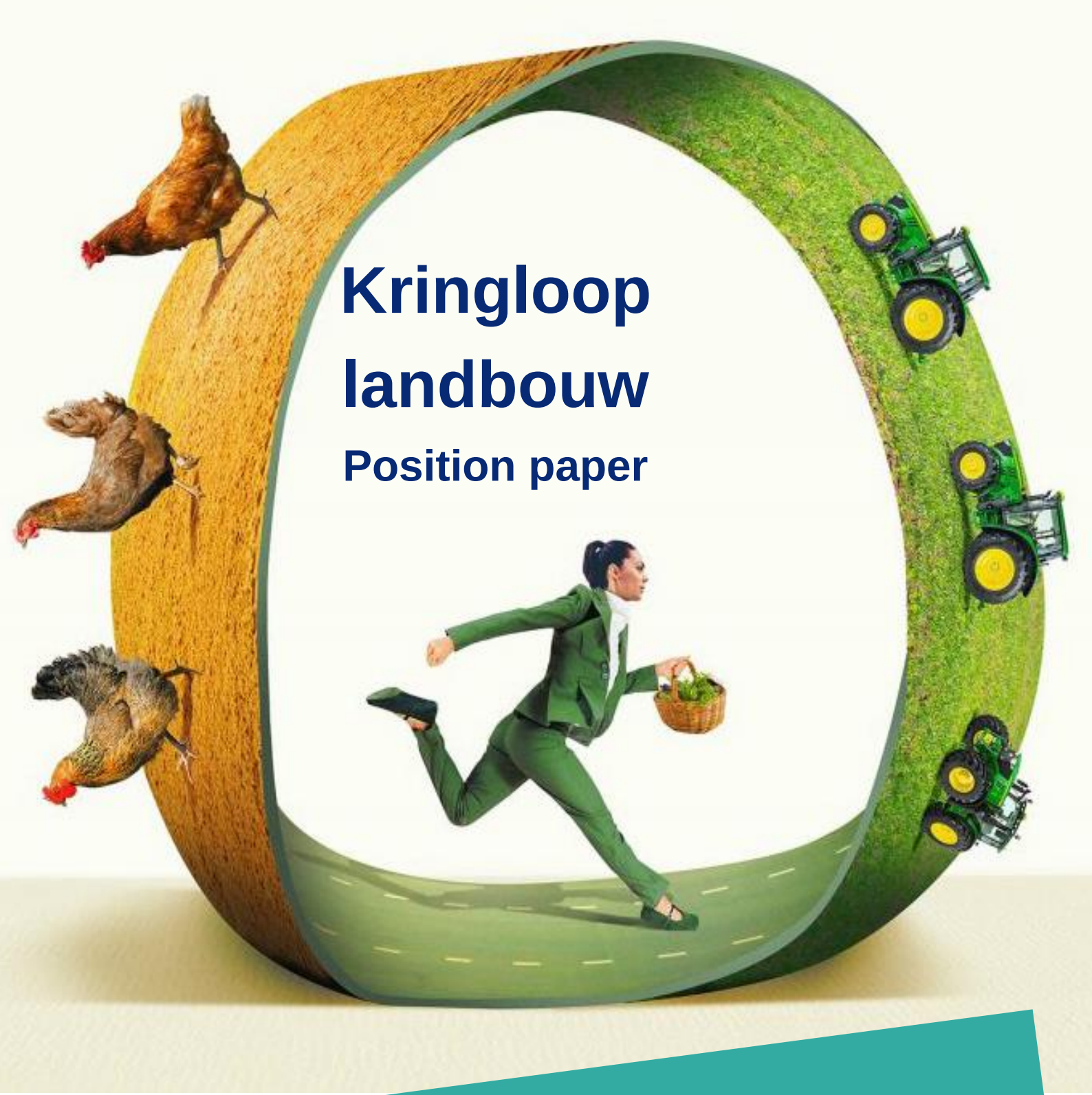


# Kringloop landbouw

## Position paper

**Ir. Ruud Hendriks**

**April 2020**

TERRESTRIS
graaft in bodem, bemesting en biologische bedrijfssytemen

# Kringloop Landbouw

## Position paper

## Ir. Ruud Hendriks

**April 2020**

ILLUSTRATIE VOORBLAD RHONALD BLOMMESTIJN

# Kringlooplandbouw

## “Minister Schouten wil omslag naar kringlooplandbouw nu inzetten”

***“De Nederlandse land- en tuinbouw en visserij is wereldwijd toonaangevend. Het is de ambitie van het kabinet deze positie te behouden, ook over 50 jaar. Tegelijkertijd staat Nederland voor een aantal grote maatschappelijke uitdagingen. Zo dreigt onze bodem, de belangrijkste hulpbron voor de boer, uitgeput te raken. Hebben we te maken met een verlies aan biodiversiteit en heeft Nederland zich gecommitteerd aan het klimaatakkoord. Om deze uitdagingen het hoofd te bieden kiest minister Schouten van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit voor een omslag naar kringlooplandbouw in 2030. Hierbij komt zo min mogelijk afval vrij, is de uitstoot van schadelijke stoffen zo klein mogelijk en worden grondstoffen en eindproducten met zo min mogelijk verliezen benut. Schouten licht dit toe in haar visie: ‘Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden’, die zij aan de Tweede Kamer heeft gestuurd.”***

**Met deze woorden kondigde de Rijksoverheid in 2018 de nieuwe koers aan: kringlooplandbouw. Symbolisch en ook wel gewaagd prikkelend presenteerde Minister Schouten de plannen op De Eemslandhoeve, een biodynamisch bedrijf.**

**In dit position paper schets ik aan de hand van een aantal thema’s mijn visie op kringlooplandbouw en de veranderingen in landbouw en maatschappij die daarmee gepaard gaan.**

**Ir. Ruud Hendriks**
**April 2020**

https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/09/08/minister-schouten-wil-omslag-naar-kringlooplandbouw-nu-inzetten

# Inhoud


Begripsverwarring 5

Cultuurbeschouwing 6

Schaalvraag als energievraagstuk 8

Kunnen we de wereld voeden? Feed-food vraagstuk en voedselkwaliteit 9

Koolstofkringloop 11

Hete hangijzers: export en aantal dieren 13

Kringloop en circulariteit 15

Bronnen 17


KRINGLOOP 2.0

VAN *AAN*VOER EN AFVOER

NAAR *TERUG*VOER EN AFVOER

## Begripsverwarring

**Kringloop is een begrip dat in de landbouw al heel lang wordt gebruikt. Dat maakt de invoering van de nieuwe koers van de overheid er niet makkelijker op. Het basisidee van kringloop is dat materialen en grondstoffen telkens opnieuw worden gebruikt. Het is een systeem waarbij materialen niet 'op' raken. Het begrip Kringloop heeft in de landbouw in de afgelopen jaren een heel eigen interpretatie gekregen die ons nu soms in de weg zit. Om dat te illustreren neem ik de KringloopWijzer als voorbeeld en vergelijk die met kringlooplandbouw.**

