

Naar een duurzame en economisch gezonde bedrijfsvoering voor vee- en akkerbouwbedrijven in de gemeente West Betuwe

Achtergronddocument

27 Juni 2025, Den Bosch | Ons Kenmerk: BO-25000012

In opdracht van: Gemeente West Betuwe



HAS green academy
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: 088 890 36 00

Documenttitel: Naar een duurzame en economisch gezonde bedrijfsvoering voor vee- en
akkerbouwbedrijven in de gemeente West Betuwe

Projectcode: BO-25000012

Opdrachtgever: Gemeente West Betuwe
Contactpersoon: Angelique Arts & Masja van Ingen

Projectleider: Marlies Dortmans & Wim de Bont
Projectteam: Ischa Vink (Bedrijfskunde en agribusiness)
Paul Versluijs (Veehouderij)
Janick Jacobs (Bedrijfskunde en agribusiness)

Plaats: 's-Hertogenbosch
Datum: 27 juni 2025

Bij gebruik van geodata is de opdrachtgever gehouden aan het bij de gebruikte geodata geldende
copyright.

Inhoud

Leeswijzer	4
Hoofdstuk 1: Literatuuronderzoek met deelinformatie van externe bronnen.....	5
1.1 Wat is de huidige situatie van agrarische bedrijven, bodemsoorten en agrarische gronden in gemeente West Betuwe?	5
1.1.1 Huidige situatie aantallen in West Betuwe	5
1.1.2 Bodemsoorten in gemeente West Betuwe	9
1.1.3 Geschiedenis van de grond in West Betuwe	11
1.1.4 Klimaatbestendige land- en tuinbouw en leefomgeving in West Betuwe	13
1.2 Welke succesvolle voorbeelden kunnen als inspiratie dienen voor akkerbouwers en veehouders in West Betuwe?	14
1.2.1 Het Markemodel	14
1.2.2 De Gebiedsofferte Boeren Natuur Groningen West (BNGW)	18
1.2.3 Natuurinclusieve landbouw Noord-Nederland	20
1.2.4 Foodvalley	23
1.2.5 Biodiversiteitsmonitor melkveehouderij	25
1.3 Op welke manier zijn duurzame maatregelen toegepast in de akkerbouw en veehouderij in deze regio en hoe zien de bedrijfseconomische aspecten eruit?	31
1.3.1 Bodem	31
1.3.2 Water	42
1.3.3 Landschap	49
1.3.4 Biodiversiteit (vee en soorten)	54
1.4 Wat zijn de potentiële effecten van duurzame bedrijfsvoering op onder andere de biodiversiteit en bodemgezondheid in de gemeente West Betuwe?	59
1.4.1 Duurzaam bodembeheer	60
1.4.2 Bodem & Biodiversiteit	64
1.4.3 Biodiversiteit op de akker door gewasdiversiteit	67
1.4.4 Kringlooplandbouw realiseren	69
1.4.5 Eerste stappen richting meer biodiversiteit op een melkveebedrijf	73
1.4.6 Vergelijking prestaties biologische versus gangbare landbouw	76

1.5 Welke rol spelen regionale samenwerking en netwerken in het bevorderen van een duurzame bedrijfsvoering?	79
1.5.1 LTO-Noord.....	79
1.5.2 Natuurinclusief Betuws Boeren	80
1.5.3 Klimaatactief Rivierenland	81
1.5.4 Waterschap Rivierenland	82
1.5.5 Platform natuurinclusieve landbouw Gelderland	83
1.5.6 BoerenNatuur	84
1.5.7 Collectief Rivierenland	84
1.5.8 Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Tieler- en Culemborger Waarden	85
1.5.9 Staatsbosbeheer	86
1.6 Hoe kan beleid op gemeentelijk of provinciaal niveau de transitie naar een duurzame en economisch verantwoorde bedrijfsvoering ondersteunen?	88
1.6.1 Wat doet de gemeente?	88
1.6.2 Wat doet de provincie?.....	91
1.6.3 Provinciale versus gemeentelijke omgevingsvisies	93
1.6.4 Juridische instrumenten voor sturing op grondgebruik	95
Bibliografie	104
Bijlage I Figuren- en tabellenlijst.....	109

Leeswijzer

Dit achtergronddocument is opgesteld in opdracht van de gemeente West Betuwe en biedt onderbouwing en inspiratie voor een transitie naar een duurzame en economisch gezonde landbouw in de regio. Het document is opgebouwd uit één uitgebreid hoofdstuk, waarin zes hoofdvragen centraal staan. Per vraag worden relevante analyses, voorbeelden en beleidscontexten toegelicht. Deze leeswijzer helpt de lezer gericht door het document te navigeren.

Hoofdstuk 1.1 beschrijft de kenmerken van agrarische bedrijven, bodemsoorten en gronden in West Betuwe, inclusief data, geschiedenis en klimaatbestendigheid van het gebied.

Hoofdstuk 1.2 toont succesvolle projecten uit andere regio's die als voorbeeld kunnen dienen voor verduurzaming van de landbouw, zoals het Markemodel en initiatieven in Groningen en Noord-Nederland.

Hoofdstuk 1.3 bespreekt concrete maatregelen die bijdragen aan duurzame akkerbouw en veehouderij, met aandacht voor ecologische én economische effecten.

Hoofdstuk 1.4 gaat in op de impact van duurzame landbouw op biodiversiteit, bodemgezondheid en kringlooplanbouw.

Hoofdstuk 1.5 verheldert de rol van samenwerkingsverbanden zoals LTO-Noord, BoerenNatuur en Collectief Rivierenland in het versterken van duurzame landbouw.

Hoofdstuk 1.6 analyseert hoe gemeentelijk en provinciaal beleid (zoals omgevingsvisies en juridische instrumenten) kunnen bijdragen aan een toekomstbestendige landbouwsector.

Achter in het document is een uitgebreide bibliografie opgenomen, evenals een overzicht van gebruikte figuren en tabellen. Deze zijn nuttig voor verdieping of hergebruik van data.

Hoofdstuk 1: Literatuuronderzoek met deelinformatie van externe bronnen

1.1 Wat is de huidige situatie van agrarische bedrijven, bodemsoorten en agrarische gronden in gemeente West Betuwe?

1.1.1 Huidige situatie aantallen in West Betuwe

De gemeente West Betuwe is een diverse gemeente als het gaat om de agrarische sector en de verschillende soorten gronden. Ook in deze gemeente fluctueert het aantallen bedrijven, de hoeveelheden van bewerkt areaal en het aantal gehouden dieren. Om hier een duidelijk beeld van te maken zijn er tabellen opgenomen om de fluctuerende aantallen over de laatste vijf jaar weer te geven. Daarnaast is de geschiedenis van de gronden en de huidige status hiervan beschreven (CBS, 2024).

Landbouw gemeente West Betuwe		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aantal landbouwbedrijven totaal	Aantal	494	481	470	466	462	470
Grondgebruik							
Oppervlakte							
Grondgebruik, totaal	Are	.	1 396 243	.	.	1 467 128	.
Cultuurgrond	Are	1 331 874	1 332 417	1 336 688	1 340 943	1 357 557	1 402 664
Aantal bedrijven							
Grondgebruik, totaal	Aantal	.	479	.	.	462	.
Cultuurgrond	Aantal	487	475	465	459	457	460

Akkerbouw

Oppervlakte							
Akkerbouw, totaal	Are	79 362	84 653	85 907	88 671	109 289	107 369
Aardappelen, totaal	Are	10 419	10 584	12 170	11 016	16 222	14 044
Akkerbouwgroenten	Are	3 557	2 541	3 955	5 345	4 342	6 117
Granen	Are	47 835	51 548	48 618	54 400	59 023	50 943
Graszaden	Are	1 397	994	1 334	0	349	78
Handelsgewassen	Are	1 197	1 204	1 490	484	1 185	3 050
Peulvruchten	Are	1 705	1 596	1 896	2 060	4 655	5 380
Suikerbieten	Are	11 187	14 066	11 942	11 905	14 326	16 337
Overige akkerbouwgewassen	Are	423	481	872	746	5 464	240
Braak	Are	1 642	1 639	3 630	2 715	3 723	11 180
Aantal bedrijven							
Akkerbouw, totaal	Aantal	84	80	83	81	136	140
Aardappelen, totaal	Aantal	15	12	10	12	13	10
Akkerbouwgroenten	Aantal	10	6	8	8	12	10
Granen	Aantal	55	59	51	57	65	50
Graszaden	Aantal	2	1	2	0	5	0
Handelsgewassen	Aantal	5	3	5	3	5	10
Peulvruchten	Aantal	1	1	1	2	11	10
Suikerbieten	Aantal	18	23	21	19	22	30
Overige akkerbouwgewassen	Aantal	2	3	11	10	58	0
Braak	Aantal	18	19	27	21	38	110
Grasland en groenvoedergewassen							
Oppervlakte							
Grasland							
Blijvend grasland	Are	700 645	705 818	692 852	698 530	668 397	701 187

Natuurlijk grasland	Are	39 224	39 673	51 097	52 692	54 588	57 123
Tijdelijk grasland	Are	150 886	137 710	150 035	143 632	163 988	151 570
Groenvoedergewassen	Are	174 224	176 719	171 586	171 956	166 318	186 714
Aantal bedrijven							
Grasland							
Blijvend grasland	Aantal	316	316	304	298	301	300
Natuurlijk grasland	Aantal	51	51	54	56	57	60
Tijdelijk grasland	Aantal	174	172	184	171	179	180
Groenvoedergewassen	Aantal	210	204	197	202	192	210
Graasdieren							
Aantal dieren							
Rundvee, totaal	Aantal	29 125	29 410	29 415	30 172	31 444	30 208
Melk- en kalfkoeien (>= 2 jaar)	Aantal	12 660	12 776	12 474	12 794	13 053	13 037
Geiten	Aantal	7 446	7 395	9 564	10 083	12 323	12 668
Aantal bedrijven							
Rundvee, totaal	Aantal	197	194	190	188	185	180
Melk- en kalfkoeien (>= 2 jaar)	Aantal	132	128	125	123	123	120
Geiten, totaal	Aantal	24	25	28	30	33	40
Aantal dieren							
Varkens, totaal	Aantal	30 885	29 301	29 982	32 229	29 305	28 608
Kippen, totaal	Aantal	288 993	265 868	254 172	217 566	285 143	275 091
Aantal bedrijven							
Varkens, totaal	Aantal	17	16	15	18	13	10
Kippen, totaal	Aantal	11	10	9	9	8	10

Tabel 1 Landbouwtelling gemeente West Betuwe 2019-2024 (CBS, 2024).

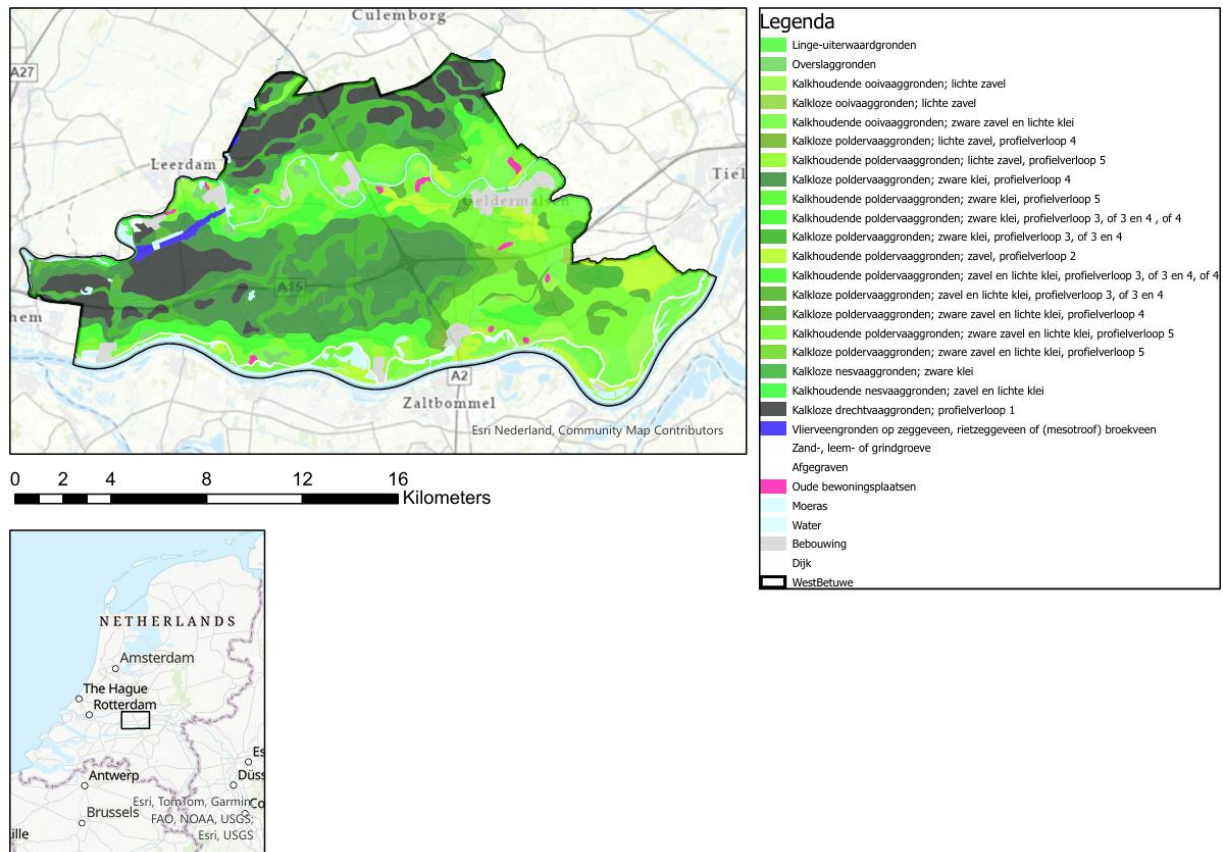
In tabel 1 wordt de landbouwtelling van de afgelopen vijf jaar in de gemeente West Betuwe weergegeven. De tabel biedt een overzicht van het aantal agrarische bedrijven, de totale landbouwoppervlakte en eventuele verschuivingen binnen de sector, zoals veranderingen in gewassoorten, veestapels en bedrijfsaantallen (CBS, 2024).

	Aantal bedrijven 2024	Aantal bedrijven 2019	Daling of stijging aantal bedrijven (5 jaar)	Aantal 2024	Aantal 2019	Daling of stijging dieren en oppervlakten (5 jaar)
Landbouwbedrijven	470	494	4,9% daling	13611 hectare	13318 hectare	2,2% stijging
Akkerbouw	10	10	0%	492 hectare	513 hectare	4% daling
Rundveebedrijven	180	197	8,6% daling	29613 dieren	29125 dieren	1,7% stijging
Melkveebedrijven (onderdeel van rundvee)	120	132	9% daling	12691 dieren	12660 dieren	0,2% stijging

Tabel 2 Aantallen agrarische bedrijven en hoeveelheden dieren en oppervlakten (CBS, 2024).

Tussen 2019 en 2024 is het aantal landbouwbedrijven licht gedaald met 4,9% zoals te zien in tabel 2, terwijl het landbouwareaal juist met 2,2% is toegenomen. Het aantal akkerbouwbedrijven bleef gelijk, maar het bewerkte areaal daalde met 4%. Rundveebedrijven daalden met 8,6%, terwijl het aantal dieren met 1,7% steeg. Ook het aantal melkveebedrijven nam af (9%), maar het aantal melkkoeien bleef vrijwel gelijk (+0,2%). Deze cijfers wijzen op schaalvergroting: minder bedrijven beheren meer land en houden meer dieren (CBS, 2024).

1.1.2 Bodemsoorten in gemeente West Betuwe



Figuur 1 Bodemkaart West Betuwe.

De volgende bodemsoorten zijn te onderscheiden in gemeente West Betuwe en te zien in figuur 1:

1. Dijken, terpen en open water (rivieren, kanalen, meren, plassen, vennen)
2. Kalkloze drechtvaaggronden in rivierklei
3. Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 4
4. Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4
5. Kalkhoudende poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4
6. Kalkhoudende poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 5
7. Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2
8. Kalkhoudende ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei
9. Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel
10. Overslaggronden

(Bodemdata, 2024)

Een groot deel van het gebied bestaat uit kalkhoudende poldervaaggronden, met lichte tot zware zavel en klei. Deze gronden, herkenbaar aan de verschillende groentinten in figuur 1, zijn over het algemeen vruchtbaar en geschikt voor intensief agrarisch gebruik. Variaties in profielontwikkeling (zoals aangegeven met profielverloop 2, 3, 4 of 5) duiden op verschillen in opbouw, drainage en ouderdom van de bodem (Bodemdata, 2024).

In de uiterwaarden langs de Waal en delen van de Linge komen Linge-uiterwaardgronden en overslaggronden voor. Deze zijn jong en dynamisch van aard, met afwisselende lagen zand, klei en slib, gevormd door overstromingen. Deze gronden zijn minder stabiel en worden vooral benut voor natuurontwikkeling, extensieve landbouw of recreatie (Bodemdata, 2024).

In het noordoosten en verspreid over het gebied liggen oeverwalgronden, vaak bestaande uit lichte zavel. Deze hoger gelegen bodems zijn vaak gedraineerd en historisch in gebruik genomen voor bewoning en landbouw. Dit verklaart de aanwezigheid van meerdere oude bewoningsplaatsen, aangegeven met roze stippen (Bodemdata, 2024).

Daarnaast toont figuur 1 ook specifieke bodemtypen zoals kalkloze nesvaaggronden en drechtvaaggronden, die vooral voorkomen in lager gelegen en minder kalkrijke delen van het gebied. In enkele zones zijn ook veenresten, moerasgebieden en zand-, leem- en grindgroeves aanwezig, die wijzen op een gevarieerd bodemgebruik en natuurlijk reliëf (Bodemdata, 2024).

De ligging van dijken, watergangen en infrastructuur wordt eveneens weergegeven en benadrukt het belang van waterbeheer in dit landschap. De combinatie van bodemsamenstelling en ligging ten opzichte van rivieren en dijken maakt West Betuwe tot een typisch voorbeeld van een dynamisch, multifunctioneel rivierenlandschap (Bodemdata, 2024).

1.1.3 Geschiedenis van de grond in West Betuwe

Het verhaal van het landschap van de Betuwe begon zo'n tienduizend jaar geleden. Na de laatste ijstijd veranderde het klimaat. Het werd warmer, de permanent bevroren ondergrond verdween en de begroeiing nam in sterke mate toe. Ook veranderden de rivieren van karakter: de Rijn kreeg een relatief nauwe en diepe bedding. En aan beide zijden van de bedding ontstonden oeverwallen door sedimentatie van het meegevoerde grove zandige materiaal. Het fijnste materiaal (zwarte klei) dat door het rivierwater werd meegenomen kwam met overstromingen op enige afstand van de rivierbedding tot bezinking. Zodoende ontstond een systeem van oeverwallen en komgebieden. De rivierbedding veranderde gedurende de tijd van plek. De buitenbochten van de Rijn schuurden steeds verder uit en in de binnenbochten ontstonden zandbanken. Omdat de bedding geleidelijk opvulde, brak de rivier verschillende keren door haar oeverwal, meestal in een buitenbocht. Er ontstond dan in het naastliggende (kom)gebied een nieuwe loop, waarlangs opnieuw oeverwallen werden gebouwd. De twee oeverwallen van een verlaten riviergedeelte worden tezamen met de dichtgeslibde bedding 'stroomrug' genoemd. Resten van voormalige rivierlopen die niet met sediment zijn gevuld, worden strangen genoemd. Wat nu in het rivierengebied aan het oppervlak ligt, bestaat uit een netwerk van oeverwallen, stroomruggen en komgebieden van diverse ouderdom, die in, op en naast elkaar liggen. De stroomruggen kunnen stammen uit het Bronstijd systeem (ongeveer 2000 tot 700 voor Chr.), het pre Romeinse systeem (ongeveer 700 voor Chr. tot 400 na Chr.) en het Middeleeuwse systeem (na 400 na Chr.). De betrekkelijk geringe hoogteverschillen tussen de stroomruggen en de kommen, die samengaan met een aanzienlijk verschil in bodemgesteldheid, hebben een grote invloed gehad op de ontwikkeling van het landschap (LOP gemeente West Betuwe, 2019).

Ruilverkaveling

Na de oorlog werd de ruilverkaveling het instrument om het landelijk gebied te moderniseren. Naast de oorlogsschade was er een andere directe aanleiding tot de ruilverkaveling: de ontwatering van de komgronden was zeer slecht. Zo stonden ze in de winter vaak onder water. De gebieden waren onbewoond en de wegen waren schaars en slecht. In het kader van verschillende ruilverkavelingen is deze situatie sterk veranderd. In de ruilverkavelingen werden afwatering en ontwatering verbeterd. Er werden nieuwe, verharde wegen aangelegd, waarlangs boerderijen zijn gebouwd en berm- en erfbeplantingen aangebracht. Er werd als het ware een nieuw hoofdstuk toegevoegd aan de biografie van het Betuws landschap. In het kader van de ruilverkavelingen werd het landschap aangepast naar de wensen van die tijd. Het landschap dat werd gemoderniseerd was geen leeg beginpunt voor de ontwerpers van nieuwe plannen. Zij volgden de cultuurtechnici en probeerden met beplanting een mooi landschap te maken. Daarbij hielden ze rekening met hoe het landschap vroeger is ontstaan en met bestaande landschapselementen. (LOP gemeente West Betuwe, 2019).

De komgronden

In de kommen staan lange wegbeplantingen met populieren en essen langs de oost-west lopende wegen, op afstanden van 800, 1600 of 3000 meter. Daar dwars op liggen wegen met beplanting van dezelfde boomsoorten, om de 3 tot 6 kilometer. Deze beplantingen zijn vaak nog intact en beeldbepalend, maar op sommige plaatsen al gekapt. Dit komt doordat populieren na ongeveer 70 jaar het einde van hun levensduur als wegbeplanting bereiken en omdat veel essen lijden aan essentakziekte en andere aantastingen. Midden in de kom en langs grotere wegen staan nog oude grienden, eendenkooien en ruilverkavelingsbosjes uit de jaren zeventig. Deze zorgen voor visuele afscherming van stedelijke ontwikkelingen.

Schaalvergroting vraagt om een verbetering van het wegen en waterlopenpatroon. Grote en moderne stallen passen vaak niet meer binnen de erfbeplanting die destijds is ontworpen. Het wegenpatroon in de kommen is sinds de ruilverkaveling niet aangepast. De maatvoering van de wegen is afgestemd op het toenmalige gebruik als erftoegangsweg voor landbouwverkeer. Tegenwoordig is de landbouw meer gedifferentieerd en wordt gebruikgemaakt van veel grotere landbouwvoertuigen. De wegen zijn daarnaast niet ontworpen voor het vele en snelle personenverkeer, wat de verkeersveiligheid en aantrekkelijkheid voor recreanten vermindert. De afwatering in de kom is goed geregeld, maar in droge zomers is er sprake van watertekort voor de landbouw. Ook bomen en beplanting ondervinden schade door droogte, wat kan leiden tot takbreuk. (LOP gemeente West Betuwe, 2019).

Uiterwaarden

Meestal werden de uiterwaarden buiten de ruilverkavelingen gehouden, maar de dijken kregen extra aandacht, zeker de oudere dijken die cultuurhistorisch belangrijk zijn. Juist daar zijn de sporen van de vele dijkdoorbraken en overstromingen nog duidelijk. In de ruilverkavelingen zijn langs de dijk vele wielen gespaard en voorzien van een beplanting. Vaak zijn ook de dorpen subtiel beplant. Dorpsentrees vanaf de dijk of de oeverwal met notenbomen, meerdere rijen populieren, essen, of soms zelfs fruitbomen. Langs de wegen aan de achterkant van de dorpen staan vaak nog de knotwilgen van de landschapsplannen. Die beplantingen zijn in veel van dorpen en dorpsranden nog terug te vinden. Ze dragen bij aan het authentieke karakter van de rivierdorpen (LOP gemeente West Betuwe, 2019).

Oeverwallen

De rijke bodems op de oeverwallen (en de stroomruggen) zijn vanouds het meest intensief in gebruik. De ruilverkavelingen hebben een verdere modernisering van de akkerbouw, fruit- en boomteelt mogelijk gemaakt. Bij voorkeur werd niet veel kostbare vruchtbare grond aan de beplanting van wegbermen besteed. Toch zijn in het kader van de ruilverkavelingen voor de wegen

op de oeverwallen pleksgewijs wel beplantingen ontworpen. Die zijn vaak gekoppeld aan de erven aan die wegen of de entrees van dorpen. Zo sluiten ze veelal aan op de historische beplantingen langs de oudere wegen over de oeverwallen. Vaak zijn dat bomen die geknot, gesnoeid of geleid worden om hun ruimtebeslag en schaduwwerking te beheersen. Ook langs kwelkades achter de dijk werden vaak knotwilgen en knotessen geplant. Op de oeverwallen zijn de dorpen uitgebreid en er zijn veel mensen die van het landschap willen genieten. Juist hier is de behoefte aan ommetjes vanuit het dorp het grootst. Dorpelingen willen wandelen, met of zonder hond, tussen de akkers en boomgaarden door. Dit biedt ook kansen om cultuurhistorische en natuurwetenschappelijke elementen te ontsluiten en de zorg ervoor te versterken. Uitdaging is om die dooradering met ommetjes over kavelranden en wegbermen mogelijk te maken. Dit gebeurt op manieren die voor de agrariërs niet alleen geen last, maar zelfs profijt oplevert (LOP gemeente West Betuwe, 2019).

1.1.4 Klimaatbestendige land- en tuinbouw en leefomgeving in West Betuwe

De land- en tuinbouw in de gemeente is zo ingericht dat hinder door wateroverlast, droogte en hitte tot een minimum wordt beperkt. Een weerbare agrarische sector is van belang om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen. Dit vraagt om multifunctioneel grondgebruik en verdere verduurzaming van de sector. Koppelkansen binnen kringlooplandbouw worden benut en innovatieve agrariërs worden ondersteund bij klimaatadaptatie, waaronder waterberging, het verbeteren van de bodemkwaliteit, teelt onder zonnepanelen, behoud van landschappelijke kwaliteit, natuurbeheer en het versterken van biodiversiteit (Gemeente West Betuwe, 2022).

Voor de kernen is een groene, aantrekkelijke en leefbare omgeving essentieel. Beperking van wateroverlast, droogte en hitte vormt een belangrijk uitgangspunt bij de (her)inrichting van de kernen en de openbare ruimte. Klimaat adaptieve maatregelen spelen hierin een centrale rol. Bij nieuwe ontwikkelingen wordt klimaatbestendige en water robuuste inrichting en beheer van de openbare ruimte meegenomen (Gemeente West Betuwe, 2022).

Bewustwording over het belang van klimaatadaptatie bij inwoners en bedrijven draagt bij aan slimme samenwerkingen op verschillende schaalniveaus. De focus ligt eerst op de meest urgente opgaven, waarna haalbare en snel uitvoerbare maatregelen worden opgepakt. Klimaatadaptatie wordt bovendien gezien als een kans om andere opgaven effectief mee te nemen (Gemeente West Betuwe, 2022).

1.2 Welke succesvolle voorbeelden kunnen als inspiratie dienen voor akkerbouwers en veehouders in West Betuwe?

Om agrariërs in West Betuwe te stimuleren tot duurzamer landgebruik en het leveren van maatschappelijke diensten, is het waardevol om te kijken naar bestaande, succesvolle initiatieven elders in Nederland. Er zijn al diverse praktijkvoorbeelden waarin agrariërs samenwerken met overheden, ketenpartijen en natuurorganisaties om zowel economische als ecologische doelen te realiseren. Inspirerende voorbeelden zoals het Markemodel, de aanpak van BoerenNatuur Groningen West, natuurinclusieve landbouw Noord-Nederland, de Regio Deal Foodvalley en de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij laten zien hoe agrariërs beloond kunnen worden voor hun bijdrage aan biodiversiteit, waterkwaliteit, bodemgezondheid en klimaat. Deze initiatieven bieden eventuele aanknopingspunten voor vergelijkbare stappen in West Betuwe.

1.2.1 Het Markemodel

Er zijn verschillende voorbeelden van regionale systemen, zoals het Markemodel in de Achterhoek. Dit model richt zich op het belonen van agrariërs die extra ecologische activiteiten uitvoeren. Momenteel is het Markemodel nog in ontwikkeling en wordt het getest bij 35 agrariërs in de Achterhoek (Snoeijs, et al., 2024).

Doel en Opzet van het Markemodel

Het Markemodel biedt kansen om diensten te vergoeden, zoals maatregelen op het gebied van luchtkwaliteit, waterbeheer en bodemverbetering (Snoeijs, et al., 2024). Om agrariërs te stimuleren tot verduurzaming, zijn verschillende vormen van ondersteuning beschikbaar:

- **Financiële subsidies**
Overheden bieden subsidies voor maatregelen zoals bodembeheer, waterbehoud en biologische landbouw. Deze verlagen de investeringsdrempel voor duurzame praktijken.
- **Certificeringen en premies**
Agrariërs die voldoen aan keurmerken zoals PlanetProof of biologische certificering kunnen een hogere prijs ontvangen voor hun producten. Afnemers als Friesland Campina bieden hiervoor extra premies.
- **Ecosysteemdiensten**
Via regelingen zoals de GLB-ecoregelingen ontvangen agrariërs vergoedingen voor maatschappelijke diensten zoals koolstofvastlegging, biodiversiteitsbeheer en waterzuivering.

- **Technische ondersteuning en training**

Programma's zoals VK-Oost bieden kennis, trainingen en begeleiding bij de toepassing van duurzame landbouwmethoden.

- **Duurzame investeringsfinanciering**

Banken zoals Rabobank bieden leningen met gunstige rente voor aan agrariërs die investeren in duurzaamheid.

- **Toegang tot duurzame markten**

Via coöperaties en programma's krijgen agrariërs toegang tot nieuwe afzetmarkten waar een hogere prijs wordt betaald voor duurzaam geproduceerde producten.

- **Maatschappelijke erkenning**

Duurzame agrariërs kunnen erkenning krijgen van overheden of het publiek, wat hun imago en netwerk versterkt en nieuwe kansen creëert.

- **Beleidsvrijheid en doelsturing**

Veel agrariërs hechten het meeste belang aan ruimte om zelf te bepalen hoe zij duurzaamheidsdoelen behalen. In plaats van generieke regels pleiten zij voor duidelijke doelen met ruimte voor eigen invulling – oftewel: van middelsturing naar doelsturing (Snoeijs, et al., 2024).

Dit systeem kan zorgen voor een aanvullende vergoeding voor ecosysteemdiensten, boven op de bestaande betalingen vanuit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) en de Agrarische Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)-regelingen.

De methode die binnen het Markemodel wordt gehanteerd, is doelsturing. Dit betekent dat agrariërs de vrijheid behouden om hun bedrijf op een duurzame manier naar eigen inzicht te ontwikkelen, zolang ze de gestelde doelen behalen.

