de fotosynthese.

De belangrijkste bouwstoffen zijn dus overal om ons heen beschikbaar. Stikstof is weliswaar in overvloed aanwezig in de lucht, maar in een vorm die planten niet rechtstreeks kunnen opnemen. De uitdaging voor de plant is daarom om, in symbiose met het bodemleven (bacteriën, schimmels en andere micro-organismen), deze stikstof om te zetten naar een vorm die wel opgenomen kan worden (zoals ammonium (NH_4^+)). Het bodemleven mobiliseert ook mineralen en sporenelementen uit diepere bodemlagen.

1.4 Bodemleven in dienst van de plant

Het leven in de bodem bestaat uit een complex geheel van bacteriën, schimmels en andere micro-organismen. Een handvol gezonde grond bevat meer levende organismen dan er mensen op aarde zijn. Planten werken nauw samen met dit bodemleven: het vormt als het ware de 'software' en het meet- en regelsysteem van de natuur. Zonder interactie met het bodemleven ontkiemen zaden bijvoorbeeld niet.

Het bodemleven bouwt zichzelf op met energie en bouwstoffen. Die energie krijgt het van de plant, via koolwaterstoffen die de plant door de wortels afgeeft. Maar de plant doet meer dan 'voeden'. Zij stuurt het bodemleven aan met signalen en stimuleert precies die organismen die leveren wat de plant op dat moment nodig heeft.

Het bodemleven kan:

- mineralen en sporenelementen vrijmaken uit klei, zand en zelfs rots materiaal;
- voedingsstoffen vrijmaken uit gerecycled organisch materiaal;
- stikstof binden uit de lucht (vaak in samenwerking met planten);
- stikstof vrijmaken uit gerecycled organisch materiaal.

Omdat stikstof binden uit de lucht relatief veel energie kost, heeft het systeem een duidelijke voorkeur: als gerecyclede stikstof beschikbaar is, wordt die eerst gebruikt.

Hieruit volgt een simpel principe: in gezonde systemen wordt bijna al het dode organische materiaal hergebruikt. Tegelijk komen er via twee routes netto nieuwe bouwstoffen bij:

- Bodemleven maakt mineralen vrij uit het onderliggende moedermateriaal (gesteente, klei, veen, löss, zand).
- Bodemleven bindt stikstof uit de lucht.

Op menselijke tijdschaal is deze aanvoer vrijwel

onuitputtelijk — mits de kringloop gesloten blijft en mineralen niet permanent via het riool in zee verdwijnen.

Bodemleven heeft zuurstof nodig om energie uit koolwaterstoffen vrij te maken en het laat koolstofverbindingen achter in de bodem. Die verbindingen werken als lijm: ze verbinden klei- en zanddeeltjes tot kruimels (aggregaten). Daardoor ontstaat ruimte voor lucht en water. De structuur van de bodem wordt sponsachtig.

Deze koolstofverbindingen noemen we organische stof. Het organische-stofgehalte bepaalt in hoge mate het waterbergend vermogen van de bodem. Zo kan 1% organische stof in de bovenste laag van een hectare ongeveer 200 m³ regenwater opnemen en vasthouden.

1.5 Verbonden kringlopen

De kern is eenvoudig: het Leven is een voortdurende kringloop die in evenwicht moet zijn. Onze opdracht is om dit evenwicht te helpen herstellen. Een gezonde bodem is nodig om de overvloedige energie van het zonlicht die door fotosynthese wordt opgevangen, te gebruiken om de kringloop van energie te voorzien.

Vrijwel geen enkele levensvorm anders dan planten is in staat om zonne-energie vast te leggen. Organismen zijn dus afhankelijk van planten en algen als energiebron. Organismen gebruiken koolwaterstoffen op twee manieren:

- als energiebron (via een reactie met zuurstof waarbij onder andere energie vrijkomt); en
- als bouwstof voor groei en onderhoud, door koolwaterstoffen om te zetten in nieuwe structuren zoals eiwitten, celwanden en vetten.

Wat niet wordt gebruikt, wordt uitgescheiden. Dat uitscheidingsmateriaal, zoals mest, urine en stoffelijke resten, wordt weer voedsel voor de organismen, waardoor de kringloop zich sluit. Zo vormen dieren, mensen, insecten, schimmels

en bacteriën samen het recyclesysteem van het Leven.

