

Sector-/gebiedsplan

GLB-pilot Kringloop Noordelijke Kleischil

Datum
22 maart 2025

Uitgebracht aan
LVVN/RVO

Uitgebracht door
Delphy/DLV Advies

Projectnummer
18105000035

Versie
Definitief



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsonwikkeling; Europa
investeert in zijn platteland



Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit

Voorwoord.....	4
1 Inleiding	5
1.1 Beschrijving gebied	5
1.2 Feiten en cijfers van het gebied.....	6
1.2.1 Akkerbouw	6
1.2.2 Melkveehouderij	7
1.2.3 Conclusie	8
1.3 Een uitdagende toekomst.....	9
1.4 Leeswijzer.....	9
2 Kringlooplandbouw	10
2.1 De essentie van Kringlooplandbouw	10
2.1.1 Kringlooplandbouw in de Akkerbouw.....	10
2.1.2 Kringlooplandbouw in de Melkveehouderij.....	11
2.1.3 Conclusie	12
2.2 Kringlooplandbouw in de Noordelijke Kleischil.....	12
2.3 Overige relevante aspecten voor de Noordelijke Kleischil.....	12
3 De uitgangssituatie.....	13
3.1 Samenwerking melkveehouders en akkerbouwers	13
3.1.1 Inleiding	13
3.1.2 Aandachtspunt: Timing en flexibiliteit	14
3.1.3 Aandachtspunt: Conflicterende belangen	15
3.1.4 Vormen van samenwerking en contracten	18
3.2 Grondstof-, reststromen en nutriëntenbeheer	20
3.2.1 Inleiding	20
3.2.2 Maatregelen binnen de directe invloedssfeer van boeren.....	23
3.2.3 Maatregelen buiten de directe invloedssfeer van boeren	24
3.2.4 Samenvatting en conclusie.....	26
3.3 Duurzaam bodembeheer	27
3.3.1 Chemische bodemkwaliteit.....	27
3.3.2 Fysische bodemkwaliteit	28
3.3.3 Biologische bodemkwaliteit	29
3.3.4 Meten, analyseren en monitoring.....	30
3.4 Waterbeheer en klimaatbestendigheid.....	31
3.5 Natuur en biodiversiteit.....	33
3.6 Doelsturing.....	35

3.6.1 Inleiding	35
3.6.2 Succesfactoren voor doelsturing.....	35
3.6.3 Bedreigingen voor doelsturing.....	36
3.6.4 Conclusie	37
3.7 Verdienvermogen	37
3.7.1 inleiding	37
3.7.2 Kringlooplandbouw als verdienmodel	38
3.7.3 Wetgeving en toekomstbestendige landbouw	38
3.7.4 Conclusie	39
4 Wat brengt de toekomst?.....	40
4.1 Wet- en regelgeving.....	40
4.1.1 Verlies derogatie	40
4.1.2 NV-gebieden.....	41
4.1.3 Natuuropgaven.....	42
4.2 Veranderende omstandigheden.....	43
4.2.1 Klimaatverandering	43
4.2.2 Verzilting.....	45
5 Waar liggen de kansen?.....	46
5.1.1 Kansen	46
5.1.2 Conclusie: een veerkrachtige landbouw in de Noordelijke Kleischil!	48
6 Gebruikte bronnen	49
7 Verdere informatie.....	51

Voorwoord

Dit is een sector-/gebiedsplan geschreven vanuit het project “Pilot Kringloop Noordelijke Kleischil”. Dit project gaat over de mogelijkheden van Kringlooplandbouw, specifiek in dit gebied van Groningen en Friesland waar melkveehouders vaak actief samenwerken met akkerbouwers en dan vooral pootgoedtelers.

Dit project is rond 2020 ontstaan in de periode dat het toenmalige Ministerie van LNV, en in het bijzonder minister Carola Schouten, het begrip “Kringloopbouw” als hét centrale punt van de toekomstvisie voor landbouw, natuur en voedselproductie. Kringlooplandbouw wordt daarbij omschreven als: “een meer duurzaam systeem van voedsel produceren waarin klimaat, natuur en bodem niet langer onder druk staan”. Inmiddels is het 2025 en hebben wij een ministerie van LNV en zijn er al diverse wijzigingen geweest in wet- en regelgeving én ook in ambities van de politiek. Deze enorme dynamiek heeft ook zijn gevolg gehad voor het project “Pilot Kringloop Noordelijk Kleischil”, want is “kringlooplandbouw” nu daadwerkelijk geland in de sector? Leeft het begrip nog wel voldoende? Is het inmiddels niet alweer achterhaald door een nieuwe koers? Onze aanvankelijke ambitie om vroeg in de looptijd van het project deze visie te schrijven hebben wij door de enorme dynamiek niet kunnen waarmaken en daarom is ook besloten om dit naar het projecteinde te verplaatsen. Ook dan is het nadrukkelijk een momentopname en is het lastig om er de zo gewenste Lange Termijn status aan te verbinden.

Wij hebben dit plan bewust zo algemeen mogelijk geschreven, zonder actief te verwijzen naar de deelnemende akkerbouwers en melkveehouders in het project. Daarmee is dit ook een plan met een publiek en openbaar karakter. Als Delphy en DLV streven wij niet naar een wetenschappelijk niveau; wij staan met de beide benen in de agrarische praktijk.

Een gezonde en duurzame Noordelijke Kleischil, waarin zowel veehouders als ook akkerbouwers kunnen werken is onze optiek essentieel. Daarbij horen dieraantallen, diersoorten en bouwplannen die zowel economisch als ecologisch gezond zijn. De agrarische sector staat in heel Nederland onder druk en dat is in dit gebied niet anders. Het toekomstperspectief is niet altijd duidelijk en jonge boeren hebben niet altijd meer de mogelijkheid of de ambitie om door te gaan en bedrijven over te nemen. De Noordelijke Kleischil is een fantastisch gebied met heel veel ruimte en vruchtbare gronden. Het moet mogelijk zijn om met deze basis als akkerbouwers en veehouders samen te werken op een manier waarbij de landbouw wordt gedragen door maatschappij en politiek, waarbij er ook voor de ondernemers perspectief is.

Delphy/DLV Advies, maart 2025

1 Inleiding

1.1 Beschrijving gebied

De Noordelijke Kleischil is een vruchtbaar landbouwgebied langs de kust van de provincies Friesland en Groningen. Het gebied loopt grofweg van Harlingen tot boven Delfzijl.



Het gebied kent van oudsher een sterke relatie met de zee. Lang geleden, voordat het gebied ingepolderd werd, was het een kwelderlandschap waar mensen woonden op wierden om zich te beschermen tegen de getijden. In deze periode zijn de vruchtbare kleigronden afgezet, die door inpoldering met dijken en ontwatering de basis gelegd heeft voor de hedendaagse, grootschalige en succesvolle landbouw in het gebied. De vruchtbare zeeklei- en zavelgronden, in combinatie met de ligging aan de Waddenzee, een lage ziektedruk en het milde klimaat, maken het gebied tot een van de beste landbouwgronden van Europa.

Een groot deel van de grond is in gebruik door akkerbouwers al zijn er ook een heel aantal melkveehouders te vinden in het gebied. De pootaardappelteelt is een belangrijk economische pijler voor de akkerbouw. De regio is goed voor 8% van de mondiale export en neemt hiermee een wereldwijde toppositie in. Deze is bereikt door het jarenlang optimaliseren van de teelttechnieken met een maximale efficiëntie en een goed logistiek netwerk.

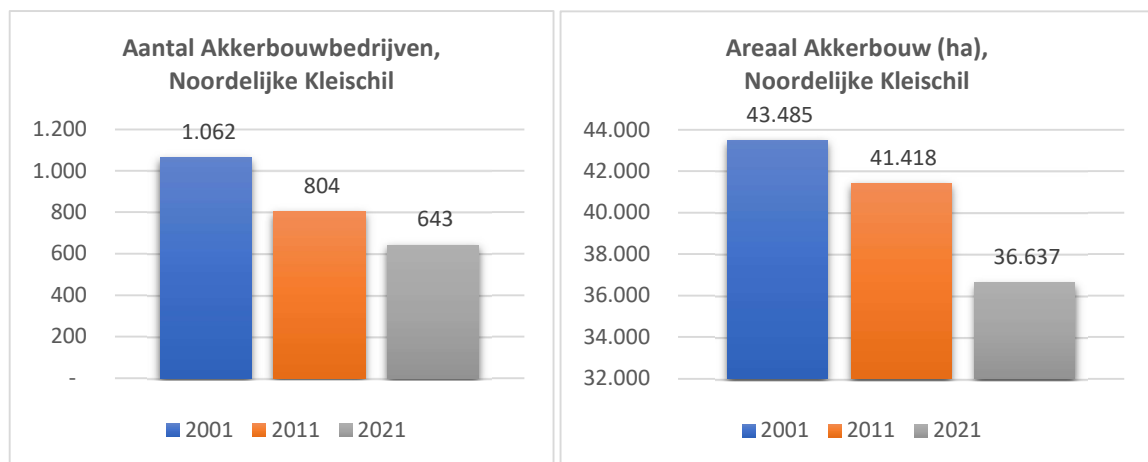
Het landschap van de noordelijke kleischil is weids met mooie vergezichten. Het kent een rijke cultuurhistorie met de maren, wierden en terpen. Daarnaast zijn er in het landschap voormalige eilanden en krekken te herkennen en is er een karakteristiek sloot- en verkavelingspatroon. De bebouwing bestaat vooral uit wierde-, terp, weg- en dijkdorpen en verspreide boerderijen in het gebied.

1.2 Feiten en cijfers van het gebied

Het gebied Noordelijke Kleischil is sterk in ontwikkeling. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de ontwikkelingen in de Akkerbouw en Melkveehouderij over de laatste 2 decennia, over de jaren 2001, 2011 en 2021.

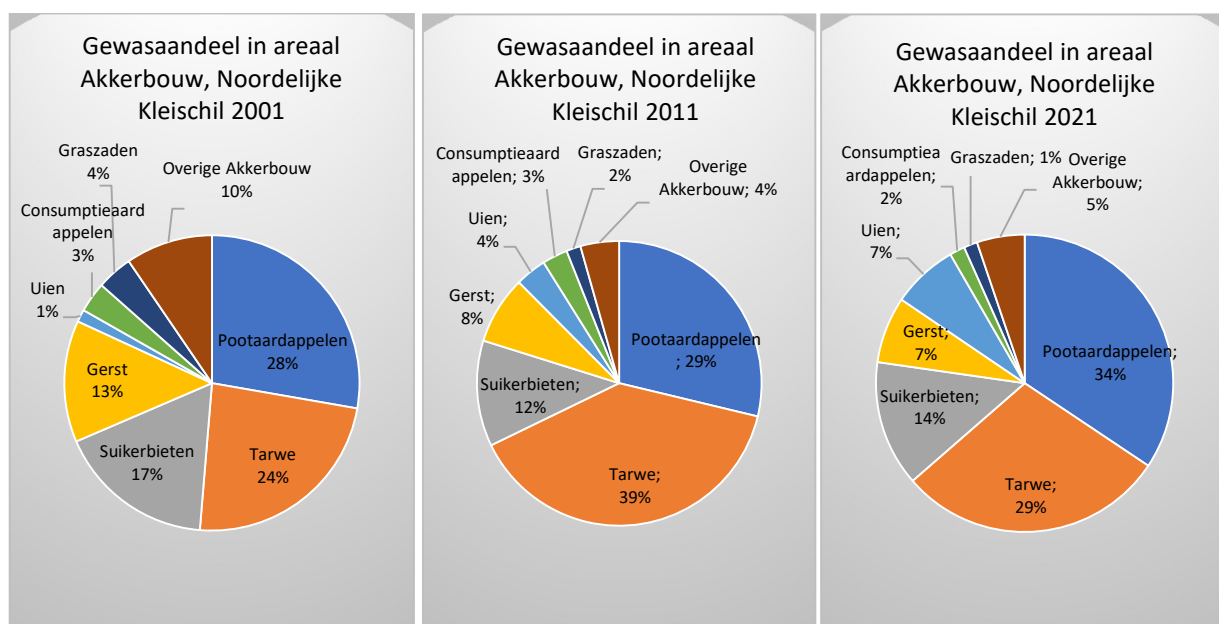
1.2.1 Akkerbouw

Het aantal Akkerbouwbedrijven in het gebied daalt gestaag en datzelfde geldt voor het areaal landbouwgrond dat voor akkerbouw wordt ingezet.



De consequentie van het bovenstaande is dat de gemiddelde bedrijfsgrootte van een akkerbouwbedrijf in de laatste 2 decennia is gestegen van 41 ha in 2001, naar 57 ha in 2021 (40%)

Ook het aandeel van de belangrijkste gewassen is aan verandering onderhevig.

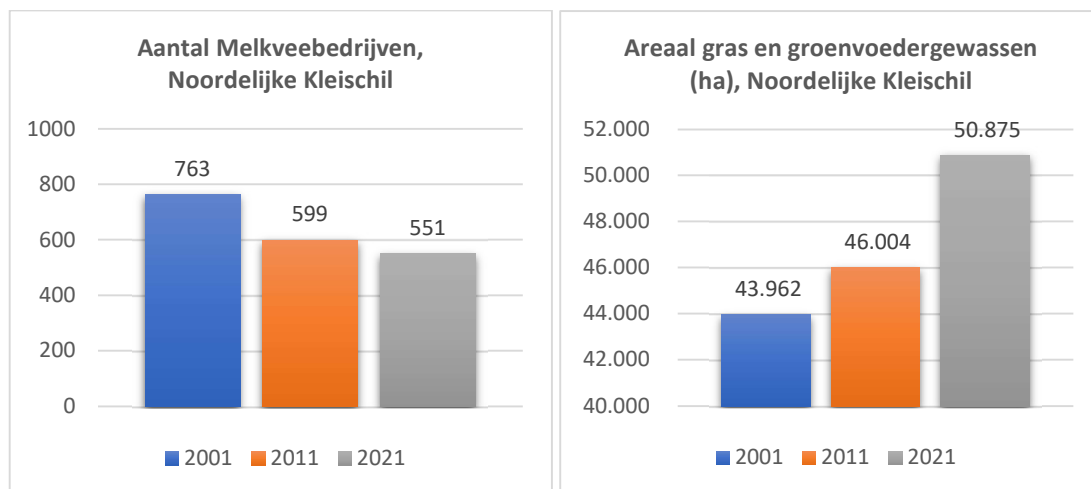


Uit bovenstaande grafieken valt het volgende op te maken:

- Met een kleine onderbreking in 2011 zijn pootaardappelen het belangrijkste gewas in het gebied.
- Een net iets kleiner gewas is tarwe. Na het hoogtepunt in 2011 zit dit gewas nu weer op bijna een derde deel van het totaal areaal.
- Suikerbieten zijn stabiel
- Uien zijn bezig aan een opmars. Van 1% in 2001, naar 7% in 2021
- Gerst is minder dan in 2001, maar de teruggang is in het laatste decennium stabiel.

1.2.2 Melkveehouderij

Eenzelfde beeld bij het aantal melkveebedrijven: een stevig dalende trend. Opvallend is de stijging van het areaal gras- en groenvoedergewassen. Dit is met bijna 7.000 ha. gestegen.



Als consequentie van bovenstaande ontwikkeling is de gemiddelde bedrijfsgrootte gestegen van ruim 57 ha. in 2001 naar ruim 92 ha. vorig jaar. Dit is een stijging van maar liefst ruim 60%.

De stijging van het totale areaal komt voornamelijk door extra Tijdelijk Grasland en in iets mindere mate door wat meer Natuurlijk Grasland. Snijmaïs is praktisch stabiel.

	2001	2011	2021
<i>Blijvend Grasland</i>	80%	75%	69%
<i>Tijdelijk Grasland</i>	11%	11%	17%
<i>Natuurlijk Grasland</i>	3%	5%	8%
<i>Snijmaïs</i>	5%	7%	6%
<i>Overige Grasland en voedergewassen</i>	0%	1%	1%

Een zeer aannemelijke conclusie die kan worden getrokken, is dat het bouwland van stoppende akkerbouwers is overgegaan naar melkveehouders, die het als Tijdelijk Grasland inzetten in de rotatie van akkerbouwers.