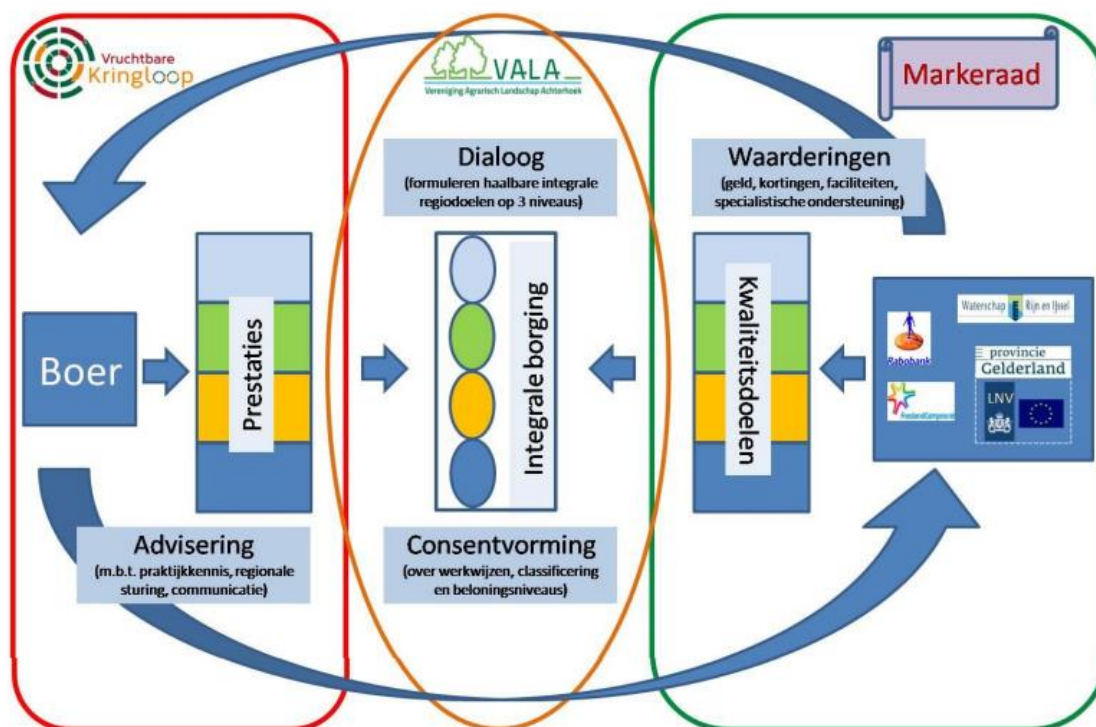
Organisatiestructuur

Het Markemodel is een initiatief van het Collectief VALA en de organisatie Vruchtbare Kringloop Achterhoek (VKA) en is ontstaan als een GLB-pilot. Het model kent drie belangrijke partijen (zie figuur 2):

De Boerenraad: samengesteld uit agrariërs die door middel van loting een zetel hebben verkregen.

De Markeraad: bestaat uit sturende partijen zoals Friesland Campina, Rabobank, de Provincie, het Waterschap en het Rijk.

Vereniging Agrarisch Landschap Achterhoek (VALA): fungeert als dialoogpartner.



Figuur 2 Organisatie structuur van het markemodel (Snoeijs, et al., 2024).

De Markeraad bepaalt de doelstellingen, maar dit gebeurt altijd in overleg met de Boerenraad. De besluitvorming binnen het Markemodel is gebaseerd op gelijkwaardigheid, wat betekent dat agrariërs actief worden betrokken bij de besluitvorming.

Beloningssysteem

De beloning wordt bepaald op basis van een lineaire schaal. Agrariërs worden beoordeeld op zeven criteria:

- CO₂-uitstoot
- NH₃-emissie
- Overschrijding van de stikstofnorm
- Bodemoverschotten (stikstof en fosfaat)
- Biodiversiteitsareaal (% land met beheerspakket)
- Kruidenrijk grasland (% van het areaal)
- Eiwit van eigen land (inclusief buurtaanvoer)

Voor elk criterium kunnen agrariërs tussen de 0 en 5 punten verdienen. Een score van 0 betekent geen extra inspanning, terwijl een score van 5 een aanzienlijke inspanning vereist. De waarden voor

deze KPI's zijn doorgaans bekend bij melkveehouders, aangezien zij gebruikmaken van de KringloopWijzer.

Hoewel de beloningsschaal lineair is, geldt dit niet voor de uiteindelijke kwalificatie in goud, zilver en brons. Deze wordt bepaald op basis van een gestaffelde puntenschaal:

Goud: > 27 punten

Zilver: > 21 punten

Brons: > 15 punten

De vergoeding is per klasse afhankelijk van het budget dat door de partijen in de Markeraad beschikbaar wordt gesteld. Het uiteindelijke effect van de beloning hangt af van de mate waarin agrariërs hun bedrijfsvoering moeten aanpassen. Dit kan extra inspanningen en kosten met zich meebrengen. De bereidheid om op dit systeem in te spelen, wordt daarom bepaald door het netto financiële perspectief dat het behalen van extra punten biedt.

Door de gebiedsgerichte aanpak van het Markemodel kan er maatwerk worden geleverd. Dit maakt het mogelijk om rekening te houden met lokale omstandigheden en specifieke uitdagingen.

Bovendien zorgt deze werkwijze voor kortere communicatielijnen, waardoor doelen effectiever kunnen worden behaald (de Vries, et al., 2021).

1.2.2 De Gebiedsofferte Boeren Natuur Groningen West (BNGW)

De Gebiedsofferte Boeren Natuur Groningen West (BNGW) is een voorstel van agrariërs in de regio Groningen West om maatschappelijke diensten te leveren op het gebied van bodem- en waterkwaliteit, biodiversiteit en landschap. Dit plan sluit aan bij de doelstellingen van het Toekomst Landelijk Gebied (TLG) en biedt concrete maatregelen per deelgebied. De offerte wordt gedragen door meer dan 100 agrariërs en bevat zowel structurele beheermaatregelen als eenmalige investeringen (Boerennatuur Groningen West, 2025).

De visie van Boeren Natuur Groningen West is als volgt uitgelegd: een gezond agrarisch landschap met meer natuurlijke variatie. De landbouw moet niet alleen voedsel produceren, maar ook bijdragen aan natuurbeheer, biodiversiteit en klimaatdoelen.

Het werkgebied is opgedeeld in vijf deelgebieden:

- Gorecht
- Noordelijke Kleiweide/Reitdiep
- Middag-Humsterland
- Midden Westerkwartier
- Zuidelijk Westerkwartier

Door met meerdere werkgebieden te werken kan er per werkgebied meer gericht gestuurd worden op bepaalde speerpunten.

Agrariërs werken samen met overheden en andere belanghebbenden om maatregelen af te stemmen op regionale opgaven (Boerennatuur Groningen West, 2025).

Voor de gebiedsofferte zijn enkele randvoorwaarden gesteld:

1. Vrijwillige deelname, niet vrijblijvend: Agrariërs doen vrijwillig mee, maar zijn na deelname gebonden aan afspraken en bovenwettelijke maatregelen. Bij beleidswijzigingen kan herziening plaatsvinden.
2. Eerlijke vergoeding met indexatie: Agrariërs moeten een realistische beloning krijgen voor hun inspanningen, inclusief jaarlijkse aanpassing aan prijsontwikkelingen.
3. Langetermijnzekerheid: Maatregelen moeten minimaal 12 jaar vastliggen om duurzame keuzes mogelijk te maken. Het collectief waarborgt continuïteit.
4. Eenvoud en stapelbaarheid: Maatregelen moeten duidelijk, makkelijk uitvoerbaar en te combineren zijn met bestaande regelingen.
5. Regionale aanpak per gebied: Elk deelgebied krijgt een compleet en samenhangend aanbod. Overheden kunnen geen losse onderdelen selecteren.
6. Oplossen PAS-problematiek: Er is dringend actie nodig om stikstof gerelateerde knelpunten op te lossen, inclusief steun voor PAS-melders en interimers.

7. Slim grondbeheer: Grond moet optimaal worden ingezet voor landbouw en natuur. Pachtregels moeten lange termijn zekerheid bieden en agrariërs actief betrekken bij natuurbeheer.

Bij elke deelgebied zijn meerdere belangrijke thema's opgesteld deze zijn gebied afhankelijk. De agrariërs hebben concrete maatregelen voorgesteld om de doelen te bereiken, zoals:

Weidevogels: Extra beheermaatregelen om leefgebieden te verbeteren.

Groenblauwe dooradering & waterbeheer: Akkerranden, ecologisch slootschonen en kruidenrijke graslanden.

Bodemverbetering: Toepassing van compost en vaste mest voor betere waterhuishouding en koolstofopslag.

Extensivering: Vermindering van dierlijke meststoffen per hectare om milieubelasting te reduceren.

Aanpak veenoxidatie: Verhoging van waterpeilen en aanleg van waterinfiltratiesystemen om broeikasgasuitstoot te verminderen (Boerennatuur Groningen West, 2025).

Financiering en begroting

De gebiedsofferte omvat een gefaseerde aanpak van 2025 tot 2030.

Kosten voor beheer en eenmalige investeringen worden per deelgebied gespecificeerd.

Er is een groeimodel waarin uitbreiding van deelname en opschaling van maatregelen mogelijk is (Boerennatuur Groningen West, 2025).

Uitvoering en samenwerking

De uitvoering gebeurt in samenwerking met provincie, waterschappen en het ministerie van LNV.

Belangrijke randvoorwaarden zijn een eerlijke vergoeding voor agrariërs, langdurige zekerheid en goede beleidsafstemming. Monitoring en evaluatie zijn essentieel voor het bijsturen van maatregelen (Boerennatuur Groningen West, 2025).

Deze gebiedsofferte laat zien hoe agrariërs een actieve rol kunnen spelen in natuur- en waterbeheer, zonder dat dit ten koste gaat van hun bedrijfsvoering. Door een collectieve aanpak kunnen ecologische en economische doelen hand in hand gaan. Het plan biedt een lang termijnperspectief voor agrariërs, draagt bij aan een duurzaam landschap en kan als model dienen voor andere regio's in Nederland (Boerennatuur Groningen West, 2025).

1.2.3 Natuurinclusieve landbouw Noord-Nederland

Natuurinclusieve landbouw Noord-Nederland: heeft direct verband met LNV-visie, want de Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw Noord-Nederland (2019-2024) was een samenwerking tussen agrariërs, overheden, natuurorganisaties, kennisinstellingen en maatschappelijke partijen met als doel de landbouw in Noord-Nederland duurzamer en natuurinclusiever te maken. Dit gebeurde door experimenten, innovatieve projecten en een gebiedsgerichte aanpak in acht verschillende regio's.

Het programma richtte zich op het versterken van de balans tussen landbouw en natuur door duurzaam bodembeheer, biodiversiteit en klimaatbestendige landbouw te stimuleren. Dit werd ondersteund door subsidies, kennisdeling en beleidsmatige aanpassingen.

De drie pijlers van de Regio Deal:

1. **Gebiedsgerichte aanpak**

In acht gebieden werden specifieke projecten opgezet die rekening hielden met lokale omstandigheden zoals bodemtype, waterhuishouding, landschapselementen en agrarische structuren.

2. **Kennisontwikkeling en instrumenten**

Agrariërs werden ondersteund bij innovatieve landbouwtechnieken via onderzoeksprojecten, experimenten en kennisnetwerken. Er werd gewerkt met pilotprojecten, bodemonderzoeken en biodiversiteitsmetingen.

3. **Netwerk en communicatie**

De samenwerking tussen agrariërs, beleidsmakers en kennisinstellingen werd versterkt door kennisuitwisseling via bijeenkomsten, demonstraties en digitale platforms.

Wat is er gedaan in de verschillende gebieden?

In de gebieden Veenkoloniën en Westerwolde werd ingezet op het verminderen van uitspoeling van mest en bestrijdingsmiddelen, en het verbeteren van de biodiversiteit door groenblauwe dooradering (bermen, akkerranden en houtwallen).

Belangrijke initiatieven:

- **Achterste Diep-project:** Agrariërs werden ondersteund bij het toepassen van natuurinclusieve maatregelen op 35 hectare, zoals vogelvriendelijk graan en kruidenrijke akkerranden.
- **Essentie-project:** Onderzoek naar methoden voor duurzame akkerbouw met gewassen zoals boekweit en bonen.
- **Slootbeheer en akkerranden:** Onderzoek naar de langetermijneffecten van verschillende maairegimes op biodiversiteit.
- **Verbeteren leefomgeving van de patrijs:** Geïnvesteed in struwelen en patrijshagen.

- **Regeneratieve themagroep:** Zeven akkerbouwers testen regeneratieve teeltsystemen gericht op bodemverbetering.
- **Duurzaam telen in Westerwolde:** Vier agrariërs verminderen kunstmest voor een gezondere bodem en meer biodiversiteit.
- **Onderzoek naar strokenteelt:** WUR onderzoekt strokenteelt en de impact op biodiversiteit en plaagbestrijding.
- **Agroforestry in Wessingboerbos:** Voedselbosproject in Onstwedde verhoogt biodiversiteit en biedt educatie aan scholen.

In het Oldambt lag de nadruk op duurzame teelten en landschapsonderhoud.

Belangrijke initiatieven:

- **Vlasteelt:** Agrariërs experimenteerden met vezelvlas om het bouwplan te verruimen en de biodiversiteit te versterken.
- **Onkruidbeheer in akkerranden:** Onderzoek naar hoe verschillende maairegimes de biodiversiteit beïnvloeden. Er is vastgesteld dat een akkerhand klepelen niet wordt aanbevolen, wanneer het doel is de biodiversiteit te bevorderen.
- **Rijke dijken-project:** Onderhoud en uitbreiding van struweel op slaperdijken om natuurwaarde te verhogen.
- **Midwolder Bouwten:** In het project Midwolder Bouwten wordt op een areaal van 60 hectare verschillende natuurinclusieve landbouwmaatregelen getest, zoals het gebruik van ruige stalmest, minder bestrijdingsmiddelen en het niet ploegen van de grond, met als doel een gezonde bodem en herstel van biodiversiteit.

Op de Noordelijke Kleischil werd gewerkt aan bodembeheer en kringlooplandbouw.

Belangrijke initiatieven:

- **Leernetwerk Bodem:** Agrariërs deelden kennis over groenbemesters, organische stofopbouw en regeneratieve landbouw.
- **Kennisdeling over verzilting:** Advies over hoe agrariërs met verzilting kunnen omgaan.
- **Kringloopcoöperatie:** Agrariërs werkten samen om compost te maken en reststromen circulair te benutten.
- **Boerenexperiment Compostthee:** Ontwikkeling en testen van een composttheemachine voor bodemverbetering. Uit dit experiment kwam naar voren dat compostthee de bodembioïologie en de gezondheid van planten gunstig beïnvloedt.

In het gebied Friese Kleiweide werd gericht op landschapsbeheer en weidevogels.

Belangrijke initiatieven:

- **Herstel van historische dijken:** Beheerplan voor de Pingjumer Gulden Halsband.

- **Korte ketens:** Opzet van een logistieke hub om lokaal voedsel beter te distribueren.
- **Grondinstrument:** Experiment om de ecologische en economische waarde van grond in balans te brengen.
- **Kruidenrijk:** Dit project bevordert weidevogelgrasland door zaadverzameling en -verspreiding.

In veenweidegebieden werd ingezet op waterbeheer en bodemherstel.

Belangrijke initiatieven:

- **Lisdoddeproefveld in de Hegewarren:** Onderzoek naar de mogelijkheden van lisdoddeteelt voor veenbehoud.
- **Bodemonderzoek in de Groote Veenpolder:** Experimenten met klei op/in veen om veenoxidatie tegen te gaan.

Op Schiermonnikoog werd gefocust op biodiversiteit en landbouw.

Belangrijke initiatieven:

- **Bodemonderzoek:** Testen van verschillende bemestingsmethoden om de bodemstructuur te verbeteren.
- **Strokenteelt:** Experimenten om landbouw en natuur beter te combineren.
- **Ganzendruk verminderen:** Onderzoek naar methoden om ganzenpopulaties in balans te brengen.

In het Drents Plateau werd natuurinclusieve landbouw gestimuleerd via subsidies en experimenten.

Belangrijke initiatieven:

- **Belonen voor duurzaam boeren:** Agrariërs werden financieel ondersteund op basis van KPI's zoals stikstofreductie en bodemverbetering.
- **Boekweitteelt:** Herintroductie van boekweit als biodiversiteit bevorderend gewas.
- **Proeftuin Drentsche Aa:** Experimenten met alternatieve teelten om de biodiversiteit te versterken.

Resultaten en toekomstperspectief

De Regio Deal heeft honderden agrariërs ondersteund bij de transitie naar een natuurinclusievere landbouw. In totaal zijn meer dan 100 projecten uitgevoerd waarbij tientallen experimenten getest zijn en hierdoor zijn duizenden hectares aan landbouwgrond duurzamer beheerd.

Veel projecten worden na 2024 voortgezet door provincies, boerenorganisaties en kennisinstellingen. Thema's zoals regeneratieve landbouw, biodiversiteitsherstel en klimaatadaptatie blijven centraal staan in toekomstige landbouwinitiatieven.

De Regio Deal heeft bewezen dat een integrale en gebiedsgerichte aanpak effectief is in de verduurzaming van de landbouw in Noord-Nederland (Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw, 2025).

1.2.4 Foodvalley

De Regio Deal Foodvalley is een samenwerkingsverband tussen de Nederlandse Rijksoverheid en alle regio partners met als doel de transitie naar een duurzaam en gezond voedselsysteem te versnellen. In 2020 is de regiodeal gestart, hierbij hebben overheden, onderwijs- en kennisinstellingen en ondernemers hun krachten gebundeld om zowel de productie als consumptie van betaalbaar, duurzaam en gezond voedsel te stimuleren, wat bijdraagt aan het welzijn en de welvaart van de inwoners. (Regio Deal Foodvalley)

Hoofdthema's van de Regio Deal Foodvalley:

1. **Toekomstbestendige landbouw:** Het doel is om de landbouwsector duurzamer en circulair te maken. Agrarische bedrijven experimenteren met innovaties op het gebied van emissiereductie, circulair veevoer, en verbetering van bodem- en waterkwaliteit. Zo is er een bedrijvenmeetnetwerk opgezet waarbij metingen bij twintig bedrijven aantonen dat boeren diverse mogelijkheden hebben om de uitstoot van stikstof en andere emissies te verlagen.
2. **Voeding en gezondheid:** Er wordt ingezet op het creëren van een gezonde en duurzame eetomgeving die consumenten stimuleert gezondere keuzes te maken. In de afgelopen vier jaar is onderzocht hoe de eetomgeving in wijken, onderweg, op het werk, in de zorg en in de horeca gezonder en duurzamer kan worden ingericht. De opgedane lessen dienen als inspiratie voor anderen om zelf aan de slag te gaan met het verbeteren van de eetomgeving.
3. **Samenwerkingsverband:** De Regio Deal Foodvalley is een samenwerkingsverband tussen de Nederlandse Rijksoverheid en regionale partners met als doel de transitie naar een duurzaam en gezond voedselsysteem te versnellen. In 2020 is de regiodeal gestart, hebben overheden, onderwijs- en kennisinstellingen en ondernemers hun krachten gebundeld om zowel de productie als consumptie van betaalbaar, duurzaam en gezond voedsel te stimuleren, wat bijdraagt aan het welzijn en de welvaart van de inwoners. Kennis en innovatie: Om de transitie naar een duurzaam voedselsysteem te ondersteunen, zijn innovaties essentieel. Binnen de Regio Deal zijn fondsen beschikbaar gesteld om samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven te bevorderen en innovaties sneller naar de markt te brengen. Dit betreft innovaties binnen de thema's eiwittransitie, voeding en gezondheid en circulaire agrifood (Regio Deal Foodvalley).

Belangrijke initiatieven en resultaten:

- **Bedrijvenmeetnetwerk:** Dit netwerk heeft aangetoond dat agrariërs diverse mogelijkheden hebben om de uitstoot van stikstof en andere emissies te verlagen. Metingen bij twintig bedrijven hebben geleid tot inzichten die bijdragen aan een duurzamere landbouwpraktijk. (WUR, 2024)
- **Gezonde eetomgeving:** Door onderzoek en experimenten is er gewerkt aan het gezonder en duurzamer maken van eetomgevingen in verschillende contexten, zoals wijken en horeca. De geleerde lessen bieden inspiratie voor anderen om vergelijkbare stappen te zetten.
- **Bodem- en waterkwaliteit:** Samenwerking tussen agrariërs, kennisinstellingen en overheden heeft geleid tot experimenten die de bodemkwaliteit verbeteren. Deze gezamenlijke inspanningen zijn cruciaal voor een toekomstbestendige landbouw en een duurzaam landelijk gebied.
- **Voeding in preventie en zorg:** Er is samengewerkt om mensen van alle leeftijden te ondersteunen bij het behouden of bevorderen van hun gezondheid door middel van eigen keuzes. Hiervoor zijn diverse hulpmiddelen en leefstijlinterventies ontwikkeld, getest en geïmplementeerd.
- **Gedeelde apparaten en faciliteiten:** Om innovaties te versnellen, zijn er fondsen beschikbaar gesteld die samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven stimuleren. Dit helpt om innovaties binnen de eiwittransitie, voeding en gezondheid en circulaire agrifood sneller naar de markt te brengen.
- **Food Academy Nijkerk:** Deze academie heeft als missie om meer mensen kennis te laten maken met de foodsector. Dit gebeurt door jongeren en zij-instromers op te leiden, de sector te promoten en samenwerkingen aan te gaan met onderwijs en overheid (Regio Deal Foodvalley).

Samenwerking en toekomstperspectief:

De Regio Deal Foodvalley heeft geleid tot versterkte samenwerkingen binnen de regio. Er zijn nieuwe samenwerkingsverbanden ontstaan en de regio zit inmiddels met het Rijk als gelijkwaardige partners aan tafel. Deze samenwerking is essentieel voor de grote opgaven waar de regio mee te maken heeft en gaat krijgen. Daarom bereidt de regio zich voor op een nieuwe Regio Deal met het Rijk (Regio Deal Foodvalley).

In april 2024 is Regio Foodvalley uitgenodigd om een aanvraag in te dienen voor de zesde tranche Regio Deals. Een breed samengestelde werkgroep vanuit ondernemers, onderwijs en overheden is gestart met de voorbereidingen van een propositie. Het doel is om, in samenwerking met het Rijk, de kwaliteit van leven, wonen en werken van inwoners en ondernemers verder te verhogen (Regio Deal Foodvalley).

1.2.5 Biodiversiteitsmonitor melkveehouderij

De biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij is een initiatief van Friesland Campina, Rabobank en het Wereld Natuur Fonds. Door deze samenwerking ontstaat er een samenwerking om zo de biodiversiteit te versterken. De Stichting Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij heeft zich eind 2024 opgeheven en besloten de door hun ontwikkelde KPI-methodiek voor een overbruggingsperiode van 2 jaar over te dragen aan Zuivel NL. Zuivel NL en BoerenNatuur organiseren gezamenlijk de Commissie BBM voor 2025 en 2026 (Biodiversiteitsmonitor, n.d.).

De Biodiversiteitsmonitor is een instrument dat de invloed en resultaten van afzonderlijke landbouwbedrijven op het herstel van biodiversiteit meet en gedurende meerdere jaren volgt. In plaats van zich te concentreren op specifieke ingrepen of optimalisatie van bestaande werkwijzen, ligt de nadruk op het realiseren van tastbare doelstellingen. Dit helpt bijvoorbeeld melkveehouders beter te begrijpen welke stappen nodig zijn om biodiversiteit te bevorderen en te behouden (Biodiversiteitsmonitor, n.d.).

Door te sturen op doelen, behouden ondernemers de vrijheid om zelf te bepalen welke maatregelen zij nemen. Bovendien zorgt de samenwerking binnen de gehele keten voor een uniforme meetmethode, waardoor prestaties op biodiversiteitsherstel en -behoud door meerdere partijen gezamenlijk kunnen worden beloond. Daarnaast fungeert de Biodiversiteitsmonitor als een verantwoordingssysteem, waarmee partijen kunnen aantonen dat zij voldoen aan duurzaamheidsdoelen en relevante wet- en regelgeving.

Om de biodiversiteit te stimuleren

heeft de stichting

biodiversiteitsmonitor

Melkveehouderij verschillende

pakketten opgesteld op het gebied

van graslandbeheer,

weidevogelbeheer, ecologisch water-

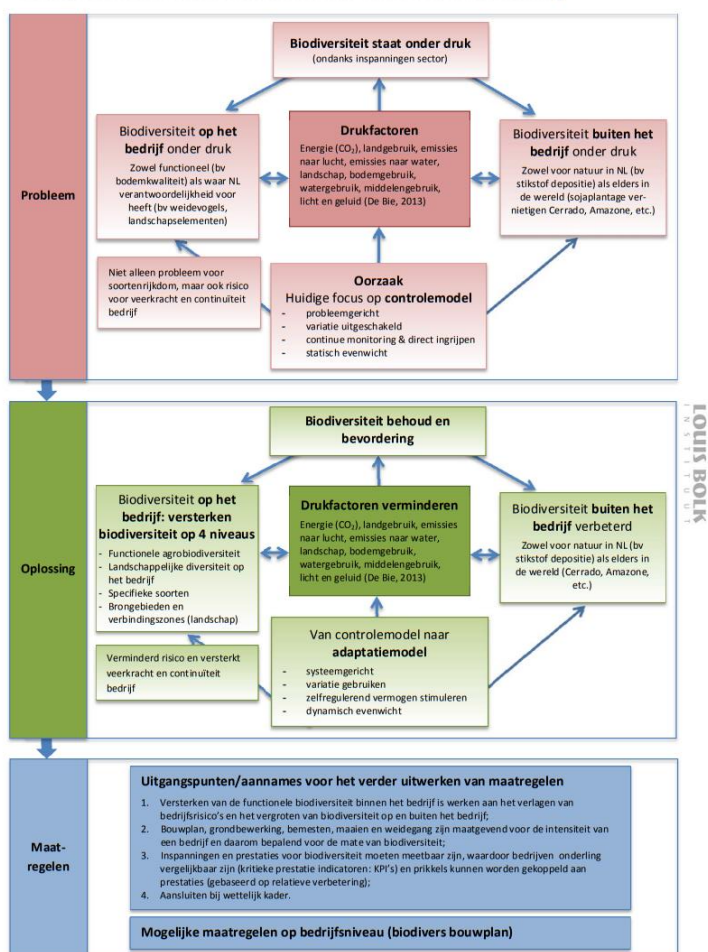
en bodembeheer, akkerbeheer,

landschapsbeheer en erfbeheer.

Conceptueel kader

Vanuit het Louis Bolk Instituut is een conceptueel kader geschetst voor de ontwikkeling (zie figuur 3) van een businessmodel voor biodiversiteit in de melkveehouderij. Bij het beoordelen van biodiversiteit wordt vaak gefocust op natuurwaarden, zoals zeldzame soorten en

Conceptueel Kader voor versterken biodiversiteit in melkveehouderij



Figuur 3 Conceptueel kader voor versterken biodiversiteit in de melkveehouderij (Louis Bolk Instituut, 2014)

weidevogels. Maar deze soorten kunnen alleen overleven als er op landbouwbedrijven een basisniveau van biodiversiteit aanwezig is. Deze functionele biodiversiteit zorgt voor gezonde bodems, gewassen en dieren, waardoor het systeem beter bestand is tegen stressfactoren zoals ziekten en emissies.

In het huidige 'controlemodel' beperken agrariërs risico's met externe middelen (bijv. meststoffen, antibiotica), wat leidt tot hoge efficiëntie maar ook biodiversiteitsverlies. In het 'adaptatiemodel' bepaalt de draagkracht van de natuurlijke processen (zoals bodemkwaliteit en biodiversiteit) de productie en worden risico's natuurlijk beperkt.

Vier niveaus van biodiversiteit op melkveebedrijven

1. **Functionele agrobiodiversiteit:** sluiten van kringlopen binnen het bedrijf.
2. **Landschappelijke diversiteit:** elementen als heggen en slootkanten op het bedrijf.
3. **Specifieke soortenbeheer:** maatregelen voor behoud van soorten zoals weidevogels.
4. **Brongebieden en verbindingzones:** samenwerking in het landschap om biodiversiteit te versterken.

De ambitie van de ondernemer bepaalt hoeveel aandacht biodiversiteit op het bedrijf krijgt, daarbij wordt er gewerkt met vier niveaus. Bij nul ambitie wordt alleen voldaan aan wettelijke verplichtingen, zoals weidegang, zonder verdere inzet op biodiversiteit. Basis ambitie houdt in dat op een deel van het land maatregelen worden genomen om specifieke soorten te ondersteunen, bijvoorbeeld door het beheer van sloten, akkerranden of mozaïekstructuren. Ondernemers met een bewuste ambitie richten zich actief op het verbeteren van functionele biodiversiteit door het versterken van bodem-, gewas- en diercycli en het beheren van landschapselementen. De hoogste vorm, Best of Biodivers ambitie, streeft naar een volledig adaptief systeem met geoptimaliseerde kringlopen, aandacht voor kruidenrijk grasland, robuuste koeienrassen en deelname in gebiedscollectieven die zich inzetten voor regionale biodiversiteit (Louis Bolk Instituut, 2014).

De verschillende ambities brengen uiteenlopende kosten en opbrengsten met zich mee. Een bedrijf met nul ambitie kent lage investeringskosten en hoge opbrengsten op korte termijn, maar ziet op langere termijn de risico's en kosten toenemen door bijvoorbeeld klimaatinvloeden en antibioticaresistentie. Bij basis ambitie zijn de kosten voor biodiversiteitsmaatregelen hoger, maar blijven de opbrengsten grotendeels gelijk. Een bewuste ambitie levert op middellange en lange termijn meer stabiliteit in inkomen, omdat natuurlijke processen beter worden benut en het bedrijf minder afhankelijk is van externe input. De Best of Biodivers ambitie biedt uiteindelijk de meeste winst voor duurzaamheid en biodiversiteit, maar vraagt een lange adem: pas na ongeveer tien jaar zijn kosten en opbrengsten vergelijkbaar met bedrijven zonder biodiversiteitsambitie. Zie tabel 3 die hieronder is weergegeven, met welke maatregelen er per ambitieniveau zijn (Louis Bolk Instituut, 2014).