Gedreven door zonlicht houdt het Leven de kringlopen van mineralen, sporenelementen en stikstof continu in beweging. Planten leggen energie vast. Bodemleven maakt bouwstenen beschikbaar. Organismen gebruiken een deel van de energie en geven de rest door via hun resten.

Aan het einde van iedere cyclus is de meeste energie verbruikt en zijn mineralen, sporenelementen en stikstof weer beschikbaar voor de volgende ronde.

Kringlopen hebben verschillende snelheden. Composteren of mulchen versnelt het natuurlijke proces van het vergaan van plantenresten. Een maag versnelt het verteringsproces nog meer. De mens kan met deze processen die verschillende snelheden hebben, de kringlopen optimaliseren.

Een gezond ecosysteem is behalve in evenwicht ook divers. Diversiteit (in planten, dieren en micro-organismen) zorgt er namelijk voor dat het systeem niet afhankelijk is van één enkele soort. Als één soort wegvalt, kunnen andere organismen die functie overnemen. Dit maakt het systeem weerbaar: het kan verstoringen opvangen zonder te bezwijken. Weerbaarheid werkt ook op het niveau van het individuele organisme: net zoals gezonde mensen minder vatbaar zijn voor ziekte, zijn gezonde planten en dieren beter bestand tegen plagen en infecties. In een monocultuur ontbreken beide vormen van bescherming.

1.6 De werkingsprincipes op een rij

- **Leven draait op zonlicht.** Planten leggen zonne-energie via fotosynthese vast in koolwaterstoffen.
- **Koolwaterstoffen zijn tegelijk bouwstof én energie.** Alles wat leeft, groeit en leeft ervan.

- **Planten bestaan bijna volledig uit elementen die overvloedig in 'lucht' aanwezig zijn:** koolstof (C), waterstof (H), zuurstof (O) en stikstof (N). De rest (mineralen/sporenelementen) komt uit de bodem.
- **De opname van deze bouwstoffen door de plant is essentieel voor een goede oogst.** De boer creëert hiervoor de omstandigheden, onder andere via een gezonde en levende bodem.
- **Planten werken samen met bodemleven.** Planten 'betalen' bodemleven met suikers; in ruil daarvoor levert het bodemleven nutriënten en bodemstructuur. Deze samenwerking bepaalt de kwaliteit van ons voedsel.
- **Gezonde bodem is als een spons.** Organische stof en een kruimelige structuur zorgen voor lucht, waterberging en stabiliteit.

Kringlopen herstellen en bewaren het natuurlijke evenwicht. Hierdoor ontstaat een zelfvoorzienend systeem dat natuurlijke schokken optimaal kan opvangen en onafhankelijk wordt van externe input. Binnen dit evenwicht is er ruimte voor een vitale voedselproductie die de natuurlijke grenzen van de omgeving respecteert.

Gangbare landbouw onderbreekt de natuurlijke kringlopen. Kunstmest, chemie, monoculturen, stalsystemen en mechanisatie vervangen natuurlijke functies.

Regeneratieve landbouw herstelt de natuurlijke productiecapaciteit. De samenwerking tussen plant en bodemleven staat weer centraal en wordt ondersteund door moderne kennis.

Kader 2

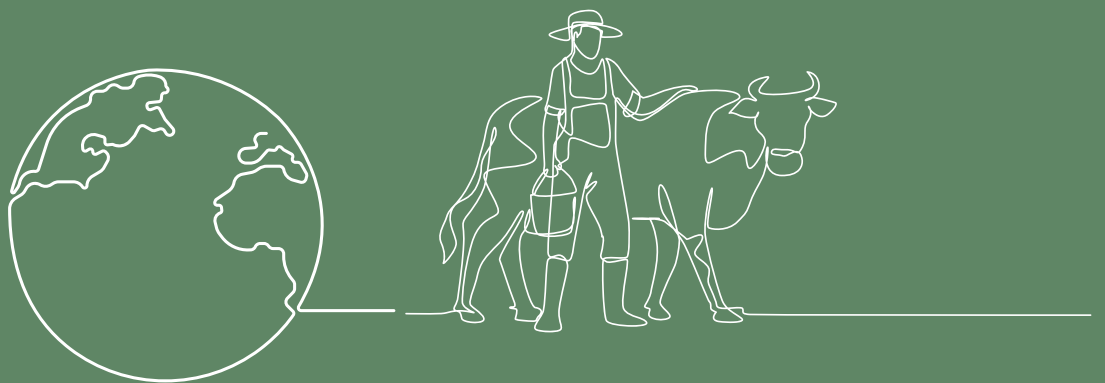
Wat is regeneratieve landbouw?