1.2.3 Conclusie

Voor beide sectoren geldt dat het aantal bedrijven fors is gedaald en dat de gemiddelde bedrijfsgrootte in ha. is gestegen. Er is dus sprake van schaalvergroting en bedrijven zijn hierdoor zwaarder gefinancierd. Veel agrariërs zijn genoodzaakt tot een intensievere bedrijfsvoering met bedrijfseconomisch zo kort mogelijke gewasrotatie tot gevolg. De hogere vaste kosten in de bedrijfsvoering verplichten de boer tot intensievere productie.

1.3 Een uitdagende toekomst

De akkerbouw en rundveehouderij staan voor de uitdaging de komende jaren invulling te geven aan het concept kringlooplandbouw. Voor dit concept bestaat geen blauwdruk, maar het geeft richting aan de ontwikkeling van de landbouw in de komende jaren. Met als resultaat een technisch, economisch en ecologisch haalbaar concept voor boeren en tuinders.

Duurzaam beheer van bodem en water, inzet van moderne technologie en aandacht voor biodiversiteit zijn belangrijke pijlers onder het concept. Kringlooplandbouw zal van regio tot regio verschillen, afhankelijk van de regionale situatie. Maar ook van bedrijf tot bedrijf omdat ook tussen bedrijven grote verschillen bestaan. Samenwerking tussen akkerbouw en veehouderij ligt in veel gebieden voor de hand, evenals het gebruik van reststromen voor het beter benutten van mineralen en organische stof.

In de Noordelijke Kleischil moeten we met een aantal problemen dealen:

- Verzilting: toename van zoute kwel leidt tot opbrengstdaling
- Aanwijzing als NV gebied betekent dat er minder stikstofruimte is terwijl bodemfosfaat het probleem
- Welke experimenteerruimte komt beschikbaar om kringlopen te sluiten met renure producten?

1.4 Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken zal nader worden ingegaan op het concept Kringlooplandbouw en wat dat betekent voor het gebied Noordelijke Kleischil. Omdat dit een gebiedsplan anno 2025 is, zullen er ook onderwerpen aan bod komen die (destijds) onder Kringlooplandbouw werden genoemd, maar die naar onze mening inmiddels wel in een gebiedsplan thuishoren.

In het vervolg van het rapport zullen de meest relevante onderdelen worden uitgewerkt en specifiek worden gerelateerd aan het gebied.

2 Kringlooplandbouw

2.1 De essentie van Kringlooplandbouw

Kringlooplandbouw is een landbouwsysteem waarin grondstoffen, nutriënten en energie zoveel mogelijk worden hergebruikt en verspilling wordt geminimaliseerd. Dit systeem moet leiden tot een duurzamere landbouw die beter in balans is met de natuurlijke omgeving, minder afhankelijk is van externe inputs en tegelijkertijd economisch rendabel blijft.



In de context van akkerbouw en melkveehouderij in de Noordelijke Kleischil betekent dit een verschuiving van een lineair productiesysteem, waar grondstoffen worden gebruikt en reststromen verloren gaan, naar een circulair systeem waarin reststromen optimaal worden benut binnen en tussen sectoren.

2.1.1 Kringlooplandbouw in de Akkerbouw

Akkerbouw speelt een centrale rol in kringlooplandbouw door optimaal gebruik te maken van bodemvruchtbaarheid, meststoffen en gewasresten. De belangrijkste principes zijn:

Efficiënter Bodembeheer en Sluiting van Nutriëntenkringlopen

- In een kringlooplandbouwsysteem wordt gewerkt met organische stofbeheer: de bodem wordt gevoed met gewasresten, compost en organische mest in plaats van kunstmest. Dit zorgt voor een betere bodemvruchtbaarheid en minder uitspoeling van nutriënten.
- De afhankelijkheid van kunstmest (met name stikstof en fosfaat uit fossiele bronnen) wordt verminderd door dierlijke mest beter te benutten en reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie te verwerken.
- Precisielandbouw helpt bij het optimaliseren van bemesting door gerichte toepassingen van voedingsstoffen en water, waardoor verspilling wordt beperkt en opbrengsten behouden blijven.

Diversificatie en Weerbare Teeltsystemen

- Door toepassing van strokenteelt, agroforestry en wisselteelt wordt de teelt weerbaarder tegen ziekten en plagen en wordt de biodiversiteit in het agrarische gebied versterkt.

- De afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen wordt verminderd door geïntegreerde gewasbescherming, waarbij natuurlijke plaagbestrijders, biologische middelen en mechanische bestrijdingsmethoden vooropstaan.

Samenwerking met de Veeteelt voor een Gesloten Kringloop

- Akkerbouw en melkveehouderij vullen elkaar aan in een kringloopsysteem: gewasresten uit de akkerbouw (zoals stro en bietenpulp) kunnen als veevoer worden gebruikt.
- In ruil daarvoor levert de melkveehouderij organische mest die weer op akkers wordt toegepast als natuurlijke bron van stikstof, fosfaat en kalium.

2.1.2 Kringlooplandbouw in de Melkveehouderij

In de melkveehouderij richt kringlooplandbouw zich op een duurzamer beheer van veevoer, meststoffen en emissies, met een sterke focus op grondgebondenheid en regionale samenwerking. De belangrijkste principes zijn:

Voerkringlopen sluiten: Lokale en Duurzame Voerproductie

- Grondgebondenheid betekent dat melkveebedrijven hun veevoederproductie meer lokaal en regionaal organiseren en minder afhankelijk worden van geïmporteerd krachtvoer (zoals soja uit Zuid-Amerika).
- Voer komt idealiter van het eigen bedrijf of uit de regio: gras, voedergewassen en gewasresten uit de akkerbouw worden optimaal benut.
- Restproducten uit de voedingsindustrie, zoals bierbostel of aardappelschillen, kunnen worden gebruikt als aanvullend veevoer.

Efficiënter Mestgebruik en Minder Kunstmest

- Mest wordt niet langer als afvalproduct gezien, maar als een waardevolle voedingsbron voor de bodem.
- Bewerkte dierlijke mest (zoals digestaat uit vergisters) wordt steeds vaker toegepast als alternatief voor kunstmest.
- Dit verlaagt de uitstoot van broeikasgassen en voorkomt de uitspoeling van stikstof en fosfaat naar het grond- en oppervlaktewater.

Verlaging van Milieu-impact door Circulaire Stalsystemen

- De veehouderij werkt aan emissiearme stal- en houderijsystemen die de uitstoot van ammoniak, methaan en fijnstof verminderen.
- Stallen worden zo ontworpen dat ze bijdragen aan dierenwelzijn en natuurlijke gedragingen van koeien bevorderen, zoals weidegang.
- Methaanuitstoot uit mestopslag en pensfermentatie wordt aangepakt via innovaties zoals mestvergisting en voeraanpassingen.

Nauwere Samenwerking met de Akkerbouw

- Akkerbouwers en melkveehouders werken samen om kringlopen regionaal te sluiten: melkveehouders leveren organische mest aan akkerbouwers, terwijl akkerbouwers veevoergewassen zoals gras en voederbieten leveren.

- Dit voorkomt nutriëntenverliezen en creëert een geïntegreerd en veerkrachtig landbouwsysteem.

2.1.3 Conclusie

Kringlooplandbouw betekent in de akkerbouw en melkveehouderij een fundamentele verandering naar een circulair systeem waarin nutriënten worden hergebruikt, bodemvruchtbaarheid wordt verbeterd en de afhankelijkheid van externe inputs wordt verlaagd. Door akkerbouw en melkveehouderij beter op elkaar af te stemmen, kan de landbouw duurzamer worden zonder in te leveren op productiviteit of economische levensvatbaarheid. Dit vereist samenwerking binnen de sector, investeringen in innovatie en een bewuste houding ten aanzien van grondstoffengebruik en milieueffecten.

2.2 Kringlooplandbouw in de Noordelijke Kleischil

De kleigronden in deze regio zijn van oudsher zeer geschikt voor akkerbouw en melkveehouderij. De combinatie van vruchtbare grond en een relatief gematigd klimaat biedt goede kansen voor duurzame landbouwpraktijken binnen het concept van kringlooplandbouw. De akkerbouw in Groningen en Friesland richt zich vooral op graan, suikerbieten, koolzaad en aardappelen (poot- en ook wel consumptieaardappelen). De melkveehouderij betreft vooral grondgebonden melkveehouderij, waarbij een deel van het veevoer afkomstig is van eigen land. Weidegang wordt traditioneel gezien als essentieel onderdeel van de bedrijfsvoering.

Dit maakt dat wij ons in dit plan vooral de focus leggen op de voor dit gebied meest relevante aspecten van Kringlooplandbouw. Namelijk:

- Samenwerking melkveehouders-akkerbouwers
- Reststromen en nutriëntenbeheer
- Duurzaam bodembeheer
- Waterbeheer en klimaatbestendigheid
- Natuur en biodiversiteit

2.3 Overige relevante aspecten voor de Noordelijke Kleischil

Enkele andere actuele aspecten die feitelijk los staan van het oorspronkelijk concept Kringlooplandbouw, maar die wel zullen worden behandeld in dit plan.

- Doelsturing
- Verdienvermogen

3 De uitgangssituatie

3.1 Samenwerking melkveehouders en akkerbouwers

3.1.1 Inleiding

In de Noordelijke Kleischil vormt de samenwerking tussen melkveehouders en akkerbouwers een voorbeeld van hoe landbouwsectoren elkaar kunnen versterken. Door gezamenlijk landgebruik ontstaan zowel economische voordelen als verbeteringen op het gebied van ecologische duurzaamheid.

Akkerbouw in deze regio omvat gewassen zoals pootaardappelen, suikerbieten, granen en uien. Deze gewassen stellen verschillende eisen aan de bodem en dragen bij aan een gevarieerd bouwplan. Melkveehouders stellen regelmatig grasland beschikbaar voor akkerbouwers, wat beide partijen ten goede komt: melkveehouders profiteren van verbeterde graslandkwaliteit en nutriëntenbeheer, terwijl akkerbouwers gebruikmaken van vruchtbare en goed doorlatende bodems. Het uitgangspunt is dat er voordelen voor beide partijen zijn.



Voor akkerbouwers:

- Bodemstructuur en -gezondheid: Het gebruik van langdurig grasland in de rotatie helpt bij het voorkomen van bodemverdichting en ondersteunt een gezonde bodemecologie. Onderzoek toont aan dat rotatie met grasland kan bijdragen aan het verminderen van bodemgebonden ziekten, zoals aardappelcystenaaltjes, en de behoefte aan chemische bestrijdingsmiddelen kan verlagen.
- Verbeterde gewasopbrengst en kwaliteit: Praktijkvoorbeelden uit de regio laten zien dat gewassen zoals pootaardappelen en uien, die op voormalige graslanden worden geteeld, vaak een hogere opbrengst en betere kwaliteit hebben. Voor suikerbieten en granen kan dit resulteren in een verbeterde structuur en waterhuishouding van de bodem, wat de groeiomstandigheden optimaliseert.
- Nutriëntenbeheer: Door mest van melkveehouders te benutten, kunnen akkerbouwers efficiënter omgaan met de toevoer van organische stof en mineralen, wat gunstig is voor de bodemvruchtbaarheid en de gewasopbrengst.
- Toename aan biodiversiteit, ziekteverwerendheid, invloed op vrijlevende aaltjes, versterken symbiose miccorrhize en toename gunstige insecten.

Bovenstaande punten komen in een volgende paragraaf nader aan bod.

Voor melkveehouders:

- Herstel van grasland: Na de akkerbouwteelt wordt vaak opnieuw gras ingezaaid, wat leidt tot een verbeterde grasopbrengst en voederkwaliteit. Dit draagt direct bij aan een verhoogde melkproductie.
- Akkerbouwers kunnen samenwerken met melkveehouders door grasklaver of luzerne in rotatie te telen, wat zowel bodemverbetering als lokaal veevoer oplevert.
- Efficiënte mestafzet: De mogelijkheid om dierlijke mest op de akkers van akkerbouwers af te zetten vermindert de afhankelijkheid van externe mestverwerkingsdiensten en verlaagt de kosten voor melkveehouders.

Bovenstaande punten komen in een volgende paragraaf nader aan bod.

3.1.2 Aandachtspunt: Timing en flexibiliteit

De samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders in de Noordelijke Kleischil vraagt om een zorgvuldige afstemming van veldwerkzaamheden. De (zware) kleigrond in deze regio kent een smalle bewerkingperiode, vooral in de natte voor- en najaarsseizoenen. Dit betekent dat zowel de inzaai als de oogst van gewassen zoals snijmais en gras op het juiste moment moeten plaatsvinden, waarbij ook rekening moet worden gehouden met bemestingsregels en de eventuele teelt van groenbemesters of vanggewassen.

Een van de terugkerende vraagstukken is de keuze tussen een vroege of late oogst. Voor melkveehouders is een vroege oogst vaak gunstiger, omdat dit zorgt voor een betere voederwaarde van gras en snijmais. Akkerbouwers daarentegen streven in sommige gevallen juist naar een latere oogst om de maximale opbrengst per hectare te realiseren en bodemstructuurschade door zware oogstmachines te voorkomen. Dit verschil in voorkeur vraagt om heldere afspraken, zodat beide partijen hun bedrijfsvoering optimaal kunnen inrichten.

Naast een goede timing is flexibiliteit een essentiële factor in de samenwerking. De weersomstandigheden spelen hierbij een grote rol. Natte periodes kunnen bijvoorbeeld zorgen voor ernstige structuurschade aan de bodem, omdat de kleigrond snel verdicht bij zware belasting. Dit kan de bewerkbaarheid van de grond in de volgende seizoenen negatief beïnvloeden. Daarom is het belangrijk om flexibel om te gaan met planning en, waar mogelijk, zware machines te vermijden op kwetsbare percelen tijdens natte omstandigheden.

Ook droogte vormt een risico. In droge jaren kunnen voedergewassen zoals gras en snijmais minder goed groeien, wat kan leiden tot een tekort aan ruwvoer voor melkveehouders. Dit kan hen dwingen om extra voer aan te kopen, wat financiële consequenties met zich meebrengt. Akkerbouwers kunnen in dergelijke situaties overwegen om alternatieve teelten te

introduceren of in overleg met melkveehouders irrigatiemogelijkheden te benutten om de gewasopbrengst te verbeteren.

Weersafhankelijkheid speelt ook een grote rol bij de toepassing van mest. De uitrijdperiode voor drijfmest is strikt gereguleerd en moet bovendien aansluiten bij de behoeften van de gewassen en de weersomstandigheden. Een nat voorjaar kan ertoe leiden dat bemesting pas later kan plaatsvinden, wat de groei van gewassen kan vertragen. Zowel akkerbouwers als melkveehouders moeten hierop anticiperen door vroegtijdig alternatieve bemestingsopties te overwegen. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van vaste mest, die minder snel uitspoelt, of door mest te verdunnen, waardoor het makkelijker toepasbaar is in wisselende weersomstandigheden.

Door mest op maat kan de situatie met betrekking tot het vrijkomen van nutriënten verbeteren, waardoor de aanvoer van mestfracties beter aansluit bij de behoefte van een gewas. Door een goede afstemming van veldwerkzaamheden, het inbouwen van flexibiliteit en het tijdig inspelen op weersveranderingen, kunnen akkerbouwers en melkveehouders hun samenwerking optimaliseren en elkaars bedrijfsvoering versterken.

3.1.3 Aandachtspunt: Conflicterende belangen

In de samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders kunnen ook conflicterende belangen ontstaan, vooral als het gaat om de afstemming van teeltkeuzes, bodemkwaliteit, mestgebruik en waterbeheer. De verschillen in bedrijfsvoering en economische prioriteiten kunnen spanningen opleveren, vooral wanneer weersomstandigheden en wetgeving de speelruimte verder beperken. Hieronder volgt een toelichting op die mogelijke knelpunten.

