Docnr27

Verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten uit overgangsgebieden

Rapport

Petra Rietberg, Ine Spijkerman, Bo Stout

Geraadpleegde experts: Yvonne Gooijer, Peter Leendertse, Carin Rougoor, Jenneke van Vliet (allen CLM), Anna Zwijnenburg (Van tafel naar kavel)

Biodiversiteit Water Onderzoeken

CLM-1242

Dit is een rapportage van CLM Onderzoek en Advies
Mei, 2025
CLM-publicatienummer: 1242

Opdrachtgever: Provincie Noord-Brabant

Auteurs: Petra Rietberg, Ine Spijkerman, Bo Stout
Geraadpleegde experts: Yvonne Gooijer, Peter Leendertse, Carin Rougoor, Jenneke van Vliet (allen CLM), Anna Zwijnenburg (Van tafel naar kavel)

Foto omslag: kruidenrijk grasland (CLM)

CLM Onderzoek en Advies
Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

Postbus 62
4100 AB Culemborg

www.clm.nl
0345 470 700

Verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten uit over-gangsgebieden

INHOUD

1. Inleiding 5
1.1 Programma Overgangsgebieden 5
1.2 Achtergrond 6
1.3 Doel 7
1.4 Leeswijzer 8

2. Aanpak 9
2.1 Selectie van maatregelen 9
2.2 Beschrijving van criteria 9
2.3 Score van maatregelen 10

3. Teelten 12
3.1 Teeltoppervlakten 12
3.2 Risico op emissie van nutriënten: uitspoelingsgevoeligheid 14
3.3 Hoog- en laagrisicoteelten 15

4. Relatie met vernatting 17
4.1 Geschiktheid voor teelten en gewasopbrengst 17
4.2 Verhogen van de grondwaterstand en uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen 19

5. Maatregelen bestrijdingsmiddelen 21
5.1 Maatregelen om het middelengebruik te verminderen 21
5.2 Maatregelen om de verspreiding van middelen buiten het perceel tegen te gaan 28
5.3 Maatregelen om het middelengebruik en de verspreiding in het perceel te beperken 33
5.4 Maatregelen: enkel grasland toestaan 36
5.5 Maatregelen om erfemissie te minimaliseren 42
5.6 Combinaties van maatregelen door certificering 45

6. Maatregelen nutriënten 48
6.1 Bemestingsmaatregelen: type bemesting beperken en toedieningswijze 49
6.2 Maatregelen gericht op vermindering bemesting 56
6.3 Maatregelen bouwplan 60
6.4 Certificeringen 73
6.5 Emissieroute maatregelen 79

7. Doelsturing 83
7.1 Vormen van doelsturing 83
7.2 Algemene overwegingen 84
7.3 Doelvoorschriften op basis van impacbelastingspunten 86
7.4 Doelvoorschriften op basis van N-residumetingen 89
7.5 Doelvoorschriften op basis van Kritische Prestatie Indicatoren 91
7.6 Doelvoorschriften op gebiedsniveau 93
7.7 Overzicht 95
7.8 Conclusie 96

8. Aanbevelingen 98
8.1 Samenvattende conclusies 98
8.2 Meest kansrijke maatregelen 102
8.3 Verhogen van de grondwaterstand 104
8.4 Aandachtspunten voor vervolg 105

Referenties 107

1. INLEIDING

Om tot wettelijk doelbereik te komen in Natura-2000-gebieden (N2000) en natte natuurparels zijn maatregelen nodig in overgangsgebieden rondom deze gebieden. Dit geldt zowel voor de KRW-doelen als de biodiversiteitsdoelen. De maatregelen zullen betrekking hebben op vermindering van emissies van bestrijdingsmiddelen, nutriënten en hydrologie.

1.1 Programma Overgangsgebieden

De provincie Noord-Brabant is bezig een programma Overgangsgebieden op stellen. Dit is een vrijwillig programma onder de Omgevingswet waarin de begrenzing, het beschermingsregime (i.c. de maatregelen) en de inzet van instrumenten in de overgangsgebieden worden uitgewerkt. Onderdeel van het programma is een voorstel voor aanpassing van de Omgevingsverordening. Om tot wettelijk doelbereik te komen in Natura-2000-gebieden (N2000) en natte natuurparels zijn maatregelen nodig in overgangsgebieden rondom deze gebieden. Dit geldt zowel voor de KRW-doelen als de biodiversiteitsdoelen. De maatregelen zullen betrekking hebben op vermindering van emissies van bestrijdingsmiddelen, nutriënten en hydrologie.

De provincie Noord-Brabant heeft CLM gevraagd mogelijke maatregelen voor het verminderen van emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten in de overgangsgebieden N2000 en natte natuurparels te benoemen. Het gaat om maatregelen die agrariërs op hun bedrijf kunnen treffen. En daarnaast de effecten van deze maatregelen op een aantal criteria in beeld te brengen, zoals doelbereik, kosten, handhaafbaarheid, integraliteit en ruimte voor agrarische ondernemerschap (kwalitatief en waar mogelijk globaal kwantitatief). De vraag is dit in beeld te brengen op basis van bestaande informatie en rapporten.

1.2 Achtergrond

Begrenzing overgangsgebieden
De begrenzing van de overgangsgebieden wordt vooral bepaald vanuit de natuurdoelen en waterkwaliteit, en staat los van de stikstofbegrenzing. Waarschijnlijk worden de huidige attentiezones waterhuishouding, die rond de natte natuurparels en N2000-gebieden liggen, als basis gebruikt en wat uitgebreid. Naar verwachting zijn de overgangsgebieden zones van zo'n 500 m. rondom die gebieden.

Doelen en doelbereik
De maatregelen moeten bijdragen aan het realiseren van KRW- en biodiversiteitsdoelen. Het gaat om de volgende doelen:

KRW-doelen:
- Bestrijdingsmiddelen, concentratie in grond- en oppervlaktewater;
- Stikstofconcentratie in grond- en oppervlaktewater;
- Fosfaatconcentratie in grond- en oppervlaktewater.

Biodiversiteitsdoelen, te realiseren door het minimaliseren van:
- Stikstofdepositie door ammoniakemissie bij aanwending van mest (kritische depositiewaarde)[1];
- Emissie van bestrijdingsmiddelen naar water en lucht (geen waarden vastgesteld);
- Uitspoeling van stikstof en fosfaat naar het grond- en oppervlaktewater (geen waarden vastgesteld).

Stalemissies van ammoniak blijven buiten beeld, omdat de provincie gevraagd heeft alleen naar maatregelen ten aanzien van het grondgebruik te kijken.
De rode draad in de opgaven is dat het gewenst is de emissies van nutriënten en bestrijdingsmiddelen naar bodem, water en lucht vergaand te minimaliseren. In deze opdracht richten we ons daarom op het in kaart brengen van maatregelen die deze emissie verminderen, en het kwalitatief beoordelen van de mate waarin ze dat doen.

Landbouw in overgangsgebieden
De emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten verschilt per teelt of teeltgroep. Daardoor verschilt ook de potentie van het treffen van verschillende maatregelen per teelt of teeltgroep. Daarom beoordelen we de maatregelen

[1] Emissies van ammoniak uit de stal laten we buiten beschouwing

per teelt, of, indien mogelijk, teeltgroep[2]. We kijken daarbij in elk geval naar: grasland, mais, aardappelen, suikerbieten, uien, boom- en vasteplantenteelt, vollegrondsgroententeelt, granen, bloembollen.

In een deel van de overgangsgebieden zal het (grond)waterpeil opgehoogd worden. Dit kan consequenties hebben voor de teelten die mogelijk zijn, en voor welke maatregelen zinnig zijn, de mate waarin ze bijdragen aan het realiseren van doelbereik, etc.

De provincie heeft daarom gevraagd naar vier combinaties van grondsoort en grondwaterstand te kijken:

- zandgronden, lage grondwaterstand
- zandgronden, intermediaire grondwaterstand
- zandgronden, hoge grondwaterstand
- polder- en kleigronden

Bij de beschrijving van de maatregelen geven we aan of deze maatregel toegepast kan worden op deze gronden en of vernatting consequenties heeft voor de effectiviteit van de maatregel.

1.3 Doel

Het doel van het project is de provincie Brabant te ondersteunen in het nemen van beslissingen over het maatregelenregime in de overgangsgebieden rondom N2000 en natte natuurparels. Dit doen we door het opleveren van:

- Een overzicht van maatregelen die emissie van bestrijdingsmiddelen en stikstof door de landbouw in overgangsgebieden verminderen;
- Een kwalitatieve score van deze maatregelen op een set criteria, specifiek voor verschillende teelten/teeltgroepen;
- Een overzicht van teelten die in vier hydrologisch verschillende gebieden verwacht mogen worden;
- Een beschrijving van de potentie van doelvoorschriften als alternatief voor middelvoorschriften (maatregelen).

[2] Teelten samenvoegen in een teeltgroep kan alleen als eenzelfde effect van maatregelen verwacht mag worden

1.4 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk (twee) beschrijft de aanpak. Hoofdstuk drie gaat in op verschillende teelten. Hoofdstuk vier beschrijft enkele aspecten van het verhogen van de grondwaterstanden van overgangsgebieden en het risico op emissie. In hoofdstuk vijf bespreken we de maatregelen op het vlak van het verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen. Hoofdstuk zes gaat in op maatregelen om emissie van nutriënten te beperken. Hoofdstuk zeven gaat in op doelsturing als alternatief voor middelvoorschriften. In hoofdstuk acht worden de naar verwachting meest effectieve maatregelen uitgelicht.

2. AANPAK

2.1 Selectie van maatregelen

De maatregelen zijn zowel door de provincie Noord-Brabant als door CLM geselecteerd. Deze selectie vond met name plaats op basis van potentieel effect op verminderen van één of meer van de emissieroutes. Daarbij is besloten om teeltverboden buiten beschouwing te laten.

2.2 Beschrijving van criteria

De maatregelen zijn gescoord op basis van criteria die door de provincie zijn opgesteld. Deze criteria zijn aangescherpt en worden hier weergegeven:

- Effectiviteit: Mate waarin de maatregel bijdraagt aan vermindering van emissie via de beschreven route (drift, uit- en afspoeling naar oppervlaktewater, uitspoeling naar grondwater, vervluchtiging (van ammoniak))
- Zekerheid van de effectiviteit: Mate waarin het effect van de maatregel zeker is (d.w.z. afhangt van het vakmanschap van en de implementatie door de ondernemer, het weer, e.d.);
- Financiële impact: Mate waarin de maatregel kosten of gederfde opbrengsten voor de ondernemer met zich meebrengt;
- Technische inpasbaarheid: Het gemak waarmee de maatregel in de bedrijfsvoering is in te passen door de ondernemer, wat bepaald wordt door de beschikbaarheid van alternatieven, de kennis en vaardigheden nodig om de maatregel te implementeren, de investering die gedaan moet worden om de maatregel te implementeren, de tijd die het kost de maatregel te implementeren;
- Handhaafbaarheid: mate waarin de maatregel door de provincie of daardoor aangewezen instanties goed te controleren is. Dit is door de provincie nader ingevuld.