Niveau 1: Functionele biodiversiteit Clusters van maatregelen per ambitieniveau				
	Best of Biodivers	Bewust	Basis	Nulniveau
Bodem				
Bodem ontlastings	Goede ontwatering	Goede ontwatering	Goede ontwatering	
	Geen berijding onder natte omstandigheden	Geen berijding onder natte omstandigheden	Geen berijding onder natte omstandigheden	
	Geen weidegang op nat perceel	Geen weidegang op nat perceel	Geen weidegang op nat perceel	
	Gebruik van lage bandenspanning	Gebruik van lage bandenspanning		
	Gebruik van sleepslangen voor drijfmest op kwetsbare bodems	Gebruik van sleepslangen voor drijfmest op kwetsbare bodems		
	Keuze voor vroeg afrijpend gewas snijmaïs	Keuze voor vroeg afrijpend gewas snijmaïs		
	Beperkte bemesting met kunstmest	Beperkte bemesting met kunstmest	Bemesting met kunstmest	Bemesting met kunstmest
Bodem verzorging	Organische stofbalans in evenwicht of positief	Organische stofbalans in evenwicht of positief		
	Optimaal gebruik groenbemesters	Optimaal gebruik groenbemesters		
	Inpassing van grasklaver waar relevant en mogelijk	Inpassing van grasklaver waar relevant en mogelijk		
	Optimaal gebruik groenbemesters	Optimaal gebruik groenbemesters		
	Vermijd zware maaisnedes (>4 tons) en te kort maaien (<5 cm)	Vermijd zware maaisnedes (>4 tons) en te kort maaien (<5 cm)	Vermijd zware maaisnedes (>4 tons) en te kort maaien (<5 cm)	
Gras en gewas				
Grasland verzorging	Regelmatig weiden tussen maaisnedes voor dichte zode	Regelmatig weiden tussen maaisnedes voor dichte zode	Regelmatig weiden tussen maaisnedes voor dichte zode	Regelmatig weiden tussen maaisnedes voor dichte zode
	Onkruidbestrijding in grasland zonder herbiciden	Onkruidbestrijding in grasland met herbiciden alleen bij hoge uitzondering	Onkruidbestrijding in grasland met herbiciden	Onkruidbestrijding in grasland met herbiciden
	Stimulering beworteling grasland door management en rassenkeuze Engels raaigras	Stimulering beworteling grasland door management en rassenkeuze Engels raaigras	Stimulering beworteling grasland door management en rassenkeuze Engels raaigras	Stimulering beworteling grasland door management en rassenkeuze Engels raaigras
	Minimale graslandvernieuwing	Herinzaai grasland gemiddeld na 8 jaar		

Niveau 1: Functionele biodiversiteit Clusters van maatregelen per ambitieniveau				
	Best of Biodivers	Bewust	Basis	Nulniveau
Grasland-mengsels met kruiden en meerdere grassoorten	Inzaai van een mengsel van diverse grassoorten naast Engels raaigras (o.a. veldbeemdgras, kropaar, rietzwenk, timothee)	Inzaai van een mengsel van diverse grassoorten naast Engels raaigras (bijv. rietzwenk, timothee)		
	Inzaai van kruiden (cichorei, smalle weegbree) in maaipercelen			
Teelt van granen en maïs	Graan (haver of gerst) als dekvrucht bij voorjaarsinzaai van gras	Graan (haver of gerst) als dekvrucht bij voorjaarsinzaai van gras		
	Wintergranen na maïs	Wintergranen na maïs		
	Zomerteelt van granen en peulvruchten			
	Teelt van granen en maïs zonder gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en minimale grondbewerking			
Dier				
Genetische diversiteit dieren	Regelmatig gebruik van minder gangbare rassen (FH, blaarkop, MRIJ) puur of in gebruikskruising	Regelmatig gebruik van minder gangbare rassen (FH, blaarkop, MRIJ) puur of in gebruikskruising	Gerichte stierkeuze binnen HF populatie	
Bedrijf				
Krachtvoer	>60% krachtvoer van eigen bedrijf of koppelbedrijf	30% krachtvoer van eigen bedrijf of koppelbedrijf		geen krachtvoer van eigen bedrijf of koppelbedrijf
Koppelbedrijf	Uitwisseling van gewassen (stro, krachtvoer) en mest tussen melkveehouder en akkerbouwer.			
	Eventueel verruiming vruchtwisseling door samenwerking met akkerbouw- boom- of groenteteeltbedrijven	Eventueel verruiming vruchtwisseling door samenwerking met akkerbouw- boom- of groenteteeltbedrijven		

Niveau 2: Landschappelijke diversiteit				
Clusters van maatregelen per ambitieniveau				
	Best of Biodivers	Bewust	Basis	Nul niveau
Natuurhooiland				
Aanpassing maairegime	Gespreide, deels uitgestelde maaidatum	Gespreide, deels uitgestelde maaidatum		
	Mozaïekbeheer van graslanden	Mozaïekbeheer van graslanden		
Aanpassing bemesting	Lage bemesting op soortenrijk natuurhooiland	Lage bemesting op soortenrijk natuurhooiland		
Aanpassing waterbeheer	Op een deel van de percelen een hoger grondwaterpeil handhaven voor weidevogels	Op een deel van de percelen een hoger grondwaterpeil handhaven voor weidevogels		
Kleine landschapselementen				
Plas/dras elementen/ poelen				
Hagen, houtwallen	Aansluitend bij biotopen in omgeving wel/geen inpassing van hagen of houtwallen	Aansluitend bij biotopen in omgeving wel/geen inpassing van hagen of houtwallen		
Individuele bomen	Aanplanten van individuele bomen voor schaduw voor vee	Aanplanten van individuele bomen voor schaduw voor vee		
Bomenrijen	Aansluitend bij biotopen in omgeving wel/geen bomenrijen rondom akkers of graslanden	Aansluitend bij biotopen in omgeving wel/geen bomenrijen rondom akkers of graslanden		
Erfbeplanting				
Nestgelegenheid vogels	Nestelplaatsen voor zwaluwen of andere insecteneters. Nestkasten voor uilen of valken.	Nestelplaatsen voor zwaluwen of andere insecteneters. Nestkasten voor uilen of valken.		
Slootrandenbeheer				
Slootrandenbeheer	Maaien en afvoeren van maaisel van slootranden	Maaien en afvoeren van maaisel van slootranden	Maaien en afvoeren van maaisel van slootranden	
Perceelsrandenbeheer				
Perceelsrandenbeheer	Maaien en afvoeren van maaisel van perceelsranden	Maaien en afvoeren van maaisel van perceelsranden	Maaien en afvoeren van maaisel van perceelsranden	
	Inzaaien kruiden en bloemenmengsels in perceelsranden om natuurlijke vijanden te stimuleren	Inzaaien kruiden en bloemenmengsels in perceelsranden om natuurlijke vijanden te stimuleren		

Niveau 3: Specifieke soorten				
Clusters van maatregelen per ambitieniveau				
	Best of Biodivers	Bewust	Basis	Nulniveau
Weidevogels				
Aanpassing maairegime	Gespreide, deels uitgestelde maaidatum	Gespreide, deels uitgestelde maaidatum		
	Mozaïekbeheer van graslanden	Mozaïekbeheer van graslanden		
Aanpassing bemesting	Lage bemesting op soortenrijk natuurhooiland	Lage bemesting op soortenrijk natuurhooiland		

Tabel 3 Ambitieniveaus biodiversiteit (Louis Bolk Instituut, 2014)

1.3 Op welke manier zijn duurzame maatregelen toegepast in de akkerbouw en veehouderij in deze regio en hoe zien de bedrijfseconomische aspecten eruit?

Om de landbouwsector in West Betuwe toekomstbestendig, ecologisch verantwoord én economisch haalbaar te maken, is inzicht nodig in concrete maatregelen die bijdragen aan verduurzaming op bedrijfsniveau. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste duurzaamheidsmaatregelen besproken die passen binnen het concept van duurzame kringlooplandbouw. Daarbij is bewust gekozen voor een thematische benadering, gericht op vier samenhangende hoofdthema's: bodem, water, landschap en biodiversiteit. Hierbij is dus geen rekening gehouden met het omgaan met en tegengaan van klimaatverandering, verbeteren circulariteit en het verbeteren van de sociaaleconomische positie.

De selectie van maatregelen is gebaseerd op de Kennismatrix Natuurinclusieve Landbouw van CLM (CLM, 2019). In dit hoofdstuk wordt per thema beschreven welke maatregelen beschikbaar zijn, welke ecologische en economische effecten ze kunnen hebben, en hoe ze inpasbaar zijn binnen de bedrijfsvoering van agrariërs in West Betuwe. Hoewel de maatregelen per thema worden gepresenteerd, is er in de praktijk vaak sprake van overlap.

1.3.1 Bodem

Vaste rijpaden

Rijpaden blijven jaar na jaar op dezelfde plek, wat vraagt om een gestandaardiseerd teeltsysteem. Dit systeem omvat onder andere vaste spoorbreedtes, zaai-, plant- en pootafstanden, en werkbreedtes, die allemaal bijdragen aan een efficiënter landbouwproces.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Hogere gewasopbrengst:** Door de gestandaardiseerde aanpak kan de opbrengst van gewassen, zoals aardappelen, met maar liefst 10% toenemen.
- **Lagere energieverbruik:** Dankzij de hogere draagkracht van de bodem is er minder energie nodig voor bewerkingen.
- **Eerder het land op:** De agrariërs kan eerder en sneller het land op voor bewerkingen, wat tijdswinst oplevert.
- **Bodem houdt water beter vast:** De bodemstructuur verbetert, waardoor het water beter wordt vastgehouden, wat vooral in drogere periodes een voordeel is.

- **Preciezer toedienen van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen:** Dankzij de gestandaardiseerde afstanden kunnen middelen en meststoffen nauwkeuriger worden toegepast, wat zowel de efficiëntie als de duurzaamheid bevordert.

Nadeel voor de ondernemer:

- **Verzakking van de rijsporen:** Door altijd op hetzelfde pad te rijden zal zorgen voor verzakking in het rijspoor hierdoor zal er water op blijven staan. (Wageningen UR & Louis Bolk Instituut, 2009)
- **Aanpassing van het machinepark:** door vaste rijstroken te hanteren, moeten alle apparaten in staat zijn om op die specifieke afstand te bewerken (Wageningen UR & Louis Bolk Instituut, 2009).

Voordelen voor de omgeving:

- **Vergrootte waterberging:** De verbeterde bodemstructuur zorgt ervoor dat er meer water in het profiel kan worden vastgehouden, wat helpt bij waterbeheer.
- **Minder emissie naar oppervlaktewater:** Doordat de toepassing van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen preciezer is, wordt de uitstoot naar het oppervlaktewater verminderd.

Niet oogsten onder natte condities

Het niet oogsten van gewassen onder natte weersomstandigheden.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Betere doorworteling:** Doordat de bodem niet overbelast wordt, kunnen gewassen beter wortelen, wat resulteert in een gezonder gewas.
- **Verbeterde vochtdoorlating:** Het bodemprofiel blijft beter in staat om water door te laten, wat zorgt voor een efficiëntere waterhuishouding.
- **Betere bewerkbaarheid van de bodem:** De bodem behoudt zijn structuur, wat het makkelijker maakt om te bewerken zonder de bodem te compacteren.
- **Hogere productie:** Door een gezondere bodem en betere gewasomstandigheden zal de productie uiteindelijk toenemen.

Nadeel voor de ondernemer:

- **Weersafhankelijk:** Soms is het onvermijdelijk om met natte omstandigheden te oogsten, anders gaat dit ten koste van de kwaliteit van het gewas.

Voordelen voor de omgeving:

- **Vergroot waterbergend vermogen:** De bodem heeft meer capaciteit om water vast te houden, wat helpt bij het reguleren van waterhuishouding.
- **Minder afspoeling en uitspoeling naar oppervlaktewater:** Doordat de bodem beter in staat is om water vast te houden, wordt het risico op afspoeling van nutriënten en verontreinigende stoffen naar het oppervlaktewater verminderd.

Toepassen sleepslangbemesting

Het toepassen van sleepslangbemesting, hierbij wordt mest buiten af het perceel naar de bemester op het perceel gepompt. Daarbij wordt er nog water toegevoegd bij het uitrijden, dit biedt zowel voordelen voor de ondernemer als voor de omgeving.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Tegengaan van bodemverdichting:** Doordat mest direct op de bodem wordt aangebracht zonder zware machines over het land te laten rijden, wordt bodemverdichting voorkomen, wat de bodemstructuur ten goede komt.
- **Betere opbrengst:** Een betere bodemstructuur en efficiëntere toepassing van mest zorgen voor een gezondere bodem en gewassen, wat leidt tot een hogere opbrengst.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Moeilijk op kleinere percelen:** Door de beperkte toepasbaarheid op kleinere percelen (Verkerk, 2016).
- **Lastig door aanvoerslang:** Er kan hinder worden ervaren door de aanvoerslang, omdat die de rijbanen beperken (Verkerk, 2016).

Voordelen voor de omgeving:

- **Waterberging in het profiel gehandhaafd:** De toepassing van sleepslangbemesting helpt de bodemstructuur te behouden, waardoor het waterbergingsvermogen van de bodem niet wordt aangetast, wat bijdraagt aan een beter waterbeheer.
- **Emissiereductie door mengen met water:** Door gebruik te maken van sleepslangen is het eenvoudiger om water toe te voegen aan de mest, dit resulteert in een lager emissie (18-73%) (Oene, 2020).
-

Permanent grasland

In het Nederlandse agrarische landschap speelt grasland een prominente rol. Niet alleen omdat het essentieel is voor de melkveehouderij, maar ook vanwege de talrijke maatschappelijke functies die het vervult. Toch staat het areaal grasland onder druk, mede door economische en beleidsmatige ontwikkelingen. Het rapport "Grasland maakt het verschil" van het Louis Bolk Instituut (Louis Bolk Instituut, 2023) laat zien dat grasland veel meer is dan een productieplatform voor melk: het is een leverancier van cruciale ecosysteemdiensten. In dit artikel worden de voor- en nadelen van graslandgebruik voor agrarische ondernemers uiteengezet, evenals de brede voordelen voor de omgeving.

Voordelen van grasland voor ondernemers

Verbetering van bodemkwaliteit

Grasland draagt significant bij aan de opbouw en instandhouding van organische stof in de bodem (zie figuur 4). Blijvend grasland heeft een hoge en stabiele toevoer van gewas- en wortelresten, wat het bodemleven voedt en de bodemstructuur versterkt. In vergelijking met 36 jaar continu bouwland bevat 36 jaar blijvend grasland tot twee keer zoveel organische stof, wat leidt tot betere waterinfiltratie, hogere nutriëntenbeschikbaarheid en minder behoefte aan externe input zoals kunstmest en beregening (van eekeren, et al., 2008).

Zes elementen van bodemkwaliteit	36 jaar blijvend grasland	3 jaar tijdelijk grasland na 3 jaar bouwland	3 jaar bouwland na 3 jaar tijdelijk grasland	36 jaar continu bouwland
1. Organische stof (% 0-10 cm)	5,7	3,3	3,8	2,3
2. Bodemchemie (NLV kg/ha) (0-10 cm)*	159	93	102	55
3. Bodemstructuur (kruimel+afgerond% 0-10 cm)	76	65	19	21
4. Beworteling (aantal/m ² op 20 cm)	1081	1813		
5. Bodemleven (wormen kg/ha in 0-20 cm)	1660	520	140	50
6. Waterhuishouding (infiltratie mm/sec.)	2,7	1,1		

NLV = Stikstofleverend vermogen

Figuur 4 meting aan zes elementen van bodemkwaliteit (van eekeren, et al., 2008).

Waterbeheer en droogteresistentie

Het vermogen van een bodem om water vast te houden tijdens droogte en water op te nemen bij hevige neerslag is cruciaal voor een goede waterhuishouding. Zo wordt voorkomen dat het systeem van aan- en afvoer overbelast raakt. Deze eigenschappen hangen sterk samen met het organische stofgehalte in de bodem. Een hoger gehalte aan organische stof zorgt ervoor dat de bodem minder snel dichtslibt en beter in staat is om water op te nemen en geleidelijk weer af te geven — vergelijkbaar met een spons. Daarnaast speelt de bodemstructuur een belangrijke rol: een losse, goed doorwortelde bodem laat water veel gemakkelijker infiltreren dan een verdichte bodem (Louis Bolk Instituut, 2023). Door bewerking zoals ploegen gaat de organische stof gehalte van de bodem omlaag (Kodešová, et al., 2010).

Minder broeikasgassen

De organische stof van de bodem is dus hoger bij blijvend grasland, dit bevordert ook de CO₂ opslag aangezien organische stof gemiddeld voor 50% uit koolstof bestaat. De organische stof komt onder andere van gewas- en wortelresten. De gewas- en wortelresten hangt samen met de planten groei en bemesting: een hogere bemesting zorgt voor een hoger gewasproductie en dus organische

stof. Bij semi-natuurlijk grasland is over het algemeen al erg lang blijvend grasland dus hier zit al veel organische stof in de bodem ondanks de lage gewasproductie. De lachgas emissies zijn echter wel meer bij grasland dan bij bouwland aangezien bouwland minder bemest wordt (Louis Bolk Instituut, 2023).

Milieukwaliteit

Op bouwland is minder ammoniak vervluchtiging, omdat de toegebrachte meststoffen worden ondergewerkt. Hierdoor zitten de meststoffen onder een bewerkte grondlaag, wat de vervluchtiging tegengaat (Louis Bolk Instituut, 2023).

Waterkwaliteit

Bij een teveel aan nitraat kan het uitspoelen naar het grondwater en de waterkwaliteit aantasten. Grasland is hier minder gevoelig voor dan bouwland, dankzij de jaarronde bodembedekking, langdurige groei en hoge stikstofopname. Bovendien zorgt het hogere gehalte aan organische stof en bodemleven ervoor dat nitraat beter wordt vastgelegd.

Bij akkerbouw is het risico vooral hoog na de oogst en in het vroege voorjaar, wanneer de bodem kaal is en gewassen nog weinig stikstof opnemen, dit kan opgelost worden met vanggewassen. Wat betreft gewasbescherming wordt op grasland weinig gebruikt (Louis Bolk Instituut, 2023).

Kosten technisch

Kruidenrijke graslanden met vlinderbloemigen kunnen stikstof uit de lucht binden, wat de behoefte aan kunstmest verlaagt. Daarnaast is de gevoeligheid voor schommelende meststoffenprijzen kleiner, wat economische veerkracht oplevert voor ondernemers (Louis Bolk Instituut, 2023).

Biodiversiteit

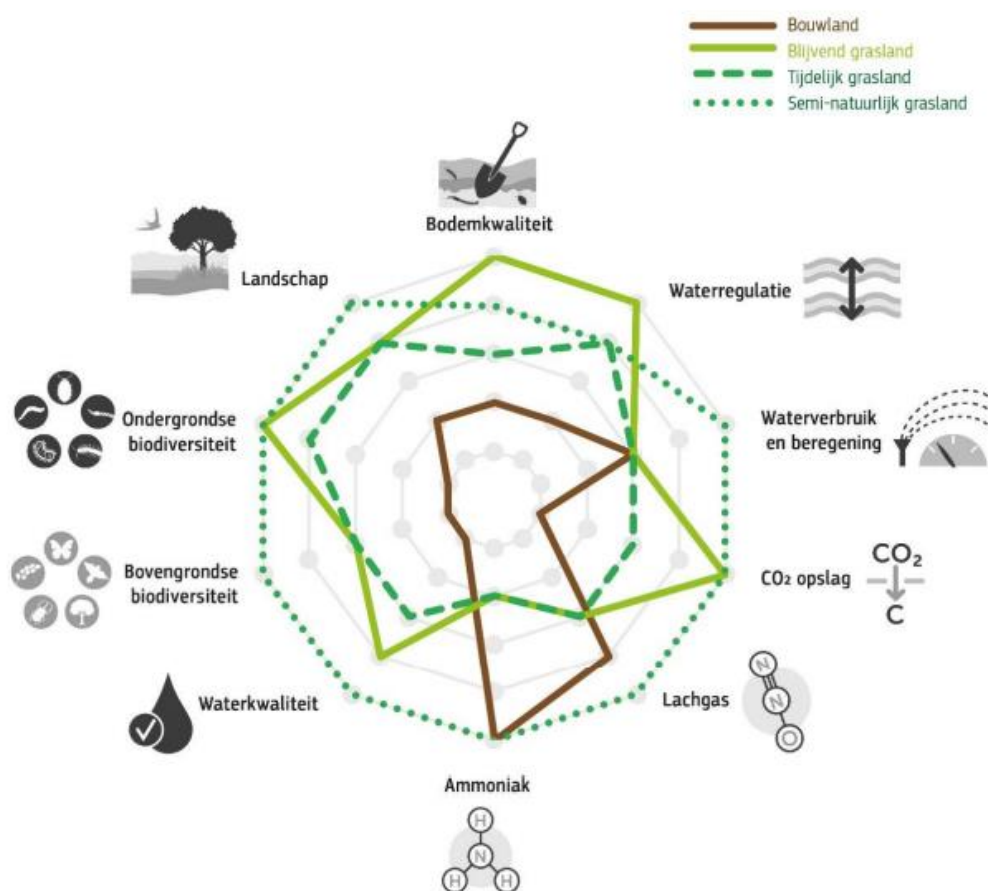
Grasland draagt aanzienlijk bij aan biodiversiteit, zowel boven- als ondergronds:

Voordelen bovengronds biodiversiteit: In blijvend grasland komen meer plantensoorten, insecten, vogels en zoogdieren voor dan in bouwland, dat meestal uit één gewas bestaat en intensief wordt bewerkt. De stabiele structuur van grasland biedt een betrouwbare leefomgeving voor soorten die afhankelijk zijn van een langdurig onverstoord habitat. Semi-natuurlijk grasland, met veel kruiden en een lage gebruiksintensiteit, is zelfs nog rijker aan soorten en belangrijk voor weidevogels en bloem bezoekende insecten (Louis Bolk Instituut, 2023).

Voordelen ondergronds biodiversiteit: Blijvend grasland bevat veel meer regenwormen, mijten en springstaarten dan bouwland, mede door minder verstoring en een continue aanvoer van organisch materiaal. Hoewel semi-natuurlijk grasland minder bodemleven bevat door voedselarme omstandigheden, zijn de soorten meer divers. Tot slot is de microbiële activiteit in graslandbodems veel groter dan in bouwland (Louis Bolk Instituut, 2023).

Landschap

Grasland draagt bij aan de beleving van een natuurlijk landschap. Gebieden met veel grasland en begroeiing worden als natuurlijker en aantrekkelijker ervaren dan bouwland, zeker als er geen verstedelijking of horizonvervuiling is. De aanwezigheid van bloemen, insecten en vogels verhoogt deze waardering, wat vooral geldt voor kruidenrijke en semi-natuurlijke graslanden. De milieukwaliteit en historische waarde van deze graslanden kunnen hierbij helpen. Tussen blijvend en tijdelijk grasland is het visuele verschil klein, maar blijvend grasland scoort iets hoger vanwege de grotere biodiversiteit, wat volgens onderzoek de belangrijkste factor is in landschapswaardering (zie figuur 5) (Louis Bolk Instituut, 2023).



Figuur 5 Andere ecosysteemdiensten dan voedselproductie van bouwland en graslandtypes (Louis Bolk Instituut, 2023)

Nadelen voor de ondernemer:

- **Lagere opbrengsten:** Hoewel grasland op zware gronden vaak de meest geschikte teelt is, leveren andere gewassen doorgaans een hogere voederwaarde. Zo bevat een hectare

grasland ongeveer 40% minder energie, maar wel 30% meer eiwit dan een hectare snijmaïs (Louis Bolk Instituut, 2023). Daarbij heeft mais gemiddeld ook een opbrengst van ongeveer 50% meer ton droge stof per hectare (Belastingdienst, 2024).

Niet/ minder kerende grondbewerking (NKG)

Niet/minder kerende grondbewerking (NKG), waarbij het perceel niet of minder diep wordt omgeploegd, biedt verschillende voordelen voor zowel de ondernemer als de omgeving.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Betere bodemstructuur:** Door de bodem minder intensief te bewerken, blijft de structuur intact, wat zorgt voor een betere lucht- en waterdoorlatendheid.
- **Vermindert afbraak van organische stof:** Minder diepe bewerking zorgt ervoor dat de organische stof in de bodem behouden blijft, wat de bodemgezondheid en vruchtbaarheid bevordert.
- **Lager energieverbruik:** Omdat de bewerking minder intensief is, wordt er minder energie verbruikt voor het omploegen van het land, wat de kosten verlaagt.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Hogere onkruiddruk:** Omdat onkruidzaden niet ondergewerkt worden, blijven ze aan het oppervlak liggen en kunnen gemakkelijker kiemen. Dit vraagt om meer onkruidbestrijding, wat kan leiden tot extra arbeid en/of meer gebruik van herbiciden (Van Iperen, 2022).
- **Meer plaagdruk door organische stof in de toplaag:** Door de oppervlakkige bewerking hoopt organisch materiaal zich op in de bovenste laag van de bodem. Dit trekt plaaginsecten aan, zoals slakken en lang poot muggen, die schade kunnen veroorzaken aan gewassen (Van Iperen, 2022).
- **Verminderde werking van onkruidverdelgers:** Onkruidverdelgers die via de bodem werken, kunnen zich sterker binden aan de toegenomen organische stof in de toplaag, waardoor hun effectiviteit afneemt (Van Iperen, 2022).
- **Minder geschikt voor intensieve bouwplannen:** Bij teelten met rooivruchten (zoals aardappelen of knolselderij), die veel bodemverstoring veroorzaken en laat geoogst worden, is NKG minder effectief. De bodemstructuur kan dan te sterk worden aangetast. (Van Iperen, 2022)
- **Langere opstarttijd en investering nodig:** Het positieve effect op het bodemleven komt pas na meerdere jaren. Bovendien zijn specifieke machines nodig, en het vinden van een goed werkende aanpak vraagt maatwerk per bedrijf. (Van Iperen, 2022)

Voordelen voor de omgeving:

- **Meer bodemleven:** Minder kerende bewerking bevordert het bodemleven, zoals wormen en micro-organismen, die bijdragen aan een gezondere bodem.
- **Minder verlies van koolstof uit de bodem:** Door de bodem minder te verstoren, wordt het verlies van koolstof naar de atmosfeer verminderd, wat bijdraagt aan het behoud van bodemvruchtbaarheid en het beperken van de klimaatimpact.

Ruimer bouwplan/ andere keuzes in teeltgewas

Het toepassen van een ruimer bouwplan met andere keuzes in teeltgewassen, zoals graan, graszaad, klaver, luzerne of veldboon, biedt zowel voordelen voor de ondernemer als voor de omgeving. Dit is vooral effectief wanneer 40% van het areaal bestaat uit rustgewassen, waarbij diep wortelende gewassen de voorkeur hebben vanwege hun bijdrage aan de bodemkwaliteit.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Meer effectieve organische stof:** Rustgewassen zoals klaver en luzerne dragen bij aan de opbouw van organische stof in de bodem, wat de vruchtbaarheid en structuur verbetert.
- **Betere bodemstructuur:** Diep wortelende gewassen helpen de bodemstructuur te verbeteren door het vergroten van de doorlaatbaarheid en het bevorderen van een betere wortelontwikkeling.
- **Lagere ziektedruk:** Door gewasrotatie en het telen van rustgewassen wordt de kans op ziekten verminderd, wat resulteert in gezondere gewassen en lagere kosten voor gewasbescherming.

Nadelen voor de ondernemer:

Het inzaaien van een rustgewas brengt kosten met zich mee voor zaaizaad, arbeidsuren en mogelijk aanpassingen in de teeltplanning. Hoe hoog deze kosten zijn, hangt af van het type rustgewas, de perceelgrootte en de lokale omstandigheden (Delta Agrarisch Waterbeheer, 2024).

Voordelen voor de omgeving:

- **Vergrote waterconservering:** Diep wortelende gewassen helpen om water beter in de bodem vast te houden, wat de waterbergingscapaciteit van de bodem vergroot en waterverlies vermindert (Delta Agrarisch Waterbeheer, 2024).
- **Opbouw organische stof:** De rustgewassen verhogen het organische stofgehalte in de bodem.
- **Vermindert gebruik van gewasbeschermingsmiddelen:** Door gewasrotatie en de teelt van rustgewassen wordt de noodzaak voor chemische gewasbeschermingsmiddelen verminderd, wat de ecologische voetafdruk verkleint (Delta Agrarisch Waterbeheer, 2024).

Compost opbrengen

Het opbrengen van compost, zoals groencompost of andere vormen, eventueel in combinatie met drijfmest.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Hogere gewasopbrengst:** Compost verbetert de bodemstructuur en zorgt voor een betere voedingsstoffenvoorziening, wat leidt tot hogere gewasopbrengsten.
- **Ziekteonderdrukking (actief bodemleven):** Door compost toe te voegen, wordt het bodemleven gestimuleerd, wat helpt bij het onderdrukken van ziekten en plagen.
- **Betere vochtlevering:** Compost verhoogt het waterhoudend vermogen van de bodem, waardoor gewassen beter kunnen profiteren van de aanwezige vochtreserves.
- **Beter vasthouden van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen:** Compost zorgt ervoor dat nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen beter in de bodem worden vastgehouden, wat resulteert in een efficiëntere toepassing.
- **Verhoging van organische stof:** Compost verhoogt het organische stofgehalte in de bodem, wat de bodemgezondheid op lange termijn bevordert.

Nadeel ondernemer:

- **Ziektekiemen:** Niet goed verhitte compost kan ziektekiemen bevatten wat schadelijk kan zijn voor het gewas.

Voordelen voor de omgeving:

- **Schoner water:** Compost helpt om nutriënten en andere stoffen beter vast te houden in de bodem, wat de kans op afspoeling naar het oppervlaktewater vermindert en zo bijdraagt aan schoner water.
- **Vergrote waterberging in de bodem:** Compost verbetert het vermogen van de bodem om water vast te houden, wat helpt bij het beheer van regenwater en vermindert de kans op wateroverlast.
- **Gevarieerde bodembiodiversiteit:** Compost bevordert een divers bodemleven, wat bijdraagt aan een gezonder en veerkrachtiger bodemecosysteem.

Groenbemester telen

Het telen van groenbemesters of vanggewassen na de teelt van hoofdgewassen, zoals mais, biedt aanzienlijke voordelen voor zowel de ondernemer als de omgeving. In sommige gevallen is het al verplicht om vanggewassen te telen na het hoofdgewas.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Betere bodemkwaliteit:** Groenbemesters verbeteren de bodemstructuur, waardoor de bodem beter doorlatend wordt voor water en lucht, wat de wortelontwikkeling ten goede komt.
- **Toename van organische stof:** Door groenbemesters wordt er meer organisch materiaal aan de bodem toegevoegd, wat de vruchtbaarheid van de bodem verhoogt.
- **Minder erosie:** De wortels van de groenbemesters helpen om de bodem te stabiliseren, waardoor erosie wordt verminderd, vooral op hellingen of in windgevoelige gebieden.
- **Vasthouden van nutriënten in de bodem:** Groenbemesters helpen om nutriënten vast te houden en te voorkomen dat ze wegspoelen, wat zorgt voor een efficiënter gebruik van meststoffen.
- **Lagere ziektedruk:** De teelt van verschillende gewassen helpt bij het doorbreken van ziekten cycli, wat leidt tot een lagere ziektedruk.

Voordelen voor de omgeving:

- **Verminderde uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater:** Groenbemesters helpen om nutriënten in de bodem vast te houden, waardoor de kans op uitspoeling naar het oppervlaktewater vermindert, wat de waterkwaliteit ten goede komt.
- **Verbetering van het waterbergend vermogen van de bodem:** De wortels van de groenbemesters dragen bij aan de wateropslagcapaciteit van de bodem, wat helpt bij het beheersen van wateroverlast en droogte.
- **Meer bodembiodiversiteit:** Groenbemesters bevorderen een divers bodemleven, wat bijdraagt aan een gezonder ecosysteem en een betere bodemstructuur.

Strorijke dierlijke mest

Het opbrengen van strorijke dierlijke mest (ruige mest), wat vaak een aanpassing in het stalsysteem en scheiding vooraf vereist, biedt verschillende voordelen voor zowel de ondernemer als de omgeving.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Hogere gewasopbrengst:** Ruige mest is een rijke bron van voedingsstoffen die de bodem vruchtbaarder maakt, wat resulteert in hogere gewasopbrengsten.

- **Ziekteonderdrukking (actief bodemleven):** Door de toevoeging van ruige mest wordt het bodemleven gestimuleerd, wat helpt bij het onderdrukken van ziekten en plagen.
- **Betere vochtlevering:** De organische stof in ruige mest verbetert het waterhoudend vermogen van de bodem, wat de gewassen in droge perioden ten goede komt.
- **Beter vasthouden van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen:** De mest helpt om nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen beter in de bodem vast te houden, waardoor ze efficiënter worden gebruikt.
- **Verhoging van organische stof:** Door ruige mest toe te voegen, wordt het organisch materiaal in de bodem verhoogd, wat de bodemstructuur en vruchtbaarheid op lange termijn verbetert.

Nadeel voor de ondernemer:

- **Minder opbrengst:** Vanwege regelgeving is het niet toegestaan om vaste mest uit te rijden tussen 15 september en 1 december (RVO, 2025). In de praktijk wordt dit vaak niet gedaan, omdat veel agrariërs na 15 september nog een laatste grassnede oogsten. Hierdoor wordt de vaste mest pas na 1 december uitgereden, maar de omstandigheden zijn dan vaak te nat, waardoor het voor grondeigenaren meestal geen haalbare optie is.