### Kringloopwijzer

De KringloopWijzer is vanaf 1 januari 2015 verplicht voor melkveebedrijven met een fosfaatoverschot. De Kringloop-Wijzer is bedoeld om de mineralenefficiëntie te verbeteren. In de symbolen van de KringloopWijzer, de middelste plaatjes in de bovenstaande reeks, is het algemene kringloopsymbool herkenbaar. Een serie pijlen waarbij de ene pijl in de staart van de andere bijt. In de praktische uitwerking van de KringloopWijzer komen er vervolgens een aantal extra symbolen bij: de krachtvoerschep, de melkwagen en de kunstmeststrooier. In feite is de KringloopWijzer een tool waarbij de interne bedrijfskringloop wordt geoptimaliseerd, om daarmee uiteindelijk de aanvoer en afvoer te optimaliseren en via die weg de verliezen naar het milieu te beperken. 'Kringloop' betreft hier slechts het interne deel van het totale productieproces. Naast die interne kringloop is er substantiële input en output van stoffen die van elders komen en naar elders gaan.

### Kringlooplandbouw

De omslag naar kringlooplandbouw zoals die voor de komende jaren is bedoeld gaat veel verder dan optimaliseren van de interne kringloop. Het gaat om het sluiten van de totale kringloop. De landbouw kon tot nu toe in aanvoer en afvoer denken, zonder zich bewust te hoeven zijn van de herkomst van de grondstoffen en de bestemming van de producten. De wereld had meer dan genoeg grondstofvoorraden om te kunnen benutten. Genoeg meststoffen om te verschepen van elders en genoeg energie om dat te kunnen doen. Er is een groeiend bewustzijn dat grondstoffen eindig zijn en hergebruik de basis van het systeem moet worden. In kringlooplandbouw van het ministerie gaat het vooral om grondstoffen. De energievoorziening is daarnaast een minstens zo grote uitdaging.
De uitdaging in de landbouw is om het oude begrip kringloop, dat sterk naar binnen is gericht, om te zetten in een begrip dat veelomvattender is. Een begrip waarin de verantwoording van de aanvoer en de afvoer worden meegenomen. Kringloop wordt daarmee een begrip waarin de landbouw veel meer in de maatschappij wordt geplaatst dan sinds de industrialisering het geval is.

### Maar Ruud, dit dóen we toch al? Wat moet er nou anders?

In een bijeenkomstgeorganiseerd door de PvdD in Dronten met diverse sprekers, waarin ik de betekenis van kringloop voor de biolandbouw inbracht, kwamen studenten luisteren naar de nieuwe visie.
Er kwamen veel plaatjes voorbij over voeren van gewassen uit de akkerbouw aan vee, transporteren van mest van vee naar de akkerbouw etc. Voor de studenten, die veelal uit het oosten van Nederland kwamen, niets nieuws onder de zon.
Waardoor ze dachten "What's new, dit doen we toch al.....?"
In het nagesprek zoomde ik met de studenten in op hun bedrijven. We keken naar de herkomst van het krachtvoer en de kunstmest en de hoeveelheden daarvan, in verhouding tot de boer-boer uitwisseling. Toen begon te dagen dat het stuk dat nu onder de noemer kringloop valt eigenlijk heel klein is ten opzichte van de aanvoer en afvoer.

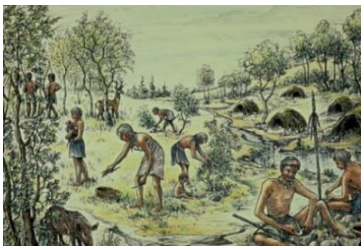
## Cultuurbeschouwing

**Landbouw en cultuur waren sterk verweven. Denk aan het Engelse agriculture. Kringlooplandbouw heeft veel associaties met landbouw zoals we die vroeger hadden. Het appelleert aan het oude landbouwbeeld waarin de boerenbedrijven in harmonie met hun omgeving werkten. Niets is minder waar: kringlooplandbouw heeft in Nederland nog vrijwel niet bestaan. We moeten iets ontwikkelen wat we nog niet eerder hebben gedaan!**

De geschiedenis van Nederland begint ongeveer 10.000 jaar geleden. Dan begint het Holoceen, het huidige tijdperk met een gematigd zeeklimaat. Het oostelijk en zuidelijk zandgebied bestaan sinds die tijd, het westelijk zeekleigebied en het rivierengebied moeten dan nog tot ontwikkeling komen, wat nog duizenden jaren duurt met de inpoldering als slot.

### Jagers-verzamelaars

In de eerste fase van bewoning van Nederland leven de mensen als jagers-verzamelaars. Ze leven volledig van wat de natuur te bieden heeft. Noten, zaden, vruchten en vlees zijn een belangrijk deel van het menu. Er wordt in die tijd veel getrokken, bewoningsplaatsen waren vaak tijdelijk.

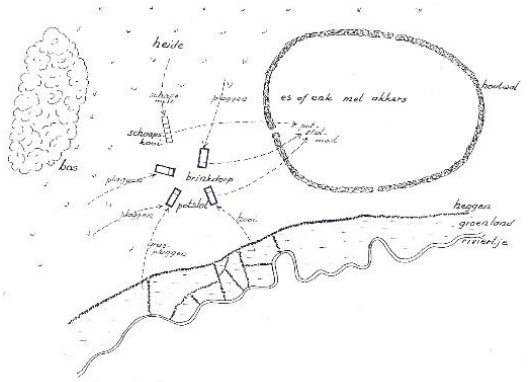


### Raatakkers, lokaal

Na verloop van tijd komt er een eerste vorm van landbouw op gang. Mensen gaan op vaste plekken wonen en leggen daar kleine akkertjes aan, Raatakkers of Celtic Fields. De bodemvruchtbaarheid wordt onderhouden doordat gewasresten terug gaan naar het land en regeneratie via wat we nu groenbemesters zouden noemen. Raatakkers bestaan duizenden jaren. Zolang de bewoningsdruk beperkt is kan het natuurlijk herstelvermogen van de bodem het systeem gaande houden. Raatakkers zijn een lokaal georiënteerd landbouwsysteem. Vee heeft een bescheiden plaats als trek- en lastdier en voor consumptie.