Teeltplanning en gewaskeuze: opbrengstoptimalisatie versus voederkwaliteit

Een belangrijk punt van frictie is de keuze van gewassen en de bijbehorende teeltplanning. Akkerbouwers zijn vooral gericht op het behalen van een hoge financiële opbrengst per hectare. Dit betekent dat zij gewassen kiezen op basis van marktprijzen en contractuele afspraken, waarbij zetmeelaardappelen, suikerbieten en tarwe vaak aantrekkelijker zijn dan snijmais of gras. Melkveehouders daarentegen hechten meer waarde aan gewassen met een hoge voederwaarde, zoals snijmais en gras, om hun vee van voldoende en kwalitatief goed ruwvoer te voorzien.

Dit verschil in prioriteiten kan leiden tot spanningen wanneer melkveehouders akkerbouwpercelen willen inzetten voor snijmais, terwijl de akkerbouwer liever kiest voor een gewas met een hogere marktwaarde. Ook binnen de teelt van snijmais zelf kunnen er belangentegenstellingen zijn. Melkveehouders geven de voorkeur aan een vroege oogst, omdat dit resulteert in een betere voederkwaliteit met een hoger aandeel verteerbare celwanden. Akkerbouwers daarentegen streven vaak naar een latere oogst om de maximale opbrengst per hectare te realiseren, wat economisch voordeliger is.

Wanneer er geen duidelijke afspraken worden gemaakt over de gewaskeuze en het oogstmoment, kan dit resulteren in een situatie waarbij de ene partij zich benadeeld voelt. Heldere contractafspraken over prijs, teeltbeheer en oogstplanning kunnen helpen om deze conflicten te verminderen.

Bodemkwaliteit en structuurschade: korte versus lange termijn belangen

Een ander belangrijk conflictgebied is de bodemkwaliteit, met name in relatie tot beweiding en het gebruik van zware machines. Melkveehouders zijn soms geïnteresseerd in het tijdelijk beweiden van akkerbouwpercelen, bijvoorbeeld na de graanoogst of op tijdelijk grasland. Dit kan voordelen opleveren voor beide partijen: de melkveehouder krijgt extra weidegrond en de akkerbouwer profiteert van natuurlijke bemesting door het vee.



Echter, op de zware kleigronden van de Noordelijke Kleischil is beweiding in het najaar vaak problematisch. Bij natte omstandigheden kunnen koeien de bodemstructuur flink beschadigen, waardoor de akkerbouwer in het volgende seizoen te maken krijgt met verdichte grond en een slechter zaaibed. Dit kan de groei van het daaropvolgende gewas negatief beïnvloeden, wat voor akkerbouwers een groot economisch risico vormt.

Ook het gebruik van zware machines door melkveehouders voor bijvoorbeeld de oogst van snijmais kan leiden tot structuurschade, vooral wanneer deze werkzaamheden plaatsvinden onder natte omstandigheden. Dit kan de opbrengst van volgende gewassen verminderen en tot extra kosten leiden voor bodembewerking. Om dergelijke problemen te voorkomen, is het essentieel dat beide partijen vooraf duidelijke afspraken maken over het gebruik van percelen en de voorwaarden waaronder beweiding of zware veldwerkzaamheden worden toegestaan.

Gebruik en beschikbaarheid van dierlijke mest: regelgeving versus praktische behoefte

Een belangrijk raakvlak tussen akkerbouw en melkveehouderij is het gebruik van dierlijke mest. Melkveehouders hebben een structureel mestoverschot en zoeken afzetmogelijkheden bij akkerbouwers. Tegelijkertijd kan mest een waardevolle bron van organische stof en voedingsstoffen zijn voor akkerbouwgewassen. In theorie lijkt mestafzet daarom een win-winsituatie, maar in de praktijk kunnen er conflicten ontstaan door verschillende bemestingsbehoeften en wetgeving.

Akkerbouwers willen dierlijke mest vooral toedienen op momenten dat dit optimaal bijdraagt aan de gewasgroei, zoals in het vroege voorjaar. Melkveehouders hebben echter te maken met volle mestkelders en zoeken vaak al in de winterperiode een oplossing voor hun mestafzet. Wanneer het voorjaar nat is, kan mest uitrijden op kleigronden problematisch worden, waardoor de mestafzet nog verder in de knel komt.

Daarnaast kunnen bemestingsnormen zorgen voor beperkingen. Akkerbouwers mogen slechts een bepaalde hoeveelheid dierlijke mest per hectare aanwenden, waardoor zij niet altijd aan de mestafnamevraag van melkveehouders kunnen voldoen. In jaren waarin de melkveehouderij kampt met een mestoverschot, kan dit leiden tot spanningen tussen beide partijen. Het is daarom van belang om mestafspraken vroegtijdig vast te leggen en te onderzoeken of alternatieve mesttoepassingen, zoals verdunningstechnieken of compostering, een oplossing kunnen bieden.

Tenslotte is er nog het onderwerp RENURE, wat staat voor REcovered Nitrogen from manURE: stikstofmeststof gewonnen uit dierlijke mest, die vergelijkbaar is met kunstmest. Voor kringlooplandbouw op De Noordelijke Kleischil biedt renure de kans om regionale mestoverschotten effectief te benutten, kunstmestgebruik te verminderen en kringlopen lokaal te sluiten. Hierdoor kan het draagvlak voor regionale mestverwaarding toenemen, doordat mestbewerking leidt tot economische kansen en een betere balans tussen akkerbouw en veehouderij. Zolang er geen definitieve Europese en nationale wetgeving is, blijft dierlijke mest, ook als deze aan de RENURE-criteria voldoet, onder de huidige mestwetgeving vallen.

Waterbeheer en klimaatadaptatie: strijd om het grondwaterpeil

Waterbeheer is een ander terrein waar akkerbouwers en melkveehouders verschillende belangen hebben. Akkerbouwers zijn doorgaans gebaat bij een lage grondwaterstand om structuurschade en wateroverlast in hun gewassen te voorkomen. Melkveehouders daarentegen hebben juist behoefte aan een hogere grondwaterstand om hun graslandproductie te optimaliseren en droogteschade te beperken.

Dit verschil in wensen kan leiden tot conflicten bij de aanleg en het beheer van drainage- en peilregulerende maatregelen. Wanneer een akkerbouwer extra drainage aanlegt om overtollig water snel af te voeren, kan dit negatieve gevolgen hebben voor aangrenzende melkveehouderijpercelen, waar een dalende grondwaterstand de grasgroei belemmert. Aan de andere kant kan een verhoogd slootpeil, ingesteld ten gunste van melkveehouders, juist leiden tot problemen met wateroverlast op akkerbouwpercelen.

Met de toenemende klimaatextremen, zoals hevige neerslag in korte tijd en langere droge periodes, zal dit spanningsveld in de toekomst alleen maar groter worden. Het vraagt om betere regionale samenwerking en maatwerkoplossingen, zoals flexibel peilbeheer of het combineren van drainage met waterberging.

Conclusie

De samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders in de Noordelijke Kleischil biedt kansen, maar brengt ook verschillende conflicterende belangen met zich mee. Deze conflicten ontstaan vooral rond de teeltkeuze, bodemkwaliteit, mestafzet en waterbeheer. Omdat beide sectoren op dezelfde percelen opereren maar verschillende economische en ecologische doelstellingen hebben, is een goede afstemming cruciaal. Heldere contractafspraken,

wederzijds begrip en een gezamenlijke aanpak van problemen kunnen bijdragen aan een duurzame en vruchtbare samenwerking.

3.1.4 Vormen van samenwerking en contracten

Een succesvolle samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders vraagt om duidelijke afspraken om conflicten te voorkomen en beide partijen optimaal te laten profiteren. Omdat akkerbouwers en melkveehouders verschillende prioriteiten hebben, is het belangrijk dat de samenwerking goed wordt vastgelegd in contracten of overeenkomsten. Hieronder worden de belangrijkste vormen van afspraken en contracten nader toegelicht.

Grondgebruik en pachtovereenkomsten

Wanneer melkveehouders tijdelijk akkerbouwgrond willen gebruiken voor grasland of snijmais, is een formele afspraak over het grondgebruik noodzakelijk. Dit kan bijvoorbeeld via een tijdelijke pachtovereenkomst, waarbij een akkerbouwer een perceel voor een vaste periode – doorgaans één tot vijf jaar – verpacht aan een melkveehouder. Dit biedt stabiliteit en zekerheid voor beide partijen: de melkveehouder kan rekenen op voldoende grond voor ruwvoederwinning en de akkerbouwer heeft zekerheid over de opbrengst en het gebruik van zijn perceel.

Naast langlopende pacht zijn er ook flexibelere afspraken mogelijk, zoals seizoenspacht, waarbij een melkveehouder een perceel slechts voor enkele maanden in gebruik neemt. Dit is met name aantrekkelijk wanneer akkerbouwers in hun bouwplan tijdelijk ruimte hebben voor grasland of snijmais, zonder langdurige verplichtingen aan te gaan. Een andere optie is een gebruiksovereenkomst zonder formele pacht, bijvoorbeeld voor najaarsbeweiding op akkerbouwpercelen na de graanoogst. Dergelijke afspraken voorkomen dat wettelijke pachtregels van toepassing worden, wat voor akkerbouwers aantrekkelijk kan zijn.

In al deze afspraken moeten duidelijke voorwaarden worden vastgelegd over de duur van het gebruik, het beheer van het perceel en de verantwoordelijkheden bij eventuele schade. Met name structuurschade door natte omstandigheden of zware machines is een veelvoorkomend discussiepunt. Heldere afspraken hierover kunnen conflicten in een later stadium voorkomen.

Gewascontracten en leveringsafspraken

Een belangrijk aspect van de samenwerking is de teelt van voedergewassen door akkerbouwers voor melkveehouders. Dit kan gaan om snijmais, gras of andere voedergewassen zoals voederbieten. Om onzekerheid te voorkomen, kan een gewascontract worden afgesloten waarin de prijs, de hoeveelheid en de leveringsdatum van het gewas worden vastgelegd.

Een veelgebruikte vorm is het teeltcontract op maat, waarbij een melkveehouder een specifieke hoeveelheid gewas bestelt bij een akkerbouwer. In dit contract kunnen ook afspraken worden gemaakt over de manier van bemesten, het gebruik van gewasbescherming en het

oogstmoment. Een alternatief is een opbrengstdelingscontract, waarbij zowel de akkerbouwer als de melkveehouder de risico's en opbrengsten van de teelt delen. Dit is met name relevant bij gewassen zoals snijmais, waar de marktomstandigheden sterk kunnen fluctueren.

Naast contracten waarbij de melkveehouder invloed heeft op de teelt, zijn er ook vaste leveringsafspraken mogelijk. In dit geval verbindt de akkerbouwer zich ertoe om jaarlijks een bepaalde hoeveelheid voer te leveren, zonder dat de melkveehouder zich bemoeit met de teeltwijze. Dit biedt de akkerbouwer maximale vrijheid in zijn bedrijfsvoering, terwijl de melkveehouder verzekerd is van een stabiele aanvoer van voer.

Belangrijke punten in dergelijke contracten zijn de prijsbepaling, de kwaliteitseisen (bijvoorbeeld het zetmeelgehalte in snijmais) en de logistiek rondom de oogst en transport. Vooral het oogstmoment kan voor spanningen zorgen, aangezien melkveehouders vaak een vroegere oogst willen voor een betere voederkwaliteit, terwijl akkerbouwers vaak een latere oogst prefereren om een hogere zetmeelopbrengst te realiseren.

Mestafzetovereenkomsten en bemestingsafspraken

De melkveehouderij heeft te maken met een structureel mestoverschot, terwijl akkerbouwers juist behoefte hebben aan organische stof en voedingsstoffen om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren. Een mestafzetovereenkomst biedt beide partijen een praktische oplossing. In zo'n contract wordt vastgelegd hoeveel mest jaarlijks wordt afgenomen, tegen welke prijs en onder welke bemestingsvoorwaarden.



Een standaardmestcontract kan bijvoorbeeld inhouden dat de akkerbouwer een vaste hoeveelheid drijfmest ontvangt in het vroege voorjaar, waarbij zowel de samenstelling als het uitrijdmoment wordt afgestemd op de gewasbehoefte. In sommige gevallen kan mestafname worden gecombineerd met gewaslevering, waarbij een melkveehouder mest levert aan een akkerbouwer in ruil voor snijmais of gras. Dit verlaagt de directe financiële transacties en creëert een gesloten kringloop binnen de samenwerking. Dit kan worden uitgebreid tot een specifieke uitvraag, waarbij een akkerbouwer opgeeft wat de wensen zijn t.a.v. bemesting: "mest op maat".

Echter, wet- en regelgeving rondom mestgebruik kan een knelpunt vormen. Akkerbouwers mogen slechts een beperkte hoeveelheid dierlijke mest per hectare aanwenden, afhankelijk van de stikstof- en fosfaatnormen. In natte jaren kan dit problematisch worden, omdat mest niet altijd op het gewenste moment kan worden uitgereden. Daarom is het verstandig om in mestcontracten ook flexibiliteit in te bouwen, bijvoorbeeld door alternatieve bemestingsstrategieën vast te leggen, zoals het gebruik van verdunde mest of het combineren van dierlijke mest met kunstmest.

Waterbeheer en drainageafspraken

Waterbeheer is een gevoelig punt in de samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders, omdat beide sectoren verschillende behoeften hebben. Akkerbouwers willen doorgaans een lage grondwaterstand om structuurschade en wateroverlast te voorkomen, terwijl melkveehouders juist een hogere grondwaterstand prefereren voor een optimale grasgroei. Dit kan spanningen opleveren, vooral wanneer beide partijen percelen delen binnen hetzelfde watersysteem.

Om deze conflicten te voorkomen, kunnen akkerbouwers en melkveehouders afspraken maken over het peilbeheer en drainage. In sommige gevallen kan een gezamenlijk peilbeheercontract worden opgesteld in overleg met het waterschap. Hierin wordt vastgelegd hoe het slootpeil per seizoen wordt geregeld, zodat zowel akkerbouw als melkveehouderij profiteren.

Een andere mogelijkheid is een drainageovereenkomst, waarbij de aanleg van drainage wordt afgestemd om nadelige gevolgen voor aangrenzende graslanden of akkerbouwpercelen te minimaliseren. Zeker met de toenemende klimaatuitdagingen – zoals perioden van extreme neerslag afgewisseld met langdurige droogte – wordt het steeds belangrijker om waterbeheer op regionaal niveau gezamenlijk af te stemmen.

Naast drainage kan ook een droogte- en waterbergingsovereenkomst worden afgesloten. Hierin kunnen afspraken worden gemaakt over het gezamenlijk opslaan van water in natte perioden en het gebruik van beregeningsinstallaties in droge tijden.

Of het nu gaat om grondgebruik, gewaslevering, mestafzet of waterbeheer, duidelijke afspraken en contracten zijn essentieel om misverstanden en conflicten te voorkomen. Door samenwerkingsvormen te kiezen die flexibiliteit bieden en rekening houden met zowel agromische als economische belangen, kunnen akkerbouw en melkveehouderij op een duurzame en efficiënte manier samenwerken.

3.2 Grondstof-, reststromen en nutriëntenbeheer

3.2.1 Inleiding

Kringlooplandbouw richt zich op het minimaliseren van afvalstromen en het maximaliseren van het hergebruik van grondstoffen binnen de landbouw. Dit betekent dat reststromen uit de ene sector zo efficiënt mogelijk opnieuw worden benut in een andere sector, waardoor verliezen worden beperkt en de ecologische impact van de landbouw wordt verminderd.

Een belangrijk uitgangspunt van kringlooplandbouw is het verminderen van de afhankelijkheid van externe inputs, zoals kunstmest en fossiele brandstoffen. In plaats daarvan wordt gestreefd naar een gesloten kringloop, waarin voedingsstoffen en organische stoffen zoveel

mogelijk binnen het landbouwsysteem blijven. Dit betekent bijvoorbeeld dat gewasresten niet worden afgevoerd, maar worden teruggebracht in de bodem, en dat dierlijke mest optimaal wordt benut als alternatief voor kunstmest.