Regeneratieve landbouw is landbouw die natuurlijke processen faciliteert in plaats van vervangt.

Niet 'terug in de tijd', maar met moderne kennis productie organiseren rond het systeem plant ↔ bodemleven.

2.

Landbouw vormt het snijvlak tussen planeet en samenleving



Het landbouw- en voedselsysteem vormt het grootste raakvlak tussen samenleving en de biofysische werkelijkheid. In essentie kan het, zoals getoond in voorgaand hoofdstuk, op alleen zonlicht draaien. Als voedselproductie zich weer richt op haar kernfuncties, namelijk mensen energie en nutriënten leveren, dan kan het de weg tonen naar hoe we als samenleving werkelijk duurzaam in de biofysische realiteit van deze planeet kunnen leven.

Zolang arbeid in het systeem vooral door het Leven wordt verricht, kan de kringloop eindeloos doorgaan: energie wordt steeds opnieuw vastgelegd en benut. Veel inheemse culturen lieten dit zien. Ook beschavingen zoals het oude Japan en China hadden systemen die op zonlicht functioneerden en de kringlopen goed georganiseerd hielden.

Onze huidige welvaart is decennialang opgebouwd door het opstoken van 'oud kapitaal': miljoenen jaren aan opgeslagen zonne-energie in de vorm van fossiele brandstoffen stoken we in minder dan 200 jaar op. Deze spaarrekening heeft ons ongekeerde groei en complexiteit gebracht, maar het systeem is tegen zijn grenzen aangelopen. De vraag is niet langer of we moeten veranderen, maar hoe we de transitie maken van een samenleving die leeft op 'krediet' (uitputting van eindige bronnen), naar een die leeft op 'inkomen' (de jaarlijkse hoeveelheid zonne-energie).

Het huidige systeem raakt uitgeput; de stijgende kosten voor bijvoorbeeld grondstoffen en ecologische instabiliteit zijn daarvan de zichtbare symptomen. Dit is geen ineenstorting, maar wel een noodzakelijke herijking. De overstap naar regeneratieve landbouw is daarbij cruciaal. Het is de enige manier om onze voedselvoorziening los te koppelen van fossiele input en weer te bouwen op de enige oneindige bron die we hebben: het Leven zelf, aangedreven door zonlicht.

Vanaf de Tweede Wereldoorlog werd 'nooit meer honger' het leidende dogma in de landbouw. Fossiele energie maakte het mogelijk

om biologische processen massaal te vervangen door chemie, techniek en zware mechanisatie. Hoewel de productie per bedrijf hierdoor explodeerde, bleven de marktprijzen door wereldwijde overproductie structureel laag. Gevangen in deze 'cost-price squeeze' stopten honderdduizenden kleinschalige boeren. De boeren die niet stopten werden 'gedwongen' deze hectares over te nemen, om de investeringen in machines en stallen over meer volume uit te smeren.

Hierdoor ontstonden overschotten van fosiel-gedreven akkerbouw. Om deze overschotten te consumeren, maakte het systeem een volgende stap: hoogwaardige calorieën werden op grote schaal ingezet als goedkoop veevoer. Dit legde de fundamenten voor de intensieve veehouderij, waarin vlees en zuivel transformeerden van een schaars luxeproduct naar goedkope commodities.

Verdienmodellen verschoven zo. Voor de Tweede Wereldoorlog belandden de opbrengsten vooral op het platteland: bij boeren, lokale verwerking en lokale distributie. Nu kwamen ze te liggen bij multinationals: toeleveranciers, verwerkers, distributiebedrijven en retailbedrijven. De boer werd bijzaak, net als de natuurlijke processen.

Problemen die daardoor ontstonden (zoals te veel stikstof), werden opgelost met nog meer chemie, techniek en infrastructuur. Een niet te winnen wedloop. Zo is het efficiënter om koeien altijd in de stal te houden en ze meer eiwit te voeren. Het gevolg daarvan is dat er meer ammoniak (voor een deel stikstof) vrijkomt uit de mest. Het overschot aan mest moet vervolgens in de bodem worden geïnjecteerd, wat bijdraagt aan het stikstofprobleem.