### Enklandbouw, regionaal

In de loop van de middeleeuwen wordt de aanspraak op de bodem zo groot dat de bodemvruchtbaarheid terug loopt. Vanaf dat moment, ongeveer 1000 jaar geleden beginnend, wordt de rol van vee belangrijk. Naast trek- en lastdier wordt vee nu de leverancier van mest in de vorm van potstalmest waarmee de bodemvruchtbaarheid wordt verzorgd. Het strooisel voor de stal komt als bosstrooisel en in een latere fase als heideplaggen van de hoger gelegen zandgronden. Gras en hooi komen uit de laaggelegen beekdalen. De potstalmest die zo ontstaat gaat naar de akkers, die zich uiteindelijk ontwikkelen tot een enk. Enklandbouw is daarmee een regionaal georiënteerd landbouwsysteem.



Het traditionele landbouwstelsel op de zandgronden.

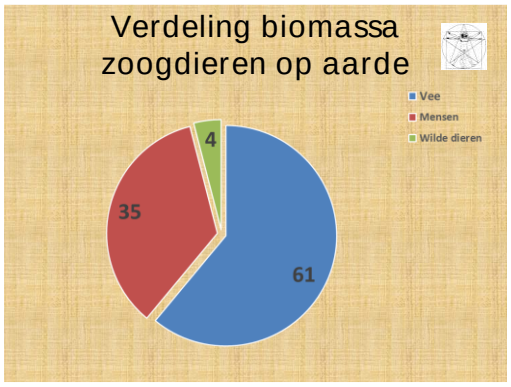
### Huidige moderne landbouw, mondiaal

De enklandbouw duurt tot aan het industriële tijdperk. De bodemvruchtbaarheid staat rond die tijd andermaal onder druk. De gebruiksintensiteit van het land wordt dusdanig dat de omringende natuur onvoldoende draagkracht heeft om de enklandbouw gaande te houden. De productie-intensiteit per hectare en de voedselvraag nemen toe.

Kunstmest verdringt het gebruik van organische mest. Deze kunstmest komt meestal niet uit eigen land maar wordt vanuit de hele wereld aangevoerd (fosfaat, kali etc) of wordt gemaakt met behulp van fossiele energie (stikstof). De huidige moderne landbouw is een mondiaal georiënteerd landbouwsysteem.
Anno 2020 blijkt dit systeem onhoudbaar. Er is in de landbouw van Nederland andermaal bezinning nodig op een volgende ontwikkelingsstap.

**En nu? De toekomstige moderne landbouw?**

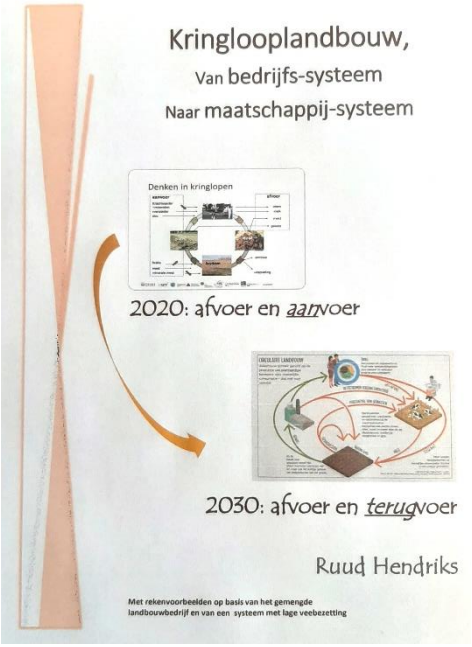
Bij elke landbouwtransitie in het verleden werd de scope van de landbouw groter. Van lokaal via regionaal naar mondiaal. Het knelpunt is dat we de grens van de aardbol daarmee hebben bereikt. Het is niet mogelijk om de grondstoffen van nog verder weg te halen, Mars-missies ten spijt. Wanneer de maximale reikwijdte is bereikt moet de verandering komen uit een systeemverandering binnen die reikwijdte. De landbouw moet naar een systeem waarin het gebruik van grondstoffen veel minder is gebaseerd op vervoer van mineralen vanuit het ene werelddeel en via voedsel weer naar elders op de wereld om uiteindelijk te eindigen in het riool. Het moet naar een systeem waar de producten na gebruik weer grondstof vormen voor een volgende cyclus. 'Circulair' wordt in dit verband ook vaak als term gebruikt.
Met ander woorden, de maatschappij moet af van een systeem van afromen van de natuurlijke bronnen naar een systeem van 'de eigen broek ophouden'. Dat is geen landbouwverandering zoals die in het verleden in ons land al enkele keren plaats vonden. Het is een landbouwtransitie die alleen kan slagen als onderdeel van een veel grotere maatschappijtransitie.




**Wij, mensen, zijn met een groot aantal op deze aarde aanwezig. Van de massa aan zoogdieren op aarde bestaat 35% uit mensen, 61% uit ons vee, en is er nog slechts 4% aan wilde dieren voor in de natuurfilms…..**

Op deze manier bekeken wordt de grote implicatie van het woord kringlooplandbouw duidelijk. De landbouw wordt daarin een volledig in de maatschappij geïntegreerde manier van produceren. Wat er aan mineralen in de vorm van producten uit de landbouw wordt verkocht moet retour komen vanuit reststoffen van de maatschappij. Dat heeft in Nederland ooit op kleine schaal wel bestaan. De 'nightsoil', de mest van de mensen in de stad, werd soms terug gevoerd naar de tuinbouw en de schillenboer kwam de resten van de keukens halen voor de varkens. Tot in de jaren '60 werd de beerput bij huis geleegd door de boer uit de buurt en over het land gereden. Deze manier van werken is kringloop avant la lettre en moet het fundament worden van het nieuwe denken in de landbouw.

**WE LEVEN NIET IN EEN TIJDPERK VAN VERANDERING,**
**MAAR IN EEN VERANDERING VAN TIJDPERK**
**Jan Rotmans**




**Lesbundel voor studenten**

## Schaalvraag als energievraagstuk

**Kringlooplandbouw is op elke schaal denkbaar. Het is gebruikelijk om kringlopen regionaal in te vullen, wat vanuit het beperken van transportafstanden voor de hand ligt. Het is echter geen voorwaarde. Het is op grotere schaal denkbaar dat mineralen- of andere maatschappijuitstoot in zee terecht komen en via algen en wieren worden teruggewonnen voor energie en meststoffen.**

**Lange afstand kringloop vraagt energie**

Het is ook denkbaar dat veevoer uit Brazilië of de Oekraïne wordt gehaald en de mest van het vee weer retour gaat, alsmede een deel van het vlees. Dat is een vorm van lange-afstand-kringloop die uit mineralenoogpunt redelijk sluitend te krijgen is. Dat is in het verleden ook geprobeerd. Drijfmest van vee werd omgezet in drogemest-korrels met de gedachte deze terug te voeren naar de oorsprongslanden van het veevoer. Echter, de Franse wijnboeren boden meer geld voor de korrels, dus terugbrengen is er nooit van gekomen. En het is een veel energie vragend proces.