Voordelen voor de omgeving:

- **Schoner water:** Doordat de mest beter wordt vastgehouden in de bodem, vermindert de kans op uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater, wat de waterkwaliteit verbetert.
- **Vergrote waterberging in de bodem:** Ruige mest verhoogt het water opslagvermogen van de bodem, wat helpt bij het beheersen van regenwater en droogte.
- **Gevarieerde bodembiodiversiteit:** De toevoeging van organisch materiaal bevordert een gezonde biodiversiteit in de bodem, wat het ecosysteem ondersteunt.
- **Meer voedsel voor (weide)vogels:** De verhoogde biodiversiteit en bodemgezondheid kunnen leiden tot een groter aantal insecten en andere organismen die dienen als voedsel voor (weide)vogels, wat de lokale fauna ondersteunt.

1.3.2 Water

Bredere teeltvrije of bemestingsvrije bufferzone langs watervoerende sloten

Doormiddel van een bufferzone mag er drie meter langs de sloot niet bemest en gespoten worden. Hierbij kan er gekozen worden om eventueel de rand in te zaaien met een kruidenrijk mengsel.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Compensatie voor lagere opbrengst:** Door het instellen van extra bufferzones kan de ondernemer een financiële compensatie ontvangen via het GLB.

Nadeel voor de ondernemer:

- **Mestplaatsingsruimte:** De mestplaatsingsruimte wordt minder door dat er geen mest uit gereden mag worden op de bufferzone.
- **Onkruiddruk:** De agrariër mag niet spuiten met gewasbescherming op de bufferzone, waardoor onkruiden vrij spel krijgen.

Voordelen voor de omgeving:

- **Reductie van de emissie van agrochemicaliën naar het oppervlaktewater:** Door het beperken van bemesting en bespuiting nabij watergangen wordt de uitspoeling van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen verminderd, wat leidt tot schoner oppervlaktewater.

Infiltratie greppel aanleggen

Een infiltratie greppel is uitermate geschikt als de greppel uitmondt op een helofytenfilter, hierdoor wordt het water direct gezuiverd.

Voordelen voor de omgeving:

- **Reductie in afspoeling van fosfaat naar oppervlaktewater:** Een infiltratiegreppel vangt oppervlaktewater en laat het langzaam in de bodem infiltreren, waardoor fosfaat beter wordt vastgehouden en minder snel in sloten en plassen terechtkomt. Dit draagt bij aan schoner water en minder uitspoeling (Wageningen Environmental Research, 2024).

Minder frequent scheuren grasland

Het scheuren van grasland zorgt ervoor dat de zode wordt vernietigd, hier valt ook doodspuiten onder. Permanent grasland zorgt er hierdoor voor, dat de bodem minder gestoord wordt.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Bodemleven intact houden:** Door grasland minder vaak te scheuren, blijft het bodemleven beter behouden. Dit draagt bij aan een gezondere en productievere bodem op de lange termijn.
- **Vermindering van stikstofuitspoeling:** Permanent grasland voorkomt het vrijkomen van stikstof naar het milieu, wat leidt tot efficiënter gebruik van nutriënten en minder verliezen.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Lagere gewasopbrengsten:** Verdichte bodem of slechte afwatering kan leiden tot een lagere opbrengst. In zulke gevallen kan het scheuren van grasland helpen om de bodemstructuur te verbeteren en de opbrengst te verhogen (WUR, 2005).
- **Beperkte inzaaimogelijkheden voor grasklaver of kruiden:** In een bestaande grasmata is vaak te weinig ruimte en licht voor kruiden of klavers om goed te kiemen en zich te ontwikkelen, wat het succesvol doorzaaien bemoeilijkt (Nantier, 2009).

Voordelen voor de omgeving:

- **Verminderde uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater:** Minder scheuren resulteert in een betere binding van nutriënten in de bodem, wat de waterkwaliteit in omliggende sloten en plassen ten goede komt.

Precisiebemesting

Het gaat hierbij om de precieze plaatsing van de mestgift met behulp van GPS.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Betere benutting van nutriënten:** Door mest precies toe te passen op de plekken waar het gewas de meeste behoefte heeft, wordt de efficiëntie van de nutriëntenvoorziening vergroot.
- **Betere opbrengst:** Door een gerichte bemesting kan de opbrengst per hectare worden verhoogd doordat het gewas optimaal wordt gevoed.

Voordelen voor de omgeving:

- **Betere benutting van nutriënten en dus minder uitspoeling:** Precisiebemesting voorkomt het onterecht toepassen van mest op plekken waar het gewas weinig nutriënten opneemt, wat resulteert in minder uitspoeling naar het oppervlaktewater.

Rijenbemesting

Het toepassen van mest gebeurt plaats specifiek in de rij.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Betere benutting van meststoffen en hogere opbrengst:** Door mest specifiek in de rij aan te brengen, krijgt het gewas precies de juiste hoeveelheid voedingsstoffen, wat resulteert in een betere groei en hogere opbrengsten.

***Let op:** er bestaat wel een kans op structuurschade bij onjuiste toepassing.*

Voordelen voor de omgeving:

- **Reductie van uitspoeling van meststoffen:** Door de mest alleen in de rijen toe te passen, wordt het risico op uitspoeling naar het oppervlaktewater verminderd, wat de waterkwaliteit ten goede komt.

Minder bemesten bij scheuren grasland

Na het scheuren van grasland is drijfmestgift niet nodig of kan beperkt worden, afhankelijk van de leeftijd van het gras.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Goede benutting van nutriënten die vrijkomen uit de zode:** Bij het scheuren van grasland komen er natuurlijke nutriënten vrij, die door het gewas optimaal benut kunnen worden zonder extra bemesting.
- **Bodemleven beter intact houden:** Door de bemesting te beperken, blijft het bodemleven behouden en kan de bodem haar natuurlijke processen behouden.

Voordelen voor de omgeving:

- **Minder uitspoeling van nutriënten naar oppervlakte- en grondwater:** Beperkte bemesting vermindert het risico op uitspoeling van nutriënten naar het water, wat de waterkwaliteit beschermt.

Mest scheiden in dunne en dikke fractie

Meer variatie in het aanbod van mestsoorten creëren, zodat de mestsoort beter afgestemd kan worden op de gewasbehoeften en bodemeigenschappen. Dit is nog een innovatie, waarbij de testen nog altijd lopen.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Betere benutting van de mest (in tijd en ruimte):** De dunne fractie is meer geschikt voor de snelle groeifase van gewassen, terwijl de dikke fractie later in het seizoen beter toegepast kan worden, wat de efficiëntie van de meststoffen verhoogt.
- **Bevordert bodemleven:** Het gebruik van gescheiden mestvoorraden draagt bij aan een gezonder bodemleven, doordat de juiste mestsoort op het juiste moment wordt toegepast.
- **Beter rendement door grotere speelruimte:** Door het afstemmen van de mestgift op de behoeften van het gewas, wordt het rendement verhoogd door efficiënter gebruik van de mest.

Voordelen voor de omgeving:

- **Minder emissie van nutriënten naar het oppervlaktewater:** Door de mest beter af te stemmen op de gewasbehoeften, wordt de kans op uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater verminderd, wat bijdraagt aan een betere waterkwaliteit.

Mechanische onkruidbestrijding

Doormiddel van eggen, widders of schoffels kan het onkruid tegengegaan.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Geen herbiciden nodig:** Mechanische onkruidbestrijding voorkomt de noodzaak om chemische herbiciden te gebruiken, wat kostenbesparend kan zijn.
- **Geen resistentieontwikkeling bij onkruiden:** Omdat er geen chemische middelen worden ingezet, blijft de effectiviteit van de onkruidbestrijding behouden zonder de ontwikkeling van resistentie bij onkruiden.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Afhankelijk van het weer:** Op zware zavel- en kleigronden mag de bodem niet te hard worden, omdat schoffels en andere wiedeapparatuur anders niet goed de grond kunnen doordringen (Bleeker).

Voordelen voor de omgeving:

- **Minder emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het milieu:** Het gebruik van mechanische methoden voorkomt de emissie van schadelijke gewasbeschermingsmiddelen in het milieu, wat bijdraagt aan een schoner ecosysteem.

Nadelen voor de omgeving:

- **Beperkt negatief effect op het bodemleven:** Mechanische en thermische onkruidbestrijdingstechnieken hebben een beperkt negatief effect op het bodemleven (Rombout, van Rozen, & Riemens, 2019).

Gewasbescherming

Drift reducerende spuittechnieken

Hieronder vallen onder andere Wingsprayer, luchtondersteuning en drift reducerende doppen (>75%).

Voordelen voor de ondernemer:

- **Kostenbesparing door middelreductie:** Door het gebruik van drift reducerende spuittechnieken wordt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verminderd, wat kostenbesparend is.
- **Effectieve bespuiting:** De techniek zorgt ervoor dat de bespuiting efficiënter en gericht wordt toegepast, waardoor de effectiviteit van het gewasbeschermingsmiddel wordt vergroot.
- **Capaciteitsverhoging (minder water nodig per ha):** Minder water is nodig per hectare, waardoor de capaciteit van de apparatuur wordt verhoogd en er sneller gewerkt kan worden.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Technische keuzestress door etiketeisen:** De keuze voor driftreducerende spuittechniek wordt bemoeilijkt, doordat er steeds meer middelen alleen zijn toegelaten in combinatie met specifieke technieken, wat onzekerheid bij telers veroorzaakt (Akkerbouwbedrijf, 2019).

Voordelen voor de omgeving:

- **Driftreductie tot 99%:** Door het gebruik van drift reducerende spuittechnieken wordt de drift van gewasbeschermingsmiddelen tot wel 99% verminderd, wat het risico op verontreiniging van het milieu minimaliseert.
- **Minder milieubelasting naar het oppervlaktewater:** Door de drastische vermindering van drift wordt de belasting van gewasbeschermingsmiddelen op het oppervlaktewater sterk gereduceerd, wat bijdraagt aan een schoner milieu.

Tijdelijke waterberging (lokaal)

Percelen aanwijzen als plaats voor tijdelijke wateropslag, voornamelijk lager gelegen graslanden.

Nadelen:

- **Gewasschade:** Door de waterberging kan het gras beschadigd worden. En blijft er drijfvuil op het land (Waterschap De Dommel, n.d.).
- **Waarde vermindering van het land:** door het land als bestemming waterberging te geven (Waterschap De Dommel, n.d.).

Voordelen voor de omgeving:

- **Tijdelijke opslag van water:** Het creëert een buffer voor overtollig water.
- **Creëert droog-nat gradiënten:** Dit bevordert de biodiversiteit, doordat het verschillende soorten een geschikte omgeving biedt.

Gefaseerd maaien/schonen (25% laten staan)

Het gefaseerd maaien van de slootvegetatie met een maaiorf en vervolgens afvoeren. Dit zorgt voor meer diversiteit in de vegetatie.

Nadelen ondernemer:

- **Extra arbeid:** Dit zorgt voor extra arbeid, aangezien de agrariër een keer extra moet maaien.

Voordelen voor de omgeving:

- **Slootkant goed begroeid en geworteld:** Dit voorkomt emissie naar de sloot.
- **Bevordert biodiversiteit en beleving:** Het maakt de sloot aantrekkelijker voor fauna en flora.

Gefaseerd baggeren

Het gefaseerd baggeren van de sloot, zodat er altijd een deel van de slootvegetatie behouden blijft.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Extra kosten:** De loonwerker zal een extra keer moeten komen, waarbij de transporttijd voor extra kosten zorgt.

Voordelen voor de omgeving:

- **Slootkant goed begroeid en geworteld:** Dit voorkomt emissie naar de sloot.
- **Bevordert biodiversiteit:** Het ondersteunt een rijkere biodiversiteit.

Schuin talud of natuurvriendelijke oever

Het aanleggen van een schuin talud of een natuurvriendelijke oever (ongeveer 5m breed).

Nadelen voor de ondernemer:

- **Verlies van gewasopbrengsten:** Een schuin talud neemt 5 meter langs de sloten in dit betekent minder grond waarop gewassen geteeld kunnen worden (Waterschap zuiderzeeland, n.d.).

Voordelen voor de omgeving:

- **Verbindend voor natuur:** Het maakt verbindingen mogelijk tussen verschillende natuurgebieden.
- **Tegengaan van emissie van stoffen naar de sloot:** Het voorkomt dat stoffen in het water terechtkomen.
- **Beleving:** Het vergroot de natuurlijke beleving van het gebied.

1.3.3 Landschap

Verbeteren van het erf: Aanplanten van verschillende boom- en/of struiksoorten op erf

Het aanplanten van verschillende boom- en/of struiksoorten en/of kruiden op het erf.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Aantrekkelijkheid erf:** De aanplant draagt bij aan een mooie en gevarieerde uitstraling van het erf.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Kosten:** De aanplanting kost geld.
- **Arbeid:** Er moet onderhoud plaats vinden, denk aan bladeren wegharken en snoeien.

Voordelen voor de omgeving:

- **Beleving/esthetiek van het erf:** De diverse begroeiing verhoogt de esthetische waarde van het erf.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Verschillende soorten trekken verschillende diersoorten aan en verhogen de biodiversiteit.

Inzaaien kruidenrijk grasland

Het inzaaien van kruidenrijk grasland.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Grasland beter bestand tegen droogte:** Kruidenrijk grasland heeft een grotere weerstand tegen droogte en slechte weersomstandigheden.
- **Verbeteren bodemkwaliteit:** Kruidenrijk grasland bevordert de bodemgezondheid en de structuur van de bodem.
- **Diverse rantsoen voor de koeien:** De aanwezigheid van verschillende kruiden verbetert de kwaliteit van het voer.
- **Enkele kruiden hebben een positief effect op de koe gezondheid:** Kruiden kunnen bijdragen aan een betere gezondheid van de dieren.

Voordelen voor de omgeving:

- **Diverse landschap:** Het inzaaien van kruidenrijk grasland draagt bij aan een variërend landschap.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Het biedt een rijke voedselbron voor verschillende insecten en dieren.

Let wel op de gronden in West Betuwe hebben een hoog stikstof leverend, hierdoor zal het gras na een aantal jaar de kruiden verdringen (Barenburg, sd).

Verschralen grasland (niet bemesten en niet toepassen van gewasbescherming)

Het verarmen van grasland door het achterwege laten van bemesting en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Dit verhoogt de biodiversiteit door de toename van kruiden.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Besparen op meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen:** Dit levert een kostenbesparing op, doordat er minder input nodig is.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Minder opbrengsten:** bij het verschralen van het grasland, zullen de nutriënten in de bodem minder worden en zal de plantengroei verminderen (Louis Bolk Instituut, 2023).

Voordelen voor de omgeving:

- **Diverse landschap:** Het verarmde grasland draagt bij aan een gevarieerder landschap.
- **Bevorderen bovengrondse biodiversiteit:** Door het verarmen komen meer kruiden en bloemen op, wat de biodiversiteit vergroot.

Nadelen voor de omgeving:

- **Vermindering ondergrondse biodiversiteit:** Door de verschraling van de grond zal de ondergrondse biodiversiteit afnemen (Louis Bolk Instituut, 2023).

Inzaaien van verschillende gras-klaver mengsels

Het inzaaien van gras-klaver mengsels

Voordelen voor de ondernemer:

- **Stikstof vastlegging in de bodem:** Klaver legt stikstof vast, wat de bodem vruchtbaarder maakt.
- **Eiwitrijk voedsel voor koeien:** Klaver is een rijke bron van eiwitten voor het vee.
- **Verbeteren bodemkwaliteit:** Klaver draagt bij aan een betere bodemstructuur.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Beperkte klavergroei op sommige gronden:** Moeilijk bij grote gedeeltes van de gemeente West Betuwe door het hoge stikstof leverend vermogen (NLV) kan de klaver niet goed groeien (Barenburg, n.d.).

Voordelen voor de omgeving:

- **Diverse landschap:** Het inzaaien van gras-klaver mengsels draagt bij aan de diversiteit van het landschap.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Deze mengsels bieden een rijkere leefomgeving voor verschillende insecten en andere dieren.

Benutten van overhoeken en geren

Als percelen rechttrekken, blijven soms smalle geren en overhoeken over die voor landschapselementen gebruikt kunnen worden, zoals bufferstroken langs de sloot of kruidenranden.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Benutten loze ruimte:** Smalle percelen die anders niet benut zouden worden, kunnen nu functionele elementen zijn.
- **Plaagbestrijding d.m.v. natuurlijke vijanden (indien gekozen voor FAB-rand):** FAB-randen kunnen plaagbestrijding vergemakkelijken door natuurlijke vijanden aan te trekken.
- **Besparing op toepassen insecticiden (indien gekozen voor FAB-rand):** Door de inzet van natuurlijke vijanden is minder insecticide nodig.

Voordelen voor de omgeving:

- **Toevoegen landschapselementen, beleving:** Het creëert een visueel aantrekkelijke en functionele ruimte.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Door het aanleggen van randen kunnen diverse diersoorten profiteren.

Aanleg houtwal, struweel en haag

Het aanleggen van houtwallen, struwelen en/of hagen langs bijvoorbeeld percelen, sloot of weg.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Kosten:** Aanleg en onderhoud vergen investeringen.
- **Grondverlies:** Een deel van de productieve grond wordt ingenomen.

Voordelen voor de omgeving:

- **Toevoegen landschapselementen, beleving:** Het aanleggen van dergelijke elementen draagt bij aan de esthetiek van het landschap.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Houtwallen en hagen bieden schuilplaatsen voor verschillende diersoorten.

Het aanleggen van poelen

Het aanleggen van een poel, bijvoorbeeld op lager gelegen terrein in de buurt van bos/houtachtige elementen.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Kosten:** De poelen vergen investeringen voor de aanleg en onderhoud.
- **Grondverlies:** Een deel van de productieve grond wordt ingenomen voor een poel.

Voordelen voor de omgeving:

- **Toevoegen landschapselementen, beleving:** Poelen dragen bij aan de visuele waarde van het landschap en vergroten de beleving van het terrein.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Poelen bieden een belangrijke leefomgeving voor verschillende diersoorten, van amfibieën tot insecten en vogels.

Het aanleggen van plasdras t.b.v. weidevogels

Het aanleggen van een plasdras (ondiep) is het onderlopen van het veld gedeeltelijk. Dit levert een rijke voedselbron voor weidevogels.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Kosten:** het aanleggen en onderhouden van de plasdras vergt investeringen.
- **Grondverlies:** Een deel van de productieve grond gaat verloren.

Voordelen voor de omgeving:

- **Toevoegen landschapselementen, beleving:** Het creëren van plasdrasgebieden draagt bij aan het visuele en ecologische karakter van het landschap.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Het biedt een waardevol habitat voor weidevogels en andere water gerelateerde fauna, en bevordert zo de biodiversiteit.

Het beweiden van natuurgebieden met (grote) grazers

Door het beweiden van natuurgebieden met schapen of runderen, wordt het landschap gevarieerder.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Het benutten van beweidingsmogelijkheden buiten eigen gronden:** Het beweiden van natuurgebieden kan buiten het eigen grondgebied plaatsvinden, wat extra benuttingsmogelijkheden biedt.

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevorderen diversiteit van het landschap:** Grazers helpen het landschap gevarieerd te houden, met open gebieden en struikgewas.
- **Bevorderen biodiversiteit:** Door grazen kunnen verschillende plant- en diersoorten gedijen, wat de biodiversiteit verhoogt.
- **Beleving:** De aanwezigheid van grazers draagt bij aan de natuurlijke uitstraling van natuurgebieden, wat ook de beleving voor mensen vergroot.

1.3.4 Biodiversiteit (vee en soorten)

Het selecteren van robuuste veerassen

In de keuze van het te houden ras rekening houden met de robuustheid van het ras. Mogelijkheid van kruisingen.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Gezond vee:** Robuuste rassen zijn vaak minder vatbaar voor ziekten, wat de algehele gezondheid van het vee verbetert.
- **Minder kosten voor medicijnen/onderhoud van vee:** Minder behoefte aan intensieve zorg en medicatie.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Verminderde productie:** De melkproductie van dubbeldoelrassen ligt 30 tot 50% lager dan die van gespecialiseerde melkkoeien (Nieuwe oogst, 2018).

Voordelen voor de omgeving:

- **(Agro)biodiversiteit:** Het gebruik van robuuste rassen kan bijdragen aan een gezonde, gevarieerde veestapel en versterkt de agro-biodiversiteit.

Streven naar rantsoen van 14% eiwit (verlaging van (ruw)eiwit in rantsoen)

Streven naar 14% eiwit in het rantsoen om het ureum ruim onder de 20 (idealiter 15) te krijgen.

Nadelen voor de ondernemers:

- **Verminderen productie:** Door te weinig eiwit voeren, kan de melkproductie omlaag zakken (Hoksbergen, 2025).

Voordelen voor de omgeving:

- **Verlaging uitstoot van ammoniak:** Het verlagen van het eiwitgehalte in het rantsoen kan de ammoniakemissie verminderen, wat goed is voor de luchtkwaliteit en de omliggende natuur.

Het telen van eiwitrijke gewassen (vervanging krachtvoer)

Het telen van eiwitrijke gewassen zoals luzerne, gras-klover mengsels, veldbonen ter (gedeeltelijke) vervanging van krachtvoer.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Minder inkoop krachtvoer:** Het zelf telen van eiwitrijke gewassen kan de kosten voor extern krachtvoer verlagen.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Meer land in eigen beheer:** Meer land in eigen beheer nodig om het vee te voeden.
- **Niet mogelijk op zware klei gronden:** In bepaalde delen van West Betuwe is de grond zeer zwaar, waardoor grasland vrijwel de enige geschikte teelt is (Bodemdata, 2024).

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevordert biodiversiteit:** De teelt van eiwitrijke gewassen draagt bij aan de biodiversiteit op het land, doordat het de grond en het ecosysteem diversifieert.

Plaatsen nestkasten voor vogels

Het plaatsen van nestkasten op en rondom het erf t.b.v. vogels, zoals zwaluwen en uilen.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Biologische insectenbestrijding in de stal (boerenzwaluw):** Boerenzwaluwen kunnen helpen bij het bestrijden van insecten in de stal, wat de afhankelijkheid van chemische middelen vermindert.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Geen rendement:** De aanschaffkosten kunnen een drempel vormen en het levert niet direct geld op.

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevordert biodiversiteit:** Het plaatsen van nestkasten biedt vogels een veilige plek om te nestelen, wat de biodiversiteit verhoogt.

Aanleggen bloemrijke akkerranden

Het aanleggen van akkerranden en/of bloemrijke randen ter bevordering van natuurlijke vijanden en bestuivers.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Bevordert natuurlijke vijanden:** Bloemrijke akkerranden trekken natuurlijke vijanden aan, zoals insecten die plagen kunnen bestrijden.
- **Bevorderen van wilde bijenpopulatie en andere bestuivers (zoals zweefvliegen):** Bloemen en planten trekken bijen en andere bestuivers aan, wat de bestuiving van gewassen verbetert.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Oogst is lager:** de akkerranden nemen ruimte in op productieve gronden (RIVM, 2023), al zijn vaak de bloemrijke akkerranden al bufferstroken.
- **Kosten:** De kosten voor de aanleg en het onderhoud zijn voor de agrariërs (RIVM, 2023).

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevordert biodiversiteit:** Bloemrijke randen creëren meer diversiteit aan planten en dieren, wat het ecosysteem verrijkt.

Aanplanten van bloeiende planten/struiken op het erf

Het aanplanten van bloeiende planten en/of struiken op en rondom het erf.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Verfraaiing erf:** Het toevoegen van bloeiende planten maakt het erf esthetisch aantrekkelijker.
- **Bevorderen van bijenpopulatie t.b.v. bestuiving:** Bloeiende planten bieden voedsel voor bijen en andere bestuivers, wat kan helpen bij de bestuiving van gewassen.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Kosten:** Aanleg en onderhoud vergen investeringen.
- **Grondverlies:** Een deel van de productieve grond wordt ingenomen.

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevordert biodiversiteit:** Het aanplanten van bloeiende struiken en planten verbetert de biodiversiteit in de omgeving.

Plaatsen bijenhotel

Het plaatsen van een bijenhotel ten behoeve van wilde bijen.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Bevorderen van wilde bijen t.b.v. bestuiving:** Wilde bijen helpen bij de bestuiving van gewassen, wat de opbrengst kan verhogen.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Geen rendement:** de aanschafkosten kunnen een drempel vormen en financieel levert het weinig tot niets op.

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevordert biodiversiteit:** Bijenhôtels ondersteunen de populatie van wilde bijen, wat de biodiversiteit bevordert.

Inzaaien van akkerranden of FAB-randen

Het inzaaien van akkerranden of FAB-randen (Functionele Agrobiodiversiteit). Deze randen bieden een leefgebied voor natuurlijke vijanden.

Voordelen voor de ondernemer:

- **Bevordert natuurlijke vijanden:** Akkerranden trekken natuurlijke vijanden aan die plagen bestrijden, zoals lieveheersbeestjes en gaasvliegen.
- **Minder gewasbeschermingsmiddelen nodig:** Door het bevorderen van natuurlijke vijanden kan het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen verminderd worden.

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevordert biodiversiteit:** Akkerranden bieden voedsel en schuilplaatsen voor een breed scala aan organismen.
- **Minder gebruik/emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het milieu:** Door minder gewasbescherming te gebruiken, wordt de belasting voor het milieu verminderd.

Uitgesteld maaien

Het later maaien van percelen waarin weidevogels broeden geeft de nesten de kans om uit te komen en de kuikens de kans om vliegvlug te worden.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Minder weidegrond beschikbaar:** Tijdens de periode van uitgesteld maaien mag het grasland niet worden begraaasd, waardoor er tijdelijk minder land beschikbaar is voor het vee. Dit kan de beweidingsruimte beperken (Groeneveld & Dirks, 2006).

- **Lagere opbrengst en kwaliteit van het gras:** Door het gras later te maaien, neemt de voederwaarde af. Het gras wordt stugger, bevat minder energie en eiwit, en is daardoor minder geschikt als kwalitatief ruwvoer (Groeneveld & Dirks, 2006).
- **Meer krachtvoer nodig:** Door de lagere kwaliteit van het gemaaid gras moet het rantsoen worden aangevuld met (vaak duurder) krachtvoer om aan de voedingsbehoefte van het vee te voldoen (Groeneveld & Dirks, 2006).

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevorderen biodiversiteit:** Door het uitstellen van het maaien blijft er meer geschikt broed- en voedselleefgebied voor weidevogels en andere dieren.

Mozaïekbeheer

Het niet tegelijk maaien van graslandpercelen in gebieden waar weidevogels broeden. Dit zorgt voor variëteit in graslengtes en daarmee de diversiteit, hierdoor is er altijd geschikt "kuikenland" aanwezig.

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevorderen biodiversiteit:** Door het variëren van graslengtes wordt er een divers leefgebied gecreëerd voor verschillende diersoorten, inclusief weidevogels.

Nestbescherming

Het markeren van weidevogelnesten, zodat tijdens de bewerkingen de nesten ontzien kunnen worden. Dit is vooral van toepassing op maispercelen.

Nadelen voor de ondernemer:

- **Arbeid:** Het markeren van alle nesten kost de ondernemer tijd. Wel kan hierbij ondersteuning worden geboden door vrijwilligers van VANL-tcw (Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer, 2017).

Voordelen voor de omgeving:

- **Bevorderen biodiversiteit:** Door de nesten te beschermen, kunnen meer jonge vogels overleven en bijdragen aan de biodiversiteit in het gebied.

1.4 Wat zijn de potentiële effecten van duurzame bedrijfsvoering op onder andere de biodiversiteit en bodemgezondheid in de gemeente West Betuwe?

Nederland heeft ongeveer 1,85 miljoen hectare landbouwgrond, wat meer dan de helft van het totale landoppervlak Nederland betreft. Een groot deel hiervan wordt intensief gebruikt voor hoogwaardige agrarische productie. Om deze productiviteit op lange termijn te behouden en tegelijkertijd bij te dragen aan biodiversiteit, waterkwaliteit en klimaatdoelen, is goed bodembeheer essentieel.

Grondgebonden agrariërs erkennen het belang van bodemkwaliteit, omdat de bodem de basis vormt van hun bedrijf. Duurzaam bodembeheer is daarom een cruciale stap richting een toekomstbestendige landbouw. Toch bestaat er nog geen eenduidige definitie van een duurzaam beheerde bodem en de mogelijke verbeteringen die hierin kunnen worden aangebracht. Om hier verandering in te brengen, werkt de Rijksoverheid binnen het Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL) samen met boerenorganisaties, onderzoekers, adviseurs, ketenpartijen en regionale overheden. Het doel is om landbouwbodems op een duurzame manier te beheren en te zorgen voor een gezamenlijke visie op duurzaam bodembeheer en de maatregelen die daarbij horen (Rijksoverheid, 2025).

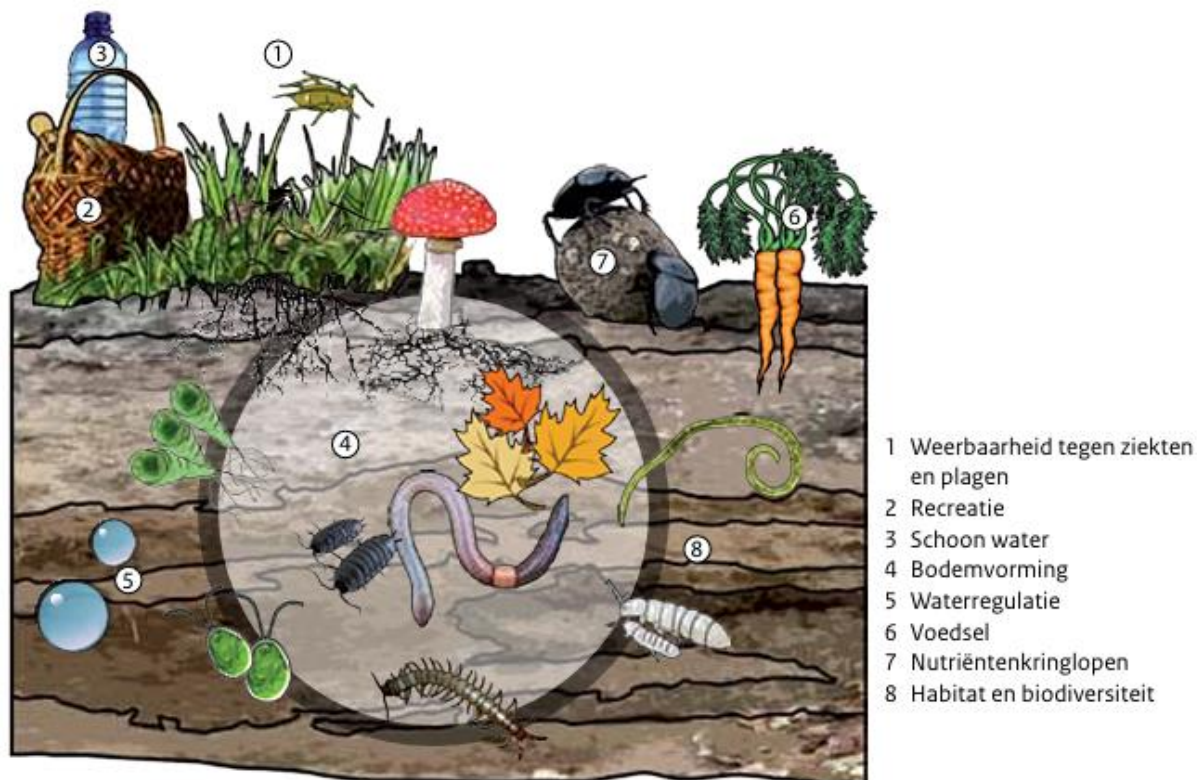
Biodiversiteit

Biodiversiteit verwijst naar de variatie aan leven in al zijn vormen, van een enkele druppel slootwater tot uitgestrekte bossen, oceanen en zelfs de hele planeet. Het omvat alle planten, dieren en micro-organismen, evenals de genetische diversiteit binnen soorten en de verscheidenheid aan ecosystemen waarin ze voorkomen. Dit kan variëren van weilanden en wetlands tot rivieren, bossen en zelfs stedelijke omgevingen. Biodiversiteit gaat dus verder dan alleen bloemen, bomen, koralen en dieren; het omvat het volledige netwerk van levende wezens en hun onderlinge relaties (WUR, 2022).