2.1 Werkingsprincipes gangbare landbouw

In hoofdstuk 1 zagen we hoe natuurlijke kringlopen werken. In de huidige 'gangbare' landbouw zien we dat deze kringlopen zijn onderbroken. Enkele kenmerken:

- Stikstof wordt niet meer door het bodemleven uit de lucht gehaald, maar via kunstmest geleverd.
- Van mineralen en sporenelementen worden vooral kalium en fosfaat aangevuld.
- Verzuring van de bodem (een dalende pH-waarde door kunstmest) wordt gecorrigeerd door het toevoegen van kalk.
- Er wordt weinig organisch materiaal herbruikt.
- De in de bodem nog aanwezige mineralen en sporenelementen verdwijnen via onze uitwerpselen en het riool uiteindelijk in zee en keren niet terug in de kringloop.
- Monoculturen op het land verlagen de weerbaarheid die ontstaat door diversiteit.
- Dieren staan in stallen, waardoor ze hun natuurlijke functies (mest, bodemactivatie, grasbeheer) niet meer vervullen.
- Zware machines verdichten de bodem, waardoor water slecht infiltreert en bij droogte aangevoerd moet worden.
- Diezelfde machines maken de bodem daarna weer los en fijn, omdat planten anders niet goed groeien. Deze intensieve bewerking vernietigt echter de biologische structuur en schimmelnetswerken, waardoor de bodem zijn natuurlijke sponswerking verliest. Gewassen en dieren worden zwakker, waardoor ziektes en plagen toenemen. Dat bestrijden we met chemie, waardoor opnieuw functies uit het systeem verdwijnen;
- In kassen telen we op steenwol en water. Mineralen worden toegevoegd, maar een rijk bodemleven ontbreekt. Hierdoor mist het gewas de biologische interactie die noodzakelijk is voor de aanmaak van complexe secundaire plantenstoffen. Dit resulteert in producten met een lagere nutriëntendichtheid.

Het resultaat is helder: van de natuurlijke processen uit het vorige hoofdstuk is in de huidige, gangbare landbouw nog maar weinig over.

2.2 Landbouw mét de natuur

In Nederland wordt met 'meer natuur' in de context van landbouwdiscussies vaak verschraving en extensivering bedoeld. Dat is gebaseerd op het uitgangspunt dat landbouw tegen de natuur in werkt en de natuur met rust gelaten moet worden om haar eigen processen te kunnen herstellen. Regeneratieve landbouw toont aan dat deze tegenstelling niet bruikbaar is. Door de processen te faciliteren kan het Leven, als een vliegwiel van energieuitwisseling, op hogere intensiteit kan gaan draaien, wat voor zowel de natuur als de productiecapaciteit voor menselijke behoeften gunstig is.

Wanneer omstandigheden optimaal zijn en de benodigde ingrediënten aanwezig, kunnen we zelfs de hoeveelheden produceren die nodig zijn, terwijl we mét de natuur samenwerken en haar herstellen.

Hierom is de werkelijke opgave voor de landbouw: de optimale samenwerking tussen plant en bodemleven op een praktische manier herstellen en centraal stellen, zodat we de kringloop van het Leven weer sluiten.

Als we dat doen kunnen we, gebruikmakend van de nieuwste kennis en technieken, opnieuw voedsel produceren op zonlicht. En kan Nederland zich wederom onderscheiden als gidsland dat de toekomst van landbouw toont.

2.3 Natuurlijke productiecapaciteit vergroten

Landbouw is in essentie altijd een compromis tussen een volledig natuurlijk systeem en een efficiënt productiesysteem. Zo geven monoculturen praktische voordelen bij zaaien en oogsten, maar doorbreken die de diversiteit die een systeem weerbaar maakt. En elke oogst

Kader 3

Wat is natuurlijke productiecapaciteit?

Natuurlijke productiecapaciteit is de mate waarin een bedrijf op eigen hectares voedsel kan produceren doordat natuurlijke processen het meeste werk doen:

- Fotosynthese maximaal
- Bodemleven actief
- Nutriëntenkringlopen gesloten
- Bodemstructuur op orde
- Minimale externe inputs

voert mineralen en sporenelementen af die niet vanzelf terugkeren.