**Techniek vraagt energie**

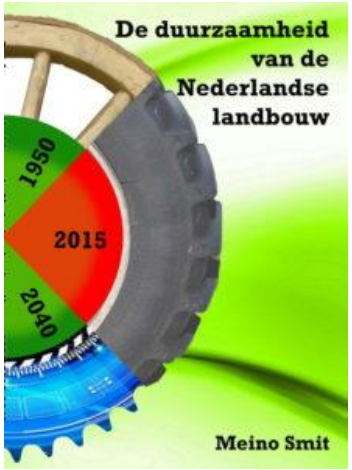
Het kringloopvraagstuk staat niet op zichzelf. Naast het kringloopvraagstuk is er het gegeven van de eindige fossiele energie waar vooralsnog maar heel beperkt een antwoord op is. Er zijn technologische oplossingen in de maak om de mineralenkringloop te sluiten, zoals fosfaat winnen uit slib, maar die hebben alle als nadeel dat ze veel energie kosten. Energie is vooralsnog een beperkende factor. Wind en zon zijn op dit moment de enige alternatieven voor fossiele energie, en die hebben maar een beperkte opbrengst. Daarnaast maken deze vormen van energiewinning aanspraak op heel veel grondstoffen en ruimte.

**Analyse en perspectief**

Het energievraagstuk in de landbouw is nauwkeurig in beeld gebracht door Meino Smit in het rapport *"De duurzaamheid van de Nederlandse landbouw"* (WUR, september 2018). Het was een niet geplande maar interessante samenloop dat dit rapport, waar acht jaar onderzoek aan vooraf ging, in dezelfde maand is uitgekomen als de kringloopvisie van het Ministerie van Landbouw. Ze sluiten namelijk prachtig bij elkaar aan om te kunnen komen tot een totaalconcept voor de toekomst.

**Meino Smit**

'De duurzaamheid van de Nederlandse landbouw' schetst de energiebenutting van de landbouw tussen 1950 en 2015 en blikt vooruit naar een mogelijke vorm van de landbouw in 2040. Het is ontluisterend dat de landbouw in Nederland, die vaak "*zeer efficiënt en een voorbeeld voor de wereld*" wordt genoemd, sinds 1950 dramatisch is gedaald in energie-efficientie. De energie-opbrengst in kJoules in de oogst is in die periode met 12% gestegen; het energiegebruik voor de productie daarvan is in diezelfde periode met 500% toegenomen. Was de verhouding input/output in 1950 nog ongeveer 1:1, in 2015 is die 6:1. Er wordt in 2015 ten opzichte van 1950 zes keer zoveel energie in het product gestopt als er in de oogst uitgehaald wordt.




Landbouwproductie is uiteraard op meer manieren uit te drukken dan in energie. In het wereldvoedselvraagstuk is input en output van energie echter een manier om de landbouwproductie te meten en te relateren aan het voedselvraagstuk. Welk laatste woord me leidt naar het volgende hoofdstuk.

## Kunnen we de wereld voeden? Feed-foodvraagstuk en voedselkwaliteit

**Bij het beschrijven van kringlooplandbouw noemt het Ministerie van LNV in één adem het grotendeels afschaffen van kunstmest en van aanvoer van veevoer van ver weg gelegen landen. Soja uit Brazilië wordt daarin vaak als voorbeeld genoemd. Door de recente stikstofdiscussie is dit wat uit beeld verdwenen, maar onder de oppervlakte is het nog steeds een leidende gedachte.**

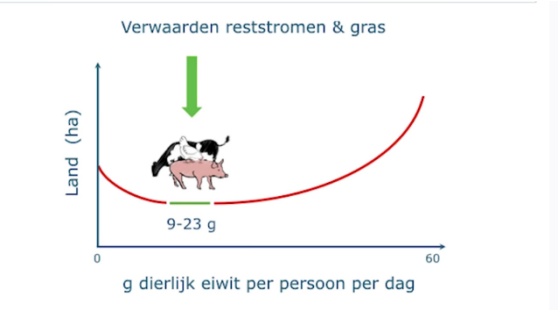
Op de vraag "Waar komt het eiwit vandaan als we dat niet uit Brazilië halen?" zijn meerdere antwoorden. Een veel gebruikt en in het kringloopperspectief passend antwoord is het gebruik van suikerbietenkoppen als toekomstige bron voor eiwit voor diervoeders. Dat lijkt technisch goed mogelijk te zijn en lijkt ook best veel op te kunnen brengen. Tegelijk is dit een voorbeeld dat de beeldvorming juist ernstig vertroebelt. De bietenkoppen worden geproduceerd met behulp van kunstmest. Op het moment dat de grote kunstmestinvoer wordt gestopt, wordt daarmee ook de huidige hoge productiehoeveelheid suikerbieten beperkt, en daarmee de beschikbaarheid van bietenkoppen. Met uiteindelijk weer een beperking van de beschikbare hoeveelheid eiwit uit die bron tot gevolg. Winning van eiwit uit bietenkoppen is een interessante gedacht, maar deze gedachte uitwerken op basis van de huidige bietenproductie is een misvatting. De gedachte dient in een ruimer perspectief te worden uitgewerkt.

Een ander antwoord is het telen van vlinderbloemigen binnen de veehouderij. Via veevoer kan dit tot dierlijk eiwit en mest worden omgezet, die weer als voeding dienen voor mens of bodem. Daar sluit de vraag op aan hoeveel ruimte er door veehouderij kan worden ingenomen.

**Feed/food**

Met de grote hoeveelheid mensen op aarde in gedachten is dan al snel de vraag of het verantwoord is om de nadruk in de landbouw nog zo sterk op de productie van dierlijk eiwit te richten. Op dit moment wordt tegen de 80% van de landbouwoppervlakte op de wereld voor dierlijke productie ingezet.

Hannah te Velde en Imke de Boer (WUR, 2018) hebben vanuit deze vraag naar de toekomst gekeken. Ze hebben een beeld geschetst van een landbouw waarin de veehouderij zo wordt ingezet dat dieren de producten benutten die voor humane consumptie niet geschikt zijn, zoals sorteer en verwerkingsresten. Daarnaast wordt in dat perspectief rundvee alleen gehouden op plekken waar geen akkerbouw of tuinbouw mogelijk is of waar dat tot te lage opbrengsten zou leiden.