  Een regel is goed handhaafbaar als:
  - Er weinig ruimte is voor interpretatieverschillen;
  - Uitzonderingsbepalingen tot een minimum worden beperkt;

        - Naleving van de regels kan worden vastgesteld op basis van:
        - Zichtbare, objectief constateerbare feiten;
            - Omdat het in de praktijk vaak zal gaan om bedrijven die met een deel van de percelen in een overgangsgebied is gelegen, zijn mestboekhouding of registratieverplichtingen onvoldoende bruikbaar;
            - Dit betekent dat naleving moet kunnen worden vastgesteld op basis van zichtbare feiten: waarneming van een overtreding achteraf (nog zichtbaar binnen een redelijke termijn);
        - Of via een geborgde certificering;
        - Regels dienen werkbaar te zijn voor degenen tot wie de regels zijn gericht en voor de personen die met handhaving zijn belast;
    - Risico op afwenteling: Mate waarin de maatregel het risico op negatieve effecten op klimaat, biodiversiteit of bodemkwaliteit met zich meebrengt;
    - Meekoppelkansen: Mate waarin de maatregel kansen biedt voor positieve effecten op klimaat, biodiversiteit of bodemkwaliteit.

2.3 Score van maatregelen

De maatregelen zijn gescoord op basis van kennis opgedaan in eerdere projecten, literatuur, en expertkennis. De betekenis van de score is weergegeven in Tabel 1.

Naast de criteria genoemd in Tabel 1 zijn ook meekoppelkansen en afwentelingsrisico's in beeld gebracht. Hiervan is enkel aangegeven of het waarschijnlijk is dat ze optreden, met een '+', op basis van literatuur, kennis opgedaan in eerdere projecten of logisch redeneren.

Tabel 1. Mogelijke scores in verschillende categorieën voor verschillende criteria, en betekenis van die scores. Een lege cel betekent dat dat criterium niet op die manier gescoord is.

Categorie	Effectiviteit	Zekerheid van het effect van de maatregel	Financiële impact	Technische inpasbaarheid	Handhaafbaarheid
?	Effect onbekend	Zekerheid onbekend	Financiële impact onbekend	Inpasbaarheid onbekend	Handhaafbaarheid onbekend
0	Geen effect		Geen financiële impact		
---			Financiële impact aanzienlijk		
--	Sterk negatief effect	Zekerheid sterk afhankelijk van implementatie	Financiële impact medium	Lastig inpasbaar	Lastig handhaafbaar
-	Negatief effect	Zekerheid afhankelijk van implementatie	Financiële impact beperkt	Redelijk inpasbaar	Redelijk handhaafbaar
+	Positief effect (klein)	Zekerheid een beetje afhankelijk van implementatie	Financiële impact positief	Goed Inpasbaar	Goed handhaafbaar
++	Positief effect (middel)	Zekerheid onafhankelijk van implementatie		Zeer goed inpasbaar	Zeer goed handhaafbaar
+++	Positief effect (maximaal)				

De score van de effectiviteit is gedaan op basis van een vergelijking met de gangbare praktijk en een bepaalde teeltcategorie, zoals staat toegelicht in hoofdstuk 3.
Naarmate er meer restricties gelden op een perceel, bijvoorbeeld ten aanzien van het middelengebruik of de teelt, zal de waarde van de grond dalen. Hoe groter de afname van de gebruiksmogelijkheden, hoe groter het effect. De exacte omvang is afhankelijk van veel factoren en daardoor lastig in te schatten. Dit is niet expliciet meegenomen bij de beoordeling van de financiële impact.

3. TEELTEN

In dit hoofdstuk gaan we in op de verschillende teelten die in de overgangsgebieden plaatsvinden. We geven weer welke teelten naar verwachting het meest voorkomen en schatten voor een aantal teelten en teeltgroepen in hoe groot het relatieve risico op emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten.

3.1 Teeltoppervlakten

De provincie Brabant laat op het moment van schrijven een GIS-analyse uitvoeren van de teelten in de overgangsgebieden. Wel beschikbaar is een eerste inschatting van de teelten en oppervlakten in de overgangsgebieden. Deze is weergegeven Tabel 2.

Tabel 2. Inschatting van voorkomen van gewassen en gewasgroepen in de overgangsgebieden (provincie Noord-Brabant, 2025).

Gewas(groep)	Oppervlakte (%)
Grasland	45 á 55
Akkerbouw	15 á 20
Voedergewassen	15 á 20
Natuur en bos	4 á 8
Vollegrondsgroenten	3 á 5
Boomteelt	2 á 4
Fruitteelt	0 á 2
Sier- en bollenteelt	0 á 1

Risico op emissie van bestrijdingsmiddelen: milieubelastingspunten
Het effect van maatregelen op het verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen hangt af van de middelen die in een bepaalde teelt gebruikt worden. In de Exceltabel waarin de maatregelen zijn weergegeven en gescoord maken we daarom onderscheid tussen teelten met een hoog risico op emissie van bestrijdingsmiddelen en teelten met een laag risico op emissie van

bestrijdingsmiddelen. We gaan daarbij uit van milieubelastingspunten voor oppervlaktewater en grondwater[3]. Deze staan weergeven in Tabel 3.

Tabel 3. Milieubelastingspunten voor waterleven (oppervlaktewater) en grondwater voor verschillende teelten en teeltgroepen. Bron zie onder de tabel.

	Waterleven					Grondwater				
Gewas(-groep)	**Insecti-ciden**	**Fungi-ciden**	**Herbici-den**	**Anders**	**Totaal**	**Insecti-ciden**	**Fungi-ciden**	**Herbici-den**	**Anders**	**Totaal**
Grasland*					19					180
Mais*					186					334
Aardappelen (klei)	92	128	127	19	366	27	1434	590	12	2063
Aardappelen (zand)	26	86	89	7	208	28	1204	296	17	1545
Suiker-Bieten*					439					3905
Uien	17	177	294	5	493	575	1067	10048	3	11693
Granen					320					2290
Boom- en vaste-planten*					1328					2090
Vollegrondsgroenten										
Winterwortel	43	73	132	3	251	91	803	411	2	1307
Slaboon	0	4	32	0	36	0	1433	2926	0	4360
Spinazie	3	0	22	0	25	0	0	449	0	449
Knolselderij	81	153	127	0	361	139	1875	276	0	2291
Asperge	122	4	61	37	224	0	72	486	9	568
Sperziebonen*					98					
Bloembollen										
Lelies**					2447					14977
Tulpen**					2155					2027

Data gebaseerd op BIN-Brabant 2022, m.u.v. *gebaseerd op BIN-Brabant 2020 **gebaseerd op gecorrigeerde CBS-data voor 2020.

[3] In de milieumeetlat wordt de impact van stoffen op bestuivers en nuttige insecten kwalitatief meegenomen: stoffen zonder negatieve impact krijgen score A, stoffen met een middelmatige impact score B, en schadelijke stoffen score C (hier niet getoond). Een kwantitatieve score voor de impact op bestuivers en nuttige insecten is in ontwikkeling, evenals een kwantitatieve score voor de impact op vogels en zoogdieren.

Milieubelastingspunten worden gebruikt om de schadelijkheid van bestrijdingsmiddelen in kaart te brengen. De CLM milieumeetlat geeft milieubelastingspunten voor alle toegelaten middelen (www.miliemeetlat.nl, Leendertse et al., 2019). In dit rapport gebruiken we de punten voor belasting van het waterleven (oppervlaktewater) en het risico op uitspoeling naar het grondwater. De score wordt bepaald op basis van stofeigenschappen, zoals giftigheid en uitspoelingsgevoeligheid, en toegepaste hoeveelheid. De waarden van deze stofeigenschappen die het CTGB hanteert bij de toelating, worden gebruikt[4]. Voor de score voor waterleven wordt daarnaast een factor voor drift (emissie bij bespuiting) meegenomen. Bij het berekenen van de score voor grondwater worden het organischestofgehalte[5] van de grond meegenomen, evenals het seizoen waarin het middel wordt toegepast.
Een score van meer dan 100 voor waterleven en grondwater geldt als verhoogd risico. Voor alle bespuitingen samen geldt voor grondwater een score van meer dan 500 als verhoogd risico. Tabel 3 laat zien dat er grote verschillen tussen teelten zijn. Zo worden in gras weinig middelen gebruikt (score 19 en 180 MBP's), terwijl lelies het hoogst scoren (2447 en 14977 MBP's). Ook de hoge milieubelasting van fungiciden in aardappelen en herbiciden in uien valt op.

3.2 Risico op emissie van nutriënten: uitspoelingsgevoeligheid

Onderstaand overzicht geeft de mate aan waarin de teelt van een gewas gevoelig is voor nitraatuitspoeling naar grondwater.

Tabel 4. Indeling van gewassen en gewasgroepen in laag-, middel- en hoogrisico, wat betreft gevoeligheid voor uitspoeling van nitraat naar het grondwater.

Laag/middel/hoog risico	Teelt	Opmerking
Laagrisicoteelten	Grasland	
	Boom- en vaste planten	
	Suikerbieten	Risico op uitspoeling door gewasresten
	Graan	Drijfmest na oogst hoog risico op uitspoeling
Middelrisicoteelten	Mais	Grasland als voorvrucht kan hoog risico op uitspoeling geven

[4] De toelatingsnorm van het CTGB die gebruikt wordt voor de score van insecticiden voor waterleven is in sommige gevallen hoger dan de KRW-norm. Dit kan leiden tot een onderschatting van het effect van insecticiden op het waterleven met MBP's.
[5] Bij een lager organischestofgehalte is het risico van uitspoeling van stoffen met een beperkte bindingscapaciteit extra groot. Het (sterk) verhogen van het organischestofgehalte kan dus tot minder milieu-impact leiden, maar dit is in de praktijk lastig.

		als bemesting niet wordt aangepast
Hoogrisicoteelten	Uien	
	Vollegrondsgroenteteelt	Vaak een hoog risico, maar er zitten grote verschillen tussen de gewassen. Ook omdat gewasresten hoge N residu kunnen veroorzaken. Bij een grote hoeveelheid gewasresten is hier ook een hoog risico voor ammoniakemissie aanwezig
	Aardappel	
	Bloembollen	Hoog risico, maar hangt erg van de voorvrucht af (gescheurd grasland). Ook hier geldt dat bij vroege geoogste bloembollen (tulpen) er een risico op uitspoeling kan zijn als er na de oogst mest wordt uitgereden. Lelies worden pas laat geoogst.

3.3 Hoog- en laagrisicoteelten

Tabel 5 geeft een overzicht van de gewassen en gewasgroepen en of ze als hoog- of laagrisicoteelt moeten worden beschouwd wat betreft bestrijdingsmiddelen en nutriënten. Voor mais geldt dat een groot areaal met dezelfde stoffen problematisch kan zijn voor de waterkwaliteit. De indeling van mais als laagrisicogewas geldt onder voorwaarde dat gebruik gemaakt wordt van geïntegreerde onkruidbestrijding, waaronder schoffelen en lagedoseringsystemen.