Een natuurlijk systeem is dan ook niet automatisch productief. In de natuur bestaan rijke maar ook arme systemen met lage 'opbrengsten'. De opgave is dus niet om terug te keren naar een ongerepte natuur, maar om de natuurlijke productiecapaciteit gericht te faciliteren.

Ecologisch intensiveren wordt dit ook wel genoemd.

2.4 Elke boer kan vandaag beginnen

Volledig regeneratieve landbouw is een stip op de horizon. Maar wel één die richting geeft aan de stappen die we vandaag kunnen zetten. Het doel is het herstellen van de natuurlijke productiecapaciteit van een boerenbedrijf. Iedere boer kan daarmee beginnen, hoe intensief het bedrijf ook is.

Een belangrijke stap om regeneratieve landbouw te realiseren is stoppen met kunstmest. Maar in één keer stoppen met kunstmest en chemie is vaak onwenselijk. Het bodemleven moet eerst weer zelf stikstof kunnen leveren. En planten moeten gezonder worden, zodat ze zonder bestrijdingsmiddelen weerbaar zijn. Daarom gaat het om een stapsgewijze transitie.

Bekende eerste stappen (selectie en volgorde zijn bedrijfsspecifiek):

- De voeding van melkkoeien veranderen van krachtvoer naar meer en diverser ruwvoer, voor gezondere koeien en betere mest (voerspoor aanpassen).
- Mengsels van groenbemesters gebruiken om fotosynthese te verlengen en kringlopen te verrijken.
- Koeien meer laten grazen op divers, kruidenrijk gras voor een gezonder bodemleven en hoogwaardiger opbrengst.
- Minder kerende grondbewerking uitvoeren, om de bodemstructuur te behouden.
- Mineralenbalans herstellen (bijv. door toevoeging van calcium/magnesium).

2.5 Verhoging van netto opbrengsten

Wanneer je de natuurlijke samenwerking tussen plant en bodemleven optimaliseert, kan de productie op de eigen hectares hoog zijn, terwijl ook de kwaliteit en weerbaarheid stijgen en negatieve effecten afnemen.

Voor de veeteelt geldt dat regeneratieve landbouw per hectare minstens zoveel kan opleveren als gangbare landbouw. Gangbare

landbouw lijkt productiever, maar leunt op veel externe input die elders land, materialen en energie vraagt en sterk op de inkomsten drukt.

Bij akkerbouw ligt het genuanceerder: voor sommige gewassen geldt dat bij regeneratieve landbouw de opbrengst in kilogrammen per hectare minder is. Maar omdat er veel minder operationele kosten zijn omdat er minder hulpstoffen ingekocht worden, kan ook hier bij regeneratieve landbouw de netto opbrengst in euro's

2.6 Barrières in het systeem

Het is inmiddels breder bekend dat gangbare landbouw tegen haar grenzen aan is gelopen. We zitten op een kantelpunt. Voor een groeiende groep boeren kan het financieel al uit om direct af te schalen en bijvoorbeeld koeien uitsluitend van eigen gras te voeden. Dit wordt gedreven door de economische realiteit: het verlies van derogatie (de Europese uitzondering waardoor Nederlandse boeren meer dierlijke mest per hectare mochten uitrijden), hogere kosten voor mestafvoer en dure kunstmest en dure energie. Ook de economische realiteit dwingt de samenleving dus richting verandering.

Toch kent de volledige transitie hardnekkige systemische barrières. Wie minder extern voer inkoopt, levert in eerste instantie bruto bedrijfsopbrengst in. Bovendien is de hele sector, van akkerbouw tot intensieve veehouderij, decennia lang ingericht op het vergroten van schaal, importeren van voer en beteugelen van de natuurlijke processen door chemie dat duurder wordt maar nog steeds relatief goedkoop is. Het huidige boereninkomen als gevolg van een complex marktsysteem zit in die logica gevangen.

De realiteit van vandaag de dag is dat koplopende boeren die ver willen gaan in deze transitie dikwijls meer creativiteit en doorzettingsvermogen nodig hebben dan je van een gemiddelde boer zou moeten willen vragen.