Er is discussie over op welk niveau de kringlopen idealiter gesloten moeten worden. Sommige partijen pleiten voor een volledig zelfvoorzienende landbouw op bedrijfsniveau, terwijl dat ook op regionaal niveau zou kunnen en dus ook op het niveau Noordelijke Kleischil.

Grondstofstromen in de regio

Bij de teelten in de Noordelijke Kleischil worden – als vanzelfsprekend - externe grondstoffen gebruikt. De grootste stroom betreft de organische meststoffen en die zijn vooral afkomstig uit de regio of elders uit het land. De grondstoffen voor kunstmest komen grotendeels uit het buitenland, wat zijn impact heeft op de afhankelijkheid van externe leveranciers en de ecologische voetafdruk van de sector vergroot.

Naast meststoffen omvatten de grondstofstromen ook brandstoffen, gewasbeschermingsmiddelen en zaai- en pootgoed. Brandstoffen en gewasbeschermingsmiddelen worden eveneens op grote schaal geïmporteerd, en vanwege hun impact op zowel kosten als milieu wordt er gezocht naar mogelijkheden om deze stromen te verduurzamen.

Een belangrijk aspect van de grondstofstromen is het gebruik en de hercirculatie van pootaardappelen. Afgekeurde pootaardappelen worden doorgaans omgezet in consumptieaardappelen, verwerkt tot veevoer of biogas, of ingezet als basis voor nieuwe teelten. Hierdoor wordt een groot deel van de organische massa binnen het systeem gehouden en blijft de waarde behouden.

Impact van de grondstofstromen

Hoewel er stappen worden gezet om kringlooplandbouw te bevorderen, brengt de huidige situatie nog steeds aanzienlijke uitdagingen met zich mee. Een van de grootste knelpunten is de uitstoot en impact van kunstmestgebruik. Ondanks dat de toepassing van kunstmest is afgenomen blijft de productie ervan een grote milieu-impactfactor. Echter, dit ligt wel nadrukkelijk buiten de directe invloedssfeer van de boer.

Daarnaast zorgt de export van pootaardappelen voor een permanent verlies van voedingsstoffen uit de regio. De voedingsstoffen die via de aardappelen worden geëxporteerd, verlaten de lokale kringloop en dragen bij aan een structureel nutriëntentekort binnen de Noordelijke Kleischil. Dit leidt ertoe dat er telkens nieuwe externe inputs nodig zijn, wat de afhankelijkheid van kunstmest en andere meststoffen vergroot.

Bijdrage van reststromen en alternatieve bronnen

Er zijn initiatieven in ontwikkeling om de efficiëntie van grondstofgebruik te verbeteren en meer reststromen circulair in te zetten. Denk hierbij aan de toepassing van alternatieve bodemverbetersaars zoals gips, eierschalen, verenmeel en steenmeel, die bijdragen aan een betere bodemstructuur en nutriëntbeschikbaarheid. Daarnaast wordt gekeken naar het efficiënter benutten van restproducten zoals bermgras (zie foto), natuurgras en bietenpersvezels, die in potentie een belangrijke rol kunnen spelen bij het verhogen van de bodemvruchtbaarheid.



Een ander belangrijk initiatief is de ontwikkeling van een grondstof- of reststroomcoöperatie, waarin akkerbouwers en veehouders samenwerken om reststromen beter te benutten. Dit concept zou een efficiëntere verwerking en toewijzing van meststoffen en organische reststromen mogelijk maken, waardoor kringlopen op regionaal niveau verder worden gesloten.

In de regio Noordelijke Kleischil en het bredere Noord-Nederland zijn diverse coöperatieve initiatieven actief die zich richten op het verwaarden en uitwisselen van reststromen binnen de landbouwsector. Deze initiatieven bevorderen kringlooplandbouw en dragen bij aan een duurzamer agrarisch systeem. Enkele relevante voorbeelden van dergelijke initiatieven:

- **Kringloopcoöperatie Groninger Kleischil**



Dit project, geïnitieerd door Boerennatuur Midden Groningen, richt zich op het faciliteren van de uitwisseling van organische reststromen tussen agrariërs in de Groninger kleischil. Het doel is om door middel van samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders reststromen zoals mest en stro efficiënter te

benutten, en zo de regionale kringlopen te sluiten. Het project wordt ondersteund door het Plattelands Ontwikkelingsprogramma en maakt deel uit van de Regiodeal Natuurinclusieve Landbouw.

- **Agricycling**

Agricycling is een coöperatie van agrarische ondernemers die zich toelegt op het recyclen van nutriënten uit reststromen via landbouwbodems. De organisatie verdeelt beschikbare reststromen op basis van de behoeften van de bodem, met als doel zowel ecologische als economische voordelen te realiseren. Door collectief reststromen aan te trekken, te verwerken en te distribueren,



streeft Agricycling naar bodemverbetering en een beter verdienmodel voor de primaire agrarische sector.

- **Fascinating-project**

Binnen het Fascinating-project werken diverse boerencoöperaties, LTO Noord en Rabobank samen aan experimenten op het gebied van regeneratieve landbouw, de teelt van nieuwe eiwitgewassen en het verwerken van reststromen. Ongeveer 35 boeren en telers zijn betrokken bij projecten die bijdragen aan de verduurzaming van de landbouw en een toekomstbestendig verdienmodel. Eén van de deelprojecten is het Coöperatieproject “Groene Mest Groningen”. Het initiatief richt zich op het ontwikkelen en toepassen van groene meststoffen, waarbij reststromen uit de landbouw worden ingezet om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren en het gebruik van kunstmest te reduceren.



Deze initiatieven illustreren de actieve rol van coöperaties in Noord-Nederland bij het bevorderen van circulaire landbouwpraktijken door middel van het efficiënt inzetten en verwaarden van reststromen.

3.2.2 Maatregelen binnen de directe invloedssfeer van boeren

Om kringlopen in de Noordelijke Kleischil verder te sluiten, kunnen zowel akkerbouwers als melkveehouders verschillende maatregelen nemen die de benutting van grondstoffen optimaliseren en verliezen minimaliseren. Door hun bedrijfsvoering beter op elkaar af te stemmen, kunnen ze reststromen effectiever inzetten en hun afhankelijkheid van externe inputs zoals kunstmest en krachtvoer verkleinen.

Een van de belangrijkste maatregelen die akkerbouwers kunnen nemen, is het optimaal benutten van organische reststromen uit de melkveehouderij. Door het gericht toepassen van dierlijke mest in plaats van kunstmest, kunnen zij bijdragen aan een betere nutriëntenkringloop. Dit vraagt om een nauwkeurige afstemming van de bemesting, waarbij niet alleen stikstof en fosfaat, maar ook de organische stofbalans in de bodem wordt meegenomen. Door mestaanwending te combineren met groenbemesters of rustgewassen zoals luzerne en klaver, kunnen akkerbouwers de bodemvruchtbaarheid verder verbeteren en het gebruik van externe meststoffen beperken.

Melkveehouders kunnen op hun beurt bijdragen door graslandbeheer en voedergewassen zo in te richten dat deze passen binnen de regionale kringloop. Dit betekent bijvoorbeeld dat snijmais of voederbieten niet alleen als veevoer dienen, maar dat de gewasresten ook terugvloeien naar de akkerbouw, waar ze als organische stof in de bodem kunnen worden opgenomen. Daarnaast kunnen melkveehouders gericht omgaan met krachtvoerconsumptie door meer lokaal geteelde eiwitrijke gewassen te gebruiken, zoals veldbonen of luzerne, in plaats van afhankelijk te zijn van geïmporteerd sojameel.

Een belangrijk aandachtspunt in de samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders is het beperken van nutriëntenverliezen. Wanneer dierlijke mest niet op het juiste moment wordt uitgereden of op een ongeschikte bodem wordt toegepast, kunnen stikstof en fosfaat uitspoelen naar het oppervlaktewater, wat zowel economische als ecologische nadelen heeft. Door de mestgift beter te timen en mestverwerkingsproducten zoals gedroogde fracties of mineralenconcentraten gericht in te zetten, kunnen melkveehouders en akkerbouwers samen zorgen voor een efficiëntere benutting van nutriënten en een beperking van milieubelasting.

Daarnaast biedt het inzetten van alternatieve reststromen uit andere sectoren mogelijkheden om kringlopen te sluiten. Zo kunnen melkveehouders en akkerbouwers gebruikmaken van restproducten zoals bietenpersvezels, bermmaaisel of natuurgras als bodemverbeteraar of veevoer. Dit vraagt om een nauwere samenwerking binnen de regio en mogelijk om het opzetten van coöperatieve structuren om de logistiek en verdeling van deze reststromen efficiënter te organiseren.

Tot slot kunnen technologische ontwikkelingen bijdragen aan een verdere sluiting van de kringloop. Precisielandbouwtechnieken maken het mogelijk om bemesting nauwkeuriger af te stemmen op de behoeften van gewassen, terwijl digitale platforms boeren in staat stellen om mest en reststromen efficiënter uit te wisselen. Vrij nieuw is de inzet van organische zuren afkomstig uit de verwerking van regionale landbouwproducten in drijfmestopslagen. Aanzuren op een bio-wijze zorgt voor beperking van emissies en het behoud van nutriënten in de mest. Door gezamenlijke investeringen in deze technologieën kunnen akkerbouwers en melkveehouders niet alleen hun eigen bedrijfsvoering verduurzamen, maar ook de regionale kringlooplandbouw versterken.

Door deze maatregelen toe te passen, kunnen akkerbouwers en melkveehouders samen werken aan een duurzamer landbouwsysteem waarin grondstoffen optimaal worden benut en verliezen tot een minimum worden beperkt. De sleutel tot succes ligt in een nauwe samenwerking, een betere benutting van organische reststromen en een slimmere inzet van technologie en regionale grondstoffen.

3.2.3 Maatregelen buiten de directe invloedssfeer van boeren

Hoewel boeren in de Noordelijke Kleischil veel kunnen doen om nutriëntenkringlopen te sluiten, zijn er ook verliezen die grotendeels buiten hun directe invloedssfeer vallen. Deze verliezen ontstaan door externe factoren zoals klimaatverandering, wet- en regelgeving, en de structuur van de voedselketen. Toch zijn er manieren waarop boeren, samen met ketenpartners en beleidsmakers, kunnen bijdragen aan het beperken van deze verliezen en het optimaliseren van nutriëntenbeheer.

Nutriëntenverliezen door klimaatverandering

Klimaatverandering leidt tot extremere weersomstandigheden, zoals hevige neerslag en langere droogteperiodes. Deze weersveranderingen hebben een directe invloed op de beschikbaarheid en uitspoeling van nutriënten in de bodem. In natte periodes spoelen stikstof en fosfor sneller uit naar het grond- en oppervlaktewater, terwijl in droge perioden nutriënten minder goed beschikbaar zijn voor gewassen.



Een van de manieren om hierop in te spelen, is door de organische stofbalans van de bodem te verbeteren. Bodems met een hoger organisch stofgehalte kunnen water beter vasthouden, waardoor nutriënten minder snel uitspoelen en beter beschikbaar blijven voor planten. Daarnaast kunnen boeren hun bouwplan aanpassen door gewassen te kiezen die beter bestand zijn tegen wisselende weersomstandigheden, zoals diepwortelende gewassen die nutriënten uit diepere bodemlagen kunnen opnemen.

Nutriëntenverliezen door export van landbouwproducten

Een aanzienlijk deel van de geproduceerde nutriënten in de Noordelijke Kleischil verdwijnt uit het regionale landbouwsysteem via de export van pootaardappelen en andere gewassen. De nutriënten die in deze producten zitten, komen niet terug naar de bodem, wat een structureel tekort veroorzaakt dat gecompenseerd moet worden met externe meststoffen.

Een mogelijke oplossing is het sluiten van fosfaat- en stikstofkringlopen via alternatieve meststoffen. Reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie, zoals struviet uit aardappelindustriële of nutriëntenconcentraten uit rioolwaterzuivering, kunnen teruggebracht worden in de landbouw om tekorten aan te vullen. Echter, om deze kringloop op grote schaal te realiseren, is samenwerking nodig tussen de agrarische sector, de watersector en de voedingsmiddelenindustrie.

Nutriëntenverliezen door wet- en regelgeving

Boeren zijn gebonden aan mestwetgeving die is ontworpen om milieuschade te beperken, maar deze regels kunnen soms ook ongewenste verliezen veroorzaken. De verplichte bufferstroken langs waterlopen, zoals vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water (KRW), verminderen de nutriëntenuitspoeling naar het oppervlaktewater. Tegelijkertijd zorgen ze ervoor dat een deel van de beschikbare landbouwgrond niet optimaal benut kan worden voor gewasproductie.

Om dit verlies te compenseren, kunnen boeren investeren in precisiebemestingstechnieken, zoals bladbemesting of het gebruik van stikstofbindende bacteriën. Daarnaast kan het gebruik van functionele bufferstroken, ingezaaid met gewassen die stikstof en fosfaat kunnen opnemen, helpen om nutriëntenverlies te beperken zonder dat productieruimte verloren gaat.

Nutriëntenverliezen door inefficiënte benutting van meststoffen

Hoewel boeren steeds efficiënter omgaan met meststoffen, blijft een deel van de aangevoerde nutriënten onbenut door onvolledige opname door gewassen of verlies door denitrificatie. Een van de oplossingen is een betere samenwerking tussen akkerbouw en melkveehouderij, zodat dierlijke mest optimaal wordt afgestemd op de behoeften van gewassen. Daarnaast kan onderzoek naar alternatieve meststoffen en bemestingsstrategieën bijdragen aan een efficiëntere nutriëntenbenutting. Zo kan de toepassing van gips of steenmeel de bodemvruchtbaarheid verbeteren en de nutriëntenbeschikbaarheid vergroten, terwijl het risico op uitspoeling afneemt.

Wat is nodig om deze verliezen te verminderen?

Om de nutriëntenkringlopen beter te sluiten, is samenwerking tussen verschillende sectoren essentieel. Boeren kunnen niet alleen deze verliezen aanpakken, maar moeten ondersteund worden door een combinatie van onderzoek, beleid en praktische innovatie. Belangrijke stappen zijn:

- **Onderzoek en ontwikkeling:** Meer kennis over alternatieve bemestingsstrategieën en innovatieve technieken zoals precisielandbouw kan helpen om nutriëntenverliezen te beperken.
- **Ketenintegratie:** Door een betere samenwerking tussen landbouw, waterbeheer en de voedingsindustrie kunnen reststromen efficiënter worden ingezet als meststof.
- **Beleidsaanpassingen:** Wetgeving zou ruimte moeten bieden voor nieuwe bemestingsmethoden en circulaire nutriëntenbronnen, zonder de milieudoelen uit het oog te verliezen.

Door deze maatregelen te combineren, kunnen boeren in de Noordelijke Kleischil een belangrijke stap zetten richting een meer circulaire en duurzame landbouw, waarin nutriëntenverliezen tot een minimum worden beperkt.

3.2.4 Samenvatting en conclusie

De genoemde initiatieven laten zien dat er in Noord-Nederland een sterke beweging is richting circulaire landbouw, waarin reststromen niet langer als afval worden beschouwd, maar als waardevolle grondstoffen. Door samenwerking tussen agrariërs, coöperaties en andere ketenpartners worden nutriëntenkringlopen steeds beter gesloten, wat zowel ecologische als economische voordelen oplevert. Projecten zoals de **Kringloopcoöperatie Groninger**

Kleischil en Agricycling richten zich op een efficiëntere benutting van mest en organische reststromen, terwijl initiatieven als **Groene Mest Groningen** en ook **Fascinating** innovaties stimuleren die bijdragen aan een duurzamer landbouwsysteem.