Tabel 5. Gewassen en gewasgroepen en het risico op emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten (door uitspoeling, ammoniak is hierin niet meegenomen)

	Bestrijdingsmiddelen	Nutriënten
Gras	Laag	Laag
Mais (snijmais)	Laag*	Middel
Aardappelen	Hoog	Hoog
Suikerbieten	Hoog	Laag
Granen	Hoog	Laag
Boom- en vasteplantenteelt**	Hoog	Laag
Vollegrondsgroententeelt**	Hoog	Hoog
Bloembollen	Hoog	Hoog

*Onder voorwaarde dat gebruik wordt gemaakt van geïntegreerde onkruidbestrijding, zoals schoffelen en lagedoseringsystemen. **De diversiteit aan gewassen binnen deze groepen is groot, en m.n. het gebruik van bestrijdingsmiddelen wisselt sterk, zoals te zien is voor vollegrondsgroententeelt in Tabel 3.

Bij het beoordelen van het effect zijn we in deze rapportage uitgegaan van hoogrisicoteelten. Bij middel- en laagrisicoteelten is het effect lager. In de Exceltabel behorend bij deze rapportage zijn de scores op de criteria voor zowel hoog- als laagrisicoteelten weergegeven.

4. RELATIE MET VERNATTING

De provincie is voornemens een in deel van de overgangsgebieden de (grond)waterstand op te hogen, om de gewenste hydrologische omstandigheden te creëren in de natuurgebieden. Hogere grondwaterstanden in de overgangsgebieden kunnen leiden tot dusdanig natte omstandigheden dat die consequenties hebben voor agrarisch gebruik en het risico op emissie. In dit hoofdstuk gaan we in op enkele algemene gevolgen van natte omstandigheden voor het risico op uit- en afspoeling van bestrijdingsmiddelen en nutriënten.

4.1 Geschiktheid voor teelten en gewasopbrengst

Natte omstandigheden hebben consequenties voor de geschiktheid van gronden voor bepaalde teelten. De provincie onderscheidt droge, intermediaire en natte zandgronden. We hebben in kaart gebracht welke consequenties voor gewasopbrengst er zijn voor verschillende gewassen en gewasgroepen. In Tabel 6 is dit uitgewerkt voor het bodemtype leemachtige zandgrond met beworteling tot 50 cm.[6] Deze tabel is gebaseerd op de HELP-tabellen uit 2005[7]. Deze tabellen geven een indicatie van de te verwachten gemiddelde opbrengstderving door te natte of te droge omstandigheden. Ze geven geen informatie over de specifieke opbrengst op een specifiek perceel in een bepaald jaar.

[6] Dit kan ook voor andere bodemtypen worden nagegaan, bijvoorbeeld wanneer bekend is welke bodemtypen in de overgangsgebieden liggen.

[7] Deze zijn inmiddels vervangen door de online WaterWijzer. Op de website wordt gewaarschuwd voor het gebruik van de WaterWijzer voor het inschatten van opbrengstderving van akkerbouwgewassen bij (zeer) hoge grondwaterstanden: deze wordt overschat. Daarom is voor de HELP-tabellen gekozen in plaats van de WaterWijzer.

Tabel 6. Opbrengstdepressie voor verschillende gewassen en gewasgroepen door (te) droge of (te) natte condities, voor een humeuze, leemarme zandgrond met een bewortelingsdiepte van 50 cm (Z50). GHG= gemiddeld hoogste grondwaterstand, GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand, behorende bij de grondwatertrap in dezelfde kolom. wa = natschade, dr =droogteschade. Opbrengstderving van meer dan 20% is blauw (door waterschade) of rood (door droogte) gekleurd (STOWA, 2005).

		Natte zandgrond				Intermediaire zandgrond				Droge zandgrond		
Grondwatertrap		1	2	2*	3	3*	4	5	5*	6	7	7*
GHG		-5	10	25	15	30	50	25	35	60	100	160
GLG		40	70	75	105	110	110	140	115	170	200	260
Grasland	wa	59	19	9	11	4	1	5	3	1	0	0
Grasland	dr	0	1	1	1	1	1	3	4	7	13	20
Mais (snijmais)	wa	100	45	21	26	15	5	14	8	1	0	0
Mais (snijmais)	dr	0	1	1	1	2	2	5	6	11	18	24
Aardappelen	wa	100	45	21	26	15	5	14	8	1	0	0
Aardappelen	dr	0	1	1	1	3	3	6	7	14	22	28
Suikerbieten	wa	100	45	21	26	15	5	14	8	1	0	0
Suikerbieten	dr	0	1	1	1	1	1	4	5	9	15	20
Granen	wa	100	47	21	26	15	5	14	8	1	0	0
Granen	dr	0	0	0	0	0	1	3	4	9	22	27
Boom- en vasteplantenteelt	wa	100	45	21	26	15	5	14	8	1	0	0
Boom- en vasteplantenteelt	dr	2	3	3	3	3	6	8	12	19	28	34
Vollegrondsgroententeelt *	wa	100	45	21	26	15	5	14	8	1	0	0
Vollegrondsgroententeelt *	dr	0	1	1	1	2	2	5	6	12	25	30
Bloembollen	wa	100	96	45	55	32	10	44	25	7	0	0
Bloembollen	dr	2	5	5	5	7	8	11	17	24	34	39

*grove zomergroenten, erwten, bonen, koolstoorten, witlof

De tabel laat zien dat op natte zandgronden alleen gras nog goed geteeld kan worden. Bij vernatting tot het niveau ‘intermediair’ kunnen alle gewassen en gewasgroepen uit de tabel, behalve bloembollen, nog redelijk tot goed geteeld worden. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit afhangt van de mate van vernatting en de opbrengstderving die men acceptabel vindt: bij grondwatertrap 3* is de ingeschatte derving voor alle gewasgroepen behalve gras en bloembollen 15%.

Het is aan te bevelen het telen van gewassen op gronden die daar niet geschikt voor zijn te ontmoedigen of te verbieden, om het risico op mislukte oogsten en (grote) verliezen van nutriënten en bestrijdingsmiddelen te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het gebruik van bestrijdingsmiddelen in deze teelten te verbieden. De praktijk laat zien dat ondernemers bereid zijn hoogsalderende gewassen zoals aardappelen te blijven telen op gronden die daar minder geschikt voor zijn, bijvoorbeeld door een groot risico op te natte condities[8]

4.2 Verhogen van de grondwaterstand en uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen

Per maatregel geven we aan of we een interactie van de maatregel met het verhogen van de grondwaterstand verwachten en zo ja, welke interactie. Het verhogen van de grondwaterstand *an sich* kan belangrijke gevolgen hebben voor emissies. Het valt buiten de scope van deze opdracht om dat uit te diepen. Hier maken we enkele algemene opmerkingen over de relatie tussen vernatting en het risico op emissies.

Bij een hogere grondwaterstand bereiken uitspoelende stoffen sneller het grondwater en gaan ze sneller lateraal stromen. Dit effect zal het grootst zijn als de hogere grondwaterstand in de wortelzone komt. Uit een modelstudie van Van Gerven (2025) blijkt bovendien dat intermediaire gebieden (“matig droog” en “matig nat”) juist een hoger risico op nitraatuitspoeling kunnen hebben, doordat er vaker contactpunten zijn tussen de bouwvoor en grondwater dan bij heel natte en heel droge gebieden. In heel natte gebieden treedt sneller denitrificatie op, waardoor lachgas en pure stikstof vervluchtigen, en in heel droge gebieden treedt uitspoeling vooral op na beregeningen en neerslag. Voor fosfaat geldt het hoogste risico op matige natte en natte gronden (Van Gerven, 2025). In principe leidt het verhogen van de grondwaterstand van droge gronden dus tot een hoger risico op uitspoeling naar het grond- en oppervlaktewater. Voor bestrijdingsmiddelen betekent dit vooral dat de stoffen sneller het grondwater bereiken, niet dat meer stoffen uitspoelen. Er zijn echter ook andere factoren die het risico op uitspoeling bepalen. De manier waarop het verhogen van de grondwaterstand plaatsvindt is belangrijk: Zo kan het inlaten van veel schoon water van elders voor verdunning zorgen, waardoor de nitraatconcentratie in uitspoelend water daalt (De Vos et al., 2006). Ook bodemtype en hydrologie van het gebied zijn van belang.

[8] De mate waarin dit optreedt zal afhangen van de uiteindelijke grondwaterstanden, grondsoort en eventuele andere beperkingen die gelden op de percelen.

Wanneer het natuurgebied hoger gelegen is dan het omliggende overgangsgebied zal geen waterstroom naar het natuurgebied zijn en is het risico op emissie minimaal. Empirisch onderzoek op dit vlak lijkt beperkt en vooral gericht op veengronden (bv. Van Rotterdam et al, 2023 en https://publicaties.stowa.nl/stowa-ter-info-90/nattere-veenweiden-wat-betekent-dat-voor-de-waterkwaliteit).

Bovendien wordt het verhogen van de grondwaterstand ook gezien als maatregel om verliezen van nitraat door uitspoeling tegen te gaan (WOT Natuur & Milieu, 2021). Dit is onder meer zo doordat onder natte omstandigheden meer denitrificatie plaatsvindt, waardoor stikstofverliezen optreden in de vorm van lachgas en pure stikstof.

Het verhogen van de grondwaterstand brengt echter ook risico op fosfaatuitspoeling met zich mee. Dit wordt bepaald door de verhouding tussen fosfaat, zwavel, ijzer en calcium in de bodem (Van der Wellen et al., 2012)[9].

Het verhogen van de grondwaterstand moet daarom gebeuren met kennis van zaken én specifieke kennis over bodem en hydrologie in een bepaald gebied. Dit vraagt vergt maatwerk (WOT Natuur & Milieu, 2021).

[9] Bij vernatting reduceert ijzer tot een vorm die 30% minder sterk aan P bindt. Tegelijk vormt zich in gronden met voldoende sulfaat sulfiet, waaraan ijzer juist sterker bindt. Er gaat dus fosfaat in oplossing. Dit proces kan enigszins tenietgedaan worden door de aanwezigheid van calcium, dat ook P bindt, -onafhankelijk van de redox-status (Van der Wellen et al. 2012).

5. MAATREGELEN BESTRIJDINGSMIDDELEN

In dit hoofdstuk bespreken we de maatregelen op het vlak van het verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen.

5.1 Maatregelen om het middelengebruik te verminderen

5.1.1 Alleen laagrisicomiddelen gebruiken

Deze maatregel houdt in dat alleen middelen zijn toegestaan die geen risico voor het milieu vormen. De referentielijst hiervoor kan Bijlage 2B van het certificatieschema van On the Way to Planet Proof zijn (blz. 85-89). Op deze lijst staan alleen basisstoffen en groene middelen met een laag risico voor uitspoeling of biodiversiteit.