Iedere boer kan vandaag beginnen met de eerste stappen, maar om de transitie over de

hele linie te laten slagen, moeten wij als samenleving ook de randvoorwaarden veranderen. Zolang marktwerking, regelgeving, de keten en de wetenschap niet meebewegen, vertaalt ecologisch herstel zich in inkomensverlies voor de boer. Een transitie in de landbouw kan daarom niet door de boer alleen gedragen worden; de samenleving zal mee moeten veranderen.

2.7 Randvoorwaarden moeten op orde komen

Boeren kunnen de natuurlijke productiecapaciteit faciliteren, maar alleen als de samenleving de boer faciliteert. Een boer kan met eigen productiemiddelen voedsel produceren als:

- er praktische kennis over natuurlijke processen wordt ontwikkeld en bruikbaar wordt aangeboden
- de keten kwaliteit van product (nutriëntendichtheid, gezondheid, weerbaarheid) als uitgangspunt neemt
- regelgeving dit ondersteunt en perverse marktprikkels worden weggenomen
- er passende financiering beschikbaar is
- consumenten/burgers zich bewust worden van het feit dat ze onderdeel zijn van de kringloop van het Leven en dit vertalen naar (politiek) handelen.

Bovendien kan regeneratieve landbouw ook veel problemen van de samenleving (helpen) oplossen. Dat is logisch, want landbouw is het grootste raakvlak tussen samenleving en planeet en juist die planeet verkeert in een crisis.

Er is dus sprake van een wisselwerking. Regeneratieve landbouw kan de samenleving helpen veranderen en de samenleving kan boeren in staat stellen opnieuw met natuurlijke processen te werken. Het volgende hoofdstuk beschrijft hoe regeneratieve landbouw gunstige effecten op de samenleving te bieden heeft.

3.

De potentie van regeneratieve landbouw voor de samenleving



In voorgaand hoofdstuk beschreven we hoe regeneratieve landbouw de boer in staat stelt om op basis van eigen, natuurlijke productiemiddelen een toekomstbestendig bedrijf te creëren. Ook beschreven we hoe dit om andere randvoorwaarden vanuit de samenleving vraagt. Hierom nemen we nu het perspectief van de samenleving als geheel aan om van daaruit te zien hoe wij allen gebaat zijn bij de transitie naar regeneratieve landbouw. We zullen kort bij enkele grote voordelen stilstaan.

3.1 Gezondheid omhoog, zorgkosten omlaag

Nederland geeft ongeveer 115 miljard euro uit aan zorg. Een groot deel gaat naar de circa 10 miljoen mensen met een chronische aandoening.

De kwaliteit van ons voedsel staat onder druk. Onderzoek (van onder andere het Louis Bolk Instituut) laat zien dat door intensieve teelt en veranderde bodem-interactie de beschikbaarheid van nutriënten in Nederlandse bodem de afgelopen decennia is afgenomen en dat dit zichtbaar is in de nutriëntendichtheid van gewassen. Als dat voedsel grondstof wordt voor sterk bewerkte producten, blijft er nog minder over van wat plant en dier vanuit natuurlijke processen kunnen ontwikkelen.

Daarnaast geldt: zonder gezonde bodem zijn planten minder weerbaar, waardoor bestrijdingsmiddelen nodig zijn. Die zijn schadelijk voor waterkwaliteit én voor de gezondheid van mensen die ermee in aanraking komen.

De directe relatie tussen bodemkwaliteit en humane gezondheid is wetenschappelijk nog niet volledig aangetoond — daarvoor is meer onderzoek nodig. Maar de logica is helder: regeneratieve landbouw herstelt de samenwerking tussen plant en bodemleven. Dit schept de voorwaarden voor een rijker voedingsprofiel. Als ook de voedselverwerkers en -distributeurs die kwaliteit koesteren, is het aannemelijk dat dit op termijn bijdraagt aan gezondheid en dat zorgkosten kunnen dalen. Zeker als er geen pesti-

ciden nodig zijn om het voedsel te beschermen tegen ziektes.

3.2 Een betere energietransitie

Voedselproductie wordt in essentie aangedreven door gratis zonlicht en fotosynthese. In de huidige agro-foodketen is deze situatie er niet meer: inmiddels zijn gemiddeld 10 calorieën aan (grotendeels fossiele) energie nodig om uiteindelijk slechts 1 calorie aan voedsel op het bord te krijgen.