**Landgebruik in relatie tot consumptie van dierlijk eiwit (De Boer, WUR 2018)**

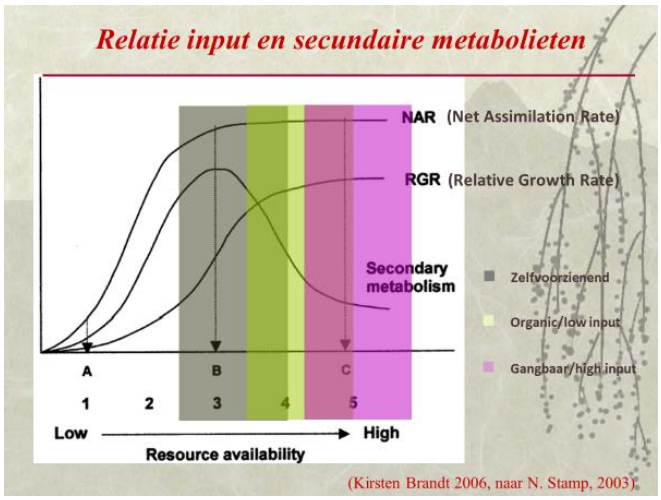
Bij een consumptie van 9 á 23 gram dierlijk eiwit per dag is het landgebruik optimaal, dan voed je de meeste mensen per oppervlakte-eenheid. Europa zit nu op een consumptie rond 50 gram per dag, Amerika zit daar nog boven. Wanneer we onze consumptie dierlijk eiwit terug brengen naar 25 á 50% van het huidige niveau is het landgebruik optimaal. Wanneer dierlijk eiwit helemaal uit het consumptiepatroon zou verdwijnen dan zou de vraag naar land weer groter zijn omdat het benutten van de voor mensen onbruikbare producten en gronden wegvalt.

**Kwantiteit/kwaliteit**

Het feed-food vraagstuk dient te worden gecombineerd met het kwantiteit/kwaliteit vraagstuk. De toegenomen productie heeft als nadeel dat het gehalte smaakgevende en gezondmakende inhoudsstoffen in landbouwproducten is gedaald.

In de figuur hiernaast is aangegeven hoe bij toenemende input in de bodem de opbrengst toeneemt (RGR). In het begin exponentieel, bij hogere input vlakt de opbrengst af; de welbekende curve van afnemende meeropbrengst.

Secundaire metabolieten zijn de stoffen in een plant die zorgen voor de weerbaarheid van het gewas en voor smaak, aroma en voedingswaarde voor de mens. Het gehalte daarvan neemt in eerste instantie nog sneller toe dan de opbrengst van het gewas. Echter, het gehalte neemt na het bereiken van een maximum, bij een bodem met een medium groeipotentie, snel weer af bij verder verhogen van de input in de bodem.




In grijs is de range weergeven voor de situatie van de wereldwijd verbreide zelfvoorzienende landbouw. In groen die voor de biologische situatie in Nederland en in roze de range van de gangbare landbouw in Nederland.

De relatie kwantiteit/kwaliteit is complex. Naast de gehaltes aan secundaire metabolieten kan ook worden gekeken naar de gehaltes mineralen en vitaminen of bijvoorbeeld naar de inhoudsstoffen van melk van koeien die grasgevoerd zijn in vergelijking met koeien die krachtvoer krijgen. De vraag welk landbouwsysteem de meeste voeding oplevert is niet meer in tonnen geoogst product uit te drukken.

"Het voedingsvraagstuk is complex. Meer productie in kilogrammen leidt wel tot meer productie in calorieën, maar per eenheid product leidt het tot een daling in de hoeveelheid voedende stoffen.
Als dat gebrek aan voedende en gezondheid bevorderende stoffen tot gevolg heeft, resulteert dat in honger van een andere soort dan de honger die ontstaat door te weinig energie in de voeding, de tot nu toe nog meest gebruikte definitie van honger."

**VAN DE HOEVEELHEID VOEDSEL DIE WORDT GEPRODUCEERD KOMT 30 Á 40% NOOIT BIJ DE EINDGEBRUIKER. HET VOEDSELVRAAGSTUK IS OP DIT MOMENT MEER EEN VERDELINGSVRAAGSTUK DAN EEN BESCHIKBAARHEIDSVRAAGSTUK.**

# Koolstofkringloop

**'Kringloop' wordt in het huidige landbouwdebat meestal vertaald naar mineralenkringloop, met grote aandacht voor stikstof en fosfaat. Waarbij stikstof nu de meeste aandacht krijgt omdat voor fosfaat het ideaal van evenwichtsbemesting grotendeels is bereikt. Een andere kringloop die een aantal jaren geleden opgang maakte, de koolstofkringloop, heeft door de stikstof-polemiek aan aandacht verloren, maar mag niet ontbreken.**

Het mooie van de koolstofbinding is dat de boer of tuinder die volledig in eigen hand heeft. Gewassen nemen $CO_2$ en water op die met de zon als energieleverancier worden omgezet in suikers, welke de basis vormen voor de massavorming van de plant. Hét fundament van landbouwproductie. Uiteraard kan dat niet zónder mineralen geschieden welke aan de bodem worden onttrokken en welke wel van buitenaf moeten worden ingevoerd of aangekocht.

**Bodem organische stof**

De koolstofkringloop is een kringloop die naast de mineralenkringloop staat. Een bedrijf verliest koolstof uit de bodem via mineralisatie in de vorm van $CO_2$, en voert die weer aan in de vorm van opbouw van organische stof. De hoofdmoot van de koolstofbinding in de bodem van een bedrijf moet komen van de gewasresten en groenbemesters. Die organische stof is echter ook te koop en is dus net als mineralen in het bedrijf in te voeren, in dit geval in de vorm van organische mest of compost.

Tot zover niet zo spannend, humusvorming is een belangrijke pijler onder de landbouw. Het evenwicht op bedrijfsniveau wordt door veel boeren en tuinders met de organische stof balans berekend. Het verzorgen van de balans is een aantal decennia uit beeld geraakt. Vanaf de jaren '70 is de landbouw een tijd lang sterk op mineralen gericht geweest. De bodemdegradatie in Nederland heeft organische stof weer terug op de agenda gezet. De huidige extremere weersomstandigheden vergroten nog eens extra de noodzaak om er aandacht voor te hebben.

**Tijdelijk of structureel vastleggen**

Bij vastleggen van koolstof zijn 2 vormen van vastlegging te onderscheiden, een tijdelijke en een structurele.