Tabel 7 geeft de score en een onderbouwing daarvan weer.

Tabel 7. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen laagrisicomiddelen gebruiken'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	+++	Wanneer er alleen laagrisicomiddelen gebruikt worden, is er ook geen risico op drift van risicomiddelen voor oppervlaktewater meer. (Maximaal effect)
Uitspoeling grondwater	+++	Wanneer er alleen laagrisicomiddelen gebruikt worden, is er ook geen risico op uitspoeling van risicomiddelen voor grondwater meer. (Maximaal effect)
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+++	Wanneer er alleen laagrisicomiddelen gebruikt worden, is er ook geen risico op uitspoeling van risicomiddelen meer. (Maximaal effect)
Zekerheid effect maatregel	++	Mits goed gehandhaafd wordt, is de zekerheid van het effect groot.

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	---	Investering in alternatieve manieren van onkruid- en plaagbestrijding nodig. Risico op opbrengstderving.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Afhankelijk van teelt, vraagt veel kennis van alternatieven
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	--	Residumetingen nodig.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Geen schadelijke middelen meer gebruiken heeft naar verwachting een positief effect op biodiversiteit
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge gronden, kleigronden

5.1.2 Alleen biologisch gecertificeerde teelten toestaan

Deze maatregel houdt in dat alleen teelten zijn toegestaan die biologisch gecertificeerd zijn. Dit betekent dat de teelten voldoen aan de Nederlandse en Europese regelgeving op dat gebied. Voor de emissie van bestrijdingsmiddelen is van belang dat alleen middelen mogen worden toegestaan die op de Skal-inputlijst staan (https://www.skal.nl/inputlijst#/).

Voor bedrijven die grasland telen betekent dit dat al hun grasland gecertificeerd moet zijn, gedeeltelijke certificering van een aantal percelen is niet mogelijk (https://www.skal.nl/certificeren/teelt-van-gewassen/omschakelen/parallelproductie-grasland). In de praktijk betekent dit dat een veehouder met grasland in een overgangsgebied zijn gehele bedrijf zou moeten omschakelen om dat grasland te behouden: op al het biologisch grasland mag mest van gangbare dieren niet (of zeer beperkt) worden uitgereden. Dan zullen de dieren dus ook biologisch gehouden moeten worden.
Voor andere teelten geldt dit niet: een bedrijf kan alleen de percelen die in een overgangsgebied liggen, aanmelden voor omschakeling. Wel moet het bedrijf ook aan de biologische regelgeving op het gebied van opslag en verwerking voldoen, indien van toepassing.

Tabel 8 geeft de score en een onderbouwing daarvan weer.

Tabel 8. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen biologisch gecertificeerde teelten toestaan.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	+++	Wanneer er geen schadelijke middelen meer gebruikt worden, is er ook geen risico op drift meer. In de biologische landbouw zijn weliswaar enkele middelen toegestaan die schadelijk zijn (m.n. pyrethrin en spinosad), maar het aantal van deze middelen is zeer veel lager dan in de gangbare landbouw, ze breker sneller af en werken minder lang na op natuurlijke vijanden. (Maximaal effect)
Uitspoeling grondwater	+++	Wanneer er geen schadelijke middelen meer gebruikt worden, is er ook geen risico op uitspoeling meer. (Maximaal effect)
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+++	Wanneer er geen schadelijke middelen meer gebruikt worden, is er ook geen risico op uitspoeling meer. (Maximaal effect)
Zekerheid effect maatregel	++	De zekerheid van het effect is groot.
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-- -/0/+	-- Voor bedrijven in omschakeling. Opbrengst van biologische teelten ligt 14-36% lager dan van gangbare teelten (Migchels et al., 2023), maar het huishoudinkomen van biologische bedrijven lag in 2021 gemiddeld 10% hoger dan van gangbare bedrijven (CBS, 2023). Financiële impact is o.a. afhankelijk van afzetmogelijkheden en sector.[10]
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	- --	Vraagt veel kennis van alternatieven, risico op opbrengstderving Voor veehouderij: vraagt omschakeling hele bedrijf, zie kader

[10] Wanneer gecertificeerd biologisch verplicht wordt in de overgangsgebieden betekent dit een toename van het areaal biologische grond. Het is de vraag welk effect dit heeft op de biologische markt. Mogelijk moet ook de vraag naar biologische producten gestimuleerd worden.

Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Onafhankelijke certificering met jaarlijkse bedrijfscontroles
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	- --	Vraagt veel kennis van alternatieven, risico op opbrengstderving Voor veehouderij: vraagt omschakeling hele bedrijf, zie kader
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans klimaat	+	Afhankelijk van de teelt/sector én of het wordt uitgedrukt per kg product of per ha. Akkerbouw: + per ha, - per kg product Melkvee: + per ha, 0 per kg product * (Migchels et al., 2023)
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Geen schadelijke middelen meer gebruiken heeft naar verwachting een positief effect op biodiversiteit
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Landbouwbodems die biologisch beheerd worden hebben een betere ecologische bodemkwaliteit (Christel et al., 2021)
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge gronden, kleigronden (teelten passend bij de grondsoort en grondwatertrap, zie Tabel 6)

*De opbrengst van biologische gewassen is gemiddeld genomen ±20% lager dan van gangbaar geteelde gewassen (met grote verschillen tussen gewassen en teeltsystemen) en ook de melkproductie is gemiddeld lager. Als de klimaatimpact per kg product wordt uitgedrukt is de score van biologisch t.o.v. gangbaar daarom lager dan wanneer deze per ha wordt uitgedrukt.

5.1.3 Verbod op herbiciden

Een verbod op herbiciden houdt in dat er geen herbiciden gebruikt mogen worden.

Tabel 9 geeft de score en onderbouwing van deze maatregel weer.

Tabel 9 Score en onderbouwing voor de score ‘verbod op herbiciden’.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	++	
Uitspoeling grondwater	++	Meer dan 90% van de middelen die in grondwater worden aangetroffen zijn herbiciden (Rietberg et al., 2024, Leendertse et al., 2024). Deze maatregel heeft dus een groot effect op het verminderen van de last van bestrijdingsmiddelen in het grondwater.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	++	In het oppervlaktewater worden zowel herbiciden, fungiciden als insecticiden aangetroffen (Kruijne et al, 2020, Bestrijdingsmiddelenatlas, 2025).
Zekerheid effect maatregel	++	
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Opbrengstderving kan beperkt blijven door inzet alternatieven: bouwplan, grondbeheer, mechanische onkruidbestrijding. Deze kosten wel geld en/of tijd (arbeid).
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Alternatieven zijn voorhanden maar soms duur (hier niet meegenomen) en/of technisch uitdagend
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	d. Residumeting nodig voor bewijs. Indicaties voor alternatieve onkruidbestrijding: aanwezigheid schoffelapparatuur, factuur loonwerker.
Afwentelrisico’s en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Minder herbicidengebruik zal gunstig zijn voor de diversiteit van planten
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.1.4 Verbod op fungiciden

Een verbod op fungiciden houdt in dat er geen fungiciden gebruikt mogen worden.

Tabel 10. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'verbod op fungiciden'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	++	
Uitspoeling grondwater	++	
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	++	Fungiciden zorgen voor normoverschrijdingen in oppervlaktewater. Voor akkerbouw, bloembollen en boomteelt zijn 1 tot 3 van de top-5 van middelen die normoverschrijdend in het oppervlaktewater worden aangetroffen, fungiciden (Kruine et al., 2020).
Zekerheid effect maatregel	+	
Impasbaarheid bedrijfsvoering		
Financiële impact	--	Vooral voor teelten waarin veel fungiciden gebruikt worden, zoals aardappels. Alternatieven zijn beperkt voorhanden, een fungicidenverbod leidt naar verwachting tot opbrengstreductie
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Maatregel is goed inpasbaar maar leidt in teelten die afhankelijk zijn van fungiciden tot opbrengstderving (hier niet meegenomen). Weinig alternatieven voorhanden, in aardappels: afbranden bij phytophtora-besmetting
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	Waarneming in het veld is niet mogelijk, residumeting is nodig
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Bepaalde fungiciden zijn negatief voor natuurlijke vijanden en/of bestuivers en hebben een negatief effect op het bodemleven, een verbod heeft dan een positief effect op biodiversiteit
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.1.5 Verbod op insecticiden

Een verbod op insecticiden houdt in dat er geen insecticiden gebruikt mogen worden.

Tabel 11 geeft de score en onderbouwing voor deze maatregel weer.

Tabel 11. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'verbod op insecticiden'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	++	
Uitspoeling grondwater	+	
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	++	Insecticiden hebben veel impact op waterleven
Zekerheid effect maatregel	++	
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	De afhankelijkheid van insecticiden is over het algemeen lager dan van herbiciden en fungiciden. In sommige gewassen zoals pootaardappelen, suikerbieten en lelies -- vanwege inzet insecticiden tegen virusoverdracht
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Vanwege lage afhankelijkheid is inpasbaarheid goed – insecticiden weglaten is technisch niet ingewikkeld. Afhankelijk van reden voor gebruik zijn alternatieven voorhanden.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	Waarneming in het veld is niet mogelijk, residumeting is nodig
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Een insecticidenverbod heeft naar verwachting een positief effect op de biodiversiteit van insecten.
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.2 Maatregelen om de verspreiding van middelen buiten het perceel tegen te gaan

5.2.1 Bufferstrook langs oppervlaktewater (6 m)

Deze maatregel houdt in dat langs het oppervlaktewater een bufferzone van 6 m wordt aangelegd waarin geen bestrijdingsmiddelen gebruikt worden.
We gaan bij het scoren van deze maatregel uit van ongedraineerde bufferstroken. Gekozen is voor een breedte van 6m omdat dit altijd bovenwettelijk is en we geen zekerheid hebben dat een (veel) bredere bufferstrook altijd effectiever is.

Tabel 12 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 12. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Bufferstrook langs oppervlaktewater'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	++	Drift wordt effectief vermindert in de eerste meters van de spuitvrije zone, dit effect wordt vergroot als er een hoog gewas staat (Van der Linden et al., 2010)
Uitspoeling grondwater	0	Bufferstroken hebben geen invloed op uitspoeling naar het grondwater
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	De effectiviteit van met gras begroeide bufferstroken in het algemeen is aangetoond. Echter, over de relatie tussen de breedte van de strook en de effectiviteit bestaat nog geen consensus en meer factoren dan alleen de breedte bepalen de effectiviteit. Onderzoek uit het buitenland laat zien dat de effectiviteit toeneemt van 50% bij 5 m tot 97,5% bij 20 m. (Reichenberger et al., 2007). Bij oppervlakkige afspoeling van verzadigde bodems, typisch voor de Nederlandse situatie, is de effectiviteit waarschijnlijk veel lager (Reichenberger et al., 2007; Van der Linden et al., 2010). Een recente praktijkstudie in suikerbieten in het Drentse Aa-gebied geeft een indicatie dat een bufferstrook van 3 m de vracht van gbm naar de sloot vermindert t.o.v. geen bufferstrook (Van Middelaar & Gooijer, 2025).