Deze coöperatieve aanpak toont aan dat samenwerking en kennisdeling cruciaal zijn om de transitie naar kringlooplandbouw te versnellen. Door actief in te zetten op het sluiten van kringlopen kunnen boeren in Noord-Nederland niet alleen hun milieu-impact verlagen, maar ook hun bedrijfsvoering toekomstbestendig maken. De uitdaging ligt nu in verdere opschaaling en het ontwikkelen van structurele financieringsmodellen, zodat deze initiatieven breed gedragen worden en een blijvende impact hebben op de landbouwsector.

3.3 Duurzaam bodembeheer

Grond is de belangrijkste productiefactor voor zowel akkerbouwers als melkveehouders in de Noordelijke Kleischil. Een goed functionerende bodem draagt bij aan efficiënte gewasproductie, gezonde veevoedergewassen en een minimale uitspoeling van mineralen. De basis voor een duurzame benutting van de bodem ligt in duurzaam bodembeheer, waarbij de nadruk ligt op een optimale chemische, fysische en biologische bodemkwaliteit.

3.3.1 Chemische bodemkwaliteit

Een gezonde bodem begint met een uitgebalanceerde aanvoer en benutting van mineralen. De chemische bodemkwaliteit wordt bepaald door de bodemvoorraad en de aanvoer van essentiële macro- en sporenelementen in de juiste verhouding. In een optimaal beheerd landbouwsysteem is er sprake van een evenwicht tussen de aanvoer en afvoer van nutriënten via geoogste producten.

Binnen kringlooplandbouw in de Noordelijke Kleischil ligt de nadruk op het zoveel mogelijk benutten van regionaal beschikbare mineralenstromen. Dit betekent dat akkerbouwers en melkveehouders samenwerken om nutriënten binnen de regio te houden. Belangrijke bronnen hiervoor zijn:

- Dierlijke mest en mestproducten: Efficiënt gebruik van rundveemest en mestconcentraten als vervanging voor kunstmest.
- Compost en Bokashi: Deze worden geproduceerd uit regionale reststromen zoals bermgras, slootkantmaaisel en reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie.
- Alternatieve bodemverbeteraars: Toepassing van kalkhoudende producten zoals schelpenkalk of steenmeel ter verbetering van de pH en nutriëntenbeschikbaarheid.

Het optimaal benutten van deze bronnen draagt niet alleen bij aan een vruchtbare bodem, maar vermindert ook de afhankelijkheid van externe inputs zoals kunstmest en draagt bij aan een duurzamer landbouwsysteem.

3.3.2 Fysische bodemkwaliteit

De fysische kwaliteit van de bodem wordt sterk bepaald door de textuur, de pH en het bodemmanagement. Vooral de manier van grondbewerking, de bandendruk tijdens veldwerkzaamheden en de oogstechnieken hebben een grote invloed op de bodemstructuur.

In de Noordelijke Kleischil is ondergrondverdichting een structureel probleem op veel percelen. Het probleem ontstaat door langdurige belasting van de bodem met zware machines, vaak onder ongunstige omstandigheden, zoals bij natte weersomstandigheden of bij intensieve grondbewerking. Door ondergrondverdichting wordt de bodemstructuur ernstig aangetast, wat meerdere negatieve gevolgen heeft:

- **Beperkte wortelgroei en verminderde nutriëntenopname**
Verdichte bodems verhinderen dat wortels diep kunnen doordringen, waardoor gewassen minder efficiënt water en voedingsstoffen kunnen opnemen. Dit leidt tot een lagere opbrengst en een grotere afhankelijkheid van externe meststoffen.
- **Verminderde waterinfiltratie en toename van wateroverlast**
De waterdoorlatendheid van een verdichte bodem is sterk verminderd, waardoor regenwater minder goed kan infiltreren. Dit vergroot het risico op plasvorming en afspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater, wat leidt tot verlies van waardevolle mineralen en een verhoogd risico op waterverontreiniging
- **Toename van droogtestress**
In droge periodes heeft een verdichte bodem een lager waterbergend vermogen. Dit betekent dat gewassen sneller last krijgen van droogtestress, wat vooral problematisch is in tijden van klimaatverandering en toenemende weersextremen
- **Hogere uitstoot van broeikasgassen**
Een slecht doorlatende bodem bevordert anaerobe processen, wat kan leiden tot een verhoogde uitstoot van lachgas (N_2O), een krachtig broeikasgas dat bijdraagt aan klimaatverandering

Ondergrondverdichting vormt een grote belemmering voor het sluiten van nutriëntenkringen in de Noordelijke Kleischil. Een gezonde bodem is essentieel voor een efficiënte benutting van meststoffen en organische reststromen. Wanneer nutriënten door verdichting niet goed door de bodem kunnen worden opgenomen, gaan waardevolle mineralen verloren en blijft de afhankelijkheid van externe inputs hoog. Dit staat haaks op de principes van kringlooplandbouw, waarin het doel is om grondstofstromen zoveel mogelijk binnen het systeem te houden.

Bovendien wordt de effectiviteit van circulaire bemestingsstrategieën, zoals het gebruik van compost, Bokashi en mestproducten, verminderd wanneer deze niet goed kunnen doordringen in de bodem. Dit betekent dat zelfs met een duurzamere inzet van meststoffen de gewenste bodemverbetering niet optimaal wordt bereikt.

Om ondergrondverdichting in de Noordelijke Kleischil tegen te gaan en de kringlooplandbouw te bevorderen, kunnen boeren verschillende maatregelen nemen:

- **Vermijden van zware machines op natte bodems:** Door veldwerkzaamheden alleen uit te voeren onder gunstige omstandigheden, kan verdere verdichting worden voorkomen.
- **Gebruik van vaste rijpaden:** Door rijpaden aan te leggen en zwaar verkeer te concentreren op specifieke zones, blijft de rest van het perceel beter doorwortelbaar.
- **Niet-kerende grondbewerking (NKG):** Deze methode voorkomt verstoring van de bodemstructuur en bevordert een natuurlijke doorworteling van gewassen.
- **Inzet van diepwortelende gewassen:** Luzerne, rogge en andere groenbemesters helpen bij het doorbreken van verdichte lagen en verbeteren de bodemstructuur op lange termijn.
- **Aanvoer van organische stof:** Compost, Bokashi en mestproducten dragen bij aan een luchtigere bodem met een betere aggregaatsstabiliteit, waardoor water en nutriënten beter worden vastgehouden.

Een betere fysieke bodemkwaliteit draagt bij aan een hoger waterbergend vermogen, wat van cruciaal belang is in het kader van klimaatadaptatie. Dit maakt landbouwgronden beter bestand tegen zowel droogte als extreme neerslag. Veel van deze onderwerpen komen ook terug in het concept van Regeneratieve Landbouw.

3.3.3 Biologische bodemkwaliteit

De biologische bodemkwaliteit is een aspect van duurzaam bodembeheer dat nog volop in ontwikkeling is. Het is een cruciale pijler binnen duurzaam bodembeheer en speelt een belangrijke rol in de transitie naar kringlooplandbouw. In de Noordelijke Kleischil, waar intensieve akkerbouw en veehouderij dominant zijn, staat de biologische bodemkwaliteit onder druk door factoren zoals intensieve grondbewerking, gewasrotaties met korte rustperiodes en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Toch biedt een beter beheer van het bodemleven aanzienlijke kansen om kringlopen te sluiten en de afhankelijkheid van externe inputs te verminderen.

De biologische bodemkwaliteit wordt bepaald door de activiteit en diversiteit van het bodemleven, waaronder bacteriën, schimmels, regenwormen en andere bodemmicro-organismen. Deze organismen spelen een sleutelrol in het afbreken van organisch materiaal, het vrijmaken van nutriënten en het verbeteren van de bodemstructuur. Een actief en divers bodemleven is essentieel om nutriëntenkringlopen efficiënter te maken en mineralen beter beschikbaar te stellen voor gewassen.

In de Noordelijke Kleischil zijn verschillende knelpunten die het bodemleven negatief beïnvloeden:

- **Lage organische stofgehalten:** Door intensieve teelten en beperkte organische stofaanvoer is het gehalte aan organisch materiaal in veel bodems relatief laag. Dit vermindert de voedselbeschikbaarheid voor bodemorganismen en beperkt de activiteit van het bodemleven.
- **Gebruik van chemische inputs:** Het grootschalige gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen kan de microbiële diversiteit in de bodem verminderen. Sommige fungiciden en insecticiden hebben een verstorend effect op nuttige schimmels en bacteriën, wat de natuurlijke nutriëntencycli in de bodem verstoort.
- **Gebrek aan diversiteit in gewasrotaties:** De pootaardappelteelt is dominant in de regio en wordt vaak in een krappe rotatie met granen en suikerbieten geteeld. Dit beperkt de variatie in organisch materiaal en vermindert de opbouw van een stabiel bodemecosysteem.
- **Grondbewerkingspraktijken:** Diepe grondbewerking en het frequent keren van de bodem verstoren het bodemleven en kunnen de natuurlijke aggregatenstructuur van de bodem afbreken. Dit leidt tot een verminderde infiltratiecapaciteit en nutriëntenbinding.

Waar er knelpunten zijn, zijn er ook maatregelen om deze aan te pakken:

- **Verhogen van de organische stofaanvoer:** Door compost, Bokashi uit berm- en slootkantmaaisel, en gewasresten te benutten, kan de bodem worden verrijkt met organisch materiaal. Dit stimuleert het bodemleven en verbetert de beschikbaarheid van nutriënten.
- **Beperken van grondbewerking:** Niet-kerende grondbewerking en het verminderen van zware mechanische bewerkingen helpen bij het in stand houden van de microbiële activiteit en de structuur van de bodem.
- **Verbeterde gewasrotatie en mengteelten:** Het opnemen van vlinderbloemigen zoals klaver of luzerne in het bouwplan verhoogt de biologische activiteit en stimuleert stikstofbinding in de bodem.
- **Gebruik van microbiële biostimulanten en natuurlijke bodemverbeteraars:** Het toepassen van producten zoals steenmeel en mycorrhiza-schimmels kan de bodemgezondheid verbeteren en de weerbaarheid van gewassen verhogen.

Bovenstaande maatregelen zijn ook al eerder in dit document in een andere context genoemd, maar hebben dus ook hun impact op een gezonde biologische bodem. Wat een voorwaarde is om kringlooplandbouw naar een hoger niveau te tillen.

3.3.4 Meten, analyseren en monitoring

Duurzaam bodembeheer vereist een datagedreven aanpak om de effectiviteit van maatregelen te meten en gericht te optimaliseren. Er kunnen verschillende instrumenten worden gebruikt om de chemische, fysische en biologische bodemkwaliteit te monitoren. Deze meetmethoden helpen boeren om kringlopen beter te sluiten, de bodemvruchtbaarheid te behouden en verliezen van nutriënten te minimaliseren.

Hieronder een tabel met een overzicht van de mogelijkheden.

Tabel 1: Geselecteerde indicatoren voor het bepalen van de bodemkwaliteit, gecombineerd uit Van den Elsen et al., (2019) en De Haan et al. (2019)¹.

	Nr	Indicator	Eenheid	Klassieke meetmethode	Snelle, goedkopere meetmethode ²
Org Stof	1	Organische stofgehalte en koolstofgehalte	%	Gloeiverlies en Dumas	NIRS
	2	Stabiele fractie organische stof	%	Oxidatie in permanganaat (POXC)	n.b.
	3	Heet water extraheerbare koolstof (HWC)	mg kg ⁻¹ , g ha ⁻¹	Extractie in heet water	n.b.
Fysisch	4	Watervasthoudend vermogen	%, mm	Zandbak/drukpan	o.b.v. textuur + OS
	5	Aggregaatstabiliteit	-	Natte zeefmethode	n.b.
	6	Textuur	%	Pipetmethode	NIRS
	7	Indringingsweerstand	Mpa	Penetrometer	
	8	Droge bulkdichtheid	kg m ⁻³	Massa na drogen 105° C	Berekend uit OS%
Chemisch	9	Zuurgraad (pH)	-	Extractie in CaCl ₂	
	10	N-totaal	g kg ⁻¹ , kg ha ⁻¹	Kjeldahl	NIRS
	11	Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN)	mg kg ⁻¹ , g ha ⁻¹	Anaerobe incubatie	NIRS
	12	Fosfaatstatus ³	mg 100 g ⁻¹ , g kg ⁻¹ , kg ha ⁻¹ mg 100 ml ⁻¹	Extractie in ammoniumlactaat-azijnzuur, CaCl ₂ resp. water	
	13	Kalstatus ³	mg 100 g ⁻¹ , mmol ⁺ /kg, g kg ⁻¹ , kg ha ⁻¹	Extractie in HCl en oxaalzuur	NIRS + Extractie in CaCl ₂
Biologisch	14	Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)	Aantal taxa # 100 ml ⁻¹ grond	Microscopie	PCR
	15	Bacterie- en schimmelbiomassa	µg kg ⁻¹	PLFA	NIRS
	16	Regenwormen aantallen en diversiteit	# m ⁻² , kg m ⁻²	Visueel	n.b.
Alg	17	Visuele beoordeling (fysisch-chemisch-biologisch)	Divers	Visueel	n.b.

Overzicht van de instrumenten die we in het project gebruiken voor het vaststellen van bodemkwaliteit en duurzaam bodembeheer:

- Mineralenbalansen
- Organische stofbalansen
- Bodemindicatoren, bijvoorbeeld uit BLN

Deze instrumenten zijn ook aan bod gekomen in de begeleiding van de deelnemende bedrijven in het project.

3.4 Waterbeheer en klimaatbestendigheid

Klimaatverandering brengt grotere extremen in neerslag en droogte met zich mee, wat directe gevolgen heeft voor de landbouw in de Noordelijke Kleischil. De kleigronden in dit gebied staan bekend om hun goede waterbergende vermogen, maar zijn tegelijkertijd gevoelig voor verdichting, waardoor water bij extreme regenval minder goed kan infiltreren en afvoeren. In droge periodes is het juist van cruciaal belang om voldoende vocht vast te houden in de bodem om de gewasgroei te ondersteunen. Dit vraagt om gerichte maatregelen die zowel waterinfiltratie als drainage optimaliseren en de bodemstructuur verbeteren. Door hierop in te spelen, kunnen boeren hun afhankelijkheid van externe wateraanvoer verminderen en beter voorbereid zijn op wisselende weersomstandigheden.

Bodemstructuur als basis voor waterbeheer

Een goed functionerende bodem is de sleutel tot effectief waterbeheer. Kleigronden hebben van nature een capillaire werking, wat betekent dat ze in droge periodes water uit diepere lagen kunnen opnemen. Wanneer de bodem echter verdicht raakt, neemt dit vermogen

sterk af en kan water moeilijker doordringen. Dit leidt enerzijds tot plasvorming en wateroverlast bij hevige regenval en anderzijds tot snellere uitdroging in droge perioden. Het verbeteren van de bodemstructuur helpt boeren om deze risico's te beperken.

Belangrijke maatregelen om de waterhuishouding en bodemkwaliteit te verbeteren zijn:

- **Opbouw van organische stof:** Door het toedienen van compost, groenbemesters en organische mest wordt de bodemstructuur luchtiger en neemt de infiltratiecapaciteit toe.
- **Beperken van intensieve grondbewerking:** Te diepe of te frequente grondbewerking kan de bodem verdichten en het doorlatend vermogen verminderen. Door lichtere bewerkingen en het gebruik van vaste rijpaden kan verdichting worden beperkt.
- **Wortelgestuurde drainage:** Diepwortelende gewassen zoals luzerne en rogge kunnen de bodemstructuur verbeteren, waardoor water beter wordt vastgehouden en infiltratie wordt bevorderd.

Door deze strategieën toe te passen, blijft de bodem zowel veerkrachtig als productief, ongeacht de wisselende weersomstandigheden.

Slimme drainage en waterinfiltratie

De uitdagingen van wateroverlast in natte periodes en droogte in de zomer vragen om een gebalanceerde aanpak waarbij water zo efficiënt mogelijk wordt vastgehouden en benut. Dit betekent dat boeren niet alleen moeten investeren in snelle afvoer bij overtollig water, maar ook in technieken om vocht te behouden voor drogere perioden.