Belang biodiversiteit

Biodiversiteit biedt meerdere ecosysteemdiensten, zie figuur 6 voor voorbeelden van verschillende diensten die de biodiversiteit verricht. Al het eten is direct of indirect afhankelijk van biodiversiteit, of het nu gaat om wilde of geteelde gewassen. Volgens de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties (FAO) is ongeveer driekwart van alle landbouwgewassen wereldwijd afhankelijk van bestuivers zoals wilde bijen en zweefvliegen. Ook materialen zoals hout, medicinale

grondstoffen en industriële producten komen grotendeels uit de natuur. Daarnaast is biodiversiteit essentieel voor toerisme en recreatie, wat het een aanzienlijke economische waarde geeft. Naast deze tastbare voordelen biedt biodiversiteit ook immateriële voordelen. Groene omgevingen dragen bij aan ons welzijn: mensen voelen zich beter en presteren beter in een natuurrijke omgeving. Studies tonen aan dat patiënten sneller herstellen wanneer ze uitzicht hebben op groen en dat natuur een positief effect heeft op mensen met dementie of psychische klachten. Bovendien verbinden landschappen ons met het verleden en helpen ze ons ontspannen en aarden. Biodiversiteit is dus niet alleen een kwestie van natuurbehoud, maar ook van gezondheid, economie en leef kwaliteit (WUR, 2022).



Figuur 6 Een aantal ecosysteemdiensten is afgebeeld. Centraal staan diverse bodemorganismen die ervoor zorgen dat de mens zoveel voordelen heeft van het natuurlijke systeem (RIVM, 2012).

1.4.1 Duurzaam bodembeheer

In zowel nationale als internationale beleidsstukken worden uiteenlopende definities van duurzaam bodembeheer gehanteerd. Voor een eenduidige interpretatie wordt de definitie van de FAO uit 2017 als uitgangspunt genomen (Rijksoverheid, 2025).

“Bodembeheer van landbouw is duurzaam als de ondersteunende, leverende, regulerende en culturele diensten van de bodem worden behouden of versterkt zonder noemenswaardige aantasting van de biodiversiteit of de bodemfuncties die deze diensten mogelijk maken. De balans tussen de

ondersteunende en leverende diensten voor de plantaardige productie en de regulerende diensten die de bodem biedt voor de waterkwaliteit- en beschikbaarheid en voor de samenstelling van de atmosferische broeikasgassen is van belang” (FAO, 2017).

De Europese Bodemstrategie 2021 heeft als doel om tegen 2030 minstens 75% van de bodems in Europa gezond te maken en in 2050 bodemverontreiniging volledig te elimineren. In juli 2023 presenteerde de Europese Commissie een voorstel voor de EU-bodemmonitoringsrichtlijn, waarmee bodems dezelfde beschermde status moeten krijgen als water en lucht. Naar verwachting wordt hierover in 2025 een akkoord bereikt (Rijksoverheid, 2025).

Hoewel het stellen van doelen en het definiëren van duurzaam bodembeheer belangrijk is, betekent dit nog niet dat er direct duurzame bodembeheerpraktijken worden toegepast. Lidstaten moeten binnen vijf jaar na de inwerkingtreding van de richtlijnen specifieke beheermethoden vaststellen. Hierbij moeten ze rekening houden met de leidende principes van duurzaam bodembeheer, waaronder:

- Het bedekt houden van de bodem met vegetatie, vooral in kwetsbare perioden.
- Minimale verstoring van de bodemstructuur.
- Voorkomen van schadelijke stoffen in de bodem.
- Afstemmen van machinegebruik op de draagkracht van de bodem.
- Bemesting aanpassen aan de behoeften van planten en bodemcondities, met voorkeur voor circulaire oplossingen.
- Efficiënt irrigatiebeheer zonder schade aan de bodemgezondheid.
- Bescherming van bodems door landschapselementen te behouden en te onderhouden.
- Gebruik van gewassen die zijn aangepast aan de lokale omstandigheden.
- Behoud van een optimaal waterpeil in organische bodems.
- Toepassen van vruchtwisseling en gewasdiversiteit.
- Afstemmen van beweiding en dierverplaatsing op de bodemgezondheid.
- Herstelmaatregelen treffen bij verlies van essentiële bodemfuncties.

Met deze richtlijnen streeft de EU naar een duurzamer bodembeheer, essentieel voor voedselproductie, biodiversiteit en klimaatadaptatie (Rijksoverheid, 2025).

Bodemfuncties

Naast de leidende principes uit de voorgestelde EU-bodemrichtlijn heeft het Landmarkproject, een Europees onderzoeksinitiatief onder leiding van Wageningen University & Research, vijf belangrijke bodemfuncties beschreven. Deze functies (ecosysteemdiensten) zijn van groot belang voor zowel landbouwers als de samenleving:

1. **Primaire productiviteit (bodemvruchtbaarheid)**

Dit verwijst naar het vermogen van de bodem om plantaardige biomassa te produceren, zoals voedsel, veevoer, vezels en brandstof, binnen de natuurlijke of beheerde ecosysteemgrenzen.

Belangrijke indicatoren: pH, totaal stikstof (N), beschikbare kalium (K) en fosfor (P), wortelingsdiepte.

2. **Waterregulatie en zuivering**

De bodem speelt een cruciale rol in het vasthouden, opslaan en geleiden van water, het verminderen van droogte- en overstromingsrisico's en het zuiveren van schadelijke stoffen uit water.

Belangrijke indicatoren: watervasthoudend vermogen, bodemstructuur, bulkdichtheid, indringingsweerstand.

3. **Klimaatregulatie en koolstofvastlegging**

Bodems dragen bij aan het verminderen van de impact van broeikasgassen zoals CO₂, CH₄ en N₂O door koolstof vast te leggen en de uitstoot te beperken.

Belangrijke indicatoren: koolstofvastlegging, organische stofgehalten.

4. **Bodembiodiversiteit en habitatvoorziening**

De bodem herbergt een enorme diversiteit aan organismen en processen die essentieel zijn voor de gezondheid van ecosystemen en bijdragen aan belangrijke natuurlijke functies.

Belangrijke indicatoren: bacterie- en schimmelbiomassa, potentieel mineraliseerbaar stikstof (N), hot-water extractie van koolstof.

5. **Recycling van nutriënten**

De bodem kan voedingsstoffen opnemen, opslaan en doorgeven aan gewassen, waardoor de natuurlijke kringloop van nutriënten in stand blijft en efficiënter wordt benut.

Door deze functies te beschermen en versterken, draagt duurzaam bodembeheer niet alleen bij aan een productieve landbouw, maar ook aan waterbeheer, klimaatadaptatie en biodiversiteitsbehoud (Rijksoverheid, 2024).

Duurzaam bodembeheer

Een gezonde bodem is cruciaal voor een succesvolle teelt, maar ook voor waterkwaliteit, biodiversiteit en klimaatbeheersing. Daarom investeert de overheid in het duurzaam beheren van landbouwbodems (Rijksoverheid, 2024).

Waarom duurzaam bodembeheer essentieel is

Een goed beheerde bodem is van belang voor zowel agrariërs als de bredere samenleving. Het draagt bij aan:

- Betere landbouwpbrengsten.
- Efficiënte waterinfiltratie en wateropslag in de bodem.
- Koolstofvastlegging, wat helpt om CO₂-uitstoot te verminderen.
- Een gezond bodemleven, met organismen zoals regenwormen, schimmels en bacteriën.
- Effectieve recycling van voedingsstoffen zoals stikstof.

Door klimaatverandering kampen agrariërs met uitdagingen zoals langere periodes van droogte in het voorjaar en de zomer, nattere winters. Daarom zet de overheid zich in voor duurzaam bodembeheer (Rijksoverheid, 2024).

Samenwerking voor duurzame landbouwbodems

Binnen het Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL) werkt de Rijksoverheid samen met boerenorganisaties, onderzoekers, adviseurs, ketenpartners en regionale overheden. Het doel is om de bodem langdurig gezond en vruchtbaar te houden zonder negatieve impact op het milieu.

De speerpunten van het NPL zijn:

- **Onderzoek en kennisdeling:** Wetenschappelijke inzichten over duurzame landbouwbodems verspreiden via advies aan agrariërs.
- **Stimulering van duurzaam bodembeheer:** Via het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) kunnen agrariërs subsidies ontvangen voor maatregelen die bijdragen aan bodemgezondheid.
- **Innovatie in de agrarische sector:** Het hele productieproces – van teelt tot consumptie – verduurzamen.
- **Regionale samenwerking:** Bodembeheer afstemmen op lokale omstandigheden.

Het streven is dat alle landbouwbodems in Nederland in 2030 duurzaam worden beheerd. Daarnaast moet vanaf dat jaar jaarlijks 0,5 megaton CO₂-equivalenten extra worden vastgelegd in minerale bodems, zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord (Rijksoverheid, 2024).

Maatregelen voor duurzaam bodembeheer

Onderzoekers van Wageningen University & Research en het Louis Bolk Instituut bestuderen effectieve maatregelen voor duurzaam bodembeheer en koolstofvastlegging in zand- en kleigronden.

Dit omvat onder andere:

- Behoud van langjarig grasland.
- Toepassen van groenbemesters.
- Gebruik van rustgewassen die de bodemkwaliteit verbeteren.

Deze maatregelen worden gestimuleerd via de GLB-ecoregeling. Omdat bodems sterk kunnen verschillen, is maatwerk essentieel. Factoren zoals grondsoort, weersomstandigheden, grondwaterniveau en bodemreliëf spelen een rol in het optimale bodembeheer (Rijksoverheid, 2024).

Monitoring van bodemkwaliteit

Een duurzaam beheerde bodem leidt uiteindelijk tot een hogere bodemkwaliteit. Om dit te meten voert het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) elke vijf jaar een grootschalige monitoring uit: de Staat van de Nederlandse Landbouwbodems. Hierbij wordt op ruim 1.000 locaties de fysische, chemische en biologische bodemkwaliteit onderzocht.

De eerste meting vond plaats in 2018, en in het najaar van 2024 is de tweede meting uitgevoerd. Dit onderzoek biedt waardevolle inzichten in de ontwikkeling van de bodemgezondheid in Nederland en ondersteunt het beleid voor duurzaam bodembeheer (Rijksoverheid, 2024).

Enkele voorbeelden duurzaam bodembeheer

- Een optimale kwaliteit en juiste toepassing van mest in de landbouw draagt bij aan een hogere gewasopbrengst, gezondere gewassen en schoon grondwater (RIVM, 2012).
- Een gevarieerd agrarisch landschap biedt overlevingsplekken voor natuurlijke vijanden van plaagorganismen en draagt bij aan een effectieve, natuurlijke bestrijding van ziekten en plagen (RIVM, 2012).
- Het bewerken van landbouwgrond met zo licht mogelijk materieel en met minimale bodemverstoring bespaart kostbare fossiele brandstoffen, bevordert het bodemleven en behoudt organische stof. Dit voorkomt structureel verlies van de bodem en resulteert op de lange termijn in een robuust en productief bodemsysteem (RIVM, 2012).

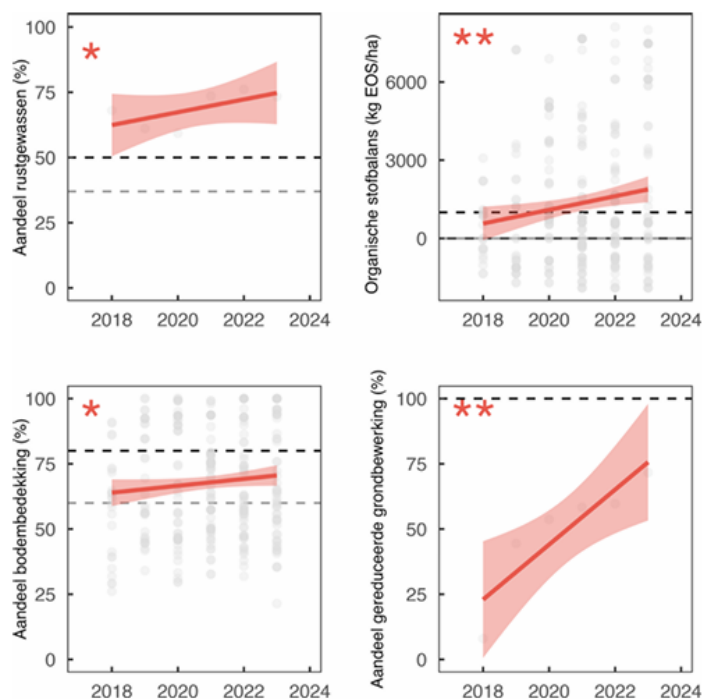
1.4.2 Bodem & Biodiversiteit

Hebben bodemmaatregelen geleid tot een rijkere biodiversiteit?

Sinds 2018 worden in het Buijtenland van Rhoon diverse maatregelen toegepast om de bodemkwaliteit te verbeteren. De vraag is of deze inspanningen daadwerkelijk hebben bijgedragen aan een gezondere bodem en een grotere biodiversiteit in de bodem (Louisbolck, 2024).

Uitgevoerde maatregelen

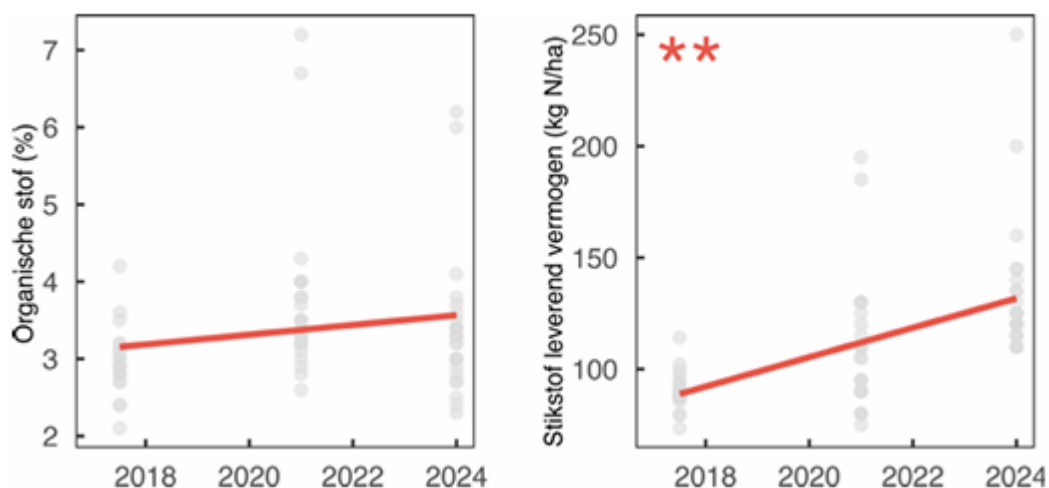
Tijdens dit onderzoek zijn er samenwerkingen met veehouders aangegaan, voor een geïntegreerd gebruik van veevoer en mest (kringloop) en toepassing van organisch materiaal, zoals maaisel uit natuurbeheer, bokashi en compost (Louisbolck, 2024).



Figuur 7 KPI's bodem (Louisbolk, 2024).

Veranderingen in bodembeheer

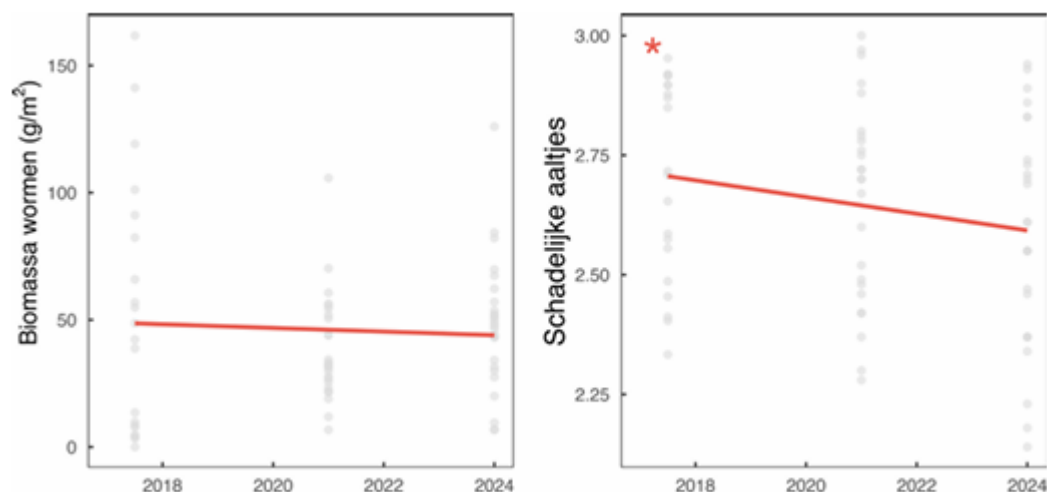
Het gebruik van rustgewassen nam toe in de periode 2021-2023 ten opzichte van 2018-2020 (zie figuur 7). De aanvoer van organische stof steeg en overschreed de streefwaarde van 1000 kg effectieve organische stof (EOS) per jaar. Daarbij is het aandeel bodembedekking en de toepassing van minimale grondbewerking gegroeid tot ongeveer 75% van het totale oppervlak (Louisbolk, 2024).



Figuur 8 Bodemgezondheid KPI's (Louisbolk, 2024).

Chemische bodemkwaliteit

Tijdens het onderzoek vertoonde organisch stofgehalte een lichte stijging (zie figuur 8). De bodemvruchtbaarheid verbeterde daarbij aanzienlijk, met een toename in stikstof leverend vermogen, organisch gebonden fosfaat en het K-getal (Louisbolk, 2024).



Figuur 9 Bodemdiversiteit KPI's (Louisbolk, 2024).

Ontwikkeling van bodembiodiversiteit

De hoeveelheid bodemleven, zoals wormen bleef gemiddeld stabiel (zie figuur 9). Echter waren er grote verschillen tussen percelen. Het aandeel schadelijke aaltjes nam hierbij licht af (Louisbolk, 2024).

Conclusies

Veel bodemindicatoren tonen een positieve ontwikkeling, met waarden die de gestelde doelen naderen of overstijgen. De chemische bodemgezondheid is merkbaar verbeterd. Voor een gezondere bodembioïologie is een langere periode van extensief beheer nodig, met voldoende organische aanvoer en minimale verstoring (Louisbolk, 2024).

1.4.3 Biodiversiteit op de akker door gewasdiversiteit

De biodiversiteit in de akkerbouw staat onder druk. Monoculturen, die steeds vaker voorkomen, zorgen voor een ecologische verschraving van het landschap. Door meer gewasdiversiteit binnen percelen toe te passen kan de biodiversiteit verbeteren en wordt de plantaardige productie duurzamer. Dit hoeft niet ten koste te gaan van opbrengst, gewaskwaliteit of het inkomen van agrariërs (WUR, 2019).

Huidige uitdagingen in de akkerbouw

Moderne akkerbouw in West-Europa wordt gekenmerkt door uitgestrekte percelen met een gewas, waarbij de grond intensief wordt bewerkt en chemische bestrijdingsmiddelen worden ingezet om ongewenste planten en insecten te bestrijden. Dit systeem heeft geleid tot een hoge voedselproductie en lage kosten, maar heeft ook nadelige gevolgen zoals verlies van biodiversiteit, bodemuitputting en vervuiling door meststoffen en pesticiden.

Een van de oorzaken van de lage biodiversiteit in akkerbouwgebieden is het gebrek aan variatie in gewassen, wat resulteert in een tekort aan voedsel en schuilplaatsen voor insecten en andere dieren. Daarnaast hebben pesticiden en intensieve grondbewerking een negatieve impact op de flora en fauna binnen en buiten landbouwgebieden. Hoewel akkerranden enigszins bijdragen aan biodiversiteit, blijft het grootste potentieel liggen binnen de percelen zelf, waar een divers bodemleven de basis vormt voor een gezond ecosysteem (WUR, 2019).

Voordelen van gewasdiversiteit

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat systemen met een grotere gewasdiversiteit beter presteren dan monoculturen. Ze leveren vaak een hogere opbrengst, verminderen de ziektedruk en gaan efficiënter om met water en voedingsstoffen. Daarnaast draagt minder intensieve grondbewerking bij aan een gezondere bodem en een toename van biodiversiteit onder de grond. Toch blijft grootschalige monocultuur de norm, mede door de economische druk op agrariërs om efficiënt en grootschalig te produceren (WUR, 2019).

Toepassing van gewasdiversiteit

Gewasdiversiteit kan op verschillende manieren worden toegepast:

- **In de tijd:** Door een gevarieerde vruchtwisseling toe te passen, waarbij verschillende gewassen elkaar opvolgen.
- **In de ruimte:** Door gewassen op een perceel te combineren, bijvoorbeeld in rijen of stroken, of door houtige gewassen zoals bomen te integreren met eenjarige gewassen (agroforestry).

Sommige methoden, zoals mengteelten van granen en vlinderbloemigen, worden al in de praktijk toegepast. Groenbemesters, die de bodem beschermen en verbeteren, zijn een andere manier om gewasdiversiteit te stimuleren. Toch zijn veel huidige landbouwmachines niet geschikt voor deze

teeltmethoden, waardoor behoefte is aan nieuwe mechanisatie die deze systemen ondersteunt (WUR, 2019).

Strokenteelt: een veelbelovende aanpak

Een vorm van gewasdiversiteit die goed aansluit bij de bestaande landbouwpraktijk is strokenteelt. Hierbij worden gewassen in smalle stroken afgewisseld, wat zorgt voor natuurlijke gewasbescherming en een hogere biodiversiteit. De breedte van de stroken kan worden afgestemd op de werkbreedte van landbouwmachines, waardoor strokenteelt relatief eenvoudig inpasbaar is. Onderzoek en praktijkervaringen laten zien dat strokenteelt positieve effecten heeft:

- De ziektegevoeligheid van gewassen, zoals aardappels, neemt af.
- Insectendiversiteit neemt toe, wat natuurlijke plaagbestrijding bevordert.
- De opbrengsten blijven vergelijkbaar met monoculturen.

Bij verschillende proeven is gebleken dat strokenteelt leidt tot een afname van schadelijke plagen, zoals bladluizen, en een toename van natuurlijke vijanden. Daarnaast draagt deze methode bij aan een veerkrachtiger ecosysteem doordat er altijd gewassen aanwezig zijn die schuilplaatsen en voedsel bieden (WUR, 2019).

Bodemgezondheid en biodiversiteit

Naast gewasdiversiteit speelt de manier waarop de bodem wordt bewerkt een grote rol in de biodiversiteit. Verminderde grondbewerking leidt tot een toename van bodemdieren zoals wormen en kevers, wat bijdraagt aan een gezonde bodemstructuur. Er is echter nog weinig onderzoek gedaan naar de invloed van deze methoden op grotere dieren zoals vogels en zoogdieren, wat een belangrijk aandachtspunt is voor de toekomst (WUR, 2019).

Toekomst van gewasdiversiteit

Hoewel de eerste resultaten veelbelovend zijn, zijn er nog obstakels te overwinnen voordat gewasdiverse systemen op grote schaal worden toegepast. Agrariërs die willen overstappen op strokenteelt of andere vormen van gewasdiversiteit, lopen tegen uitdagingen aan zoals irrigatie, oogsttechnieken en gewasbescherming. Ook vraagt het om nieuwe kennis over de optimale combinaties van gewassen en aanpassingen in mechanisatie.

Ondanks deze uitdagingen groeit de belangstelling voor gewasdiversiteit, steeds meer agrariërs experimenteren met innovatieve teeltmethoden. Kleine stappen, zoals een ruimere vruchtwisseling of mengteelten van groenbemesters, kunnen al bijdragen aan een gezonder en biodiverse landbouwsysteem (WUR, 2019).

1.4.4 Kringlooplandbouw realiseren

De Nederlandse landbouw is efficiënt en innovatief, maar de grootschalige voedselproductie heeft negatieve effecten op de biodiversiteit, het klimaat en de kwaliteit van water, bodem en lucht.

Kringlooplandbouw is een manier om de landbouw duurzamer te maken. Veel agrariërs zetten al stappen in deze richting.

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog heeft de Nederlandse landbouw gefocust op voedselzekerheid, schaalvergroting en efficiëntie. Dit beleid heeft ervoor gezorgd dat Nederland wereldwijd toonaangevend werd in efficiëntie en innovatie.

Nederland kan die leidende rol opnieuw vervullen door over te schakelen naar toekomstbestendige landbouw. Hierbij ligt de focus niet langer op het maximaliseren van de productie, maar wordt productie gezien als een onderdeel van een groter ecologisch systeem, waar zo min mogelijk input wordt gebruikt, reststromen niet verloren gaan en biodiversiteit wordt ingezet voor voedselproductie. Dit is het principe van kringlooplandbouw.

Kringlooplandbouw richt zich op het minimaliseren van grondstofgebruik door het hergebruik van producten en het zo efficiënt mogelijk omgaan met ruimte en grondstoffen. De kringlopen zijn gericht op het behoud van natuurlijk en sociaal kapitaal. Natuurlijk kapitaal omvat het klimaat, biodiversiteit, en de kwaliteit van water, bodem en lucht, maar ook een gezonde bevolking. Sociaal kapitaal heeft betrekking op vaardigheden en kennis, evenals het vertrouwen tussen spelers in de sector en de samenleving.

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) stelt dat de overgang naar kringlooplandbouw onvermijdelijk is. In 2018 ontwikkelde het ministerie op basis van gesprekken met de samenleving, agrariërs, wetenschappers en andere ministeries een visie op kringlooplandbouw. Deze visie werd verder uitgewerkt in het realisatieplan *Visie LNV, Op weg met een nieuw perspectief* in 2019 (WUR, sd).

Druk op het milieu

Hoewel het naoorlogse landbouwbeleid, gericht op productiemaximalisatie en kostenverlaging, veel heeft bijgedragen aan de welvaart van Nederland, heeft het ook negatieve gevolgen. Veel agrarische ondernemers kampen met lage of negatieve marges, wat hun economische positie kwetsbaar maakt. Consumenten zijn gewend aan lage prijzen en hebben geen inzicht meer in de herkomst of werkelijke waarde van hun voedsel.

Schaalvergroting heeft ook geleid tot druk op het milieu. Koeien en andere dieren stoten methaan uit, een broeikasgas, en het gebruik van (kunst)mest op land zorgt voor de uitstoot van lachgas, een andere broeikasgas. Dit draagt bij aan klimaatverandering, waarbij de landbouw een belangrijke rol kan spelen in het verminderen van het broeikaseffect.

Daarnaast zorgt de neerslag van ammoniakgas uit mest voor verzuring van de bodem en een overmaat aan voedingsstoffen in natuurgebieden. Dit leidt tot de verdringing van sommige plantensoorten, die domineren ten koste van andere soorten, die uitsterven.

Gewasbeschermingsmiddelen vervuilen het oppervlaktewater, terwijl nitraat en fosfaat uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater. Het resultaat is een afname van biodiversiteit en een achteruitgang van de kwaliteit van het landschap en de natuur (WUR, sd).

Garanderen van voedselzekerheid

Tegelijkertijd neemt de wereldbevolking steeds verder toe, van 7,7 miljard mensen nu naar bijna 10 miljard in 2050. Om voedselzekerheid voor deze mensen te waarborgen, zonder de bodem en grondstoffen uit te putten, de agrariër economisch perspectief te bieden, het platteland vitaal te houden en de opwarming van de aarde niet verder te verhogen, moeten nagedacht worden over een meer toekomstbestendige landbouw (WUR, sd).

Kringlooplandbouw: efficiënt en duurzaam

Kringlooplandbouw draait om het slim integreren van plantaardige en dierlijke productie in een holistisch landbouwsysteem volgens de WUR. Volgens de onderzoekers kunnen landbouwhuisdieren efficiënt reststromen omzetten naar hoogwaardige eiwitrijke producten zoals melk, eieren en vlees. Mest kan ook beter worden gebruikt als een bron van waardevol organisch materiaal, wat de bodem verrijkt.

In een landbouwsysteem waar productiemaximalisatie niet centraal staat, ligt de nadruk op het verbouwen van verschillende gewassen, het verminderen van het gebruik van kunstmeststof en gewasbeschermingsmiddelen, en het minimaliseren van de uitstoot van broeikasgassen en ammoniak (WUR, sd).

Kringlooplandbouw - Wetenschap en praktijk

Kringlooplandbouw is een vorm van landbouw waarbij de nadruk ligt op ecologische principes, waarbij zo min mogelijk externe input wordt gebruikt en waar reststromen niet verloren gaan. Dit vereist een grote omschakeling voor agrariërs en ook voor de samenleving, die bereid moet zijn meer te betalen voor landbouwproducten. Agrariërs en wetenschappers verkennen samen de mogelijkheden, kansen en stappen om richting een duurzamere landbouw te bewegen (WUR, sd).

Ecologisch systeem

De overgang van gangbare landbouw naar kringlooplandbouw betekent een systeemverandering. Om dit succes te maken, zijn ervoor de melkveehouderij zogenaamde KPI's ontwikkeld (Kritische Prestatie Indicatoren). Deze zeven indicatoren meten hoe een melkveebedrijf presteert op het gebied van kringlooplandbouwdoelen. Momenteel worden ook KPI's ontwikkeld voor de akkerbouw (WUR, sd).

Mondiaal probleem

De uitstoot van broeikasgassen en de gevolgen voor het klimaat is een wereldwijd probleem. Kringlooplandbouw kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verminderen van de mondiale uitstoot van broeikasgassen en ammoniak. Nederland exporteert ongeveer 75% van zijn agrarische

producten, terwijl producten zoals krachtvoer voor de melkveehouderij vaak van overzee komen. Bij de import van krachtvoer worden ook indirect broeikasgassen en ammoniak mee geïmporteerd, die ontstaan bij de vertering en de grotere hoeveelheden mest.

Bij de overgang naar kringlooplandbouw is een afname van de invoer van krachtvoer, wat leidt tot minder uitstoot van broeikasgassen en ammoniak (WUR, sd).

Meer dan de helft van Nederland, 2,2 miljoen hectare, is bestemd voor landbouwgrond. Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek wordt 1,82 miljoen hectare daadwerkelijk gebruikt voor landbouw. Voor een agrariër is de bodem het belangrijkste en waardevolste productiemiddel, het is cruciaal dat deze in goede gezondheid verkeert.

Bodem heeft verschillende essentiële functies, of het nu voor landbouw of andere doeleinden wordt gebruikt:

- Het zorgt voor voedselproductie door natuurlijke en duurzame vruchtbaarheid.
- Het beschermt, via een filterwerking, zowel het grondwater als de gewassen tegen te hoge concentraties van verontreinigingen.
- Het reguleert de waterhuishouding, zowel op landbouwgronden als in stedelijke gebieden.
- Het fungeert als een belangrijk reservoir voor koolstof, waarbij CO₂ wordt vastgelegd in voor de bodem nuttige organische stof.
- Het herbergt een rijk en divers bodemleven dat deze functies op een duurzame manier ondersteunt.
- Het biedt draagkracht en ruimte voor menselijke activiteiten, zoals bouwen en de opslag van energie.