Zekerheid effect maatregel	++ -	Effect op drift Effect op uit- en afspoeling: afhankelijk van grondsoort, maaiveldrelief, lokale depressies, gewasgroei (Van der Linden et al., 2010).
Impact op bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Opbrengstreductie door vermindering van het teeltoppervlak.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+ -	Indien er een ander gewas staat dan het hoofdgewas: zichtbaar ter plaatse en met dronebeelden (maar management is niet te zien, daarom geen ++) Indien hetzelfde gewas staat als het hoofdgewas: lastig waarneembaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans: biodiversiteit	+	Een bufferstrook kan gebruikt worden voor een bloemenmengsel om natuurlijke vijanden aan te trekken, of anderszins de biodiversiteit te verrijken
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden. Hydrologie zal weinig effect hebben op drift, maar naar verwachting wel op uit- en afspoeling. Hoe dit precies uitpakt is onbekend.

5.2.2 Erosiestopper gebruiken/drempeltjes aanleggen

Op afspoelingsgevoelige gronden is afspoeling beperken effectief tegen het verminderen van de vracht van middelen naar het oppervlaktewater. Het gebruik van een erosiestopper houdt in dat in het perceel drempeltjes aangelegd wordt met een erosiestopper, met als doel water in het perceel te houden en afspoeling te beperken.

Tabel 13 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 13. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'erosiestopper gebruiken/drempeltjes aanleggen'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	0	Deze maatregel heeft geen effect op drift
Uitspoeling grondwater	-	Het is aannemelijk dat deze maatregel uitspoeling naar grondwater versterkt, doordat water met middelen meer ruimte krijgt voor inzijging.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	Deze maatregel is veelbelovend voor het verminderen van afspoeling (Folkersma et al., 2021)
Zekerheid effect maatregel	+	Toepassing in teelten waarin veel gereden wordt is lastig
Impact op bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Investeringskosten voor opzetstuk op pootmachine met aanaardkop en rijenfrees[11], lage operationele kosten
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Specifieke maatregel die goed inpasbaar is, behalve in teelten waarin veel gereden wordt zoals peen en aardappelen.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Dit is waarneembaar in het veld gedurende de teelt
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend geen afwenteling op klimaat, biodiversiteit of bodemkwaliteit. Het is aannemelijk dat deze maatregel uitspoeling naar grondwater versterkt, doordat water met middelen meer ruimte krijgt voor inzijging.
Meekoppelkansen?		Voor zover bekend niet
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Ervaring is opgedaan op lichte en zware zavel, toepassing op andere gronden, al dan niet vernat, moet zich nog bewijzen

[11] Zoals deze erosion-stop https://www.dewulfgroup.com/media/3152/flyer-erosion-stop-nl.pdf

5.2.3 Infiltratiegreppel aanleggen of afvoergreppels alleen openen/aanleggen indien noodzakelijk

Het aanleggen van een infiltratiegreppel houdt in dat er in het perceel een greppel wordt gegraven waarin afstromend water kan infiltreren, om te voorkomen dat dit oppervlakkig afspoelt naar het oppervlaktewater.
Het alleen openen of aanleggen van afvoergreppels indien noodzakelijk houdt in dat er geen afvoergreppels worden aangelegd, behalve als dit nodig is vanwege (verwachte) grote hoeveelheden neerslag, of dat deze worden afgesloten en enkel geopend indien nodig. Op deze manier wordt de afvoer van water naar het oppervlaktewater beperkt bij kleine hoeveelheden neerslag.
We beschrijven deze maatregelen samen omdat ze met hetzelfde doel ingezet worden en de beoordeling grotendeels hetzelfde is.

Tabel 14 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 14. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'infiltratiegreppel aanleggen of afvoergreppels alleen openen/aanleggen indien noodzakelijk'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	0	Deze maatregelen hebben geen effect op drift.
Uitspoeling grondwater	-	Het is aannemelijk dat deze maatregel uitspoeling naar grondwater versterkt, doordat water met middelen meer ruimte krijgt voor inzijging.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	Beide maatregelen kunnen effectief zijn maar hebben een beperkte capaciteit. M.n. alleen openen/aanleggen van greppels indien nodig werkt juist niet bij grote hoeveelheden neerslag wanneer er veel afspoelt.
Zekerheid effect maatregel	+	
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	0	Beide maatregelen zijn met weinig middelen te realiseren en hebben geen negatief effect op de gewasopbrengst
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	
Handhaafbaarheid		

Handhaafbaarheid	- --	Infiltratiegreppel: in het veld waarneembaar tot enkele maanden na aanleg. Afvoergreppels enkel openen/aanleggen indien noodzakelijk: niet waarneembaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend geen afwenteling op klimaat, biodiversiteit of bodemkwaliteit. Het is aannemelijk dat deze maatregel uitspoeling naar grondwater versterkt, doordat water met middelen meer ruimte krijgt voor inzijging.
Meekoppelkansen?		Voor zover bekend niet
Grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwater		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.2.4 Afdichten of verwijderen van drainage

De maatregelen afdichten of verwijderen van drainage houden in dat het uiteinde van de drains wordt dichtgemaakt (afdichten) of dat de drains uit het perceel worden verwijderd (verwijderen), zodat water niet via de drainagebuizen naar het oppervlaktewater kan stromen.

Tabel 15 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 15. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'afdichten of verwijderen van drainage'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	0	Deze maatregel heeft geen effect op drift
Uitspoeling grondwater	-	Het is aannemelijk dat deze maatregel uitspoeling naar grondwater versterkt, doordat water met middelen meer ruimte krijgt voor inzijging.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	Door het verwijderen van drainage vermindert de waterstroom naar het oppervlaktewater. Naar verwachting wordt dit effect gedeeltelijk gecompenseerd door een toename van oppervlakkige afspoeling, vooral bij hevige regenbuien.
Zekerheid effect maatregel	+	
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	0 tot --	0 tot - Afdichten -- Verwijderen

		Afhankelijk van opbrengstderving door nattere condities
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Mogelijk nadelige effecten op hydrologie van percelen en opbrengst
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	In het perceel/bij de slootkant is waar te nemen of er drainage ligt en ook of deze open is. Echter, dit is lastig waarneembaar wanneer de slootkant begroeid is. Ook tijdelijk afgedichte drainage is lastig zichtbaar.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico: klimaat		Mogelijk meer lachgas door natte omstandigheden
Afwentelrisico: bodemkwaliteit		Mogelijk structuurbederf door natte condities, afhankelijk van mate van vernatting en bewerking; mogelijk meer uitspoeling bestrijdingsmiddelen naar grondwater
Meekoppelkansen?		Voor zover bekend niet
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwater		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden, zolang de grondwaterstand niet boven de hoogte waarop de drains liggen uitkomt.

5.3 Maatregelen om het middelengebruik en de verspreiding in het perceel te beperken

5.3.1 Precisietoepassing van bestrijdingsmiddelen volgens eco-regeling

Deze maatregel houdt in dat bestrijdingsmiddelen minimaal één keer per jaar met een precisietechniek worden toegepast, zoals beschreven in de vereisten voor deze maatregel in de eco-regeling. Dit kan gebeuren met een sensorgestuurde machine, of met een GPS-gestuurde machine die werkt met een taakkaart (https://www.rvo.nl/onderwerpen/eco-regeling-2025/eco-activiteiten-punten-en-waarde-2025/precisiegewasbemesting#precisiegewasbescherming). Eén van de voorwaarden voor deze maatregel is dat de spuitmachine beschikt over een spuitboom met sectiecontrole. Een andere voorwaarden is het gebruiken en bewaren van een taakkaart (GPS-gestuurde spuit) of resultaatkaart (spuit met sensors).

Tabel 16 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 16. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'precisietoepassing van bestrijdingsmiddelen (volgens eco-regeling)'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
	+	Precisiebespuiting, wanneer het heel precies gebeurt, kan leiden tot een aanzienlijke reductie in middelgebruik en drift. Deze maatregel garandeert dat echter niet omdat er geen eisen worden gesteld aan de dosering, enkel een spuit met sectieafsluiting nodig is (i.t.t. dopafsluiting), en het maar één keer per seizoen toegepast hoeft te worden.
Uitspoeling grondwater	+	Zie onder 'drift'
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	Zie onder 'drift'
Zekerheid effect maatregel	-	Afhankelijk van uitvoering, zie onder 'drift'
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	0	Indien ondernemer of loonwerker nieuwe spuitapparatuur moet aanschaffen, hoge investeringskosten. Besparing kosten middelen, geen negatief effect op gewasopbrengst.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Niet waarneembaar in het veld, toepassing wel aannemelijk te maken via de aanwezigheid van geschikte machines of facturen van de loonwerker met aanduiding percelen. Registratie en incidentele controle vindt plaats via de ecoregeling.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkansen? Biodiversiteit		Indien daadwerkelijk minder middelen gebruikt worden is dit goed voor de biodiversiteit
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik vernatting		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.3.2 Voor herbiciden enkel pleksgewijze toepassing (spotspray of rugspuit)

Deze maatregel houdt in dat herbiciden enkel pleksgewijs worden bespoten, high-tech met een spotspray of low-tech met een rugspuit. Enkel spotspraying technieken die zijn goedgekeurd voor de DRT-lijst, zijn toegestaan (Ecorobotix ARA high precision spotsprayer 1.0, Farmdroid FD 20 microspotsprayer,

Rumex RFR-serie spotsprayer). Deze techniek is nog niet beschikbaar voor ziekten en plagen en derhalve alleen geschikt voor herbiciden.

Tabel 17 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 17. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'voor herbiciden enkel pleksgewijze toepassing'

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	+	Spotspraying is de meest vergaande precisietoepassing en kan gebruik met 50-95% per bespuiting verminderen, echter alleen nog beschikbaar voor (contact)herbiciden.
Uitspoeling grondwater	+	Zie bij drift.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	Zie bij drift.
Zekerheid effect maatregel	+	
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	?	Spotspray vergt investering of hogere kosten loonwerker, besparing op middelkosten. Rugspuit kost arbeid.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+ -	Aanwezigheid taak- of resultaatkaart of factuur van de loonwerker Gebruik rugspuit: niet handhaafbaar
Afwentelrisico's en afwentelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkansen?		Voor zover bekend niet (In theorie leidt minder herbicidengebruik tot meer plantenrijkdom, maar de toepassing is juist gericht op het bestrijden van andere planten dan het gewas in het perceel).
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.4 Maatregelen: enkel grasland toestaan

5.4.1 Alleen permanent grasland toestaan

In Tabel 18 staat de maatregel 'alleen permanent grasland toestaan'. De maatregel alleen permanent grasland houdt in dat enkel blijvend grasland is toegestaan (d.w.z. minstens 5 jaar grasland) en dat het grasland gedurende deze periode niet wordt gescheurd. Percelen gebruiken als bouwland is niet mogelijk. Op droge zandgronden wordt vernieuwing van de graszode nodig geacht om de productiviteit op peil te houden (zie 6.1.3 voor enkele opmerkingen hierover).