Mogelijke strategieën zijn:

- **Slimme drainage:** Traditionele drainagebuizen voeren water snel af, maar door regelbare drainage te gebruiken, kan het waterpeil actief worden gestuurd. Dit betekent dat water in natte perioden wordt afgevoerd, terwijl in droge tijden het waterniveau in de bodem hoger kan worden gehouden.
- **Peilgestuurde sloten:** Door het slootpeil flexibel te beheren afhankelijk van de weersverwachtingen, kan water worden vastgehouden wanneer dat nodig is en worden afgevoerd bij overmatige neerslag. Dit voorkomt niet alleen wateroverlast, maar ondersteunt ook de vochtvoorziening in drogere periodes.
- **Infiltratiestroken en ondiepe greppels:** Deze technieken helpen om regenwater geleidelijk in de bodem te laten trekken in plaats van het direct af te voeren naar sloten of drainagebuizen. Hierdoor blijft er meer vocht beschikbaar voor gewassen.

Door drainage en infiltratie op een slimme manier te combineren, kunnen boeren hun percelen beter beschermen tegen extreme weersomstandigheden en tegelijkertijd hun waterbeschikbaarheid optimaliseren.

Klimaatbestendige teelt en watergebruik

Naast maatregelen in bodem- en waterbeheer kunnen boeren ook via hun gewaskeuze en teelttechnieken inspelen op een veranderend klimaat. Door te kiezen voor gewassen die beter bestand zijn tegen droogte en door efficiënter om te gaan met water, kunnen bedrijven hun veerkracht vergroten.

Belangrijke maatregelen zijn:

- **Teelt van droogtetolerante gewassen:** Rassen met een diep wortelgestel of een langere groeiperiode kunnen bodemvocht efficiënter benutten en zijn beter bestand tegen droogte.

- Mulchen en bodembedekking: Door een laag organisch materiaal op de bodem aan te brengen, wordt verdamping verminderd en blijft vocht langer beschikbaar voor de planten.
- Efficiënte beregeningstechnieken: Traditionele haspels verliezen veel water door verdamping en oppervlakteafstroming. Druppelirrigatie of ondergrondse irrigatiesystemen zorgen voor een veel efficiëntere waterverdeling, waardoor er minder water verloren gaat.

Door een bewuste gewaskeuze te combineren met innovatieve irrigatietechnieken, kunnen boeren de impact van droogte op hun gewassen aanzienlijk verminderen.

Wet- en regelgeving en ondersteuning

De transitie naar klimaatbestendig waterbeheer wordt ondersteund door verschillende beleidskaders en subsidieregelingen. Boeren kunnen profiteren van financiële ondersteuning en richtlijnen die bijdragen aan duurzaam watergebruik.

Belangrijke regelingen en programma's zijn onder andere:

- Kaderrichtlijn Water: Dit Europese beleid richt zich op het verbeteren van de waterkwaliteit en het beheer van grond- en oppervlaktewater, met directe gevolgen voor landbouwpraktijken.
- Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW): Dit programma biedt subsidies en ondersteuning aan boeren die investeren in wateropslag, peilbeheer en bodemverbetering.
- Ecoregelingen binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB): Boeren die duurzame maatregelen nemen op het gebied van wateropslag en bodemkwaliteit kunnen hiervoor worden beloond binnen de nieuwe GLB-systematiek.

Door slim gebruik te maken van deze regelingen kunnen boeren niet alleen bijdragen aan een duurzamer watersysteem, maar ook financieel profiteren van hun inspanningen.

Toekomstbestendig waterbeheer

Klimaatverandering stelt de landbouw in de Noordelijke Kleischil voor nieuwe uitdagingen, maar biedt tegelijkertijd kansen om innovatieve en duurzame oplossingen te implementeren. Door gericht in te zetten op bodemverbetering, slimme drainage, efficiënt watergebruik en klimaatbestendige gewassen, kunnen boeren hun bedrijf beter bestand maken tegen de toenemende weersextremen.

Het vinden van de juiste balans tussen water vasthouden en afvoeren is essentieel om zowel droogteschade als wateroverlast te beperken. Met een combinatie van goed bodembeheer, technologische innovaties en beleidsmatige ondersteuning kan de landbouw in de Noordelijke Kleischil toekomstbestendig worden gemaakt, zodat de productie stabiel en rendabel blijft, ongeacht de grillen van het klimaat.

3.5 Natuur en biodiversiteit

Kringlooplandbouw betekent minder afhankelijkheid van externe inputs zoals kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen, en een betere samenwerking tussen akkerbouw en

veehouderij. Natuur en biodiversiteit spelen hierin een cruciale rol. Een veerkrachtig ecosysteem met een gezonde bodem en een gevarieerd landschap draagt bij aan een duurzame voedselproductie en een toekomstbestendige landbouw.

Bodem als basis voor Kringlooplandbouw

Een rijke en levende bodem vormt het fundament van kringlooplandbouw. Bodemorganismen breken organisch materiaal af en zetten het om in voedingsstoffen voor gewassen. Door slim gebruik te maken van organische mest, gewasrotatie en groenbemesters wordt de natuurlijke vruchtbaarheid behouden en wordt de uitspoeling van nutriënten naar het water beperkt. Dit verlaagt de milieudruk en versterkt het zelf herstellend vermogen van de bodem.

Binnen de Noordelijke Kleischil kunnen boeren actief bijdragen aan deze kringloop door:

- Gebruik van organische reststromen zoals stalmest en gewasresten, die voedingsstoffen terugbrengen in de bodem.
- Verlengen van gewasrotaties met rustgewassen als klaver of luzerne, die stikstof binden en de bodemstructuur verbeteren.
- Minimaliseren van grondbewerking om het bodemleven te stimuleren en de bodemvruchtbaarheid te verhogen.

Bovengrondse Biodiversiteit als Onderdeel van de Kringloop

Naast de bodem is de biodiversiteit boven de grond essentieel voor een goed functionerende kringloop. Een gevarieerd landschap met natuurlijke elementen helpt bij het in stand houden van nuttige insecten en vogels, die bijdragen aan de natuurlijke bestrijding van plagen. Daarnaast verbeteren bomen en hagen de waterhuishouding en verminderen ze de impact van extreme weersomstandigheden. Maatregelen die kringlooplandbouw en biodiversiteit versterken zijn:

- Groenblauwe dooradering: Houtwallen, kruidenrijke akkerranden en natuurlijke oevers bevorderen biodiversiteit en waterbeheer.
- Agroforestry en bomenrijen: Bomen binnen percelen verbeteren de koolstofopslag en bieden schuilplaatsen voor vogels en insecten.
- Natuurinclusieve veehouderij: Koeien en schapen inzetten voor landschapsbeheer en voedselproductie combineren met natuurbeheer.

Monitoring en Sturing met de Biodiversiteitsmonitor

Om de effecten van kringlooplandbouw op biodiversiteit te meten, zetten we de Biodiversiteitsmonitor in. Deze monitor helpt zowel akkerbouwers als melkveehouders inzicht te krijgen in hoe hun bedrijfsvoering bijdraagt aan een gezond ecosysteem. Met deze data kunnen boeren gerichte keuzes maken om hun kringlopen verder te sluiten en biodiversiteit actief te bevorderen.

Beleid en Ondersteuning

Verschillende regelingen stimuleren kringlooplandbouw en biodiversiteit, waaronder:

- Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb): subsidie voor bloemrijke akkerranden en kruidenrijk grasland.

- Kaderrichtlijn Water: stimuleert maatregelen die de waterkwaliteit verbeteren, zoals bufferstroken en extensieve teelten.
- Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB): ecoregelingen belonen boeren die kringlooplandbouw toepassen en biodiversiteit stimuleren.

3.6 Doelsturing

3.6.1 Inleiding

Doelsturing is een beleidsaanpak waarbij de overheid duidelijke milieudoelen stelt voor agrarische bedrijven, zoals het verminderen van stikstofemissies of het verbeteren van de waterkwaliteit. Boeren krijgen vervolgens de vrijheid om zelf te bepalen welke maatregelen ze nemen om deze doelen te bereiken, passend bij hun specifieke bedrijfsomstandigheden.

In het Regeerprogramma van 2024 heeft de Nederlandse regering aangegeven milieuproblemen in de landbouw aan te pakken door middel van doelsturing met "haalbare bedrijfs-specifieke normen voor klimaat- en stikstofemissies". Dit betekent dat boeren specifieke emissiedoelen krijgen toegewezen, maar zelf kunnen bepalen hoe ze deze behalen.

De Noordelijke Kleischil is een regio met een hoge concentratie aan akkerbouwers, met name gespecialiseerd in pootgoedteelt, en grootschalige veehouderijbedrijven. Samenwerking tussen deze sectoren is essentieel om kringlooplandbouw op regionale schaal te realiseren. In deze context biedt doelsturing kansen om regionale kringlopen te sluiten. Door het stellen van duidelijke milieudoelen kunnen boeren in de Noordelijke Kleischil zelf bepalen hoe ze meststoffen en reststromen optimaal benutten, het gebruik van kunstmest minimaliseren en verliezen van mineralen verminderen. Dit bevordert een duurzamer bodembeheer en draagt bij aan klimaatadaptatie en -mitigatie.

Bovendien stimuleert doelsturing de ontwikkeling van nieuwe samenwerkingsvormen tussen akkerbouwers en veehouders, wat leidt tot een efficiënter gebruik van regionale hulpbronnen en een versterking van de regionale economie. Het biedt ook een kader om biodiversiteit te bevorderen en natuurinclusieve landbouwpraktijken te integreren.

Kortom, doelsturing in de landbouw kan boeren in de Noordelijke Kleischil de flexibiliteit en verantwoordelijkheid geven om op een duurzame manier bij te dragen aan milieudoelen, terwijl het de principes van kringlooplandbouw versterkt.

3.6.2 Succesfactoren voor doelsturing

Om doelsturing in de landbouw tot een succes te maken, is een aantal randvoorwaarden essentieel. Allereerst moeten de gestelde milieudoelen duidelijk en haalbaar zijn. Dit betekent dat de overheid meetbare en realistische doelstellingen formuleert, zoals het

reduceren van stikstofemissies of het verbeteren van de waterkwaliteit, waarbij de voortgang op transparante wijze gemonitord kan worden.

Daarnaast is het cruciaal dat boeren de vrijheid krijgen om zelf te bepalen welke methoden zij inzetten om deze doelen te behalen. Die autonomie stimuleert innovatie en maakt het mogelijk om maatwerkoplossingen te ontwikkelen die aansluiten bij de specifieke omstandigheden van het bedrijf en de regio.

Naast flexibiliteit in de uitvoering is ook kennisdeling een belangrijke factor. Boeren moeten toegang hebben tot adviesdiensten en praktijkgericht onderzoek, zodat zij goed geïnformeerd keuzes kunnen maken. Door samen te werken met kennisinstellingen en agrarische netwerken kunnen best practices gedeeld worden en kan doelsturing breder worden gedragen.

Een ander essentieel aspect is een effectieve monitoring en handhaving. Dit vraagt om betrouwbare meetsystemen en duidelijke indicatoren waarmee boeren hun milieuprestaties kunnen aantonen. Tegelijkertijd is het noodzakelijk dat de overheid de handhaving goed organiseert, zodat de naleving wordt gewaarborgd en alle betrokkenen kunnen vertrouwen op een eerlijk speelveld.

Een ander belangrijk element voor succes is een stabiel en ondersteunend beleidskader. Doelsturing vraagt om een consistente en lange-termijn aanpak, waarbij boeren niet geconfronteerd worden met plotselinge beleidswijzigingen of tegenstrijdige regelgeving. Dit betekent ook dat bestaande wet- en regelgeving, zoals Europese staatssteunregels, aangepast moet worden waar deze doelsturing in de weg staan.

3.6.3 Bedreigingen voor doelsturing

Hoewel doelsturing veel kansen biedt, zijn er ook bedreigingen die de effectiviteit van deze aanpak kunnen ondermijnen. Een van de grootste uitdagingen is de complexiteit van Europese regelgeving. Huidige EU-regels, zoals die rondom staatssteun, kunnen beperkingen opleggen aan de flexibiliteit die nodig is voor een succesvolle invoering van doelsturing. Daarnaast kan de administratieve last een drempel vormen. Het monitoren en rapporteren van milieuprestaties kan leiden tot extra bureaucratie, waardoor boeren worden ontmoedigd om deel te nemen.

Ook de handhaving vormt een aandachtspunt. Als er onvoldoende controlemechanismen zijn, bestaat het risico dat niet alle boeren zich even strikt aan de gestelde doelen houden, wat kan leiden tot oneerlijke concurrentie en het ondermijnen van de milieudoelstellingen. Tegelijkertijd speelt de financiering een belangrijke rol. Wanneer de kosten en inspanningen die doelsturing met zich meebrengt niet opwegen tegen de financiële voordelen, zal de bereidheid tot deelname afnemen. Het bieden van aantrekkelijke subsidies of beloningssystemen kan hierin een oplossing zijn.

Tot slot is er de menselijke factor. Veranderingen in de landbouw vragen om een omslag in denken en werken, en dat kan op weerstand stuiten. Traditionele landbouwpraktijken zijn diepgeworteld, en zonder een zorgvuldige begeleiding en communicatie kunnen boeren zich verzetten tegen nieuwe beleidsmaatregelen. Daarom is het van belang dat doelsturing niet alleen technisch en financieel goed is onderbouwd, maar ook op sociaal niveau goed wordt begeleid, zodat boeren zich betrokken voelen bij de transitie en niet alleen als uitvoerders van beleid.

Door deze kansen en bedreigingen in acht te nemen, kan doelsturing een effectief instrument worden om de landbouw in Nederland duurzamer en toekomstbestendiger te maken. De sleutel ligt in een evenwichtige combinatie van heldere doelstellingen, maatwerk voor boeren, een robuust monitoring- en handhavingssysteem en een stabiel beleidskader waarin regelgeving niet beperkend werkt, maar juist de transitie ondersteunt.

3.6.4 Conclusie

Doelsturing biedt een kansrijk perspectief voor de landbouw in de Noordelijke Kleischil, mits het goed wordt ingericht. De flexibiliteit die het systeem biedt, sluit goed aan bij de diversiteit in de regio en kan helpen om nutriëntenkringlopen beter te sluiten en de bodemkwaliteit te verbeteren. Tegelijkertijd zijn duidelijke monitoring, haalbare doelen en realistische regelgeving cruciaal om boeren te motiveren en onnodige administratieve lasten te voorkomen.

De koppeling met kringlooplandbouw is essentieel: door regionale samenwerking en slim gebruik van reststromen kan doelsturing bijdragen aan een duurzamer landbouwsysteem. Succes hangt echter af van een stabiel beleidskader, waarin maatwerk wordt gefaciliteerd en regelgeving niet beperkend werkt. Alleen dan kan doelsturing echt een motor zijn voor duurzame landbouw in de Noordelijke Kleischil.

3.7 Verdienvermogen

3.7.1 Inleiding

Het verdienenvermogen van landbouwers in de Noordelijke Kleischil wordt bepaald door verschillende factoren, waaronder de exportpositie van de pootaardappelteelt, de kosten van inputstromen zoals mest en gewasbeschermingsmiddelen, en de mogelijkheden om kringlopen efficiënter te sluiten. Hoewel de regio bekend staat om haar hoogwaardige landbouwproductie en sterke exportpositie, brengen zowel marktontwikkelingen als milieuregelgeving uitdagingen met zich mee die het toekomstig verdienenvermogen onder druk zetten.

De pootaardappelteelt vormt de ruggengraat van de akkerbouw in de Noordelijke Kleischil en heeft een sterke internationale afzetmarkt. Ongeveer 8% van de mondiale export van pootaardappelen komt uit deze regio. Dit biedt economische kansen, maar tegelijkertijd betekent deze export dat waardevolle nutriënten de regio verlaten, wat leidt tot een structureel tekort aan bodemnutriënten. Het volledig circulair maken van deze keten is op korte termijn niet haalbaar, waardoor boeren afhankelijk blijven van externe inputs zoals kunstmest.