De Nederlandse landbouwbodems worden intensief benut. Dit wordt voornamelijk gecompenseerd door kunstmest, waarbij de biologische en fysische aspecten van de bodem vaak onvoldoende aandacht krijgen. Hierdoor gaat de bodemvruchtbaarheid achteruit. Bovendien is de landbouwgrond op veel plaatsen in Nederland verdicht, wat nadelige gevolgen heeft voor de waterhuishouding, de doorlaatbaarheid van lucht, een actief bodemleven en de worteling van gewassen op graslanden en akkers (WUR, sd).

Bestand tegen klimaatverandering

De afgelopen jaren hebben lange droge periodes gehad, afgewisseld met hevige regenval. In de toekomst wordt verwacht dat deze extreme weersomstandigheden vaker zullen optreden. Dit heeft ook invloed op het bodembeheer. Het is daarom van belang om te zorgen voor robuuste percelen die bestand zijn tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Manieren om te zorgen dat de bodem veerkrachtig blijft tegen extreme weersomstandigheden:

- **Verbeteren van de bodemstructuur:** Door het toepassen van technieken die de bodem niet verdichten, zoals minimale grondbewerking en het planten van groenbemesters, kan de bodem beter water vasthouden en zich sneller herstellen na droge periodes.

- **Biodiversiteit bevorderen:** Het stimuleren van een divers bodemleven draagt bij aan een gezondere bodem, die beter in staat is om schommelingen in vochtigheid en temperatuur te weerstaan.
- **Organisch materiaal toevoegen:** Het regelmatig toevoegen van compost of organische mest helpt de bodemstructuur te verbeteren, de waterberging te verhogen en de bodemvruchtbaarheid op peil te houden.
- **Gewasrotatie en diversiteit:** Door verschillende gewassen af te wisselen, kan de bodem gezonder blijven en worden de risico's van ziektes of plagen verminderd, wat het weerbaarder maakt tegen extreme weersomstandigheden.

Door de bodem op deze manier te beheren, kan de landbouwgrond robuuster worden en kan de landbouw zich beter aanpassen aan de veranderende klimaatomstandigheden (WUR, sd).

Kringlooplandbouw (Graslandbeheer)

De Commissie Grondgebondenheid heeft geadviseerd dat agrariërs 65 procent van hun totale eiwitbehoefte voor het vee op eigen grond geteeld moet worden. Door zelf verbouwd voer te voeren hoeft minder voer ingekocht worden, wat in lijn ligt met de doelstellingen van kringlooplandbouw. Hierbij is goed graslandmanagement van groot belang om optimaal gebruik te maken van de graslandpercelen (WUR, sd).

Optimale benutting van graslandpercelen

Voor elke perceel moet een melkveehouder precies weten wat de conditie van het gras is, de groeisnelheid, de benodigde bemesting en het ideale maaimoment.

Wanneer deze informatie dagelijks of wekelijks beschikbaar is, kan de agrariër hierop inspelen en zijn strategie aanpassen. De volgende stap in grasmanagement is het voorspellen van de grasgroei per perceel.

De tool is ontwikkeld op basis van een dertig jaar oude database met grasgroeimodellen, gecombineerd met satellietbeelden, drones en sensoren. Deze tool kan met redelijke zekerheid voorspellen hoe de grasgroei zich ontwikkelt en welke opbrengst een week later verwacht kan worden. Momenteel wordt de tool verder geprogrammeerd en getest in de praktijk (WUR, sd).

Grasbeheer en kringlooplandbouw

In het kader van kringlooplandbouw onderzoekt de WUR hoe graslandbeheer kan bijdragen aan het verminderen van methaanuitstoot door koeien. "Melkveehouders krijgen te maken met verschillende parameters zoals blijvend grasland, biodiversiteit, ammoniakreductie, methaanreductie en nitraatuitspoeling," aldus onderzoek van de WUR (WUR, sd).

Halvering van krachtvoer en kunstmest

De WUR vermoedt dat kringlooplandbouw betekent dat de inzet van krachtvoer en kunstmest minimaal gehalveerd moet worden. Door slim ruwvoermanagement (keuzes zoals weiden, maaien, inkuilen of het mengen van kruiden in grasland) kunnen melkveehouders invloed uitoefenen op deze factoren.

Een van de onderzoeksvoorstellen richt zich op het effect van ruwvoer op de methaanuitstoot van koeien. "Koeien moeten boeren van kuilgras en natuurgras, wat leidt tot methaanproductie in de maag. Hoe beter verteerbaar het voer, hoe lager de uitstoot. Momenteel gebeurt dat met krachtvoer en mais, maar wij willen onderzoeken of weidegras (dat voedzamer is dan kuilgras) kan bijdragen aan een lagere methaanuitstoot" (WUR, sd).

1.4.5 Eerste stappen richting meer biodiversiteit op een melkveebedrijf

1. Maak (meer) gebruik van vaste mest. Dit heeft niet alleen voordelen voor de biodiversiteit, maar ook voor de vermindering van stikstofuitstoot.
2. Als het grasland regelmatig wordt gescheurd, laat dan eerst een deel drie jaar met rust. Onderzoek daarna de bodem door een gat te graven en de kuil en kluit te inspecteren. Dit geeft inzicht in de bodemleven, worteling en structuur.
3. Stel de eerste maaidatum uit om weidevogels de kans te geven hun nest uit te broeden.
4. Verhoog de waterstand op een deel van de percelen. Nat land trekt boerenlandvogels aan en biedt hun een geschikte leefomgeving.
5. Zaai een deel van het land in met kruidenrijke grasmengsels. 25 tot 30 procent kruidenrijk gras bijvoeren heeft niet direct invloed op de melkproductie ondanks de lagere voederwaarde.
6. Overweeg om samen te werken met collega's uit de regio om de biodiversiteit te bevorderen. Hoe groter het gezamenlijke areaal, hoe groter de kans op succes (WUR, sd).

Reststromen, groenbemesters en dierlijke mest dragen bij aan een hogere koolstofconcentratie in de bodem, wat op zijn beurt het bodemleven, zoals schimmels, insecten en bacteriën, ten goede komt. Daarnaast kunnen ze belangrijke sporenelementen en mineralen zoals calcium en magnesium toevoegen. Een gezondere bodem bevordert het waterbeheer, waardoor perioden van droogte en zware regenval minder schadelijke effecten hebben. Goed mestbeheer helpt bovendien bij het naleven van de Kaderrichtlijn Water, die in 2027 van kracht wordt.

Een gezonde bodem voorkomt ook het ontstaan van plagen. Het gebruik van alternatieve bemesting maakt een bedrijf dus veerkrachtiger en toekomstbestendiger, wat essentieel is voor lange termijn opbrengsten.

Het sluiten van de kringloop is echter een complexe taak. Daarom is samenwerking tussen veehouders en akkerbouwers voor de afzet van mest essentieel.

Wie de nutriëntenkringloop wil sluiten, zal het gebruik van kunstmest zoveel mogelijk willen beperken. Dierlijke mest en groenbemesters kunnen deze functie overnemen en de bodem vruchtbaar houden (WUR, sd).

Kruidenrijk grasland als balans tussen biodiversiteit en productiviteit

Uit onderzoek van het Louis Bolk Instituut en Wageningen University & Research (2024) blijkt dat het aanleggen van productief kruidenrijk grasland op melkveebedrijven kan bijdragen aan het vergroten van de biodiversiteit, zonder dat dit ten koste gaat van de voederopbrengst. Dit type grasland bestaat uit een mengsel van grassen, vlinderbloemigen en andere kruiden, en is ontworpen om een vergelijkbare productiviteit te realiseren als traditioneel blijvend grasland met voornamelijk Engels raaigras.

Binnen het onderzoek zijn drie typen grasland met elkaar vergeleken:

1. **Blijvend grasland** (intensief beheerd met Engels raaigras, bemest met drijfmest en kunstmest).
2. **Productief kruidenrijk grasland** (ingezaaid met een soortenrijk mengsel, bemest volgens gangbare praktijk).
3. **Extensief kruidenrijk grasland** (niet bemest, laat gemaaid, hoog aandeel plantensoorten).

De vergelijking vond plaats op twaalf locaties op zandgrond in de Achterhoek, waarbij gekeken werd naar onder meer grasopbrengst, voederwaarde, bodemkwaliteit, biodiversiteit en klimaataspecten. Een belangrijke bevinding is dat het productief kruidenrijk grasland onder gunstige omstandigheden een vergelijkbare droge-stofopbrengst behaalt als traditioneel grasland, in drogere jaren of bij minder bemesting zelfs beter presteert. Echter, een aandachtspunt is de afname van klavers en kruiden in de loop van de tijd, doordat grassen de overhand nemen. Dit kan de biodiversiteitswinst op langere termijn beperken, wat het belang benadrukt van het verbeteren van de persistentie van kruiden- en klaversoorten in deze mengsels.

Op het vlak van klimaatimpact was de koolstofopslag in de bodem bij alle drie de typen vergelijkbaar. Opvallend was de hogere natuurlijke stikstofbinding in het productieve kruidenrijke grasland dankzij de aanwezigheid van vlinderbloemigen. Dit biedt mogelijkheden om het gebruik van kunstmest te reduceren.

Wat betreft het bodemleven (waaronder bacteriën, schimmels en aaltjes) bleek de hoogste biodiversiteit aanwezig in het extensief beheerde kruidenrijke grasland, en de laagste in het productieve type. Volgens de onderzoekers wordt het bodemleven vooral beïnvloed door bodembewerking en de leeftijd van het grasland; oudere percelen vertonen een rijker en stabiel bodem ecologisch systeem.

In termen van soortenrijkdom van flora en fauna scoorde het extensieve kruidenrijk grasland duidelijk het hoogst. Het intensieve gebruik van blijvend grasland, zoals frequente maaibeurten en hoge bemesting, heeft een negatief effect op zowel planten- als insectensoorten. In extensief beheerd grasland daarentegen draagt de grotere plantendiversiteit bij aan een hogere insectenrijkdom, waaronder belangrijke bestuivers.

Ten aanzien van weidevogels concluderen de onderzoekers dat zowel blijvend als productief kruidenrijk grasland momenteel ongeschikt zijn als broedhabitat, vanwege het intensieve maairegime dat de nestcyclus onderbreekt. Om biodiversiteit daadwerkelijk te bevorderen, wordt geadviseerd om het aantal maaibeurten te beperken en het beheer meer af te stemmen op de ecologische cyclus van flora en fauna.

Samenvattend toont het onderzoek aan dat productief kruidenrijk grasland een waardevol alternatief vormt voor traditioneel blijvend grasland, wanneer het gaat om het combineren van agrarische productie en biodiversiteitsbevordering. Het is echter geen vervanging voor extensief kruidenrijk grasland, dat vanuit ecologisch oogpunt beter blijft. Verdere studies naar het functioneren van deze graslandtypen op andere bodemsoorten, zoals veen en klei, zijn nodig voor een breder toepasbaar beheeradvies in de gemeente West Betuwe. (WUR & Louis Bolk Instituut, 2024)

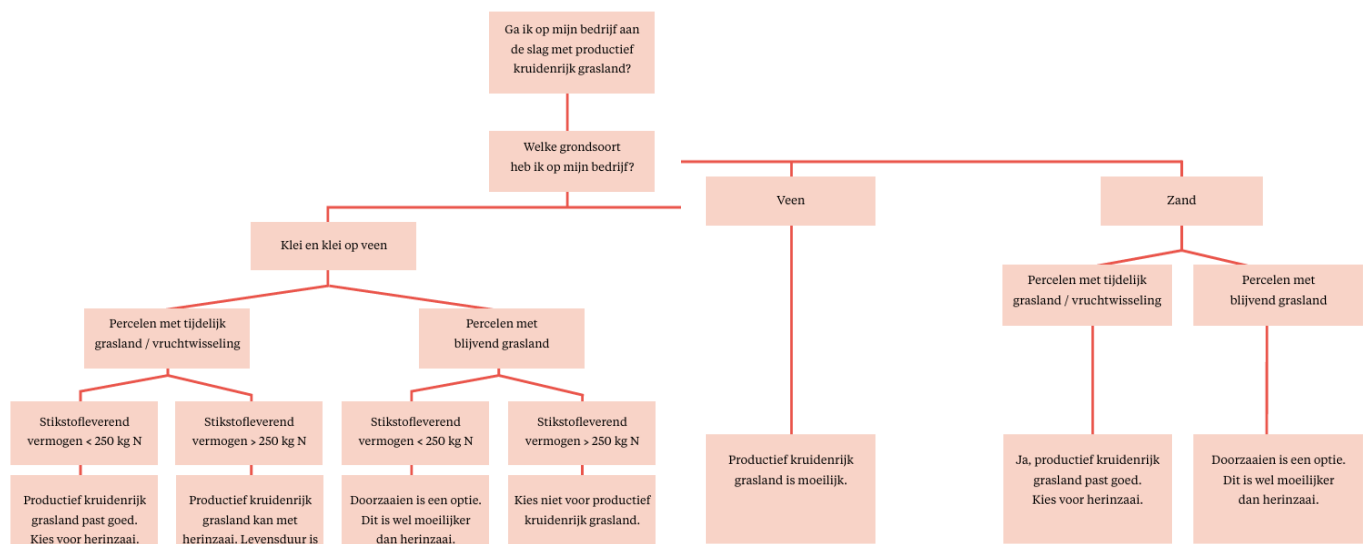
Overwegingen bij de inzet van productief kruidenrijk grasland

De geschiktheid van productief kruidenrijk grasland voor een melkveebedrijf is afhankelijk van diverse factoren. Een eerste vereiste is de bereidheid van de ondernemer zelf, ongeacht of deze gebaseerd is op ecologische, economische of andere motieven. Vervolgens zijn kosten en verwachte opbrengsten vanzelfsprekend belangrijke overwegingen bij de keuze voor dit type grasland.

Naast deze kwantitatieve factoren spelen ook moeilijker meetbare aspecten een rol. Denk hierbij aan de ecologische meerwaarde, landschappelijke inpassing of bijdrage aan imago en consumentenperceptie. Daarnaast zijn bedrijfsspecifieke omstandigheden doorslaggevend. Niet elk melkveebedrijf beschikt over de juiste uitgangspunten om productief kruidenrijk grasland succesvol te implementeren.

Twee andere belangrijke bepalende factoren voor het toepassen van kruidenrijk grasland zijn de grondsoort en het bestaande teeltplan. Bepaalde bodems zijn geschikter voor kruidenrijke mengsels dan andere, de plek van het grasland binnen de bredere bedrijfsstructuur en rotatiecyclus beïnvloedt het rendement en de haalbaarheid.

Een hulpmiddel om deze afweging te structureren is een beslisboom, zie figuur 10, waarmee melkveehouders op systematische wijze kunnen nagaan in hoeverre productief kruidenrijk grasland aansluit bij hun bedrijfsvoering. Het gebruik van zo'n beslisboom biedt een eerste inzicht in de geschiktheid en de benodigde voorwaarden voor succesvolle toepassing (Louis Bolk Instituut, 2024).



Figuur 10 Beslisboom kruidenrijkgrasland (Louis Bolk Instituut, 2024)

1.4.6 Vergelijking prestaties biologische versus gangbare landbouw

Biologische akkerbouw

Bij het beoordelen van klimaat effecten in de akkerbouwsector spelen broeikasgasemissies een centrale rol. Deze hangen vooral samen met het gebruik van kunstmest, chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen, lachgasemissies uit de bodem en het energieverbruik op het bedrijf, zowel direct (elektriciteit, brandstof) als indirect (productie en transport van inputmiddelen).

Biologische bedrijven gebruiken geen kunstmest of chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen, wat leidt tot lagere indirecte CO₂-emissies. Mechanische onkruidbestrijding is echter intensiever, wat resulteert in een hoger brandstofverbruik per hectare, met name bij vollegrondsgroenten.

Over het algemeen liggen de totale emissies per hectare op biologische bedrijven lager dan bij gangbare, maar per kilo product zijn ze doorgaans hoger. Een modelstudie toonde aan dat de uitstoot per kilo product in de biologische akkerbouw 0–15% hoger ligt dan bij gangbaar en bij vollegrondsgroenten zelfs 35–40% hoger. De lachgasemissies zijn wel gemiddeld 24% lager, door het ontbreken van kunstmestgebruik.

Hoewel biologische teelt minder energie-intensief is per hectare (voornamelijk door het niet gebruiken van kunstmest, dat veel fossiele energie vergt), is de energie-efficiëntie per kilo product lager vanwege lagere opbrengsten (14–36% minder, afhankelijk van het gewas).

Daarnaast draagt een hoger organisch stofgehalte in biologische bodems bij aan extra koolstofopslag, wat mogelijkheden biedt voor klimaatmitigatie (WUR, 2023).

Voordelen biologische akkerbouw ten opzichte van gangbaar:

- Geen gebruik van kunstmest/bestrijdingsmiddelen → lagere indirecte emissies
- Lagere N₂O-uitstoot per hectare
- Betere koolstofopslag in bodem

Nadelen:

- Hoger energieverbruik per kg product (door lagere opbrengsten)
- Meer brandstofverbruik per hectare (mechanische onkruidbestrijding) (WUR, 2023).

Biologische melkveehouderij

De grootste bronnen van broeikasgassen in melkveehouderij zijn methaan uit de pens van koeien, methaan uit mest en de uitstoot bij productie van veevoer. Meer koeien betekent meer voer, mest en emissies. Hogere melkproductie per koe leidt ook tot hogere emissies per dier.

In biologische systemen ligt de melkproductie per koe lager, wat resulteert in hogere methaanuitstoot per kg melk vanwege een ruwer rantsoen (meer kuilgras, minder krachtvoer). Daartegenover staat dat biologische bedrijven vaker weidegang toepassen, wat methaanuitstoot uit mest reduceert. Ook is het volume opgeslagen mest per koe kleiner, wat de methaanemissie uit mestopslag verlaagt.

Het directe energieverbruik per kg melk is hoger bij biologisch, maar per hectare juist lager, wat leidt tot lagere CO₂-uitstoot per hectare. Doordat minder krachtvoer en geen kunstmest wordt gebruikt, zijn ook de indirecte emissies lager (WUR, 2023).

Voordelen biologische melkveehouderij:

- Minder indirecte emissies (geen kunstmest, minder krachtvoer)
- Minder methaan uit mest door meer weidegang
- Betere koolstofvastlegging (meer blijvend grasland)

Nadelen:

- Hogere methaanuitstoot per kg melk
- Hoger energieverbruik per kg melk (lagere productie per koe)

Uitstoot per eenheid:

- **CO₂eq per kg melk:** vergelijkbaar of iets hoger
- **CO₂eq per ha:** aanzienlijk lager
- **Methaanuitstoot:** afhankelijk van rantsoen en weidegang

Klimaatbijdragen biologische landbouw

Biologische landbouw kan bijdragen aan het terugdringen van de nationale broeikasgasemissies, vooral door extensiever landgebruik. Broeikasgasemissies per hectare zijn bij biologische melkveehouderij en akkerbouw lager, al gaan ze gepaard met lagere opbrengsten (WUR, 2023).

Koolstofvastlegging en klimaatadaptatie

Biologische bedrijven voeren doorgaans meer organische stof aan in de bodem, mede door het telen van rustgewassen en het gebruik van permanent grasland. Dit bevordert koolstofvastlegging.

Daarnaast sluit biologische landbouw goed aan bij het adaptatiemodel, waarin landbouw zich aanpast aan natuurlijke omstandigheden. Door investeringen in bodemgezondheid en biodiversiteit is het systeem weerbaarder tegen klimaateffecten zoals droogte of overmatige neerslag (WUR, 2023).

1.5 Welke rol spelen regionale samenwerking en netwerken in het bevorderen van een duurzamere bedrijfsvoering?

1.5.1 LTO-Noord

Land- en Tuinbouworganisatie Nederland (LTO) is de toekomstgerichte ondernemersvereniging voor agrariërs en tuinders in de negen noordelijke provincies. LTO verbindt de agrarische sector met burgers en consumenten en laten zien wat de agrarische sector voor de samenleving betekent. Via krachtige lobby, zie tabel 4, worden programma's ontwikkeld en projecten opgezet die agrarische bedrijven toekomstbestendig maken. De kennis die dit oplevert wordt weer gedeeld met agrariërs en tuinders (Gemeente West Betuwe, 2025).

Collectief	Leden	Waarvan agrariër
Achterhoek	600	400
Veluwe	645	425
Rivierenland	418	330
Totaal	1.663	1.155

Tabel 44 agrarische natuurcollectieven Gelderland (Natuurinclusieve Landbouw Gelderland, 2019)

Samenwerkingsverbanden en natuurinclusief ondernemen in Gelderland

In Gelderland zijn diverse samenwerkingsverbanden actief op het gebied van natuurinclusief ondernemen. Een belangrijke rol is weggelegd voor de drie agrarische natuurcollectieven en de aangesloten agrarische natuurverenigingen (ANV's). De ANV's beheren samen met de agrariërs naar schatting ongeveer 15% van de grond in Gelderland, wat neerkomt op ongeveer 7.500 agrariërs. Leden van deze collectieven hebben een overeenkomst voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer en passen hierdoor in meer of mindere mate natuurinclusieve landbouw toe. De mate van betrokkenheid en toepassing verschilt echter per bedrijf (Natuurinclusieve Landbouw Gelderland, 2019).

De agrarische natuurcollectieven fungeren als overkoepelende organisaties waarin ANV's samenwerken. De meeste leden van een ANV zijn tevens aangesloten bij een collectief, al zijn er ook agrariërs die alleen lid zijn van een ANV. Binnen het ANV zijn ook burgers en hobbyboeren actief, wat zorgt voor een diverse groep deelnemers. Binnen deze groep variëren de vormen van natuurinclusieve landbouw sterk. Sommige agrariërs hebben natuurbeheer volledig geïntegreerd in

hun bedrijfsvoering en dienen als inspirerend voorbeeld. Anderen voeren op kleinere schaal agrarisch natuurbeheer uit, bijvoorbeeld door het onderhouden van een poel of een rij knotbomen (Natuurinclusieve Landbouw Gelderland, 2019).

Biologische landbouw in Gelderland

Uit de cijfers van het CBS uit 2017 is gebleken dat in Gelderland ongeveer 300 agrarische bedrijven actief in de biologische landbouw. Dit komt neer op 3,2% van het totale aantal agrarische bedrijven in de provincie Gelderland (Natuurinclusieve Landbouw Gelderland, 2019).

1.5.2 Natuurinclusief Betuws Boeren

Het project natuurinclusief Betuws Boeren bevat in totaal vierentwintig agrarische ondernemers in de Betuwe en Land van Maas en Waal zijn in dit project in 2020 gestart met het toe- en inpassen van natuurinclusieve maatregelen op hun bedrijf. De agrariërs komen onder andere uit de fruitteelt, akkerbouw, melkveehouderij en boomteelt en gaan de komende drie jaar in de praktijk onderzoeken wat de natuur op, rond en onder het bedrijf te bieden heeft voor een duurzame landbouw en veilige voedselproductie (Agrarische Natuurvereniging Lingestreek, 2023).

Project

In het project Natuurinclusief Betuws Boeren gaan ondernemers aan de slag met het realiseren van meer biodiversiteit op hun bedrijf. Hiermee dragen ze bij aan een diverser landschap en benutten ze de toegenomen biodiversiteit wat zorgt voor het aantrekken van meer insecten voor een natuurlijke plaagbestrijding. Dit betekent minder input van gewasbeschermingsmiddelen, een betere bestuiving en een beter bodemleven (Agrarische Natuurvereniging Lingestreek, 2023).

Maatregelen per sector in 2020

Binnen dit project in een lerend netwerk met agrariërs, adviseurs, onderzoekers gaan deelnemers experimenteren met diverse maatregelen over een periode van 3 jaar (2020-2022).

- De **akkerbouwers** zetten in op de toepassing van meerjarige akkerranden. Dit doen zij door een mengsel te kiezen met meerjarige kruiden. Het voordeel hiervan is dat de grond niet meer geploegd hoeft te worden, waardoor voedsel en schuilplaatsen beschikbaar blijven voor de insecten.
- De **melkveehouders** starten met de uitwisseling van de ervaringen met kruidenrijk grasland. Ze kijken daarbij naar het optimale beheer voor het goed in stand houden van kruidenrijk grasland. Het hooi van het kruidenrijke grasland wordt gevoerd aan jongvee en/of droge koeien voor een betere gezondheid van de dieren en daardoor minder gebruik van antibiotica.

(Agrarische Natuurvereniging Lingestreek, 2023)

Deelnemende partijen

Agrarische Natuurvereniging Lingestreek en de Coöperatieve Betuwse Fruitmotor zijn de initiatiefnemers van dit project. Dit project sluit aan op het voorgaande project, mede gefinancierd door Rabobank West Betuwe, waarin deelnemers hagen en bloemrijke akkerranden hebben gerealiseerd op hun bedrijven met als doel meer biodiversiteit en een mooier landschap te creëren (Agrarische Natuurvereniging Lingestreek, 2023).

1.5.3 Klimaatactief Rivierenland

De regionale samenwerking Klimaatactief Rivierenland bestaat uit 9 gemeentes, de provincie en het waterschap. Het doel is een klimaatbestendig Rivierenland in 2030.

Klimaatactief rivierenland werkt vanuit vier speerpunten rond de thema's bebouwd gebied, landelijk gebied, communicatie en kennis (Klimaatactief Rivierenland, 2025).

Klimaatadaptatie in Rivierenland: regionale samenwerking

Klimaatactief Rivierenland is een van de 45 werkregio's om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten voor 2050. Klimaatactief Rivierenland is sinds 2019 actief en heeft als doel om te zorgen dat de bewoners goed kunnen blijven wonen, werken en ontspannen in de regio. Ook als het klimaat verandert. Daarnaast werken ze aan een gezonde leefomgeving die uitnodigt tot gezond gedrag (Klimaatactief Rivierenland, 2025).

Hiervoor is een samenwerkingsagenda en een Regionale Adaptatie Strategie (RAS) opgesteld. De samenwerkingsagenda is in 2024 geactualiseerd en loopt tot en met 2030. In de komende periode willen ze ervoor zorgen dat klimaatadaptief handelen gewoonte wordt. Zowel bij lokale overheden, als bij nutsbedrijven, inwoners en ondernemers. Binnen dit samenwerkingsverband wordt samengewerkt aan de opgaven uit het Nationale Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie. Partners en stakeholders worden aangespoord om maatregelen te nemen voor klimaatadaptatie (Klimaatactief Rivierenland, 2025).

Partners

Het regionale samenwerkingsverband Klimaatactief Rivierenland bestaat uit 9 gemeentes, provincie Gelderland en het Waterschap Rivierenland (Klimaatactief Rivierenland, 2025).

1.5.4 Waterschap Rivierenland

Het waterschap heeft voor elke gemeente een accountmanager aangesteld. De accountmanager is ook het eerste 'loket' voor allerlei andere wateronderwerpen in de gemeente. Hiermee wordt het mogelijk om, indien nodig, collega's van andere afdelingen binnen het waterschap te betrekken (Waterschap Rivierenland, 2025).

Waterschap Rivierenland is een organisatie die tot taak heeft zorg te dragen voor het regionale watersysteem in het rivierengebied (zorg voor een goede waterkwaliteit en waterkwantiteit en bescherming tegen rivierwater) en voor de regionale wegen buiten de bebouwde kom in de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. Het waterschap voert haar taken uit met aandacht voor kwaliteit. De missie van het waterschap sluit daarbij aan: *Waterschap Rivierenland zorgt voor sterke dijken en een evenwichtig watersysteem* (Waterschap Rivierenland, 2025).

Het waterschap is daarbij in staat om realistische doelen te stellen en om deze – in samenwerking met burgers en andere overheden – tot uitvoering te brengen op een wijze die past binnen de gestelde randvoorwaarden (waaronder kwaliteit, kosten, duurzaamheid, efficiëntie, effectiviteit etc.) (Waterschap Rivierenland, 2025).

1.5.5 Platform natuurinclusieve landbouw Gelderland



Figuur 11 Ambities actieplan natuurinclusieve landbouw Gelderland (Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland, sd)

Het Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland is een vervolg op het Actieplan Natuurinclusieve landbouw Gelderland. Dit actieplan in figuur 11 is op initiatief van Natuur en Milieu Gelderland in 2019 met tien maatschappelijke organisaties aangeboden aan de provinciale politiek, zowel landbouworganisaties als natuurorganisaties. Hierin zijn de gezamenlijke ambities op het gebied van natuurinclusieve landbouw aan de provincie Gelderland gepresenteerd (Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland, sd).

Inmiddels zijn deze ambities onderschreven door meer dan 20 partijen. Deze partijen willen de komende jaren samen werken aan een vitaal Gelders platteland, biodiversiteitsherstel en kringlooplandbouw. Met dit plan wordt er toekomstperspectief geboden voor de landbouw en wordt er gewerkt aan een circulaire landbouw waar ruimte is voor meer natuur en biodiversiteit. Uit het actieplan zijn 23 projecten voortgekomen, die de 20 partners samen uitvoeren en die grotendeels gefinancierd worden door provincie Gelderland (Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland, sd).

De afgelopen jaren heeft de huidige aanpak om biodiversiteitsverlies te stoppen onvoldoende opgeleverd; ondanks jarenlange prestatie van grondgebruikers. Het herstel van de variëteit aan soorten, ecosystemen en landschappen zijn van belang voor een rijkere natuur en dat is ook de

basis voor welzijn en welvaart. De huidige voedselproductie is het gevolg van een beleid dat in de 20^e eeuw geleid tot hoge productie, schaalvergroting, intensief grondgebruik en goedkoop voedsel. In de 21^e eeuw komt er een nieuwe uitdaging, voedselproductie waarbij aandacht wordt besteed aan het herstel van biodiversiteit, landschappen en kringlopen. Een systeem dat toekomstperspectief biedt voor de agrariërs (Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland, sd).

1.5.6 BoerenNatuur

De agrarische collectieven, de vertakkingen van BoerenNatuur, organiseren het agrarisch landschap- en natuurbeheer efficiënt en effectief. De collectieven en BoerenNatuur zijn de spil tussen de individuele agrariërs die het werk uitvoeren en de overheid die subsidie verleent (BoerenNatuur, sd).

De organisatie zorgt voor kennisdeling aan de leden over relevante zaken. Er wordt bijgedragen aan een collectieve aanpak van natuurinclusieve landbouw. Ook wordt gezorgd dat de randvoorwaarden van het agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLB) op orde zijn zodat de leden zich efficiënt en effectief kunnen richten op de uitvoering in de praktijk (BoerenNatuur, sd).

1.5.7 Collectief Rivierenland

Collectief Rivierenland is een organisatie die zich inzet voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer. Samen met agrarische natuurverenigingen, agrariërs, burgers en vrijwilligers werkt het collectief aan het behoud en de ontwikkeling van het karakteristieke landschap van het rivierengebied, inclusief de bijbehorende flora en fauna.

Een belangrijk instrument hierbij is de landelijke subsidieregeling agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb). Namens de landelijke en provinciale overheden maakt Collectief Rivierenland afspraken met agrariërs en landgoedeigenaren over aangepast beheer van landbouwgrond, zodat biodiversiteits-, landschaps- en milieudoelen gerealiseerd kunnen worden. De deelnemers ontvangen hiervoor een marktconforme vergoeding. Dit is goed voor de natuur, maar ook voor de agrariërs.

Naast het ANLb draagt Collectief Rivierenland via diverse gebiedsprojecten bij aan natuur, landschap en biodiversiteit. Er wordt geïnvesteerd in kennisprojecten, nieuwe samenwerkingen worden opgezet en de verbinding tussen agrariërs en burger wordt versterkt (Collectief Rivierenland, 2024).