- Het eerste spoor is *tijdelijke vastlegging van koolstof in gewassen*. Deze vorm van vastlegging vindt met name plaats in het seizoen tijdens de groei. De gewassen worden kort na de oogst verwerkt en verteerd, waardoor de vastgelegde koolstof al snel weer vrij komt. Het spandoek "Hier leggen wij 20.000 kg $CO_2$ vast" dat in weilanden is te zien gaat over deze vorm van vastlegging. Het gras legt deze hoeveelheid $CO_2$ inderdaad vast, maar bij de vertering door de koe komt er al weer veel $CO_2$ vrij. De mest zal eveneens voor het grootste deel in korte tijd weer verteren, en ook de melk wordt snel verwerkt en verteerd. Deze $CO_2$ vastlegging is geen structurele vastlegging.
- Het tweede spoor is *structurele vastlegging van koolstof in bodem organische stof* (humus). Dit proces van vastlegging in de vorm van humificatie, de opbouw van organische stof in de bodem, draagt wel bij aan het voor langere tijd onttrekken van $CO_2$ uit de lucht. Wanneer de jaarlijkse opbouw (humificatie) groter is dan de jaarlijkse afbraak (mineralisatie), dan onttrekt het systeem structureel $CO_2$ uit de atmosfeer. Wanneer bovengenoemd grasland in de bodem jaarlijks netto humus opbouwt dan legt het naast tijdelijk ook structureel $CO_2$ vast.

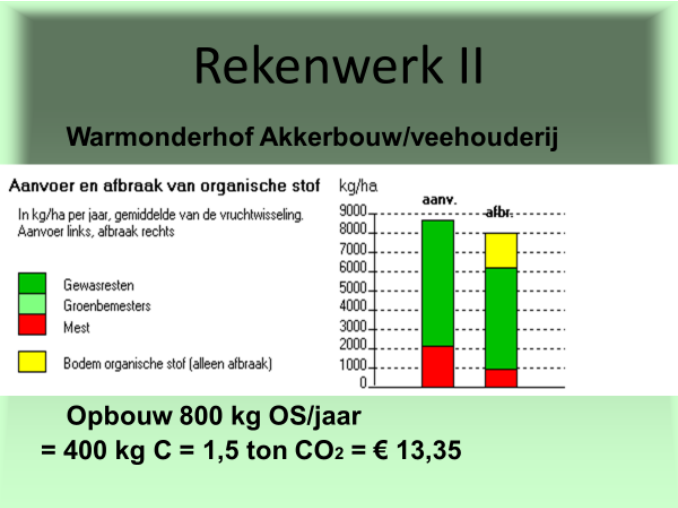
**Weerbare landbouw**

Kringlooplandbouw dient zo te zijn ingericht dat het gehalte bodemorganische stof op zijn minst wordt behouden. Gezien de bodemdegradatie in Nederland zal echter op veel plekken netto opbouw van organische stof nodig zijn om het landbouwsysteem weerbaarder te maken tegen extremere weersomstandigheden. Water vast houden om de droge periode door te komen, water doorlaten wanneer het overmatig regent.

**‘Bijvangst’**

Met opbouw van humus wordt ook de CEC (kation uitwissel capaciteit) verbeterd, wat resulteert in betere mineralenbuffering van de grond met daardoor een lagere mestbehoefte voor het realiseren van dezelfde opbrengst. Waarmee de organische stof opbouw uiteindelijk toch weer een directe relatie met de mineralenkringloop heeft. Dat is het mooie van land- en tuinbouw: alles houdt verband met elkaar en moet in de samenhang worden bekeken.

Het is denkbaar dat $CO_2$ vastlegging ook in geld wordt uitgedrukt. Er is handel in $CO_2$, er bestaat daarvoor zelfs een $CO_2$ Stock Exchange. Biologische groothandel Eosta gebruikt die $CO_2$-handel succesvol door er wereldwijd projecten rond compostering mee te financieren. Voor de individuele boer in Nederland levert de handel bij de huidige prijsindex van een ton $CO_2$ nog niet veel op, vanuit financieel oogpunt is de zorg voor de koolstofkringloop nog niet interessant. Onderstaand een voorbeeld voor studenten van de berekening van de $CO_2$-waarde door opbouw van organische stof in de bodem van het gemengde bedrijf van Warmonderhof in Dronten.




***Slide uit een presentatie voor studenten.***

***De netto organische stof opbouw op het biodynamische gemengde bedrijf van Warmonderhof, sinds 1994 op de Drontense klei actief, bedroeg in de afgelopen decennia 800 kg per hectare per jaar. Dat is rond 400 kg koolstof, het equivalent van ongeveer 1,5 ton $CO_2$. Enkele jaren geleden, bij de toen lage handelswaarde van € 9,= per ton, was dat €13,35 per hectare waard. Rond €1000,= voor het hele bedrijf. In directe zin dus niet bijster interessant voor de boer, maar uiteraard wel mooi vanwege de verbetering van de bodemkwaliteit. Inmiddels stijgt de $CO_2$ prijs weer, deze is nu rond €20 per ton. Dat is nog steeds te weinig om een onderdeel van het verdienmodel te kunnen zijn.***

## Hete hangijzers: aantal dieren en export

**In de discussie die op de aankondiging van de kringlooplandbouw volgde ontstond veel polemiek over de betekenis daarvan voor de exportpositie van Nederland en voor het aantal dieren dat kan worden gehouden. De antwoorden op de vragen die daarover werden gesteld zijn voorzichtig en ontwijkend.**

Laat er geen misverstand over bestaan. Als de koers is om kunstmestgebruik grotendeels te beëindigen en de aanvoer van veevoer drastisch terug te brengen, dan kan het niet anders dan dat de productiehoeveelheid daalt. De Nederlandse landbouw kan onmogelijk dezelfde hoeveelheid gewassen, vlees, zuivel en eieren blijven produceren en exporteren wanneer ze de mineralenuitstroom via die weg niet meer kan compenseren met aanvoer van mineralen van buitenaf. De binnenlandse beschikbaarheid van mineralen kan voldoende zijn om de productie voor eigen gebruik in evenwicht te houden, maar niet om daarmee een grote exportmarkt te voorzien.

De gedachtegang is niet anders dan die waarmee we de derogatie in Brussel onderbouwen. We mogen door de derogatie meer dierlijke stikstof in de melkveehouderij gebruiken dan andere landen omdat we ook meer produceren dan andere landen. Als we bij verlies van de derogatie substantieel minder dierlijke mest mogen gebruiken dan daalt de productie en daarmee de export. De beschikbare aanvoer staat in direct verband met de productie, ook al is er wel een hogere efficientie haalbaar die enigszins kan compenseren.

**Tjeerd de Groot: "Halvering van de veestapel"**

D'66 politicus Tjeerd de Groot joeg de veehouderijsector tegen zich in het harnas met de stelling dat de helft van de veehouderij het land uit moet. Het hield de media weken bezig. Minister Carola Schouten verzachtte de boodschap door te stellen dat er onder haar bewind geen gedwongen bedrijfsbeëindiging plaats zal vinden. Daarmee kwam de discussie vanwege de gevoeligheid helaas in een diffuus gebied, terwijl de sector duidelijkheid vraagt en daar ook recht op heeft. Helaas lopen stikstofdebat en kringloop op een verwarrende manier door elkaar.