Tabel 18. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen permanent grasland toestaan'. De score in deze tabel is in vergelijking met hoogrisicogewassen (waarbij ervan uitgegaan wordt dat permanent grasland deze vervangt).

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	++	In grasland worden enkel herbiciden gebruikt, en deze kunnen beperkt worden toegepast.
Uitspoeling grondwater	++	Zie bij drift
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	++	Zie bij drift
Zekerheid effect maatregel	-	Volvelds bespuiten tegen onkruid kan wel, ook met schadelijke middelen zoals MCPA. Maar het is niet noodzakelijk.
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact*	--	Grasland levert minder op dan hoogsalderende gewassen
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Goed inpasbaar in melkveehouderij. Expertise en machines zijn voorhanden bij akkerbouwers. Wanneer een akkerbouwer veel percelen in een overgangsgebied heeft waarop permanent grasland staat, wordt de mogelijkheid voor (ruime) gewasrotatie (op andere percelen) kleiner.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Waarneming in het veld mogelijk, controle via BRP mogelijk
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans klimaat	+	Organischestofopbouw onder permanent grasland kan zorgen voor (tijdelijke) opslag van koolstof

Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grond-waterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

*Daarnaast leidt een restrictie dat enkel grasland geteeld mag worden naar verwachting tot een daling van de waarde van de grond. Zo was de gemiddelde prijs voor akkerbouwgrond in 2024 €94.000, en voor grasland €75.000/ha (https://www.nvm.nl/nieuws/2024/nvm-voor-het-eerst-in-nederland-meer-dan-80000-euro-per-hectare-landbouwgrond/)

5.4.2 Productief kruidenrijk grasland

Productief kruidenrijk grasland is grasland met kruiden, waarbij het beheer gericht is op het realiseren van een goede grasopbrengst (Tabel 19).
We volgen de definitie van productief kruidenrijk grasland (#100) van de beheerpakketten biodiversiteit melkveehouderij, die gebruikt worden in Brabantse biodiversiteitsmonitor. Vereisten zijn onder andere bedekking van klaver en kruiden in augustus minimaal 25%, minimaal 8 soorten kruiden en minimaal 4 vlinderbloemigen, enkel pleksgewijze onkruidbestrijding, glyfosaat is niet toegestaan. Maaien en beweiden zijn toegestaan onder voorwaarde dat minimaal 10% niet gemaaid wordt en minimaal 10% wordt uitgerasterd bij beweiden (BBM, 2024).

Dit pakket lijkt op de maatregel 'productief kruidenrijk grasland' vanuit de eco-regeling: het perceel is bedekt, er staan minimaal 25% kruiden en vlinderbloemige gewassen en minimaal 25% gras, en kruiden, vlinderbloemige gewassen en gras zijn verspreid over het perceel (RVO, 2025). Er gelden vanuit de eco-regeling echter geen expliciete aanvullende eisen t.a.v. bestrijdingsmiddelen en bemesting. In de praktijk zijn volvelds bespuitingen niet mogelijk omdat de kruiden dan verdwijnen (Janssen et al., 2024), maar de (volvelds) inzet van glyfosaat of andere middelen bij graslandvernieuwing is niet verboden onder productief kruidenrijk grasland in de eco-regeling.

Tabel 19. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen productief kruidenrijk grasland toestaan' (volgens definitie van de BBM). Tenzij anders vermeld is de score in deze tabel productief grasland in vergelijking met hoogrisicogewassen (waarbij ervan uitgegaan wordt dat productief kruidenrijk grasland deze vervangt).

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	+++	Enkele pleksgewijze onkruidbestrijding is mogelijk (Van Eekeren et al., 2024) en toegestaan (BBM, 2024). Onkruiddruk is over het algemeen lager t.o.v. puur grasland. Voor onkruidbestrijding na inzaai zijn alternatieven voor chemische bestrijding voorhanden, zie bv. Janssen et al. (2024).
Uitspoeling grondwater	+++	Zie bij drift

Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+++	Zie bij drift
Zekerheid effect maatregel	++	
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	-- 0 -	Productief kruidenrijk grasland levert minder op dan hoogsalderende gewassen Impact t.o.v. puur grasland op zand, Impact t.o.v. puur grasland op klei (Janssen et al., 2024)
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Kruiden in het grasland krijgen en houden vraagt extra kennis t.o.v. puur grasland. Melkveehouder zal veelal (sowieso) loonwerker inschakelen voor inzaai, bij akkerbouwer zijn machines e.d. aanwezig.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Controle via BRP en BBM mogelijk. Aanwezigheid gras eenvoudig te observeren in het veld, aanwezigheid kruiden vaststellen vereist zorgvuldige observaties.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans klimaat	+	Onder productief kruidenrijk grasland kan koolstof worden opgebouwd, deze opbouw is echter beperkter dan onder permanent grasland vanwege de noodzaak het gras vaker te vernieuwen (naar verwachting elke 3-7 jaar, Janssen et al., 2024). Mogelijk minder lachgasemissies dan puur grasland door aanwezigheid smalle weegbree (Janssen et al., 2024) en besparing lachgas en CO_2-uitstoot door lagere kunstmestgift.
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Productief kruidenrijk grasland is beter voor bodemkwaliteit dan hoogrisicogewassen. Zie voor een gedetailleerde score van verschillende aspecten van de bodemkwaliteit van productief kruidenrijk grasland t.o.v. puur grasland Janssen et al. (2024)

Meekoppelkans biodiversiteit	+	Productief kruidenrijk grasland levert biodiversiteitsvoordelen op t.o.v. intensieve teelten. T.o.v. puur grasland een kleine plus, maar niet zo positief als extensief kruidenrijk grasland (Van Eekeren et al., 2024)
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Intermediaire en droge zandgronden, kleigronden. Minder geschikt voor natte gronden (hoge grondwaterstand in de winter), (zware klei) gronden met een hoog N-leverend vermogen, gronden met een lage pH (Janssen et al., 2024).

5.4.3 Extensief kruidenrijk grasland (botanisch grasland)

Extensief kruidenrijk grasland is grasland waarbij minimaal 15 inheemse kruiden aanwezig zijn per 25m^2. Dit grasland wordt extensief beheerd met als doel de biodiversiteit te stimuleren.
In Brabant zijn drie “agrarische leefgebieden” gedefinieerd, met elk hun eigen ANLb-pakketten voor agrarisch natuurbeheer (Boerennatuur Brabant, 2023). Als aan deze indeling en de pakketten wordt vastgehouden, zal het van de ligging van de overgangsgebieden ten opzichte van de agrarische leefgebieden afhangen welke pakketten ingezet kunnen worden.
Er zijn twee pakketten voor extensief kruidenrijk grasland die in verschillende leefgebieden zijn opengesteld. De eisen die aan deze pakketten worden gesteld staan in Tabel 20.
Indien nog niet aan de instapeis van minimaal 15 inheemse kruiden per 25m^2 wordt voldaan, kan beheer gericht op verschraling worden toegepast. Hierbij wordt niet bemest en minstens drie keer per jaar gemaaid. Dit komt overeen met het BBM-Overgangspakket naar extensief kruidenrijk grasland (#141) en ANLb-pakket 41.

Tabel 20. Vier kruidenrijkgraslandpakketten in de Beheerpakketten Biodiversiteit Melkveehouderij en het ANLb en enkele kenmerkende eisen (Boerennatuur Brabant, 2023; BBM, 2024).

	Productief kruidenrijk grasland	Extensief kruidenrijk grasland	Botanisch grasland	Overgangspakket kruidenrijk grasland
BBM nr.	100	151	113	141
ANLb	-	5	13	41
Opengesteld in leefgebied	n.v.t.	Open akkerlandschap Leefgebied open grasland Dooradering (alleen rand)	Dooradering	Open akkerlandschap Leefgebied open grasland
Vegetatie	Bedekking aug. min. 25% kruiden Min 8 kruiden, 4 vlinderbloemigen	Min. 15 inheemse soorten per 25 m^2		Geen instapeis
Bemesting	Geen eis, alleen advies	Geen kunst- en drijfmest Max 10 ton ruige mest/ha	Geen bemesting	
Chemie	Alleen pleksgewijs, geen glyfosaat			
Maaien	Min. 10% niet maaien	Min. 1x/jaar, min. 10% niet maaien		Min. 3x/jaar, min. 10% niet maaien
Beweiden	Min. 10% uitrasteren	Max 3 GVE/ha; 1 april - 15 juni niet	Max. 2 GVE/ha; 1 maart- 1 aug. niet Niet bijvoeren	Max 3 GVE/ha; alleen na 15 aug.
Grondbewerking	(Alleen eisen op veen)	Niet toegestaan		

De score voor extensief kruidenrijk grasland staat in Tabel 21.

Tabel 21. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen extensief kruidenrijk grasland toestaan'. Tenzij anders vermeld is de score in deze tabel in vergelijking met hoogrisicogewassen (waarbij er vanuitgegaan wordt dat extensief kruidenrijk grasland deze vervangt). De score voor nutriënten is weergegeven voor BBM-pakket 151/ANLb-pakket 5 (5) en voor BBM-pakket 151/ANLb-pakket 13 (13).

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	+++	Enkel pleksgewijze onkruidbestrijding is mogelijk (Van Eekeren et al., 2024) en toegestaan (BBM, 2024b).
Uitspoeling grondwater	+++	Zie bij drift
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+++	Zie bij drift
Zekerheid effect maatregel	++	Mits gehandhaafd wordt op de uitvoering is het effect zeker
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	-/-- (ov.) --- (lt)	-/-- In een overgangsperiode waarin het grasland verschraalt en de opbrengst gaandeweg daalt, deels gecompenseerd door beheervergoeding (±€400-1000/ha). Extensief kruidenrijk grasland heeft een lage opbrengst, wel is er een beheervergoeding (±€1100-1400/ha).
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-/--	Om aan de instapeisen te voldoen zal gangbaar grasland moeten extensiveren. Beperkingen aan beweiding, bemesting en maaien zorgen voor minder en kwalitatief ander voer voor koeien van melkveehouder. Expertise en machines zijn voorhanden bij akkerbouwer.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Waarneming in het veld mogelijk, controle via BRP mogelijk. Vaststellen aanwezigheid kruiden vereist kennis en zorgvuldige waarneming in het veld.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Extensief kruidenrijk grasland heeft grote voordelen voor biodiversiteit (Van Eekeren et al., 2024).

Meekoppelkans klimaat	+	Organischestofopbouw onder permanent grasland kan zorgen voor opslag van koolstof. Scheuren van extensief kruidenrijk grasland is niet toegestaan. Kunstmestverbod geeft CO_2-besparing kunstmestproductie en geen lachgasemissie bij aanwending.
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

5.5 Maatregelen om erfemissie te minimaliseren

5.5.1 Verplichte vul- en spoelplaats

Deze maatregel houdt in dat op erven die in de overgangsgebiedengebieden liggen en waar gewerkt wordt met bestrijdingsmiddelen, verplicht een vul- en spoelplaats voor machines met bestrijdingsmiddelen aanwezig moet zijn. Waswater van deze machines wordt opgevangen en gezuiverd.