Om het verdienvermogen te versterken, wordt gekeken naar alternatieve strategieën, zoals intensieve samenwerking tussen akkerbouw en veeteelt. Door bijvoorbeeld dierlijke mest efficiënter in te zetten en beter gebruik te maken van reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie, kan de afhankelijkheid van externe meststoffen afnemen en kunnen kosten worden gereduceerd.

3.7.2 Kringlooplandbouw als verdienmodel

De transitie naar kringlooplandbouw kan zowel uitdagingen als kansen met zich meebrengen voor het verdienvermogen van boeren in de regio. De nadruk verschuift van een model waarin productieverhoging centraal staat, naar een systeem waarin kwaliteit en duurzaamheid de kern vormen. Dit vraagt om nieuwe verdienmodellen, zoals:

- Marktbeloningen voor duurzame productie, bijvoorbeeld via ecoregelingen binnen het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB), die boeren financieel ondersteunen bij milieuvriendelijke productiemethoden.
- Koolstofopslag als verdienmodel, waarbij boeren worden beloond voor het vastleggen van CO₂ in de bodem door slim bodembeheer en organische stofopbouw. Hoewel de huidige prijzen voor CO₂-opslag nog laag zijn, wordt dit in de toekomst mogelijk een stabielere inkomstenbron.
- Efficiënter gebruik van regionale reststromen, zoals het inzetten van berm- en slootkantmaaisel in Bokashi-productie, waardoor kosten voor bodemverbeteraars omlaag kunnen.
- Korte ketens, in de samenwerking tussen akkerbouwers en veehouders.

3.7.3 Wetgeving en toekomstbestendige landbouw

Naast economische afwegingen speelt ook wet- en regelgeving een belangrijke rol in het verdienvermogen van boeren. Het nieuwe GLB richt zich steeds meer op natuur-, klimaat- en milieudoelen, waarbij subsidies gekoppeld worden aan duurzaamheidsinspanningen. Dit betekent dat boeren die zich proactief aanpassen aan strengere milieunormen, bijvoorbeeld door minder afhankelijk te worden van kunstmest of door precisielandbouw toe te passen, financieel voordeel kunnen behalen.

Tegelijkertijd vormen beleidsveranderingen ook een risico. Verplichte bufferstroken en beperkingen op mestgebruik kunnen leiden tot rendementsverlies, terwijl strengere stikstofnormen de bedrijfsvoering verder kunnen inperken. Dit maakt het noodzakelijk om tijdig in te spelen op veranderend beleid en te investeren in innovatieve landbouwpraktijken.

3.7.4 Conclusie

Het verdienvermogen van landbouwers in de Noordelijke Kleischil staat onder druk door stijgende kosten, nutriëntenverliezen en strengere milieuregels. Tegelijkertijd biedt de transitie naar kringlooplandbouw nieuwe kansen, zoals beloningen voor duurzaam bodembeheer en het efficiënter benutten van regionale reststromen. Door slim in te spelen op deze ontwikkelingen en in te zetten op samenwerking tussen sectoren, kunnen boeren niet alleen hun bedrijf toekomstbestendig maken, maar ook financieel profiteren van een duurzamere landbouwpraktijk.

4 Wat brengt de toekomst?

De landbouw in de Noordelijke Kleischil staat aan de vooravond van grote veranderingen. Veranderende wet- en regelgeving, strengere milieueisen en de groeiende druk om bij te dragen aan biodiversiteit en waterkwaliteit dwingen boeren om na te denken over nieuwe manieren van werken. Tegelijkertijd biedt kringlooplandbouw kansen om efficiënter om te gaan met grondstoffen, verliezen te minimaliseren en sterker in te spelen op duurzame marktontwikkelingen. In dit hoofdstuk kijken we vooruit naar de belangrijkste thema's die de toekomst van de landbouw in deze regio zullen bepalen.

4.1 Wet- en regelgeving

4.1.1 Verlies derogatie

Derogatie heeft jarenlang betekend dat Nederlandse melkveehouders onder bepaalde voorwaarden meer dierlijke mest op hun land mochten uitrijden dan de Europese norm van 170 kilogram stikstof uit dierlijke mest per hectare. Dit bood vooral voordelen voor melkveehouders, die zo minder afhankelijk waren van mestafzet naar akkerbouwers, en voor akkerbouwers, die op deze manier een stabiele aanvoer van organische mest hadden zonder overmatige toename van kunstmestgebruik.

Het verlies van derogatie heeft directe gevolgen voor de dynamiek binnen de kringlooplandbouw, met name in de Noordelijke Kleischil. Dit gebied kent een traditionele verwevenheid tussen akkerbouw en melkveehouderij, waarbij akkerbouwers mest van melkveehouders gebruiken om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden. Nu melkveehouders niet langer extra mest op hun eigen grond kwijt kunnen, moeten zij meer mest afvoeren, wat de kosten verhoogt en hen dwingt alternatieve strategieën te zoeken. Tegelijkertijd komen akkerbouwers mogelijk voor hogere kosten te staan als ze meer kunstmest moeten gebruiken om de nutriëntenbalans in hun bodem op peil te houden.

De afbouw van de derogatie in Nederland verloopt stapsgewijs en zal in 2026 volledig zijn afgerond. In 2025 mogen agrariërs met een derogatievergunning nog 190 kilogram stikstof uit dierlijke mest per hectare gebruiken in met nutriënten verontreinigde gebieden (NV-gebieden) en 200 kilogram per hectare in de rest van Nederland. Dit is een verlaging ten opzichte van 2024, toen de normen respectievelijk 210 en 230 kilogram bedroegen. Vanaf 2026 vervalt de derogatie volledig en geldt de standaardnorm van 170 kilogram stikstof uit dierlijke mest per hectare voor alle landbouwgrond.

Deze veranderingen zetten de samenwerking tussen beide sectoren onder druk. Waar voorheen een zekere vanzelfsprekendheid bestond in de uitwisseling van mest en voer, komt er nu meer nadruk te liggen op administratieve verplichtingen, kostenafwegingen en

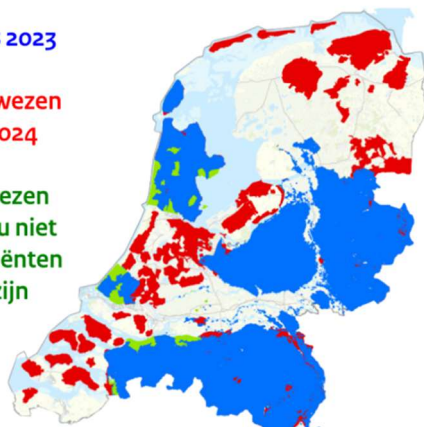
alternatieve vormen van samenwerking. De traditionele ruilstromen worden minder aantrekkelijk als de financiële last ongelijk verdeeld wordt. Dit kan ertoe leiden dat akkerbouwers kritischer worden over de herkomst en kwaliteit van de mest die zij afnemen, en dat melkveehouders op zoek moeten naar nieuwe afzetmogelijkheden of zelfs hun bedrijfsvoering moeten aanpassen.

Voor de kringlooplandbouw als geheel betekent dit een flinke uitdaging. De gedachte achter deze vorm van landbouw is juist het sluiten van kringlopen en het verminderen van externe input zoals kunstmest. Nu de mogelijkheden voor efficiënte mestbenutting worden beperkt, dreigt een paradox: de verduurzaming van de landbouw wordt bemoeilijkt door regelgeving die bedoeld was om milieuschade te beperken. Dit vraagt om hernieuwde afspraken tussen sectoren, maar ook om innovaties in mestverwerking en bodemvruchtbaarheidsstrategieën om de principes van kringlooplandbouw overeind te houden in een veranderend beleidspectrum.

4.1.2 NV-gebieden

Nutriënten verontreinigde gebieden Nederland per 2024

- Aangewezen gebieden sinds 2023
- Nieuwe aangewezen gebieden per 2024
- Eerder aangewezen gebieden die nu niet meer met nutriënten verontreinigd zijn



Nutriënten verontreinigde gebieden (NV-gebieden) zijn specifieke regio's in Nederland waar de concentratie van nutriënten, zoals stikstof en fosfaat, in het water te hoog is. Deze overmaat aan nutriënten wordt vaak veroorzaakt door uitspoeling van meststoffen naar het grond- en oppervlaktewater. Om de waterkwaliteit in deze gebieden te verbeteren, gelden er sinds 1 januari 2024 strengere bemestingsnormen. Zo is de totale stikstofgebruiksnorm in NV-gebieden in 2024

met 5% verlaagd en wordt deze in 2025 verder verlaagd naar 20% onder de standaardnorm. Dit betekent dat agrariërs in deze gebieden minder stikstof uit zowel dierlijke mest als kunstmest mogen toepassen. Voor bedrijven die gebruikmaken van derogatie, wordt de toegestane hoeveelheid dierlijke mest sneller afgebouwd dan in de rest van Nederland; in 2025 is dit beperkt tot 190 kg stikstof per hectare. De Noordelijke Kleischil is voor het Groninger deel een NV-gebied.

De invoering van strengere bemestingsnormen in NV-gebieden heeft echter een aanzienlijke impact op deze samenwerkingsverbanden. Akkerbouwers en melkveehouders worden geconfronteerd met beperkingen in het gebruik van meststoffen, wat directe gevolgen heeft voor hun bedrijfsvoering. Voor melkveehouders betekent dit dat zij minder dierlijke mest op hun eigen land kunnen uitrijden, waardoor zij op zoek moeten naar alternatieve

afzetmogelijkheden of moeten investeren in mestverwerkingstechnologieën. Akkerbouwers, aan de andere kant, hebben te maken met een verminderde beschikbaarheid van organische mest, wat kan leiden tot een grotere afhankelijkheid van kunstmest en mogelijke gevolgen voor de bodemgezondheid.

Deze veranderingen kunnen de dynamiek van de samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders onder druk zetten. Waar voorheen mest en voedermiddelen vrijelijk werden uitgewisseld, moeten nu nieuwe afspraken worden gemaakt om te voldoen aan de aangescherpte regelgeving. Dit vraagt om een herziening van bestaande praktijken en mogelijk de ontwikkeling van innovatieve oplossingen om de kringlooplandbouw in de Noordelijke Kleischil te behouden en te versterken. Ondanks deze uitdagingen blijft de gezamenlijke inzet voor een duurzame landbouwpraktijk een drijvende kracht in de regio.

4.1.3 Natuuropgaven

De landbouw in de Noordelijke Kleischil krijgt steeds meer te maken met natuuropgaven. Waar in het verleden vooral werd ingezet op maximale productie, schuift het beleid steeds verder richting een landbouw die niet alleen voedsel produceert, maar ook bijdraagt aan natuur, biodiversiteit en waterkwaliteit. Dit vraagt om een andere manier van werken. Kringlooplandbouw biedt hierin een kans: door slimmer om te gaan met nutriënten, bodem en water, kunnen boeren zich aanpassen aan de strengere regelgeving zonder dat hun bedrijf in de knel komt.

Striktere Regels rond Natuurgebieden

De impact van natuurbeleid wordt steeds groter, vooral voor bedrijven in de buurt van beschermde gebieden zoals het Lauwersmeer en de Waddenzee. De stikstofregels worden aangescherpt, wat betekent dat de uitstoot verder omlaag moet en er minder ruimte is voor intensieve bemesting. Ook worden bufferzones uitgebreid, waardoor er landbouwgrond verloren kan gaan.

In plaats van dit als een beperking te zien, kunnen boeren binnen kringlooplandbouw deze uitdagingen omzetten in kansen. Minder afhankelijk zijn van externe inputs betekent dat bedrijven robuuster worden en beter voorbereid zijn op toekomstige beleidswijzigingen. Door het benutten van organische reststromen en het verbeteren van de bodemgezondheid, kan de productie behouden blijven binnen de nieuwe kaders. Daarnaast bieden regelingen zoals het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) financiële ondersteuning voor boeren die natuurmaatregelen nemen, zoals kruidenrijke akkerranden of extensieve graslanden.

Waterkwaliteit en Kringlooplandbouw als Oplossing

Naast stikstof en biodiversiteit speelt water een steeds grotere rol in het landbouwbeleid. De Kaderrichtlijn Water (KRW) dwingt Nederland om de waterkwaliteit te verbeteren. Dit betekent dat nutriëntenverliezen verder beperkt moeten worden en dat bufferstroken langs

watergangen verplicht worden. Voor boeren betekent dit dat bemesting nog preciezer moet en dat waterbeheer op bedrijfsniveau steeds belangrijker wordt.

Binnen kringlooplandbouw past deze ontwikkeling goed. Door bodembeheer te optimaliseren en meer organische stof vast te leggen, kan de bodem meer water vasthouden en uitspoeling van nutriënten verminderen. Ook gewasdiversificatie en het gebruik van groenbemesters helpen om de waterkwaliteit te verbeteren, zonder dat dit ten koste gaat van de productiviteit. Steeds meer boeren experimenteren met strokenteelt en peilgestuurde drainage, waardoor het waterbeheer beter aansluit bij de behoeften van de bodem en het gewas.

Koolstofvastlegging en Verdienmodellen voor Natuurbeheer

Naast wetgeving op het gebied van water en biodiversiteit, krijgt de landbouw ook te maken met strengere klimaatregels. De Klimaatwet en het Europese Fit for 55-pakket dwingen de sector om de uitstoot van CO₂ en methaan te verlagen. Dit betekent dat bedrijven die actief werken aan koolstofvastlegging en emissiereductie in de toekomst mogelijk financieel beloond worden.

Voor boeren in de Noordelijke Kleischil betekent dit dat er kansen liggen in de combinatie van landbouw en natuurbeheer. Door slim te sturen op bodemkwaliteit, kan CO₂ in de bodem worden vastgelegd, wat niet alleen goed is voor het klimaat, maar ook voor de gewasopbrengsten. Verdienmodellen rondom ecosysteemdiensten, waarbij boeren betaald worden voor waterberging, koolstofopslag of biodiversiteit, worden steeds serieuzer genomen en kunnen op termijn een nieuwe inkomstenbron worden.

4.2 Veranderende omstandigheden

De landbouw in de Noordelijke Kleischil wordt steeds vaker geconfronteerd met veranderende natuurlijke omstandigheden. Waar boeren vroeger konden rekenen op een relatief stabiel klimaat en een voorspelbare waterhuishouding, zorgen klimaatverandering en verzilting nu voor nieuwe uitdagingen. Extreem weer, lange periodes van droogte en een stijgend zoutgehalte in de bodem en het oppervlaktewater dwingen boeren om na te denken over andere manieren van werken. Kringlooplandbouw kan helpen om beter bestand te zijn tegen deze veranderingen door efficiënter om te gaan met water, bodem en nutriënten.

4.2.1 Klimaatverandering

De landbouw in de Noordelijke Kleischil krijgt steeds vaker te maken met de gevolgen van een veranderend klimaat. Waar de regio voorheen profiteerde van een gematigd zeeklimaat, nemen extreme weersomstandigheden toe. Lange periodes van droogte worden afgewisseld met hevige regenval, en stormen en hittegolven veroorzaken steeds vaker schade aan gewassen. Dit vraagt om een andere benadering van bodem- en waterbeheer.

Kringlooplandbouw biedt hierin handvatten door de natuurlijke veerkracht van de bodem en gewassen te versterken.

Droogte en watertekort

Warme, droge zomers komen steeds vaker voor, met als gevolg een tekort aan vocht in de bodem en een grotere afhankelijkheid van beregening. Kleigronden kunnen water goed vasthouden, maar als het langdurig droog is, ontstaan er scheuren en wordt de capillaire werking verstoord, waardoor gewassen alsnog moeilijk water opnemen.

Binnen kringlooplandbouw wordt gewerkt aan een betere vochtregulatie door de bodemstructuur te verbeteren en organische stofopbouw te stimuleren. Een hoger humusgehalte zorgt ervoor dat regenwater langer beschikbaar blijft voor planten. Diepwortelende gewassen zoals luzerne en klaver kunnen vocht uit diepere lagen benutten en helpen de bodem losser te houden, waardoor water sneller infiltreert bij neerslag.