Wanneer we minder kunstmest, chemie, mechanisatie, infrastructuur, verwerking en wereldhandel nodig hebben, krijgt energietransitie een andere betekenis. Niet: andere bronnen en een beetje minder, maar: gericht kiezen welke processen essentieel zijn en welke niet.

Deze scherpe keuze is een bittere noodzaak door de dalende Energy Return on Energy Investment (EROEI). Het kost wereldwijd steeds meer energie om bruikbare energie te winnen. Daarnaast lopen ook hernieuwbare energiebronnen tegen harde materiële grenzen aan: denk aan de behoefte aan schaarse metalen voor windturbines en accu's. Ons huidige niveau van energieconsumptie is simpelweg niet vol te houden. Echte groene groei is daarom geen technologische of industriële transitie, maar het herstellen en uitbreiden van de gratis natuurlijke, biologische productiecapaciteit van de Aarde.

Dit werpt een heel nieuw licht op het energievraagstuk. De gangbare energietransitie is nu vooral een discussie over substitutie: hoe vervangen we de fossiele energie die nodig is voor kunstmestfabrieken, zware machines, verwerking en wereldhandel door wind- en zonne-energie? Echter, als we overstappen op regeneratieve landbouw, hoeven we die energie niet te vervangen: we schrappen de behoefte. De energietransitie verschuift hiermee van 'andere bronnen zoeken om een inefficiënt industrieel model in de lucht te houden' naar een fundamentele systeemanalyse: welke processen zijn werkelijk essentieel, en welke kunnen we

weer overlaten aan de kosteloze biologie van de natuur?

3.3 Systeemoplossing voor klimaat

Regeneratieve landbouw bespaart niet alleen fossiele energie aan de bron, maar herstelt ook het natuurlijke vermogen van de bodem om koolstof te bufferen. Het verschil tussen een intensief uitgeputte bodem en een gezonde, levende bodem is in de Nederlandse praktijk aanzienlijk. Regeneratief beheer vergroot de CO₂-opslagcapaciteit van de bodem substantieel en trekt jaarlijks extra CO₂ uit de lucht om deze om te zetten in stabiele organische stof.

Deze ondergrondse koolstofopslag is de sleutel tot de heropbouw van de 'bodemspons': het vergroot direct het vermogen van de grond om water en schaarse nutriënten vast te houden. Hier zijn geen dure, industriële installaties voor nodig. We hebben vooral boeren nodig die deze biologische processen weer de ruimte geven.

3.4 Systeemoplossing voor biodiversiteit

In de huidige gangbare landbouw is de biodiversiteit sterk afgenomen door grootschalige monoculturen, en grootschalig gebruik van chemie (pesticiden bijvoorbeeld). Dit maakt het systeem kwetsbaar voor ziektes en plagen. Regeneratieve landbouw herstelt deze biodiversiteit, niet alleen door variatie in gewassen, maar vooral door het bodemleven en het ecosysteem rond de boerderij te versterken. Diversiteit aan planten, dieren en micro-organismen vormt de 'verzekering' van de natuur. Een biodivers systeem is robuust en kan natuurlijke schokken opvangen zonder te bezwijken. Door biologische processen weer de ruimte te geven, ontstaat een landschap dat inherent weerbaarder is en minder afhankelijk van externe inputs zoals bestrijdingsmiddelen, wat leidt tot een gezonder en zelfherstellend ecosysteem.

3.5 Waterkwaliteit en beschikbaarheid

Na mest en stikstof dient zich al een poos het volgende, grote ecologische probleem aan: Nederland scoort slecht op gebied van waterkwaliteit en komt onder speciale Europese toezicht. Het oppervlakte water is niet goed, de bodem zakt verder en verzilt. Ook zijn er, onder andere door extremere weersomstandigheden steeds meer uitdagingen met te veel of te weinig water.

Met regeneratieve landbouw wordt chemie en krachtvoer afgebouwd wat de belangrijkste bronnen wegneemt van uitspoeling naar sloten en grondwater. Water wordt weer gezuiverd in een levende bodem zoals de natuur dat al miljarden jaren doet. Daarnaast is zoals gezegd een levende bodem als een spons: elke procent verhoging van organische stof in de bodem betekent een vergroting van de opname capaciteit van water van ongeveer 200m³ per hectare, wat pieken en dalen in water beschikbaarheid helpt opvangen.