Ingewikkeld rekenen is het technisch gezien niet. Ongeveer de helft van het veevoer komt uit het buitenland. Als dat grotendeels wordt afgebouwd betekent het dat de helft minder voer beschikbaar is, en halveert daarmee de productiecapaciteit. Wat tot onlosmakelijk tot gevolg heeft dat de export drastisch zal afnemen. De Nederlandse akkerbouw kan een deel van de veevoerproductie mogelijk over nemen, maar dat heeft beperkingen wanneer de (kunst)mestbeschikbaarheid gelijktijdig afneemt. Wanneer de keuze wordt gemaakt om op goede bodem alleen nog voor humane consumptie te telen is die verschuiving naar voedergewassen overigens ook geen optie.

Bij afbouwen van de beschikbaarheid van kunstmest en veevoer van ver weg is het onontkoombaar dat de veehouderijproductie substantieel wordt afgeschaald. Dat is een grote verandering, met name in de intensieve veehouderij, maar als deze niet nu wordt ingezet zal deze straks extra snel moeten gaan, met alle adaptatieproblemen die daar dan bij komen. Zoals gezegd is het technisch eigenlijk geen ingewikkeld vraagstuk. Het is echter een enorm economisch en maatschappelijk vraagstuk waardoor de gevoeligheid ongekend groot is. Het gaat in tegen het groei-denken waarmee we zijn opgevoed.

**2e exporteur van de wereld; relativering van de exportpositie**

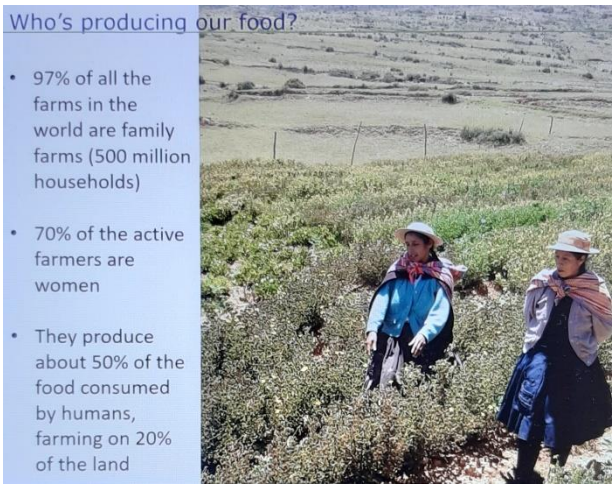
Is het erg dat de productie daalt en de exportpositie minder wordt? Dat kunnen we vanuit Nederland bekijken en bekijken vanuit wereldschaal. Het is een complex politiek-economisch vraagstuk waarin veel rekenwijzen mogelijk zijn en waar in dit paper slechts even aan geraakt kan worden.

Vanuit Nederland bekeken zal daling van de productie en export ten koste gaan van banen in toelevering en verwerking. Daar staat tegenover dat de maatschappelijke kosten van de landbouw zeer hoog zijn, dus het levert ook een besparing op. Om de waarde van landbouw voor de economie te bekijken is de veel gebruikte exportwaarde niet zaligmakend, dat is slechts een bruto getal. De toegevoegde waarde van landbouw is interessanter. Die is 7 miljard euro. Daar staan maatschappelijke kosten tegenover. Deze worden afhankelijk van de bron die men neemt geschat tussen 5 miljard en 20 miljard euro. Zo bekeken levert de landbouw voor de BV Nederland in het gunstigste geval 2 miljard euro op, in het ongunstigste geval kost de landbouw 13 miljard euro. Dit is een kille rekensom die over de hoofden van het individu heen gaat. Echter, net als in de gezondheidzorg moet de rekensom van wat iets kost of wat iets ons waard is worden gemaakt en afgewogen.

Nederland is op wereldschaal bekeken de 2$^{e}$ exporteur en dat is een bijzondere prestatie. Het doel van Mansholt is daarmee bereikt: veel voedsel en tegen een lage prijs beschikbaar. Daar hebben consumenten van kunnen profiteren. Er zitten helaas echter ook negatieve kanten aan, ook buiten ons land. Laten we het eens vanuit een ander perspectief bekijken dan de ons vertrouwde grootschalige westerse productie.

**Andere kijk op de wereldschaal**

Op wereldschaal zijn 97% van de bedrijven familiebedrijven, variërend van zeer klein tot zeer groot (bron: Lezing Pablo Tittonel, 2013). 70 % van die bedrijven wordt gerund door een vrouw. Zij produceren ongeveer 50% van het voedsel op 20% van de landbouwoppervlakte. Dit is een andere realiteit dan we gewend zijn. Een situatie die zich afspeelt in een veel meer regionale setting dan onze mondiaal gerichte landbouwrealiteit. Waar die twee werelden elkaar ontmoeten gaat het makkelijk knellen. Onze grootschalige productie is zeer prijsgevoelig. Bij iets overproductie ontstaan overschotten en zakt de prijs meteen sterk in elkaar. Onze overschotten komen op buitenlandse markten terecht voor prijzen die ruim onder de lokale prijs kunnen zijn.




Aardappelen, peen, uien en kip zijn op veel Afrikaanse markten te vinden. Door deze prijsconcurrentie raakt de lokale Afrikaanse boerenstand de grond onder het bestaan kwijt, met faillissementen als snel gevolg want de financiële reserves zijn maar klein. Een concreet gevolg hiervan is dat bijvoorbeeld jonge Gambiaanse boeren geen bestaan meer hebben en naar de steden trekken. Ook daar is weinig emplooi, dus ze trekken door naar Europa voor een betere toekomst. Het is niet vergezocht, onze manier van landbouw bedrijven hangt mede samen met de migratieproblematiek. Migratie is niet alleen gevolg van landbouw en wereldhandel, het heeft ook veel met sociale en politieke instabiliteit te maken. Het handelsaspect moet echter ook genoemd durven worden als we vanuit transitieperspectief onze landbouw gaan hervormen.