Hevige neerslag en wateroverlast

Tegenover droogte staat de toename van extreme regenval. Kleigrond draineert van nature traag, waardoor overtollig water moeilijk weg kan en gewassen kunnen verstikken. Plasvorming, bodemerosie en een vertraagde voorjaarsinzaai worden steeds grotere problemen.

Om dit op te vangen, richt kringlooplandbouw zich op een gezonde bodemstructuur met een goede waterdoorlatendheid. Een gevarieerder bouwplan met rustgewassen en groenbemesters voorkomt bodemverdichting en zorgt ervoor dat water beter wordt opgenomen. Peilgestuurde drainage helpt om wateroverlast te beperken zonder dat dit leidt tot een te snelle afvoer van vocht in drogere periodes.

Weersextremen en gewaszekerheid

Naast neerslag en droogte zorgen stormen en hittegolven voor extra druk op de landbouw. Harde wind kan gewassen beschadigen, terwijl langdurige hitte de groei afremt en de kans op ziekten en plagen vergroot.

Door gewassen af te wisselen en teelten te combineren, kan het risico op schade worden verspreid. Bomen en struiken langs percelen bieden beschutting tegen wind en verdamping. Strokenteelt en agroforestry kunnen bijdragen aan een stabiel microklimaat en verminderen de impact van extreme temperaturen.

De toenemende weersextremen vragen om een landbouwsysteem dat flexibel kan inspelen op onvoorspelbare omstandigheden. Door kringlooplandbouw toe te passen, kunnen boeren hun bedrijfsvoering weerbaarder maken en beter omgaan met een veranderend klimaat. Dit vraagt om investeringen in bodemgezondheid, waterbeheer en gewasdiversiteit, maar biedt tegelijkertijd kansen om de landbouw in de Noordelijke Kleischil toekomstbestendig te maken.

4.2.2 Verzilting

Naast droogte en extreme neerslag heeft de landbouw in de Noordelijke Kleischil ook te maken met verzilting. De invloed van zout water neemt toe, vooral in de kustgebieden en langs waterlopen die in verbinding staan met de Waddenzee. Dit komt door een combinatie van zeespiegelstijging, bodemdaling en verminderde zoetwateraanvoer vanuit het binnenland.

Verzilting zorgt ervoor dat gewassen minder goed groeien en de bodemstructuur achteruitgaat. Kleigronden kunnen door zoutophoping slechter water vasthouden, waardoor uitdroging in de zomer sneller optreedt. Dit probleem wordt versterkt doordat zoetwaterbronnen in droge periodes schaarser worden, waardoor boeren minder mogelijkheden hebben om te beregenen met schoon water.

Binnen kringlooplandbouw wordt gezocht naar manieren om verzilting tegen te gaan en ermee om te leren gaan. Een belangrijke strategie is het stimuleren van een gezonde bodem die beter in staat is om zout te bufferen. Dit kan door organische stofopbouw en diepwortelende gewassen die zout beter verdragen. Daarnaast zijn er steeds meer experimenten met zouttolerante gewassen, zoals bepaalde graanrassen en zoutbestendige aardappelsoorten.

Ook waterbeheer speelt een belangrijke rol in het omgaan met verzilting. Door slim peilbeheer kunnen boeren het binnendringen van zout water beperken en zoetwater langer vasthouden in de bodem. Sommige boeren kiezen ervoor om met ondergrondse zoetwateropslag te werken, waarbij regenwater wordt opgeslagen in diepe bodemlagen om in droge periodes te gebruiken.

De komende jaren zal verzilting een steeds grotere uitdaging worden voor de landbouw in de Noordelijke Kleischil. Dit vraagt om innovaties in gewaskeuze, bodembeheer en waterhuishouding. Door tijdig in te spelen op deze veranderingen kunnen boeren hun bedrijf beter bestand maken tegen de toenemende zoutdruk en blijven produceren in een steeds veranderend landschap.

5 Waar liggen de kansen?

Op basis van de voorgaande hoofdstukken kunnen verschillende kansen worden geïdentificeerd om de landbouw in de Noordelijke Kleischil te versterken. Dit hoofdstuk beschrijft hoe akkerbouwers en melkveehouders kunnen inspelen op veranderingen in wet- en regelgeving, klimaatverandering en marktontwikkelingen. Daarbij worden de mogelijkheden voor duurzaam bodembeheer, efficiënter nutriëntenbeheer, samenwerking tussen sectoren en nieuwe verdienmodellen verder uitgewerkt.

5.1.1 Kansen

Samenwerking tussen akkerbouw en melkveehouderij intensiveren

Een van de grootste kansen ligt in het versterken van de samenwerking tussen akkerbouwers en melkveehouders. Door reststromen beter te benutten en nutriëntenkringlopen regionaal te sluiten, kunnen beide sectoren efficiënter produceren en de afhankelijkheid van externe inputs verminderen. Dit vraagt om:

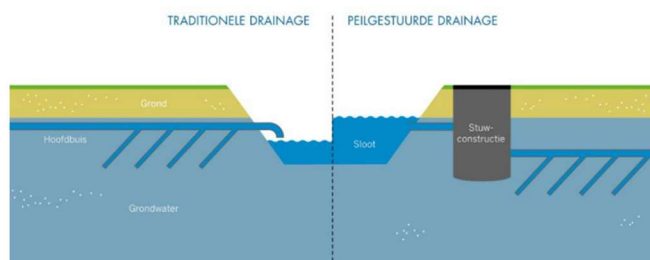
- **Meer uitwisseling van voer en mest**, waarbij dierlijke mest gericht wordt ingezet als vervanger van kunstmest, en akkerbouwgewassen zoals gras-klover en voederbieten worden geteeld als regionaal veevoer.
- **Langdurige contracten en coöperatieve samenwerkingen** die stabiliteit en zekerheid bieden bij de uitwisseling van grondstoffen en producten.
- **Innovatie in mestbewerking en toepassing**, zoals precisiebemesting en betere timing van mesttoediening om nutriëntenverliezen te minimaliseren.

Optimalisatie van bodem- en waterbeheer

Een gezonde bodem is de basis voor een productieve en duurzame landbouw. Met name op de zware kleigronden van de Noordelijke Kleischil ligt hier een grote kans. Door actief te werken aan de **chemische, fysische en biologische bodemkwaliteit**, kunnen boeren hun bedrijf toekomstbestendiger maken.

- **Niet-kerende grondbewerking (NKG**, zie foto) en vaste rijpaden kunnen helpen om de bodemstructuur te verbeteren en verdichting te voorkomen.
- **Precisiebemesting en organische stofaanvoer** via compost, Bokashi en groenbesters zorgen voor een betere nutriëntenbenutting en een vruchtbaardere bodem.
- **Waterbeheermaatregelen** zoals peilgestuurde drainage (zie afbeelding) en slim peilbeheer helpen om zowel droogte als wateroverlast beter op te vangen en de waterkwaliteit te verbeteren.





Met deze maatregelen kunnen boeren inspelen op klimaatverandering en tegelijkertijd voldoen aan strengere wet- en regelgeving rondom nutriëntenverliezen en waterkwaliteit.

Kringlooplandbouw als economisch verdienmodel

Om kringlooplandbouw niet alleen als duurzaamheidsconcept te laten slagen, maar ook als economisch verdienmodel, moeten boeren kunnen profiteren van nieuwe marktkansen en financiële stimulansen. Dit kan door:

- **Slim gebruik van GLB-ecoregelingen**, waarin boeren worden beloond voor duurzaam bodembeheer, koolstofopslag en biodiversiteitsmaatregelen.
- **Nieuwe verdienmodellen rondom koolstofvastlegging**, waarbij boeren financieel beloond worden voor het opslaan van CO₂ in de bodem via beter bodembeheer.
- **Optimalisatie van regionale reststromen**, zoals het benutten van bermgras en restproducten uit de voedingsmiddelenindustrie in de landbouw, om kosten te verlagen en kringlopen beter te sluiten.

Een goed voorbeeld is de opkomst van boerencoöperaties rondom kringlooplandbouw, waarin boeren samenwerken aan circulaire bemesting en bodemverbetering.

Innovatie en technologie inzetten voor precisielandbouw

De toepassing van moderne technologieën biedt kansen om efficiënter en duurzamer te produceren. Denk hierbij aan:

- **Bodemsensoren en precisiebemesting**, waarmee nutriënten gericht kunnen worden toegediend en uitspoeling wordt voorkomen.
- **Drones en satellietbeelden**, die helpen bij gewasmonitoring en het bepalen van optimale bemestings- en irrigatiemomenten.
- **Data-gedreven landbouwplatforms**, waarin boeren real-time inzicht krijgen in bodemgesteldheid, gewasgroei en nutriëntenbeheer.

Door in te zetten op precisielandbouw kunnen boeren zowel hun opbrengsten optimaliseren als de milieudruk verlagen.

Anticiperen op veranderend beleid en klimaat

Wetgeving rondom stikstof, waterkwaliteit en biodiversiteit wordt steeds strenger. Tegelijkertijd brengt klimaatverandering meer weersextremen met zich mee, zoals periodes van extreme droogte en hevige neerslag. Boeren in de Noordelijke Kleischil kunnen hierop inspelen door:

- **Te investeren in klimaatadaptatie**, zoals droogtetolerante gewassen, verbeterd waterbeheer en veerkrachtigere teeltsystemen.
- **Gebruik te maken van beschikbare subsidies en regelingen**, bijvoorbeeld via het Delta-plan Agrarisch Waterbeheer en ecoregelingen binnen het GLB.

- **Actief deel te nemen aan gebiedsprocessen en coöperaties**, zodat zij invloed houden op de ontwikkeling van wetgeving en ondersteuning kunnen krijgen bij de implementatie van nieuwe maatregelen.

5.1.2 Conclusie: een veerkrachtige landbouw in de Noordelijke Kleischil!

De landbouw in de Noordelijke Kleischil staat voor grote uitdagingen, maar biedt tegelijkertijd ook kansen om de sector toekomstbestendig te maken. Door samen te werken, kringlopen verder te sluiten en gebruik te maken van technologische innovaties en nieuwe verdienmodellen, kunnen boeren inspelen op veranderende omstandigheden en regelgeving.

Een sterke focus op bodembeheer, waterbeheer, samenwerking tussen sectoren en slimme inzet van reststromen zal niet alleen de duurzaamheid van de landbouw in de regio verbeteren, maar ook het economische verdienvermogen versterken. Hiermee wordt de Noordelijke Kleischil een voorbeeldregio voor innovatieve en circulaire landbouw in Nederland.

6 Gebruikte bronnen

Naast interne kennis aanwezig bij projectpartners, deelnemers en stakeholders van het project is ook gebruik gemaakt van onder andere onderstaande bronnen:

The Potato Valley

Roadmap Kringlooplandbouw: grondstoffenanalyse, hotspot en roadmap
[Niet meer online beschikbaar]

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnota-s/2018/09/08/visie-landbouw-natuur-en-voedsel-waardevol-en-verbonden>

Wageningen University & Research (WUR)

<https://www.wur.nl/nl/show-longread/kringlooplandbouw-een-nieuw-perspectief-voor-de-nederlandse-landbouw.htm>

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

<https://www.pbl.nl/publicaties/perspectieven-voor-de-transitie-naar-kringlooplandbouw>

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80783ned/table>

Stichting BO Akkerbouw

https://www.akkerbouw.nl/uploads/pdf/Precisielandbouw_in_de_akkerbouw.pdf

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

<https://www.rivm.nl/publicaties/evaluatie-mestbeleid-en-waterkwaliteit-in-nederland>

Louis Bolk Instituut

<https://www.louisbolk.nl/sites/default/files/publication/pdf/integraal-op-weg-naar-kringlooplandbouw-2030.pdf>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)

<https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/anlb-collectieven/glb-pilots-kringlooplandbouw-2021>

Rijksoverheid

<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/beleid-voor-natuur-en-biodiversiteit>

Centraal Bureau Levensmiddelenhandel (CBL)

<https://www.cbl.nl/app/uploads/2019/05/Kringlooplandbouw.pdf>

Groen Kennisnet

<https://groenkennisnet.nl/dossier/kringlooplandbouw-dossier>

Sociaal-Economische Raad (SER)

<https://www.ser.nl/nl/Publicaties/toekomstperspectieven-landbouw>

HAS Hogeschool

<https://www.has.nl/onderzoek/projecten/kringlooplandbouw/>

Stichting Innovatie Veenkoloniën

<https://innovatieveenkolonien.nl/projecten/een-gebiedsplan-voor-de-veenkolonien/>

Wageningen University & Research (WUR)

<https://www.wur.nl/nl/show/rapport-gebieds-en-bedrijfsgerichte-handelingsperspectieven-voor-een-duurzame-landbouw-in-nederland.htm>

GLB-pilot Kringloop Noordelijke Kleischil Nederland

<https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/glb-pilot-kringloop-noordelijke-kleischil-nederland>

Streefbeeld Natuurinclusieve Landbouw Noordelijke Kleischil

https://www.regiodealnatuurinclusievelandbouw.nl/fileadmin/user_upload/regiodeal-natuurinclusieve-landbouw/Streefbeeld_Natuurinclusieve_landbouw_Noordelijke_kleischil_defHD.pdf

Kringloopcoöperatie Groninger Kleischil

<https://www.boerennatuurmiddengroningen.nl/projecten/kringloopcoöperatie-groninger-kleischil/>

Toekomst Landbouw in Noordelijke Kleischil

<https://www.ltonoord.nl/regios-en-provincies/regio-noord/actueel/toekomst-landbouw-in-noordelijke-kleischil>

Boerenexperimenten in de Groningse Noordelijke Kleischil

<https://www.provinciegroningen.nl/subsidies/natuur-en-landschap/boerenexperimenten-in-de-groningse-noordelijke-kleischil-regio-deal-natuurinclusieve-landbouw/>

Leernetwerk Bodem Noordelijke Kleischil

<https://www.regiodealnatuurinclusievelandbouw.nl/projecten/leernetwerk-bodem-noordelijke-kleischil>

GLB-pilot: Een coöperatieve aanpak voor het sluiten van kringlopen op 't Hogeland

<https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/glb-pilot-een-coöperatieve-aanpak-voor-het-sluiten-van-kringlopen-op-t-hogeland>

Eindverslag Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw 2019-2024

<https://www.drentsparlement.nl/Vergaderingen/Statencommissie/2025/26-februari/09%3A30/INGEKO-MEN-STUKKEN-BLOK-RUIMTE/Cie260225-A10-Eindverslag-Regiodeal-Natuurinclusieve-Landbouw-COMPL.pdf>

Vierde voortgangsrapportage Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw

https://www.regiodealnatuurinclusievelandbouw.nl/fileadmin/user_upload/regiodeal-natuurinclusieve-landbouw/Voortgangsrapportage_Q3_2022-Q2_2023.pdf

Deltaplan Agrarisch Waterbeheer - Noorderzijlvest

<https://agrarischwaterbeheer.nl/wp-content/uploads/2024/08/GAW-Noorderzijlvest.pdf>

Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw Noord-Nederland

https://www.eerstekamer.nl/nonav/overig/20190715/regio_deal_natuurinclusieve/document

AgroAgenda Noord-Nederland

<https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2024/05/10/agroagenda-is-het-oliemannetje-voor-agrarisch-noord-nederland>

Artikelen over verzilting - Nieuwe Oogst

<https://www.nieuweoogst.nl/tags/verzilting/>

Waterschap Zuiderzeeland

<https://www.zuiderzeeland.nl/over-ons/wat-doet-zzl/water-in-landelijk-gebied/peilgestuurd-draineren>

7 Verdere informatie

Dit document maakt deel uit van het project Pilot Kringloop Noordelijke Kleischil. Dit project is mede mogelijk gemaakt door:



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling; Europa
investeert in zijn platteland



Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit

Meer informatie over dit project is te vinden op:

<https://delphy.nl/projects/pilot-kringloop-noordelijke-kleischil-nederland/>