Tabel 22 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 22. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'verplichte vul- en spoelplaats'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	0	Deze maatregel heeft geen effect op drift
Uitspoeling grondwater	+	Deze maatregel verkleint het risico op puntemissies vanaf het erf naar de bodem en zo naar het grondwater. Waar op het erf met onverdund middel gewerkt wordt, gaat het om het voorkomen van met een potentieel grote impact.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	++	Deze maatregel verkleint het risico op puntemissies vanaf het erf naar het oppervlaktewater. Waar op het erf met onverdund middel gewerkt wordt, gaat het om het voorkomen van met een potentieel grote impact.
Zekerheid effect maatregel	-	Het juiste gebruik van een wasplaats is van belang, vooral bij een onoverdekte of combi-wasplaats (risico op fouten)
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	--	Het aanleggen van een was- en spoelplaats is duur en verdient een ondernemer niet terug

Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Het aanleggen van een was- en spoelplaats vraagt kennis en expertise, maar heeft geen negatieve effecten op de bedrijfsvoering (behalve kosten, hier niet meegenomen)
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++ -	++ Voor aanwezigheid: Er geldt een meldingsplicht voor gebruik van een was- en spoelplaats. Op een erf is daarnaast eenvoudig waar te nemen of er een was- en spoelplaats met zuiveringsvoorziening aanwezig is. - Voor gebruik: het correcte gebruik is niet waar te nemen.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkansen?		Voor zover bekend niet
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Niet van toepassing, dit is een maatregel voor op het erf.

5.5.2 Nagenoeg gesloten erf aantonen

De maatregel 'nagenoeg gesloten erf aantonen' houdt in dat een ondernemer het protocol nagenoeg gesloten erf voor de akkerbouw doorloopt, en passende maatregelen treft, net zo lang tot het erf nagenoeg gesloten is en de ondernemer dit kan aantonen. Het protocol nagenoeg gesloten erf is ontwikkeld voor BO Akkerbouw en gratis beschikbaar via de tool FarmMaps, wel is hier een (gratis) account voor nodig (farmmaps.eu/nl/editor/plan). Het bestaat uit een inventarisatie van het risico op erfemissie gebaseerd op de activiteiten die op het erf plaatsvinden, en maatregelen om dit risico te minimaliseren. Het protocol is bovendien ontworpen om het nagenoeg gesloten erf aan het bevoegd gezag aan te tonen. Vooralsnog alleen beschikbaar voor akkerbouw en fruitteelt.

Tabel 23 geeft de score en onderbouwing daarvan van de maatregel op verschillende criteria weer.

Tabel 23. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'nagenoeg gesloten erf aantonen'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	0	Deze maatregel heeft geen effect op drift
Uitspoeling grondwater	+	Afhankelijk van de afwatering van het erf (op bodem of direct of indirect (via vuilwaterriool) op oppervlaktewater). Deze maatregel verkleint het risico op puntemissies vanaf het erf naar de bodem en zo naar het grondwater. Waar op het erf met onverdund middel gewerkt wordt, gaat het om het voorkomen van met een potentieel grote impact.
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	++	Afhankelijk van de afwatering van het erf (op bodem of direct of indirect (via vuilwaterriool) op oppervlaktewater). Deze maatregel verkleint het risico op puntemissies vanaf het erf naar het oppervlaktewater. Waar op het erf met onverdund middel gewerkt wordt, gaat het om het voorkomen van met een potentieel grote impact.
Zekerheid effect maatregel	+	Het protocol stuurt zowel op het aanpassen van gedrag als op het verbeteren van voorzieningen, dus ook gedrag is van belang.
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	0 tot - -	In tegenstelling tot het verplicht aanleggen van een was- en spoelplaats biedt het protocol verschillende mogelijkheden om tot een nagenoeg gesloten erf te komen. Afhankelijk van de situatie op het erf is dit niet noodzakelijkerwijs duur.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Door te starten met een risicoinventarisatie sluit het protocol aan bij de bedrijfssituatie
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Het protocol is ontwikkeld met het doel een nagenoeg gesloten erf te kunnen aantonen met foto's en facturen, e.d.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkansen?		Voor zover bekend niet

Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grond-waterstand		Niet van toepassing, dit is een maatregel voor op het erf.

5.6 Combinaties van maatregelen door certificering

5.6.1 On the Way to Planet Proof-certificering of Beter Voor-certificering

On the Way to Planet Proof en Beter voor natuur en boer zijn certificerings-schema's die door een stichting (SMK, On the Way to Planet Proof) of markt-partijen (Albert Heijn, Beter voor natuur en boer) zijn ontwikkeld. Ze bestaan uit een serie sectorspecifieke, bovenwettelijke duurzaamheidseisen waar agrariërs aan moeten voldoen, en daarnaast uit een protocol voor het waar-borgen hiervan. Jaarlijkse audits door derden zijn hier een onderdeel van.

Tabel 24 geeft een samenvatting van de eisen die in beide schema's gesteld worden aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Beide schema's zijn niet exact gelijk, maar omdat ze allebei gericht zijn op gangbare teelt en boven-wettelijke eisen hebben, nemen we ze hier beiden onder de loep. We be-schouwen On the way to Planet Proof - plantaardig en Beter voor natuur en boer - fruit en vollegrondsgroententeelt (beiden open teelt).

Tabel 24. Samenvatting van eisen in de schema's van On the Way to Planet Proof en Be-ter Voor op het gebied van bestrijdingsmiddelen. V = maatregel is verplicht, keuzemaatregel = maatregel is één van een lijst maatregelen waaruit gekozen moet worden, - = komt niet op die manier in het schema voor. (SMK, 2025a, 2025b; anoniem, 2023, 2025)

	On the Way to Planet Proof	Beter voor na-tuur en boer
Uitgebreide registratie van gebruikte middelen en milieu-impact	V	V
Verbod op middelen waar een minder milieubelas-tend alternatief voor is	V	-
Ontmoediging gebruik andere schadelijke midde-len	V	V
Plan ter reductie van schadelijke middelen	-	V
Maximale werkzamestofnorm	V	-
Maximaal aantal milieubelastingspunten	V	-
Plan ter reductie van milieubelastingspunten	-	V
Maximum/reductie gebruik glyfosaat	V	V

Verplicht toepassen geïntegreerde plaagbestrijding	V	V
Verplicht gebruik niet-chemische onkruidbestrijding	V (keuze-maatregel)	V
Verplicht gebruik beslissings-ondersteunend-systeem (BOS)	V (keuze-maatregel)	V
Gebruik driftreducerende techniek	V (keuze-maatregel)	V
Gebruik machine met GPS met sectieafsluiting voor neerwaartse bespuitingen	V	V
Verplichte erfemissiescan en treffen maatregelen	V	V

In Tabel 25 staat de score en onderbouwing daarvan voor de maatregel On the way to Planet Proof-certificering of Beter voor natuur en boer-certificering.

Tabel 25. Score en onderbouwing van de maatregel 'On the way to Planet Proof-certificering of Beter Voor-certificering'.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Drift	+	M.n. de werkzamestofnorm en de eisen t.a.v. milieubelastingspunten leiden naar verwachting tot reductie in gebruik van (schadelijke) middelen. Cijfers over de prestaties van bedrijven met deze certificering t.o.v. niet-gecertificeerde bedrijven zijn niet bekend.
Uitspoeling grondwater	+	Zie onder 'drift'
Uit- en afspoeling oppervlaktewater	+	Zie onder 'drift'
Zekerheid effect maatregel	-	Impact van stimuleringsmaatregelen hangt af van inzet en uitvoering ondernemer en toezicht daarop van de certificeerder.
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	- + ?	Voor gecertificeerde aardappels ontvangen telers een meerprijs, voor andere gewassen is dat onduidelijk. Bij teelten is certificering op teeltniveau mogelijk, bij zuivel niet en is de impact groter.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Jaarlijkse audits, i.c.m. de teeltregistratie bij RVO om de audit te koppelen aan de teelt in het overgangsgebied
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet

Meekoppelkans: klimaat	+?	In beide schema's zitten ook maatregelen opgenomen om de impact op klimaat te beperken, het effect van deze maatregelen is onbekend.
Meekoppelkans: biodiversiteit	+?	In beide schema's zitten ook maatregelen opgenomen om biodiversiteit te bevorderen, het effect van deze maatregelen is onbekend.
Meekoppelkans: bodem	+?	In beide schema's zitten ook maatregelen opgenomen om bodemkwaliteit te verbeteren, het effect van deze maatregelen is onbekend.
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

6. MAATREGELEN NUTRIËNTEN

In dit hoofdstuk beschrijven we landbouwkundige maatregelen die effect hebben op de emissie van nutriënten op perceelsniveau. De focus van de maatregelen ligt op het verminderen van het risico op uit- en afspoeling van nitraat, uitspoeling van fosfaat en ammoniakemissie.

Een groot deel van de maatregelen heeft door de immobiliteit van fosfaat geen effect op fosfaatuitspoeling. We benoemen fosfaat daarom alleen bij maatregelen die een verwacht effect hebben op uitspoeling hiervan.

Bij stikstof beschouwen we verschillende emissieroutes. Stikstof komt in verschillende vormen vanuit de landbouw in het milieu terecht: als nitraat in water, ammoniak in de lucht en als het broeikasgas lachgas[12]. Maatregelen kunnen een verschillend effect hebben op deze vormen van stikstof. Bij maatregelen die ingrijpen op deze emissies is het van belang erop te letten dat geen waterbedeffect optreedt en vermindering van de ene emissie tot significant hogere andere emissies leidt.

De stikstofkringloop is een biologisch proces, waarop o.a. grondsoort, bodemomstandigheden, weersomstandigheden en het type gewas grote invloed hebben. Ammoniakemissie is bijvoorbeeld veel hoger bij bemesting bij hogere temperaturen, maar dit is niet meegenomen in de emissiefactor[13]. En zandgronden zijn bijvoorbeeld veel gevoeliger voor uitspoeling van nitraat dan ander type gronden. Maatregelen die ingrijpen op de stikstofkringloop zullen daardoor in de praktijk wisselend effect hebben.

[12] Emissie van lachgas komt waar relevant en bekend terug onder “afwentelingsrisico klimaat”

[13] De emissiefactor staat voor het percentage emissie uit de totaal beschikbare hoeveelheid N in mest die makkelijk omzetbaar is naar ammoniak. Dit is een modelmatige berekende factor, instrumentarium om veldemissies van ammoniak in de praktijk te berekenen ontbreekt.