3.6 Werkelijke voedselzekerheid

In Nederland gebruiken we een groot deel van onze vruchtbare landbouwgrond voor het verbouwen van veevoer. Bovendien gebruiken we miljoenen hectares in Noord- en Zuid-Amerika voor het voer voor onze veestapel en hebben we voor de uitvoering arbeidsmigranten nodig. Tegelijk exporteren we veel producten, inclusief de waardevolle nutriënten die daarin zijn vastgelegd. Het bestaande systeem is dus niet ingericht op voedselzekerheid voor Nederland.

Regeneratieve landbouw maakt het mogelijk om ons eigen voedsel te produceren: met gezondere bodems, minder energieverbruik en minder afhankelijkheid van het buitenland. Landen die nu voor onze keten produceren, kunnen hun grond weer benutten voor eigen voedsel, bouwmaterialen of natuurherstel.

3.7 Een toekomstbestendige oplossing

Regeneratieve landbouw levert dus een bijdrage aan uiteenlopende maatschappelijke en ecologische vraagstukken. Aan bovengenoemde lijst kunnen nog diverse thema's worden toegevoegd, bijvoorbeeld sociale thema's zoals verbeterde lokale sociale cohesie, verbinding tussen platteland en stad en een ontzenuwing van polarisatie zijn nog niet genoemd. Of hoe dit nog relatief onontgonnen onderwerp Nederland in staat kan stellen innovatie agenda's

te stroomlijnen en wederom internationaal koploper en kennisexporteur te worden.

Door te werken met levende systemen ontstaat landbouw die oneindig vol te houden is, ecosystemen versterkt en negatieve effecten minimaliseert. Daarmee kan regeneratieve landbouw een wezenlijk deel van de oplossing zijn voor de problemen van het huidige agro- en foodsysteem en structurele bijdragen leveren aan volksgezondheid, energietransitie, verbeterde biodiversiteit, minder geopolitieke afhankelijkheid en aan het stikstofprobleem. En bijdragen aan een echte groene groei.

Over Upfarming

De transitie naar regeneratieve landbouw versnellen

Upfarming werkt op het raakvlak van de biofysische wereld, landbouw en de samenleving. Vanuit die positie kunnen we helder maken waarom onze landbouw in crisis is en waarom die crisis niet op zichzelf staat, maar iets zegt over hoe we onze samenleving hebben ingericht.

Upfarming is een stichting zonder winstoogmerk, ontstaan uit de praktijk. Upfarming is een netwerk van professionals dat zich inzet voor de transitie van het landbouw- en voedselsysteem. Ze fungeert als katalysator voor de transitie naar regeneratieve landbouw, door processen en initiatieven die niet uit zichzelf op gang komen, op gang te helpen. Upfarming koppelt systeem niveau altijd aan het praktische niveau door haar nauwe verbondenheid met Stichting CO2LFarming, een praktijknetwerk van 30 onafhankelijke praktijkexperts en boerenadviseurs, met een brede kring van vernieuwende wetenschappers, ondernemers en aanpalende specialismen.

Voorbeelden van projecten waar Upfarming zich aan commiteert:

Een belangrijke bottleneck in de transitie is de beschikbaarheid van goede boerenbegeleiding. Hier werken we aan door het versnipperde aanbod beter af te stemmen, koplopers te verbinden, een nieuwe opleiding en praktische hulpmiddelen te ontwikkelen. Onder andere in samenwerking met Urgenda en met accreditatie van VAB.

Het Nationaal Groeifondsprogramma ReGeNL heeft in potentie een grote positieve invloed. Om deze potentie te helpen te realiseren dragen we bij door ontwerp- en transitiekennis en de praktijkervaring van het netwerk van onafhankelijke agrarische experts in te brengen. Dit doen we op zowel strategisch, tactisch als operationeel niveau. Upfarming neemt daarbij 150 boeren onder haar vleugels om de transitie te gaan maken, en ontwikkelt in parallel een schaalbare methodiek.

Er wordt op vele plekken geïnnoveerd in de sector. Maar voor versnelling is het noodzakelijk dat de innovatiebewegingen op elkaar afgestemd raken. Hierom helpt Upfarming het ministerie van LNV in het versterken van het Platform Experimenteel Landbouw, door met een ontwerpende aanpak, gezamenlijke taal en logica te ontwikkelen, relaties te smeden en de krachten te bundelen.

meer info op www.upfarming.nl