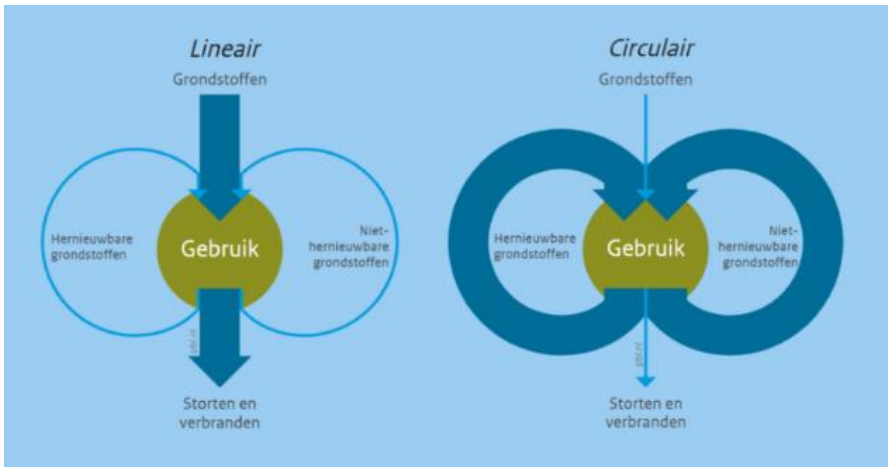
## Kringloop en circulariteit

Landbouw en maatschappij waren tot kort geleden verweven. Niehove, het dorp waar ik woon, is een 'radiale wierde' in het Groninger weidelandschap. Een plek met al 2200 jaren bewoning. De huizen die in een cirkel rond de kerk staan waren vroeger smederij, woonhuis, winkel, werkplaats etc. En vooral vaak een boerderij. De landbouwcultuur was een onderdeel van het dorp en de belangrijkste werkverschaffing van het dorp. Onze schuur was met 15 koeien de grootste stal van het dorp. In de loop der jaren is het dorp veranderd in een woondorp en zijn de boerderijen in het buitengebied terecht gekomen. De schaal is snel vergroot en de landbouw heeft weinig verbinding meer met de dorpsbewoners. Vrachtwagens zorgen voor de aanvoer en afvoer van grondstoffen en producten.
In gebieden met intensieve veehouderij is de landbouw nog onzichtbaarder geworden, daar speelt het productieproces zich net als in de industrie helemaal binnenshuis af.

**Industrieel denken doorgeschoten**

De landbouw is industrieel geworden. Er wordt gedacht in termen van productiefactoren, aanvoer, afvoer, en rendement. De accountant heeft net als in  het kantoor en de fabriek een grote rol gekregen. Echter, landbouw heeft te maken met bodem, met klimaat, met levende organismen en natuurlijke processen. Die laten zich niet in industriële termen managen.

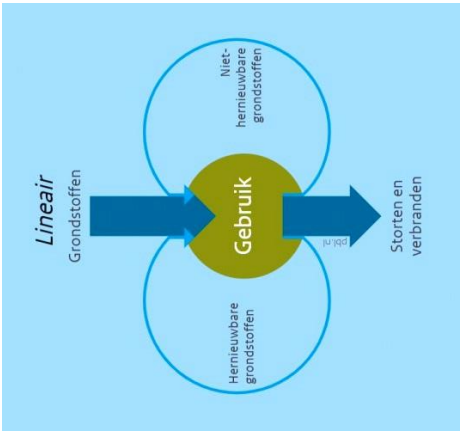
Onderstaande figuur, waarin lineaire en circulaire productie worden vergeleken, komt uit die industriële wereld. Daar wordt voor het productiesysteem van de toekomst de term 'circulair' gebruikt als tegenhanger van het lineaire model dat zijn langste tijd gehad heeft. In het lineaire model worden veel grondstoffen gebruikt, waarna ze na een periode van gebruik door de consument als afvalstoffen eindigen. In een circulair systeem worden deze afvalstoffen opnieuw gebruikt. "Waste no more".

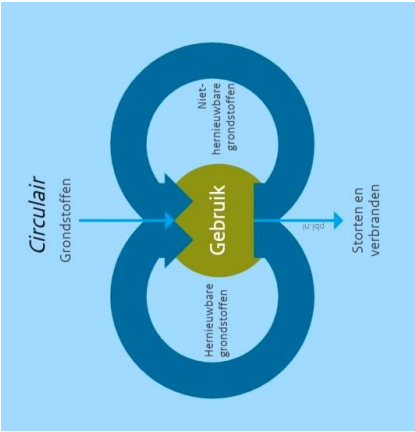



WASTE NO MORE

**Bron:** [www.kenniskaarten.hetgroenebrein.nl](http://www.kenniskaarten.hetgroenebrein.nl)

In de landbouw is het gebruikelijk bij invoer en uitvoer van links naar rechts te denken. Om een beeld te krijgen wat in het landbouwkundig denken de verandering zal zijn kan het plaatje 90° worden gedraaid. De focus verschuift van uitvoer & **in**voer (lineair werken) naar kringloop (circulair werken), welke is gebaseerd op uitvoer & **terug**voer. Dat heeft tot gevolg dat de grootte van de productie van het systeem minder centraal komt te staan. De opbrengst van het systeem zal daardoor kunnen dalen, maar de verliezen zullen veel sterker dalen. De melkveehouder met eigen grond en regionale afzet komt nu het dichtst bij het circulaire systeem. De intensieve veehouder en in mindere mate de akkerbouwer en tuinder werken nu veelal volgens een lineair systeem. Daar zijn de gevolgen van de transitie zeer groot, maar ze zullen uiteindelijk wel leiden tot een technisch en economisch weerbaarder landbouwsysteem.




**KRINGLOOPLANDBOUW**

**EEN CONCEPT WAARIN LANDBOUW EN MAATSCHAPPIJ,**

**MATERIEEL, SOCIAAL EN ECONOMISCH,**

**WEER TOT EEN SAMENHANGEND GEHEEL WORDEN GEBRACHT.**

**LANDBOUWKUNDIG EN ECONOMISCH WEERBAAR,**

**POSITIEF VOOR BOER, SAMENLEVING, KLIMAAT EN BIODIVERSITEIT.**

## Bronnen


Boer, Imke J.M. de; Ittersum, Martin K. van, 2018. Circularity in agricultural production, Mansholt lezing.

Brandt, Kirsten, 2007. FAO international conference on organic agriculture and food security, Italy.

Het Groene Brein. https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/is-verschil-circulaire-en-lineaire-economie/ .

Rotmans, Jan. Website https://www.janrotmans.nl/ Lezing Groenhorst inspiratiedag. Zie ook bijvoorbeeld https://www.youtube.com/watch?v=xM5uSb0Y6ls .

Rijksoverheid: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/09/08/minister-schouten-wil-omslag-naar-kring-looplandbouw-nu-inzetten .

Smit, Meino, 2018. De duurzaamheid van de Nederlandse landbouw. WUR.

Tittonel, Pablo, 2013. Inaugurele rede WUR.



En al die mensen die ik heb gesproken over deze materie en mij daarmee hebben geholpen een beeld te vormen.
In het bijzonder de studenten, want doordat ik het aan hun mag overdragen helpen ze me met het aanscherpen van de gedachten.


**”ALS JE WEZENLIJK WIL VERANDEREN MOET JE EERST TOT STILSTAND KOMEN**

**BEGIN VERVOLGENS KLEIN. WAT WIL JE OVER EEN MAAND BEREIKEN.....?**

**JAN ROTMANS**