De agrarische natuurverenigingen

Collectief Rivierenland werkt hierbij nauw samen met de omgeving en met de zes agrarische natuurverenigingen in het rivierengebied. Deze verenigingen hebben een lange traditie binnen het werkgebied en zijn stevig verankerd in een breed lokaal netwerk.

Volgens het collectief fungeren zij als de ogen en oren in het veld, waardoor er gemakkelijk op verschillende niveaus kan worden geopereerd, van regionaal tot lokaal.

De agrarische natuurverenigingen waarmee wordt samengewerkt zijn: Tieler- en Culemborger Waarden, De Capreton, Vereniging Streekbeheer Rijnstromen, Maas en Waal, Lingestreek en De Ploegdriever (Collectief Rivierenland , 2024).

Vrijwilligers

Vele handen maken licht werk. De bescherming van weidevogels en de patrijs is een intensieve opgave. In het werkgebied van Collectief Rivierenland zetten ongeveer 200 vrijwilligers zich in voor activiteiten zoals nestbescherming, weidevogeltellingen en patrijzeninventarisaties.

Dankzij deze inzet wordt het beheer op perceel niveau uitgevoerd. Hun gebiedskennis en verzamelde telgegevens worden door het collectief gebruikt om het beheer jaarlijks te evalueren, bij te sturen en verder te verbeteren (Collectief Rivierenland , 2024).

Organisatie

Het collectief heeft een compacte werkorganisatie van zes gebiedscoördinatoren die binnen hun werkgebied het agrarisch natuur- en landschapsbeheer coördineren. Deze coördinatoren zijn de verbinding tussen het collectief en de deelnemers. Deze worden bijgestaan door een regiocoördinator, een ecooloog, een administratief medewerker en een algemeen medewerker (Collectief Rivierenland , 2024).

1.5.8 Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Tieler- en Culemborger Waarden

De Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Tieler- en Culemborgerwaarden (VANL - TCW) zet zich in voor het behoud, herstel en de versterking van natuur- en landschapswaarden in de Tieler- en Culemborgerwaarden. De vereniging werkt samen met haar leden en andere betrokkenen aan een duurzaam ingericht landschap waarin biodiversiteit en agrarisch-economische belangen in balans zijn. VANL - TCW gelooft in de kracht van samenwerking tussen agrariërs, burgers, lokale overheden en andere organisaties uit de regio. Deze samenwerking is essentieel om de kwaliteit van natuur en landschap te behouden en te verbeteren (Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer , 2017).

VANL - TCW levert een zichtbare bijdrage aan de verduurzaming van de land- en tuinbouw in de regio. Binnen het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb), dat wordt uitgevoerd door het Collectief Rivierenland, voert VANL - TCW diverse projecten uit. Deze projecten richten zich onder andere op het behoud en herstel van leefgebieden voor weide- en akkervogels, het verbeteren van de waterkwaliteit, het versterken van de biodiversiteit en het bijdragen aan klimaatdoelen. Agrariërs en vrijwilligers spelen hierbij een belangrijke rol. Hun kennis en inzet zijn onmisbaar in het

realiseren van een effectief beheer van het agrarisch landschap (Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer , 2017).

Vanuit de visie vindt de vereniging het belangrijk om zichtbaar te zijn voor alle betrokkenen: agrariërs, burgers, beleidsmakers en andere belanghebbenden. VANL - TCW streeft ernaar dat al deze partijen zich mede verantwoordelijk voelen voor het beheer van natuur en landschap. Alleen met gedeelde verantwoordelijkheid en gezamenlijke inzet kan het landschap van de Tieler- en Culemborgerwaarden blijvend worden beschermd en versterkt (Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer , 2017).

1.5.9 Staatsbosbeheer

Staatsbosbeheer is een Nederlandse overheidsorganisatie die verantwoordelijk is voor het beheer van natuurgebieden, bossen en landschappen. De organisatie werkt in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Staatsbosbeheer is verantwoordelijk voor de uitvoering van de volgende taken (Staatsbosbeheer , 2025):

1. Beheer van natuur en landschap

Staatsbosbeheer beheert ruim 273.000 hectare natuur, waaronder bossen, duinen, heide, veengebieden, riviernatuur en agrarische gronden. Het doel is het behoud en herstel van biodiversiteit en natuurlijke processen. Daarnaast zorgt de organisatie voor het onderhoud van paden, waterlopen, het wildbeheer en de bestrijding van invasieve exoten.

2. Bescherming van biodiversiteit

De organisatie zet zich in voor het behoud van flora en fauna, waaronder zeldzame plant- en diersoorten. Er worden ecologische verbindingen aangelegd tussen natuurgebieden en leefgebieden van bedreigde soorten worden hersteld.

3. Recreatie en educatie

Staatsbosbeheer maakt natuur toegankelijk via wandel-, fiets-, ruiter- en kanoroutes. Ook beheert het bezoekerscentra, uitkijktorens en speelbossen. Er worden excursies, natuuractiviteiten en educatieve projecten georganiseerd, onder meer voor scholen.

4. Natuurinclusieve landbouw

Gronden worden verhuurd aan agrariërs die duurzaam en natuurvriendelijk werken. Staatsbosbeheer stimuleert initiatieven zoals agroforestry, kruidenrijk grasland en extensieve veehouderij, en werkt samen met agrariërs in projecten zoals "Natuurinclusief boeren".

5. Duurzame houtproductie

In productiebossen wordt duurzaam FSC-gecertificeerd hout geoogst. De houtoogst gebeurt selectief en met oog voor behoud van het ecosysteem.

6. Klimaatadaptatie en CO₂-opslag

De organisatie draagt bij aan klimaatdoelen door het aanplanten van bossen, het herstel van veenmoerassen en natte natuurgebieden. Ook worden projecten uitgevoerd gericht op natuurlijke waterberging en het tegengaan van droogte.

7. Samenwerking

Staatsbosbeheer werkt nauw samen met gemeenten, provincies, waterschappen, agrariërs, vrijwilligers en burgers. Het is betrokken bij grootschalige projecten zoals de Nieuwe Hollandse Waterlinie, het Natuurnetwerk Nederland en het Programma Natuur (Staatsbosbeheer , 2025).

1.6 Hoe kan beleid op gemeentelijk of provinciaal niveau de transitie naar een duurzame en economisch verantwoorde bedrijfsvoering ondersteunen?

1.6.1 Wat doet de gemeente?

De gemeente heeft de vrijheid om over veel zaken zelfstandig te beslissen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de bouw van een theater, de aanleg van een fietspad of de realisatie van nieuwe woningen. Het maken van dergelijke keuzes is een van de kernverantwoordelijkheden van het gemeentebestuur. Daarnaast is de gemeente ook belast met de uitvoering van landelijke wetten, een taak die medebewind wordt genoemd. (Rijksoverheid, sd)

Relevante taken van gemeenten

- Maakt bestemmingsplannen. Hierin staat welk gebied bestemd is voor huizen, welk deel voor natuur en welk deel voor bedrijven.
- Legt straten, wegen, voetpaden en fietsroutes aan. En zorgt dat ze onderhouden worden.
- Geeft subsidies.
- Zorgt dat bedrijventerreinen goed bereikbaar zijn.

De missie gemeente West Betuwe

“De energietransitie realiseren, klimaatadaptatie verwezenlijken en de circulaire economie inrichten. Dan zijn we in 2050 klimaatneutraal, klimaatbestendig en water robuust, volledig circulair en hebben we een gezonde leefomgeving. Dat zijn heel bondig geformuleerd dé ambities voor onze opgave op weg naar een duurzaam West Betuwe. Daarmee dragen we bij aan toekomstbestendige en leefbare kernen, een florerende lokale economie en een (be)leefbaar buitengebied. Naast het zijn van “het goede voorbeeld” zien we het als onze opdracht inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties bewust te maken van hun invloed op en bijdrage aan het realiseren van deze maatschappelijke opgaven. We nodigen hen uit met ons deze ambities te verwezenlijken.” (Gemeente West Betuwe, 2022).

Omgevingsvisie gemeente West Betuwe

Duurzaamheidsambities van de gemeente West Betuwe

De gemeente West Betuwe sluit aan bij de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs en het Gelders Energieakkoord. De gemeente streeft ernaar om in 2050 energieneutraal te zijn en in 2030 de CO₂-uitstoot met 55% te verminderen ten opzichte van 1990. Binnen de regio Rivierenland levert West

Betuwe een bijdrage met ongeveer 90 hectare aan zonnenvelden en 14 windturbines. Momenteel is ongeveer 10 hectare zonnenvelden en 14 windmolens gerealiseerd (Gemeente West Betuwe, 2022).

Verantwoord ontwikkelen van zonne-energie

Bij het ontwikkelen van zonnenvelden hanteren ze de 'zonneladder' om waardevolle landschappen, natuur, landbouwgrond en dorpsranden te beschermen. De gemeente geeft prioriteit aan het gebruik van daken en infrastructuur, zoals:

- Overdekte parkeerterreinen met zonnepanelen
- Zonnepanelen op of in geluidschermen
- Innovatieve toepassingen zoals zonne-energie in het wegdek

Ze blijven daarnaast alternatieven voor duurzame energieopwekking verkennen. Zo beschermen ze het open landschap en blijft fruitteelt een sterk kenmerk van de regio. De opbrengsten uit duurzame energie worden geïnvesteerd in nieuwe duurzame projecten of ten goede gebracht aan de omgeving (Gemeente West Betuwe, 2022).

Energiebesparing en mobiliteit

De gemeente West Betuwe stimuleert energiebesparing, woningisolatie en het plaatsen van zonnepanelen op bestaande woningen. Ze maken woningen zoveel mogelijk aardgasvrij. Ook zijn ze actief in de omslag naar elektrisch vervoer. Dat vraagt om uitbreiding van laadinfrastructuur en veiligere (snel)fietspaden door de hele gemeente (Gemeente West Betuwe, 2022).

Duurzame ruimtelijke keuzes

De gemeente wil bijdragen aan de Gelderse duurzaamheidsdoelen, zonder het karakteristieke landschap aan te tasten. Grootschalige energieopwekking clusteren wordt daarom rond het economische cluster Vuren en langs de A15 gedaan. Zo blijft het kleinschalige landschap intact (Gemeente West Betuwe, 2022).

Klimaatbestendigheid en een gezonde leefomgeving

De ambitie van de gemeente West Betuwe is om in 2050 volledig klimaatbestendig te zijn. De biodiversiteit wordt versterkt en de leefomgeving verbetert door:

- Meer biodivers en klimaat adaptief groen
- Ecologische verbindingen tussen natuurgebieden
- Aanpak van hittestress en wateroverlast, ook op werklocaties en in de openbare ruimte

De gemeente wil zorgen dat (snel)wegen, spoorwegen en waterwegen klimaatbestendig worden ingericht (Gemeente West Betuwe, 2022).

Circulaire economie

West Betuwe streeft naar een afvalvrije economie in 2050. Ook wordt kringlooplandbouw gestimuleerd, net zoals biobased economie en hergebruik van materialen. Bij bouwprojecten worden eisen gesteld aan het gebruik van duurzame en herbruikbare materialen. Ook de verwijdering van asbest valt onder dit circulaire beleid (Gemeente West Betuwe, 2022).

Verduurzaming van de landbouw

De agrarische sector wordt voorbereid op extremere weersomstandigheden. De gemeente wil agrariërs ondersteunen bij:

- Multifunctioneel grondgebruik
- Duurzame teelt, bijvoorbeeld onder zonnepanelen
- Natuurbeheer, bodemgezondheid en biodiversiteit
- Koppelkansen in kringlooplandbouw (Gemeente West Betuwe, 2022).

Klimaat adaptieve kernen

Bij (her)inrichting van dorpskernen staat het beperken van wateroverlast, hitte en droogte centraal. Het ontwerpen van de openbare ruimte wordt klimaat adaptief gedaan en worden bewoners en bedrijven betrokken bij deze opgaven. De gemeente heeft de prioriteit bij urgente kwesties, daarna op 'laaghangend fruit' (Gemeente West Betuwe, 2022).

Waterveiligheid

Samen met Regio Rivierenland en het Waterschap worden de dijken versterkt in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Hierbij worden koppelkansen benut voor recreatie, verkeer en wonen. De vernieuwde Waaldijk wordt een plek om te fietsen, wandelen en vissen en herstelt de verbinding tussen dorpen en rivier (Gemeente West Betuwe, 2022).

Planning gemeente

De gemeentelijke planning is opgesteld, deze kaders zijn zoals vastgelegd in de omgevingsvisie:

- We wijzen een portefeuillehouder Platteland aan om de belangen voor ons platteland te behartigen. We zoeken daarbij naar een eerlijke balans in ruimtebeslag, evenwicht in functies als bijv. zoekgebied drinkwaterwinning en fruitteelt.
- De agrarische sector verdient onze steun. We helpen agrariërs om te participeren in innovatieprojecten die leiden tot duurzame continuering van de agrarische sector.
- Meer natuur, een schonere lucht en minder CO2. Daar gaan we voor. Daarom planten we voldoende (nieuwe) bomen: 1 voor iedere gekapte boom en waar mogelijk meer.
- We realiseren voldoende biodiversiteit binnen en buiten de kernen. Dit doen we o.a. met landschapsprojecten door inwoners en Landschapsbeheer Gelderland.
- We behouden en verbeteren de kwaliteit van de Linge- en Waal-oeveren.

- Voor wat betreft de energietransitie kijken wij altijd naar wat passend, haalbaar en betaalbaar is voor onze inwoners/ondernemers.
- We plaatsen geen grote windturbines meer en kijken naar alternatieven zoals waterkracht.
- Energiearmoede proberen we tegen te gaan door het stimuleren en subsidiëren van energiebesparende maatregelen. Daarbij streven we naar een eerlijke verdeling van de financiële lasten van de energietransitie.
- Het gebiedsfonds West Betuwe over hoe we gezamenlijk kunnen bijdragen aan leefbaarheid en verduurzaming.
- In Enspijk (aquathermie) en in Geldermalsen (restwarmte Fruitmasters) starten we twee pilots waarin we kijken naar een collectief warmtenet. We treffen voorbereidingen voor nog twee pilots. We onderzoeken daarbij nut en noodzaak van gemeentelijke investeringen én eigenaarschap in lokale (te ontwikkelen) warmtenetten.
- We gaan voor zonnepanelen op daken, niet op vruchtbare landbouwgrond. Wel zien we mogelijkheden langs de Betuwelijn en snelwegen.
- De capaciteit van het elektriciteitsnet heeft onze aandacht. Samen met de netbeheerder zoeken we naar oplossingen met draagvlak onder de inwoners.
- Wij starten een onderzoek naar (alternatieve) vormen van energieopslag in onze gemeente. (Gemeente West Betuwe, sd).

1.6.2 Wat doet de provincie?

De provincie voert zowel landelijke regels uit als eigen beleid. Over veel zaken mag de provincie zelf beslissen, zoals het aanleggen van wegen. Tegelijkertijd is ze ook verantwoordelijk voor het uitvoeren van bepaalde landelijke wetten, bijvoorbeeld op het gebied van natuurontwikkeling (RVO, sd).

Relevante taken van de provincie:

- **Ruimtelijke ordening:** De provincie bepaalt waar steden en dorpen mogen uitbreiden en waar bedrijventerreinen of kantoorparken kunnen komen. Dit gebeurt op basis van de Wet ruimtelijke ordening.
- **Structuurplanning:** Ze geeft aan waar infrastructuur zoals wegen, spoorlijnen en scheepvaartroutes moeten komen, maar ook waar ruimte is voor industrie, landbouw, natuur en recreatie. Gemeenten moeten hiermee rekening houden in hun bestemmingsplannen.
- **Milieu en veiligheid:** Ze zorgt voor schoon zwemwater en veilige routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit valt onder landelijke milieuwetgeving.
- **Natuurbeschermer:** De provincie legt nieuwe natuurgebieden aan en beschermt bestaande natuur.

- **Toezicht op milieu:** Ze ziet erop toe dat milieuregels voor lucht, bodem en water worden nageleefd en pakt verontreiniging aan, bijvoorbeeld via bodemsanering.
- **Toezicht op waterschappen:** De provincie controleert of waterschappen hun taken goed uitvoeren.
- **Toezicht op gemeenten:** Gemeenten moeten hun begroting en jaarrekening laten goedkeuren door het college van Gedeputeerde Staten van de provincie. (RVO, sd)

Omgevingsvisie Gelderland

De provincie Gelderland staat voor een aantal grote maatschappelijke en ruimtelijke opgaven. Zo wil de provincie onder andere voldoende nieuwe woningen realiseren, energieneutraal worden, de natuur versterken en de landbouw verduurzamen. Tegelijkertijd is het belangrijk om goed werkende onderdelen, zoals landschappen, voorzieningen en infrastructuur, te behouden en waar mogelijk te verbeteren. Al deze ambities vragen om een zorgvuldige inrichting van onze fysieke leefomgeving. Met de fysieke leefomgeving wordt bedoeld wat mensen buiten ervaren: de ruimte waarin wordt gewoond, gewerkt en gerecreëerd, inclusief elementen zoals lucht, water, geluid en landschap. Hierbij is de opgave om te zorgen dat de leefomgeving gezond, veilig, schoon en toekomstbestendig blijft. Om richting te geven aan deze opgaven is het noodzakelijk om een langetermijnvisie te ontwikkelen op de ruimtelijke inrichting van de provincie. Deze visie is vast gelegd in de omgevingsvisie. De omgevingsvisie vormt daarmee het kader waarbinnen de Provinciale Staten besluiten nemen over de ontwikkeling en inrichting van Gelderland. Het document beschrijft welke keuzes de provincie maakt, welke ontwikkelingen zij ondersteunt en waar grenzen liggen aan wat wenselijk of mogelijk is. Het doel is een duurzame, gezonde en leefbare provincie, nu en voor toekomstige generaties (Provincie Gelderland, 2024).

Gaaf Gelderland: de huidige omgevingsvisie

De huidige omgevingsvisie van de provincie draagt de titel *Gaaf Gelderland*. Deze visie benoemt de noodzakelijke veranderingen en ontwikkelingen om Gelderland voor te bereiden op de toekomst. Daarbij wordt expliciet gekeken naar grootschalige en grensoverschrijdende trends, zoals de energietransitie, het herstel van biodiversiteit, verstedelijking in combinatie met krimp, toenemende mobiliteit over weg en door de lucht, digitalisering en internationalisering. In *Gaaf Gelderland* wordt onderzocht hoe deze opgaven elkaar beïnvloeden en welke samenhang bestaat tussen verschillende ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen. De visie biedt daarmee niet alleen richting, maar ook een basis voor samenwerking tussen partijen die betrokken zijn bij de inrichting van de provincie. (Provincie Gelderland, 2024)

1.6.3 Provinciale versus gemeentelijke omgevingsvisies

Waar gemeenten zich in hun omgevingsvisie richten op de invulling van de ruimte binnen hun eigen grondgebied, kijkt de provincie over gemeentegrenzen heen. De provinciale omgevingsvisie heeft betrekking op het gehele grondgebied van Gelderland en houdt zich bezig met opgaven die een regionale of bovenregionale impact hebben. Voorbeelden hiervan zijn infrastructuur, waterbeheer, natuurgebieden, energievoorziening, luchtkwaliteit en cultureel erfgoed.

Deze thema's stoppen niet bij de gemeentegrens. Daarom werkt de provincie intensief samen met gemeenten, waterschappen, maatschappelijke organisaties, bedrijven, kennisinstellingen en inwoners (Provincie Gelderland, 2019).

- **Provinciaal beleid voor de leefomgeving in de Omgevingsvisie**

Sinds 2014 zijn vijf wettelijk verplichte planfiguren voor het provinciaal beleid op het gebied van ruimte, natuur, water, milieu en verkeer en vervoer geïntegreerd in de Omgevingsvisie. Vanuit de Omgevingsvisie 2014 zijn een aantal essentiële uitgangspunten doorgezet in de huidige visie. Zo zijn diverse gebieden en functies aangewezen die onder de nieuwe visie blijven bestaan. Dit betreft onder meer de functies van regionale oppervlaktewateren, gebieden met een bijzondere milieubeschermingsstatus, Natura 2000-gebieden en andere bijzondere natuurgebieden. (Provincie Gelderland, 2019)

Ruimtelijk beleid

De ruimtelijke ontwikkeling van Gelderland wordt al sinds 2014 beschouwd als een maatschappelijke opgave, waarbij de provincie samenwerkt met overheden, maatschappelijke organisaties en andere partners. De provincie draagt bij met toekomstgericht beleid dat bijdraagt aan een duurzame economische structuur op provinciaal en regionaal niveau. Dit beleid geeft richting aan vestigingsmogelijkheden voor bedrijven en aan de verdeling van milieugebruiksruimte. Het versterken van de ruimtelijke kwaliteit is een kerndoel. Klimaatadaptatie, de inzet van zonne- en windenergie en het behoud van natuur- en landschappelijke kwaliteit spelen hierin een belangrijke rol. De woningbouwopgave is van provinciaal belang. Locaties met bovenlokaal ontwikkelpotentieel worden actief benut. Provinciale kaders zijn opgesteld om leegstand en overcapaciteit in gemeentelijke plannen tegen te gaan en om zorgvuldige locatiekeuzes te ondersteunen met behulp van de ladder voor duurzame verstedelijking. Voor wonen en werken wordt een regionale aanpak gehanteerd, gericht op een veilige, gezonde en verbonden woonomgeving met goede bereikbaarheid en voorzieningen (Provincie Gelderland, 2019).

Waterbeleid

Het provinciale waterbeleid richt zich op een veerkrachtig en duurzaam water- en bodemsysteem. Het systeem bestaat uit bodem, ondergrond, grondwater en oppervlaktewater. Dit moet ook in de toekomst blijven functioneren tegen maatschappelijk verantwoorde kosten.

De provincie onderschrijft de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), die stelt dat uiterlijk in 2027 het grond- en oppervlaktewater schoon en ecologisch gezond moet zijn, met voldoende beschikbaarheid voor duurzaam gebruik. Leidende gebieden in dit beleid zijn onder andere beschermde grondwatergebieden, waterbergingslocaties, KRW-waterlichamen en Natura 2000-gebieden. Conditie worden gesteld aan effectief en zuinig drinkwatergebruik, speciale ecologische waterkwaliteiten (zoals Hoogst Ecologisch Niveau- en Specifiek Ecologische Doelstelling-wateren) en aan grondwaterafhankelijke natuur. Ook worden beschermingszones voor natte natuur en grootschalige grondwateronttrekkingen gereguleerd.

De provincie stelt in uitvoerend beleid doelen vast voor regionale waterlichamen en werkt samen met waterschappen en landbouwsectoren aan waterconservering in bodem en grondwatersysteem. Overstromingsbescherming richt zich primair op preventie, aangevuld met ruimtelijke maatregelen en evacuatiestrategieën, bij voorkeur gecombineerd met het versterken van riviernatuur binnen Natura 2000-gebieden (Provincie Gelderland, 2019).

Milieubeleid

Het milieubeleid van de provincie Gelderland richt zich op het realiseren van een gezonde en veilige leefomgeving. Het beleid moet bijdragen aan een goede milieukwaliteit en veilige ruimtelijke keuzes. Daarbij wordt gestuurd op het voorkomen van gezondheidsschade, onaanvaardbare risico's en overlast door geur of geluid.

Aan milieukwaliteitseisen wordt voldaan en urgente bodemverontreinigingen worden gesaneerd. Tegelijkertijd wordt vooruitgekeken naar toekomstige ontwikkelingen, met name de impact van de energietransitie en klimaatverandering. Vooral in stedelijke gebieden wordt rekening gehouden met de invloed hiervan op de volksgezondheid. De provincie kiest voor een benadering waarbij gezondheid centraal staat in het milieubeleid. (Provincie Gelderland, 2019)

Natuur- en landschapsbeleid

De provincie zet zich in voor een samenhangend netwerk van hoogwaardige natuurgebieden en het behoud van landschappelijke kwaliteit. Het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO) worden actief beschermd tegen aantasting van hun kernkwaliteiten: natuurwaarden, potenties en omgevingscondities.

Binnen het GNN is ruimte voor natuurontwikkeling van internationaal, nationaal en provinciaal belang. Nieuwe initiatieven zijn hier enkel toegestaan bij groot algemeen of provinciaal belang en als er geen alternatieven bestaan. In de GO is ruimte voor economische ontwikkeling, mits deze bijdraagt aan de ecologische samenhang van aangrenzende natuurgebieden.

De GO omvat ook ecologische verbindingszones, weidevogelgebieden en rustgebieden voor overwinterende ganzen. De provincie treft maatregelen voor bescherming, instandhouding en herstel van biotopen en habitatten en voor een gunstige staat van instandhouding van Natura 2000-gebieden.

Het beleid is ook gericht op het behoud van landschappelijke basiskwaliteiten. Voor landschappen met bovenregionale waarde geldt een specifiek beschermingsregime met juridische borging, zodat de provincie het gesprek kan aangaan als het provinciaal belang in het geding is. (Provincie Gelderland, 2019)

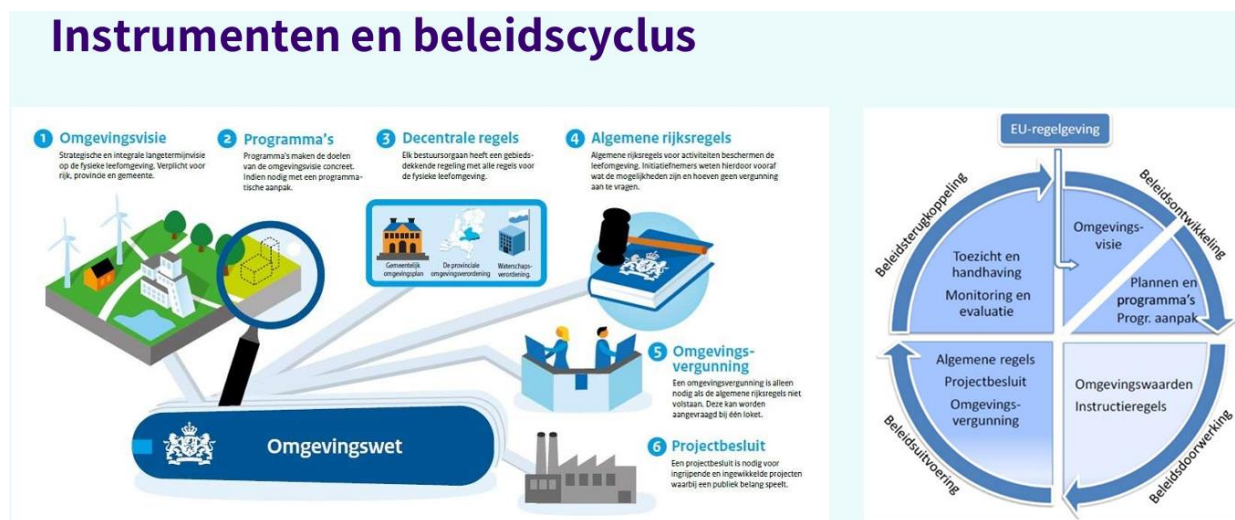
Verkeers- en vervoersbeleid

De provincie streeft naar een veilig, betrouwbaar en duurzaam mobiliteitssysteem. Mobiliteit wordt benaderd als een integraal netwerk waarin verschillende modaliteiten (ook over provinciegrenzen heen) op elkaar inwerken ter versterking van economie, welzijn en leefomgeving.

Binnen dit systeem ligt de nadruk op verkeersveiligheid, doorstroming en de kwaliteit van de leefomgeving. De provincie besteedt extra aandacht aan de knooppunten en wisselwerkingen binnen dit systeem en hanteert de principes van voorkomen, benutten en bouwen.

Het verkeers- en vervoersbeleid wordt vormgegeven op basis van een meerjarig investeringsagenda, in afstemming met het Rijk en gemeenten. Daarbij is specifieke aandacht voor regionale ontsluiting over water en de ontwikkelingen op het gebied van luchtvaart (Provincie Gelderland, 2019).

1.6.4 Juridische instrumenten voor sturing op grondgebruik



Figuur 12 Instrumenten en beleidscyclus (FLO Legal, 2025)

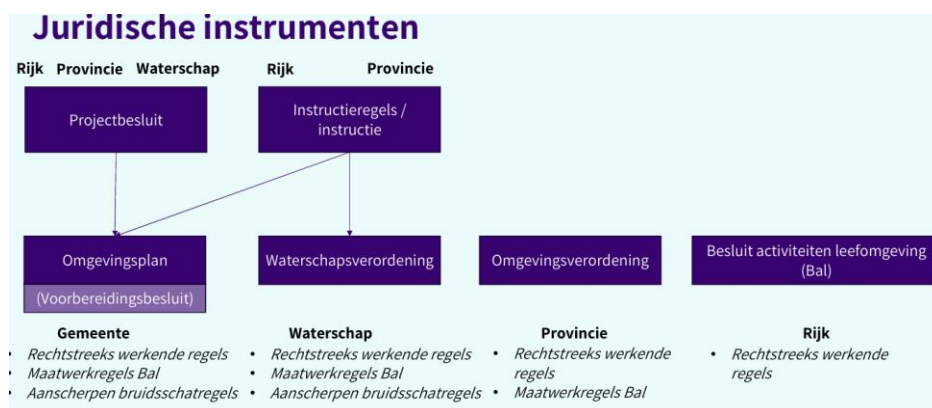
De overheid beschikt over een breed scala aan juridische instrumenten om richting te geven aan het gebruik van de fysieke leefomgeving, zie figuur 12 voor de instrumenten en de beleidscyclus. Deze beleidsinstrumenten zoals omgevingsplannen, vergunningvoorschriften, voorbereidingsbesluiten en onteigening stellen overheden in staat om maatschappelijke doelen te verwezenlijken op het gebied van natuur, landbouw, woningbouw, infrastructuur en klimaatadaptatie. Deze bieden houvast bij het sturen van ruimtelijke ontwikkelingen, het beschermen van kwetsbare gebieden en het geleidelijk afbouwen van ongewenst gebruik. Door strategisch en zorgvuldig in te zetten op deze instrumenten

kan de overheid maatwerk leveren, rechtszekerheid bieden en draagvlak creëren voor transities in het grondgebruik.

Het inzetten van juridische instrumenten vindt plaats binnen de bredere beleidscyclus, die doorgaans bestaat uit de volgende fasen:

1. **Agendering** – Signaleren van maatschappelijke opgaven zoals stikstofproblematiek, verdroging of woningtekort.
2. **Beleidsontwikkeling** – Formuleren van doelen, beleidskeuzes en strategieën op basis van onderzoek en participatie.
3. **Besluitvorming** – Vaststellen van beleids- en juridische instrumenten, zoals een omgevingsplan of inrichtingsbesluit.
4. **Uitvoering** – Toepassen van de instrumenten in de praktijk, bijvoorbeeld via vergunningverlening of herverkaveling.
5. **Evaluatie en bijstelling** – Monitoren van effecten, toetsen van effectiviteit en waar nodig bijstellen van beleid of regelgeving.

Juridische instrumenten vormen vooral in de besluitvormings- en uitvoeringsfase een middel om beleidsdoelen daadwerkelijk te realiseren. Ze zorgen voor rechtszekerheid, handhaafbaarheid en concrete sturingsmogelijkheden. Door de inzet van deze instrumenten te koppelen aan een goed doorlopen beleidscyclus, wordt niet alleen effectiever gestuurd op grondgebruik, maar ook beter ingespeeld op veranderende maatschappelijke en ecologische omstandigheden. (FLO Legal, 2025)



Figuur 13 Juridische instrumenten (FLO Legal, 2025)

In figuur 13 is weergegeven welke juridische instrumenten elk overheidsorgaan heeft. Deze wordt hieronder verder toegelicht:

1. Omgevingsplan (gemeente)

Het omgevingsplan is het centrale instrument waarmee gemeente regels stellen over de fysieke leefomgeving binnen hun grondgebied. Het vervangt oude instrumenten zoals bestemmingsplannen, gemeentelijke verordeningen en beheers verordeningen.

De kenmerken zijn:

- Geldt voor het hele grondgebied van de gemeente.

- Bevat regels over bijvoorbeeld bouwen, milieu, natuur, water en cultuurhistorie.
- Regelt wat wel en niet is toegestaan op een bepaalde locatie.
- Kan maatwerkregels bevatten, bijvoorbeeld voor geluid, geur of gebruik van gronden.

Gemeenten gebruiken het omgevingsplan om lokale beleidsdoelen te vertalen naar juridisch bindende regels. (FLO Legal, 2025)

2. Waterschapverordening (waterschap)

De waterschapverordening is het instrument waarmee waterschappen regels stellen over het beheer van waterstaatswerken en de waterhuishouding.

De kenmerken zijn:

- Vervangt het oude "peilbesluit" en "keur".
- Bevat regels over onderhoud, gebruik en bescherming van waterkeringen, sloten, gemalen, en andere waterstaatswerken.
- Geeft aan welke activiteiten meldings- of vergunningsplichtig zijn (bijvoorbeeld graven in een waterkering).
- Regelt handhaving en toezicht op waterveiligheid en -kwaliteit.

De waterschapverordening draagt bij aan een robuust en duurzaam waterbeheer. (FLO Legal, 2025)

3. Omgevingsverordening (provincie)

De omgevingsverordening is het instrument waarmee provincies regels stellen voor provinciale belangen in de fysieke leefomgeving.

De kenmerken zijn:

- Bevat instructieregels voor gemeenten en waterschappen (bijv. over natuur, landschap, ruimtelijke kwaliteit).
- Kan direct werkende regels bevatten voor burgers en bedrijven, zoals bij provinciale infrastructuur of natuurgebieden.
- Verankert provinciaal beleid over ruimtelijke ordening, milieu, stikstof, landbouw en energietransitie.

De omgevingsverordening is dus zowel beleid sturend (via instructieregels) als juridisch bindend (via algemene regels) (FLO Legal, 2025).

4. Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) – rijksoverheid

Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is een landelijke regeling van de rijksoverheid met algemene regels voor milieubelastende activiteiten.

De kenmerken zijn:

- Bevat rijksregels voor activiteiten zoals industrieel lozen, emissies naar lucht, afvalverwerking en bodemgebruik.
- Geeft aan wanneer een vergunning nodig is of wanneer een melding volstaat.
- Vervangt veel oude besluiten zoals het Activiteitenbesluit milieubeheer.

- Geldt voor burgers, bedrijven en overheden.

Het Bal zorgt voor een uniforme basisregeling in heel Nederland en biedt ruimte aan decentrale overheden om aanvullend maatwerk te leveren. (FLO Legal, 2025)

Vorbereidingsbesluit

Een voorbereidingsbesluit is een juridisch instrument waarmee de gemeente, vooruitlopend op een wijziging van het omgevingsplan, tijdelijke regels kan stellen. Dit besluit biedt de mogelijkheid om ontwikkelingen alvast te sturen of tijdelijk te bevriezen, in afwachting van een definitieve planwijziging. Ook de provincie en het Rijk kunnen via zogenoemde voorbeschermingsregels invloed uitoefenen met het oog op toekomstige instructieregels.

De voorbeschermingsregels die op grond van een voorbereidingsbesluit kunnen worden vastgesteld, kunnen onder meer bestaan uit:

- een verbod op bepaalde activiteiten;
- verbod behoudens vergunning;
- verbod behoudens melding;
- het buiten toepassing verklaren van bepaalde regels uit het geldende omgevingsplan.

Belangrijk om op te merken is dat deze voorbeschermingsregels niet van toepassing kunnen zijn op bestaande activiteiten. Het voorbereidingsbesluit is bovendien maximaal 1,5 jaar geldig. Binnen deze termijn moet het omgevingsplan worden aangepast en moeten eventuele instructieregels worden vastgesteld. Gebeurt dit niet binnen de gestelde periode, dan vervallen de tijdelijke regels automatisch.

Het voorbereidingsbesluit fungeert als een belangrijk instrument om ongewenste ontwikkelingen in de tussenliggende periode te voorkomen. Zo kan bijvoorbeeld worden voorkomen dat nieuwe bedrijven zich vestigen op een wijze die in strijd is met toekomstige beleidsdoelen. Denk hierbij aan een mogelijk verbod op de uitbreiding van bloembollenteelt. Door een voorbereidingsbesluit te nemen, kan een nieuwe vestigingen worden voorkomen, zoals het nog snel inzaaien van een extra hectare bloembollen met het oog op het verkrijgen van bestaande rechten.

Op deze manier stelt het voorbereidingsbesluit overheden in staat om de regie te houden over de ruimtelijke ontwikkeling, in lijn met toekomstige wet- en regelgeving (FLO Legal, 2025).

Maatwerkvoorschriften/ vergunningvoorschriften

Maatwerkvoorschriften en vergunningvoorschriften zijn instrumenten waarmee overheden specifieke regels kunnen stellen die afwijken van of een aanvulling vormen op algemene regels in het omgevingsplan of algemene rijksregels (zoals in het Bal).

Met maatwerkvoorschriften kan bijvoorbeeld worden ingespeeld op lokale omstandigheden of bijzondere milieugevoeligheden. Ze worden meestal opgelegd door het bevoegd gezag (gemeente of omgevingsdienst) en gelden voor een specifieke locatie of activiteit. Voorbeelden zijn strengere geluidsnormen bij woningen of aanvullende eisen aan afvalwaterzuivering.

Vergunningvoorschriften worden verbonden aan een omgevingsvergunning en bepalen onder welke voorwaarden een activiteit mag plaatsvinden. Deze voorschriften bieden flexibiliteit om maatwerk te leveren bij complexe of gevoelige activiteiten.

Beide typen voorschriften zijn cruciaal om te zorgen dat ontwikkelingen binnen aanvaardbare kaders plaatsvinden en kunnen ook worden ingezet om beleidsveranderingen (bijvoorbeeld op het gebied van stikstof, waterkwaliteit of biodiversiteit) concreet te maken op locatie. (FLO Legal, 2025)

Inrichtingsbesluit

Een inrichtingsbesluit is een instrument waarmee de overheid, met name in het kader van gebiedsontwikkeling of herinrichting van het landelijk gebied, kan bepalen hoe een bepaald gebied moet worden ingericht.

Het gaat hierbij om besluiten over de ruimtelijke en fysieke inrichting, zoals:

- de herverkaveling van percelen;
- de aanpassing of aanleg van watergangen, natuurgebieden of infrastructurele werken;
- wijziging van grondgebruik of landschapsstructuren.

Een inrichtingsbesluit kan voortvloeien uit gebiedsprocessen zoals het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en vormt een juridische basis om die herinrichtingen daadwerkelijk te kunnen uitvoeren. Het besluit kan ook leiden tot feitelijke maatregelen in het veld, zoals verplaatsing van sloten of aanleg van bufferzones (FLO Legal, 2025).

Gedooqplichten

Gedooqplichten verplichten grondeigenaren of gebruikers om bepaalde handelingen op hun grond toe te staan, ondanks dat zij daar normaliter zeggenschap over hebben. Denk hierbij aan het toestaan van:

- de aanleg van leidingen, kabels of wegen;
- onderhoudswerkzaamheden door publieke partijen;
- ecologische maatregelen zoals faunapassages.

De gedoogplicht is een krachtig juridisch middel dat voornamelijk wordt gebruikt in het algemeen belang, bijvoorbeeld voor de uitvoering van infrastructurele of milieukundige projecten. De Wet voorkeursrecht gemeenten (Wvg) en de Omgevingswet bieden grondslagen om dergelijke verplichtingen op te leggen, mits aan wettelijke voorwaarden is voldaan.

In ruil voor het gedogen kan soms een financiële compensatie worden toegekend, afhankelijk van de mate van overlast of beperking die de eigenaar ondervindt. (FLO Legal, 2025)

Onteigening

Onteigening is het uiterste middel waarmee de overheid, bij het uitblijven van vrijwillige medewerking, eigendom van grond of vastgoed kan verwerven voor het realiseren van doelen in het algemeen belang, zoals infrastructuur, natuurontwikkeling of woningbouw.

Onteigening is aan strikte wettelijke procedures gebonden en vereist onder meer:

- een vastgesteld bestemmingsplan of omgevingsplan;
- een onteigeningsbeschikking (via de Kroon of de rechter);
- een volledige schadevergoeding aan de eigenaar.

Het gebruik van onteigening vraagt om zorgvuldige belangenafweging en transparantie. In gebiedsgerichte aanpakken zoals stikstofreductie of klimaatadaptatie wordt onteigening slechts ingezet als laatste redmiddel, wanneer andere (vrijwillige) instrumenten niet toereikend zijn gebleken. (FLO Legal, 2025)

Nadeelcompensatie

Nadeelcompensatie is een regeling waarbij een burger of onderneming een financiële vergoeding kan krijgen als zij schade lijden als gevolg van rechtmatig overheidshandelen. Anders dan bij onrechtmatige daad, gaat het hier dus om situaties waarin de overheid correct heeft gehandeld, maar waarbij individuele belangen onevenredig worden geraakt.

Voorbeelden van situaties waarin nadeelcompensatie aan de orde kan zijn:

- economische schade door langdurige afsluiting van een weg
- waardedaling van vastgoed door nieuwe milieuregels
- beperkingen in bedrijfsvoering door ruimtelijke maatregelen

Om in aanmerking te komen voor compensatie, moet de schade:

- buiten het normale maatschappelijke risico vallen
- onevenredig zwaar zijn in verhouding tot wat anderen ondervinden
- aantoonbaar en causaal verbonden zijn aan het overheidsbesluit

De regels voor nadeelcompensatie zijn vastgelegd in de Algemene wet bestuursrecht (Awb) en in het omgevingsrecht onder de Omgevingswet. (FLO Legal, 2025)

Motivering

Een goede motivering vormt de ruggengraat van elk besluit binnen het omgevingsrecht. Het is essentieel dat besluiten niet alleen juridisch houdbaar zijn maar ook transparant en uitlegbaar naar alle belanghebbenden. Onderstaande punten zijn van belang bij het opstellen van een draagkrachtige motivering:

1. Zorg voor een draagkrachtige motivering

Een besluit moet goed onderbouwd zijn met feiten, belangenafwegingen en beleidsdoelstellingen. De motivering moet logisch, navolgbaar en juridisch toetsbaar zijn. Hierbij is het belangrijk om duidelijk te maken:

- waarom het besluit noodzakelijk is
- hoe het bijdraagt aan publieke belangen (zoals gezondheid, veiligheid, natuur, ruimtelijke kwaliteit)
- waarom gekozen is voor deze maatregel en niet voor alternatieven

2. Breng alle gevolgen in beeld

Een besluit kan gevolgen hebben voor inwoners, ondernemers, natuur en omgeving. Breng deze in kaart, zowel positief als negatief:

- ruimtelijke en milieugevolgen (zoals stikstofdepositie, waterkwaliteit)
- economische gevolgen (bijvoorbeeld voor landbouw of toerisme)
- maatschappelijke impact (zoals draagvlak of weerstand in de omgeving)

Deze impactanalyse vergroot de transparantie en helpt bij het maken van evenwichtige keuzes.

3. Denk goed na over overgangsrecht

Nieuwe regels kunnen bestaande rechten en situaties raken. Denk daarom goed na over overgangsbepalingen:

- Wat gebeurt er met bestaande vergunningen of activiteiten?
- Geldt er een overgangstermijn, vrijstelling of uitloopregeling?
- Hoe wordt rechtszekerheid geborgd voor bestaande ondernemers of bewoners?

Een zorgvuldig opgesteld overgangsrecht voorkomt juridische procedures en maatschappelijke onrust.

4. Gebruik onderzoeken en handreikingen

Onderbouw de motivering met feitelijke informatie uit relevante bronnen:

- milieueffectrapportages (MER), of passende beoordelingen;
- wetenschappelijke rapporten en beleidsstudies;
- handreikingen en leidraden van Rijk, provincies of kennisinstellingen (zoals RVO, IPO, PBL of RIVM).

Door gebruik te maken van gezaghebbende bronnen wordt de besluitvorming juridisch beter onderbouwd en neemt het risico op vernietiging af (FLO Legal, 2025).

Directe sturingsmogelijkheden op landgebruik

Directe sturing op landgebruik houdt in dat overheden of gebiedspartijen actief ingrijpen in het gebruik van grond, bijvoorbeeld door gronden aan te kopen en onder voorwaarden opnieuw uit te geven. Een voorbeeld hiervan is het gericht uitgeven van aangekochte hectares aan agrariërs die hun bedrijfsvoering willen voortzetten onder strikte voorwaarden van extensivering. Door deze grond tegen verlaagde pacht prijzen beschikbaar te stellen, kunnen bedrijven met minder intensieve productie blijven draaien en worden financiële knelpunten op extensiverende bedrijven verminderd. Wel moet rekening worden gehouden met de forse waardevermindering die optreedt als landbouwgrond gebonden wordt aan extensiveringsvoorwaarden. Dit leidt tot een compensatiebehoefte die kan oplopen tot 60–75% van de grondwaarde, afhankelijk van de precieze eisen.

Een vergaande optie is het omzetten van landbouwgrond naar natuur, zoals semi-natuurlijk grasland. Dit vereist aanzienlijke financiële middelen:

- Aankoop van 100.000 hectare landbouwgrond kost ongeveer 6 miljard euro;
- Inrichtingssubsidies zijn nodig om natuurdoelen te realiseren;
- Een blijvende jaarlijkse instandhoudingssubsidie van minstens 40 miljoen euro is nodig, aangezien het economisch rendement van deze gronden zeer laag is. Dit ligt ongeveer 30% hoger dan de huidige vergoeding voor kruiden- en faunarijk grasland (ca. 300 euro/ha – Subsiestelsel Natuur en Landschap, 2022).

De meest directe sturingsmaatregel is echter een herinzaaiplicht of scheurverbod voor grasland, of zelfs een aanwijzing tot omzetting van bouwland naar grasland. Hoewel juridisch mogelijk, is deze maatregel maatschappelijk zeer gevoelig. Dit zou kunnen leiden tot aanzienlijke vermogensverliezen bij melkveebedrijven (wegens de lagere opbrengst van grasland), wat de medewerking uit de sector ernstig kan ondermijnen. Tegelijkertijd is onduidelijk welke andere maatregelen effectief zijn om verdere afname van grasland te voorkomen, vooral door het verlies van derogatie. Waar voorheen grasland een voordeel had op de mestplaatsingsruimte met de derogatie (Louis Bolk Instituut, 2023).

Indirecte sturingsmogelijkheden op landgebruik

De voornaamste reden voor de verwachte afname van grasland is de lage economische waarde van graslandproducten. Hierdoor wordt vrijkomend grasland vaak omgezet naar intensievere, beter renderende teelten. Om deze trend te beïnvloeden, zijn er verschillende indirecte sturingsopties:

• Vergoeding voor ecosysteemdiensten

Denk hierbij aan vergoedingen voor CO₂-vastlegging (carbon credits), waterregulatie of biodiversiteit. Deze kunnen direct worden toegekend via GLB- of natuursubsidies, of indirect via bijvoorbeeld differentiatie in waterschapslasten. De effectiviteit is echter beperkt door:

- Europese staatssteunregels;
- Uitdagingen in de methodiek voor het waarderen van ecosysteemdiensten;
- Relatief lage opbrengsten: bij 4 ton CO₂-vastlegging per ha en een CO₂-prijs van €80/ton levert dit slechts €320 per ha op, terwijl verschillen in teeltsaldo vaak veel groter zijn.

● **Stimuleren van marktconcepten met meerwaarde**

Bijvoorbeeld via keurmerken zoals biologisch of 'Planet Proof', waarin een hoog aandeel grasland een rol speelt in de waardering. De effectiviteit hangt sterk af van:

- De afzetmogelijkheden van dergelijke producten.
- Eventuele ondersteuning bij certificeringskosten.

● **Onderzoek en advisering over graslandtypen**

Investeren in kennis over de waarde en toepassingsmogelijkheden van verschillende typen grasland, zoals blijvend of kruidenrijk grasland, is cruciaal. Een lopend onderzoek binnen de Duurzame Zuivel Keten kijkt bijvoorbeeld naar de meerwaarde van productief en extensief kruidenrijk grasland voor biodiversiteit en melkproductie. De resultaten daarvan kunnen beleidsmatig richting geven aan de benodigde omvang van specifieke graslandtypen en de praktische inpassing binnen agrarische bedrijfsvoering (Louis Bolk Instituut, 2023).

Als het doel is om de algemene trend van intensivering van landgebruik in Nederland af te remmen of om te keren, dan is een algemene verlaging van de grondprijs noodzakelijk. Dit vraagt echter om een fundamentele herziening van het grondbeleid, inclusief een nieuwe kijk op het verdelen van waardestijgingen bij bestemmingswijzigingen (Louis Bolk Instituut, 2023).

Bibliografie

- Agrarische Natuurvereniging Lingestreek. (2023). *Agrarische Natuurvereniging Lingestreek*.
Opgehaald van <https://anvlingestreek.nl/project1-natuurinclusief-boeren/>.
- Akkerbouwbedrijf. (2019, September 16). "Juiste keuze maken bij driftreducerende spuittechniek blijkt lastig". Opgehaald van [akkerbouwbedrijf.nl](https://www.akkerbouwbedrijf.nl/onderzoek-praktijkproef/juiste-keuze-maken-bij-driftreducerende-spuittechniek-blijkt-lastig/?utm_source=chatgpt.com):
https://www.akkerbouwbedrijf.nl/onderzoek-praktijkproef/juiste-keuze-maken-bij-driftreducerende-spuittechniek-blijkt-lastig/?utm_source=chatgpt.com
- Barenburg. (sd). *Aandachtspunten voor doorzaaien klaver*. Opgehaald van [barenburg.nl](https://www.barenbrug.nl/veehouderij/vaknieuws/aandachtspunten-voor-doorzaaien-klaver):
<https://www.barenbrug.nl/veehouderij/vaknieuws/aandachtspunten-voor-doorzaaien-klaver>
- Belastingdienst. (2024). *Landbouwnormen 2024*. Opgehaald van Belastingdienst:
https://download.belastingdienst.nl/belastingdienst/docs/landelijke_landbouwnormen_2024_aa9601z41pl.pdf
- Biodiversiteitsmonitor. (sd). *Op weg naar een biodiverse agricultuur*. Opgehaald van
<https://www.biodiversiteitsmonitor.nl/>: <https://www.biodiversiteitsmonitor.nl/>
- Bleeker, P. (sd). Mechanische onkruidbestrijding perspectiefvol. *telen met toekomst*. Opgehaald van
<https://edepot.wur.nl/161084>
- Bodemdata. (2024). *Basiskaarten*. Opgehaald van Bodemdata: <https://bodemdata.nl/>
- BoerenNatuur. (sd). *Boer en Natuur*. Opgehaald van <https://www.boeren Natuur.nl/>
- BoerenNatuur Groningen West. (2025, Februari 4). *Gebiedsofferte BoerenNatuur*. Opgehaald van
boeren Natuur groningen west.nl: <https://boeren Natuur groningen west.nl/de-gebiedsofferte-een-aanbod-vanuit-boerenkracht/>
- CBS. (2024, November 28). *Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente*.
Opgehaald van CBS:
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?ts=1740561820356>
- CLM. (2019, Juni 13). *PERSBERICHT: Kennismatrix helpt natuurinclusieve landbouw*. Opgehaald van
[clm.nl](https://www.clm.nl/nieuws/persbericht-kennismatrix-helpt-natuurinclusieve-landbouw/): <https://www.clm.nl/nieuws/persbericht-kennismatrix-helpt-natuurinclusieve-landbouw/>
- Collectief Rivierenland . (2024). *Collectief Rivierenland* .
- de Vries, C., te Selle, S., Schoenmaker, A., de kleuver, J., Gielen, J., & van der Horst, C. (2021).
Het Markemodel ontwerp voor een regionaal netwerksturingsmodel voor toekomstbestendige landbouw .
- Delta Agrarisch Waterbeheer. (2024, Januari 31). *Ondiep- en diepwortelende rustgewassen zaaien*.
Opgehaald van [agrarischwaterbeheer.nl](https://agrarischwaterbeheer.nl/maatregel/zaaien-van-rustgewassen/): <https://agrarischwaterbeheer.nl/maatregel/zaaien-van-rustgewassen/>
- FAO. (2017). *Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome: FAO.

FLO Legal. (2025). FLO Legal. *Conferentie veranderend grondgebruik* (p. 16). Ugchelen : FLO Legal.

Gemeente West Betuwe. (sd). *10 Natuur, landschap & milieu*. Opgehaald van Gemeente West Betuwe: <https://www.westbetuwe.nl/10-natuur-landschap-milieu>

Gemeente West Betuwe. (2022). *Programma Duurzaamheid*. Gemeente West Betuwe.

Gemeente West Betuwe. (2022). *Programma Duurzaamheid* . Gemeente West Betuwe.

Gemeente West Betuwe. (2025). *Food en Agri*. Opgehaald van [www.westbetuwe.nl](https://www.westbetuwe.nl/food-en-agri): <https://www.westbetuwe.nl/food-en-agri>

Groeneveld, R., & Dirks, D. (2006). *Bedrijfseconomische effecten van agrarisch natuurbeheer op melkveebedrijven; Perceptie van deelnemers aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer*. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.

Hoksbergen, R. (2025, februari 27). *160 RE voeren kan: verdien geld door minder eiwit te voeren*. Opgehaald van [www.countus.nl](https://www.countus.nl/kenniscentrum/nieuws/160-re-voeren-kan-verdien-geld-door-minder-eiwit-te-voeren#:~:text=Te%20weinig%20eiwit&text=Bij%20erg%20lage%20RE%2Dgehalten,vinden%20is%20dus%20heel%20belangrijk): <https://www.countus.nl/kenniscentrum/nieuws/160-re-voeren-kan-verdien-geld-door-minder-eiwit-te-voeren#:~:text=Te%20weinig%20eiwit&text=Bij%20erg%20lage%20RE%2Dgehalten,vinden%20is%20dus%20heel%20belangrijk>.

Klimaatactief Rivierenland. (2025). *Regionale samenwerking voor het klimaat in Rivierenland*. Opgehaald van Klimaatactief Rivierenland.

Kodešová, R., Jirku, V., Kodeš, V., Mühlhansellová, M., Nikodem, A., & Žigová, A. (2010, Juni 29). Soil structure and soil hydraulic properties of Haplic Luvisol used as arableland and grassland. *Soil & Tillage Research*, pp. 154-161.

LOP gemeente West Betuwe. (2019, September). Stroomlijnen door het landschap.

Louis Bolk Instituut. (2014). Biodiversiteit in de melkveehouderij - Investeren in veerkracht en reduceren van risico's. 55.

Louis Bolk Instituut. (2023). *Grasland maakt het verschil*. Bunnik. Opgehaald van <https://www.louisbolk.nl/sites/default/files/publication/pdf/grasland-maakt-het-verschil.pdf>

Louis Bolk Instituut. (2024). *Handleiding productief kruidenrijkgrasland*. Bunnik: Louis Bolk Instituut.

Louisbolk. (2024). *Bodem & Biodiversiteit*. Louisbolk.

Nantier, G. (2009, Februari). Grasland beluchten of scheuren? *veeteeltvlees*, pp. 6-8.

Natuurinclusieve Landbouw Gelderland. (2019). *Actieplan Natuurinclusieve Landbouw*. Gelderland.

Nieuwe oogst. (2018, Juni 26). *Stichting luidt alarmbel over dubbeldoelkoeien*. Opgehaald van [nieuweoogst.nl](https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/06/26/stichting-luidt-alarmbel-over-dubbeldoelkoeien): <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/06/26/stichting-luidt-alarmbel-over-dubbeldoelkoeien>

Oene, O. (2020, Januari 6). Effecten van verdunning van mest bij mestaanwending op zandgrond. Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland. (sd).

Provincie Gelderland. (2019). *Gaaf Gelderland*. Provincie Gelderland.

Provincie Gelderland. (2024). *Omgevingsvisie*. Opgehaald van Gelderland: <https://www.gelderland.nl/themas/omgeving/omgevingsvisie>

- Regio Deal Foodvalley. (sd). *Regio Deal Foodvalley I*. Opgehaald van www.regiofoodvalley.nl:
<https://www.regiofoodvalley.nl/programma/regio-deal/>
- Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw. (2025, Februari 10). *Regio Deal Natuurinclusieve landbouw*. Opgehaald van www.regiodealnatuurinclusievelandbouw.nl:
https://www.regiodealnatuurinclusievelandbouw.nl/fileadmin/user_upload/RDNL_Eindrapportage_25_beeldscherm.pdf
- Rijksoverheid. (2024). *Aanpak duurzame landbouwbodems*. Opgehaald van Rijksoverheid:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/landbouw-en-tuinbouw/aanpak-duurzame-landbouwbodems>
- Rijksoverheid. (2025, Februari 6). *Wat is duurzaam bodembeheer?* Opgehaald van Rijksoverheid:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/landbouw-en-tuinbouw/documenten/publicaties/2025/02/06/wat-is-duurzaam-bodembeheer>
- Rijksoverheid. (sd). *Taken van een gemeente*. Opgehaald van Rijksoverheid:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/gemeenten/taken-gemeente>
- RIVM. (2012). *Een gezonde bodem onder een duurzame samenleving*. RIVM.
- RIVM. (2023). *Social cost-benefit analysis of field margins in the Hoeksche Waard, the Netherlands*. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment, RIVM.
- Rombout, S., van Rozen, K., & Riemens, M. (2019). *Neveneffecten van niet-chemische onkruidbestrijding in de landbouw*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- RVO. (2025, Maart 31). *Wanneer mest uitrijden*. Opgehaald van rvo.nl:
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/gebruiken-en-uitrijden/wanneer-uitrijden#compost>
- RVO. (sd). *Provincie voert landelijk en eigen beleid uit*. Opgehaald van Rijksoverheid:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/provincies/taken-provincie>
- Snoeijs, I., Gielen, J., de Kleuver, J., Schoemaker, A., te Selle, S., & Breimer, E. (2024). *Het Markemodel ontwerp voor een regionaal netwerksturingsmodel voor toekomstbestendige landbouw*. Opgehaald van <https://www.de-vala.nl/projecten/glb-pilot-markemodel-fase-2/>
- Staatsbosbeheer. (2025).
- van eekeren, N., Bommelé, L., Bloem, J., Schouten, T., Rutgers, M., de Goede, R., . . . Brussaard, L. (2008, November). Soil biological quality after 36 years of ley-arable cropping, permanent grassland and permanent arable cropping. *Applied Soil Ecology*, 3(40), pp. 432-446.
- Van Iperen. (2022, September 6). *Niet kerende grondbewerking versus ploegen*. Opgehaald van iperen.com: <https://www.iperen.com/kennis-nieuws/akkerbouw/niet-kerende-grondbewerking-versus-ploegen/#:~:text=Naast%20voordelen%2C%20kleven%20er%20ook,zoals%20slakken%20en%20emelten%20aantrekken>.
- Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer. (2017). Opgehaald van <https://www.vanl-tcw.nl/>
- Verkerk, H. (2016). Eerste werkgang een uitdaging. *Grondig*, pp. 52-53.
- Wageningen Environmental Research. (2024, December). Advies aanleg infiltratiegreppels.

Wageningen UR & Louis Bolk Instituut. (2009, Oktober). Vaste rijpaden bieden veel voordeel. *bioKennis*.

Waterschap De Dommel. (sd). *Schadevergoeding na waterberging*. Opgehaald van dommel.nl: <https://www.dommel.nl/schadenawaterberging>

Waterschap Rivierenland. (2025). *Accountmanagers Waterschap Rivierenland per gemeente*.

Waterschap zuiderzeeland. (sd). *Bufferstroken*. Opgehaald van www.zuiderzeeland.nl: <https://www.zuiderzeeland.nl/over-ons/wat-doet-zzl/water-in-landelijk-gebied/bufferstroken>

WUR & Louis Bolk Instituut. (2024, Juli 23). *Kruidenrijk en toch productief grasland*. Opgehaald van WUR: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/kruidenrijk-en-toch-productief-grasland.htm#:~:text=Het%20productief%20kruidenrijk%20grasland%20zorgde,minder%20bemesting%20zelfs%20meer%20gras.>

WUR. (2005). *Scheuren van grasland*.

WUR. (2019). *Biodiversiteit op de akker door gewasdiversiteit*. Lelystad: WUR.

WUR. (2022, Oktober 31). *Biodiversiteit*. Opgehaald van WUR: <https://www.wur.nl/nl/show-longread/biodiversiteit-longread.htm>

WUR. (2023). *Het perspectief van biologische landbouw*. Wageningen: WUR.

WUR. (2024). *Bedrijvenmeetnetwerk*. Opgehaald van Meten lucht kwaliteit foodvalley: <https://metenluchtkwaliteitfoodvalley.nl/over/bedrijvenmeetnetwerk/>

WUR. (sd). *Kringlooplandbouw*. Opgehaald van Kringlooplandbouw.wur: <https://kringlooplandbouw.wur.nl/kringlooplandbouw/>

WUR. (sd). *Onderzoek naar graslandbeheer*. Opgehaald van Kringlooplandbouw.wur: <https://kringlooplandbouw.wur.nl/kringlooplandbouw/verdienvermogen-veehouderij?overlay=Robuuste-Vee-Bert-Philipsen>

Bijlagen

Bijlage I Figuren- en tabellenlijst

Figuur 1 Bodemkaart West Betuwe.	9
Figuur 2 Organisatie structuur van het markemodel (Snoeijs, et al., 2024).	16
Figuur 3 Conceptueel kader voor versterken biodiversiteit in de melkveehouderij (Louis Bolk Instituut, 2014)	25
Figuur 4 meting aan zes elementen van bodemkwaliteit (van Eekeren, et al., 2008).	34
Figuur 5 Andere ecosysteemdiensten dan voedselproductie van bouwland en graslandtypes (Louis Bolk Instituut, 2023)	36
Figuur 6 Een aantal ecosysteemdiensten is afgebeeld. Centraal staan diverse bodemorganismen die ervoor zorgen dat de mens zoveel voordelen heeft van het natuurlijke systeem (RIVM, 2012).	60
Figuur 7 KPI's bodem (Louis Bolk, 2024).	65
Figuur 8 Bodemgezondheid KPI's (Louis Bolk, 2024).	65
Figuur 9 Bodemdiversiteit KPI's (Louis Bolk, 2024).	66
Figuur 10 Beslisboom kruidenrijkgrasland (Louis Bolk Instituut, 2024)	76
Figuur 11 Ambities actieplan natuurinclusieve landbouw Gelderland (Platform Natuurinclusieve landbouw Gelderland, sd)	83
Figuur 12 Instrumenten en beleidscyclus (FLO Legal, 2025)	95
Figuur 13 Juridische instrumenten (FLO Legal, 2025)	96
Tabel 1 Landbouwtelling gemeente West Betuwe 2019-2024 (CBS, 2024).	7
Tabel 2 Aantallen agrarische bedrijven en hoeveelheden dieren en oppervlakten (CBS, 2024).	8
Tabel 3 Ambitieniveaus biodiversiteit (Louis Bolk Instituut, 2014)	30
Tabel 4 agrarische natuurcollectieven Gelderland (Natuurinclusieve Landbouw Gelderland, 2019)	79