De effectiviteit van veel maatregelen zal ook afhankelijk zijn van in hoeverre de teler de 'goede landbouwpraktijk' volgt of gestimuleerd wordt te volgen:

1. Juiste plek: de meest optimale wijze van toedienen;
2. Juiste gift: mestgift is afgestemd op het gewas en groeiomstandigheden en houdt rekening met milieucriteria;
3. Juiste tijdstip: tijdstip toediening sluit aan bij opname nutriënten van gewas en draagkracht van bodem;
4. Juiste meststof: keuze type bemesting houdt rekening met gehalte nutriënten, werkingscoëfficiënt, levering organische stof, type gewas en bodemomstandigheden. (Bron: Handboek Bodem en bemesting).

De maatregelen die we hier beschrijven zijn gericht op uitwerking op perceelsniveau, maar agrariërs zijn veelal gericht op bedrijfsniveau. Uitwerking van maatregelen kan daardoor in de praktijk resulteren in verschuivingen van emissies naar andere percelen. In de praktijk zijn het grote aanbod van dierlijke mest bij veehouders en de focus op hoog salderende gewassen bij akkerbouwers belangrijke sturende krachten. Een lagere bemestingsnorm voor een bepaald gewas wordt doorberekend in een totale bedrijfsgebruiksruimte, wat kan betekenen dat een teler een laag salderend gewas minder gaat bemesten, en de overgebleven mestruimte gebruikt om het bemestingsniveau van een hoog salderend gewas op peil te houden (ook al is dat wettelijk niet toegestaan).

6.1 Bemestingsmaatregelen: type bemesting beperken en toediening swijze

6.1.1 Alleen vaste dierlijke mest en plantaardige mest toestaan

Bij deze maatregel zijn enkel vaste dierlijke mest en plantaardige bemesting nog toegestaan; kunstmest en drijfmest mogen niet worden toegepast. Plantaardige bemesting kan gedaan worden met natuurcompost of maaisel van vlinderbloemigen. De hoeveelheid N is in dit geval vergelijkbaar met drijfmest. Ook GFT- en groencompost kan worden ingezet.

Uitgangspunten voor score:

- Volledige beschikbare mestruimte binnen wettelijke norm wordt ingevuld
- Langjarige toepassing van de maatregel

Tabel 26. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Alleen vaste dierlijke mest en plantaardige mest toestaan'. Bronnen: Van der Burgt e.a. (2011), Nelissen e.a. (2017) en interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit- en afspoeling grondwater en oppervlaktewater nitraat:		
Laagrisicoteelt *Middelrisicoteelt*	-	Veel mineralisatie -ook buiten groeiseizoen- van OS bij dierlijke en plantaardige mest. Effect medeafhankelijk van vanggewas, indien geen meerjarige teelt. Op korte termijn kan effect neutraal zijn.
Hoogrisicoteelt	--	Veel mineralisatie -ook buiten groeiseizoen- van OS bij dierlijke en plantaardige mest. Effect afhankelijk van vanggewas. Op korte termijn kan effect neutraal zijn.
Vervluchtiging ammoniak:		
Graslandteelt	--- dm +	--De ammoniakemissie bij toepassing van vaste dierlijke mest (dm) is relatief hoog, doordat onderwerken van vaste dierlijke mest niet mogelijk is op grasland + Lager risico op ammoniakemissie bij plantaardige bemesting t.o.v. dierlijke mest/kunstmest
Laag/Middel/hoog risico teelt	- dm +	-Bij vaste dierlijke mest (dm) hoger risico op ammoniakemissie dan bij bemesting met drijf-of kunstmest + Lager risico op ammoniakemissie bij plantaardige bemesting t.o.v. dierlijke mest/kunstmest
Zekerheid effect maatregel	+	Manier van toepassen is eenduidig en aan regels gebonden. Effect alleen deels afhankelijk van weersomstandigheden
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	---	Veroorzaakt hogere afvoer van drijfmest, doordat in meest voorkomende stalsystemen drijfmest wordt geproduceerd Opbrengstverliezen, doordat niet alle teelten geschikt zijn voor dit type bemesting en beperkte beschikbaarheid van toegestane meststoorten

Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	--	Beperkte beschikbaarheid. Eigen productie maaimeststoffen gaat ten koste van productie. Maatwerk met bemesting is lastiger. Invoering van deze maatregel zal betekenen dat een aantal teelten nog lastig uit te voeren zijn. Vooral langere teelten met een lage stikstofbehoefte zijn geschikt: witlof, pastinaak, peen, suikerbieten, kool, grasland. Hoog salderende teelten, zoals ui en aardappel, zullen lastig te verbouwen zijn bij dit type bemesting.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Meekoppelkans klimaat	+	Geen kunstmestgebruik en stimulans vastlegging koolstof in bodem
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Dierlijke vaste mest stimuleert biodiversiteit
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Verhoging organische stof

Combinatie maatregel met vernatting

Bij grasland verwachten we geen extra nitraat – en/of ammoniakverliezen, onder natte omstandigheden is er namelijk meer denitrificatie. Het risico op lachgasvorming (risico afwenteling klimaat) is wel groter bij bemesting van vernat grasland.

6.1.2 Verbod ureum kunstmest

Bij deze maatregel wordt ureum kunstmest niet meer toegepast. Deze maatregel richt zich op het verminderen van ammoniakemissie. Het is aan te raden een uitzondering te maken voor toepassing van ureumkunstmest als bladmeststof in vloeibare vorm. Ureum als bladmeststof wordt goed opgenomen via het blad van het gewas en verschilt daarmee bijvoorbeeld van toepassing als in korrelvorm op grasland. Gebruik van ureum als bladmeststof geeft geen risico op ammoniakemissie, doordat geen omvorming plaatsvindt. Dit is o.a. relevant voor de fruitteelt en een aantal andere specifieke gewassen.

Uitgangspunten voor score:

- Verschuiving van ureumkunstmest naar een ander type kunstmest, waarbij een meststof op basis van ammoniumnitraat (zoals KAS) de meest waarschijnlijke is.

Tabel 27. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Verbod ureum kunstmest'. Bronnen: Handboek bodem en bemesting (2025), Yara (2022), Interne CLM expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grondwater: nitraat	0	Alleen onder natte omstandigheden heeft ureum een lager risico op nitraatuitspoeling dan gebruik van KAS.
Uitspoeling opp. water: nitraat	0	Alleen onder natte omstandigheden heeft ureum een lager risico op nitraatuitspoeling dan gebruik van KAS.
Vervluchtiging ammoniak	++	Bij de omzetting van ureum vindt relatief veel ammoniakemissie plaats, het verlies is tot 19% en kan bij droge, warme en winderige omstandigheden oplopen tot 40%. Zelfs bij gebruik ureaseremmers relatief veel verlies. De emissiefactor van toepassing van ammoniumnitraat is 2%.
Zekerheid effect maatregel	++	Onafhankelijk van implementatie
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	0	Ureum is goedkoper dan KAS, maar door hoge vervluchtiging N bij ureum is KAS in praktijk ongeveer even duur.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Alternatieven zijn beschikbaar
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	--	Voor toepassing in korrelvorm en als vloeibare bladmeststof worden dezelfde producten gekocht
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Ureum heeft relatief hoog verzurend effect

6.1.3 Geen dierlijke mest op gescheurd grasland

Deze maatregel houdt in dat dierlijke mest niet toegepast mag worden in het seizoen waarin grasland wordt gescheurd. De reden hiervoor is dat gescheurd grasland bij het verteren veel stikstof nalevert aan het volggewas. Hoe ouder het grasland, hoe meer stikstof wordt nageleverd. In de praktijk wordt lang niet altijd rekening gehouden met deze nalevering en is er, mede door de hoge prijs van drijfmestafvoer, een prikkel om alsnog drijfmest aan te wenden op gescheurd grasland. De risico's op stikstofverliezen nemen hiermee verder toe.

Uitgangspunt:

- Het grote aanbod van dierlijke mest, met name drijfmest, is vaak leidend bij het bemesten van gescheurd grasland, meer dan de stikstofbehoefte van een opvolgend gewas. Met andere woorden: de bemesting vindt plaats vanwege financiële redenen en niet vanwege teelttechnische en/of milieukundige redenen.

Tabel 28. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'geen dierlijke mest op gescheurd grasland'. Bronnen: Nieuwe oogst (2025), Verloop e.a. (2018), Interne expertise

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grondwater en opp. water: nitraat		
Laagrisicoteelt	+	Bij scheuren grasland verhoogde mineralisatie en tijdelijke stop N-opname. Toepassing dierlijke mest sluit in praktijk niet altijd aan bij stikstofbehoefte van gewas.
Middel/hoogrisicoteelt	++	Bij scheuren grasland verhoogde mineralisatie en tijdelijke stop N-opname. Toepassing dierlijke mest sluit in praktijk niet altijd aan bij stikstofbehoefte van gewas. Hoger risico bij teelten met lagere stikstof efficiëntie.
Vervluchtiging ammoniak	++ Grasland +	Toepassing van dierlijke mest geeft een hoger risico op ammoniakemissie dan kunstmest. Op grasland is dit risico iets hoger dan op bouwland doordat onderwerken van dierlijke mest niet mogelijk is. De laagst mogelijke emissiefactor bij toepassing dierlijke mest op grasland is 17%, op bouwland is dit 2% bij goed uitgevoerde diepe mestinjectie.
Zekerheid effect maatregel	++	Geen toepassing van dierlijke mest is weinig afhankelijk van implementatie ondernemer en weersomstandigheden.
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Mestplaatsing dierlijke mest niet mogelijk
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Maatregel vraagt geen extra vakmanschap of investeringen

Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Toepassing van dierlijke mest is zichtbaar, weinig ruimte interpretatieverschillen, werkbaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.1.4 Geen drijfmest na oogst hoofdgewas

Deze maatregel houdt in dat drijfmest niet ingezet mag worden in de nazomer/herfst na de oogst van een hoofdgewas. In de praktijk wordt in de nazomer regelmatig 'de mestruimte volgemaakt' door een ruime drijfmestgift mee te geven aan een groenbemester of ter vertering van een graanstoppel. Deze gift is vaak (veel) groter dan nodig of dan het volggewas nog kan opnemen, waardoor het risico op verliezen toeneemt.
De maatregel is niet relevant voor grasland, fruitteelt en bomenteelt.

Uitgangspunt;

- Het grote aanbod van dierlijke mest, met name drijfmest, is vaak leidend bij het bemesten na de oogst, meer dan de stikstofbehoefte van een opvolgend gewas (groenbemester of vanggewas). Met andere woorden: de bemesting vindt plaats vanwege financiële redenen en niet vanwege teelttechnische en/of milieukundige redenen.

Tabel 29. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'geen drijfmest na oogst hoofdgewas'. Bronnen: Van Gerven e.a., Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit- en afspoeling grond- en opp. water: nitraat	+	Stikstof uit drijfmest komt langzaam vrij voor planten, waardoor risico hoog is dat stikstof niet meer opgenomen wordt door een opvolgend (vang)gewas in de nazomer/herfst en kan uit- of afspoelen
Vervluchtiging ammoniak	+	Toepassing van drijfmest veroorzaakt bij alle toedieningsvormen ammoniakemissie
Zekerheid effect maatregel	++	Geen toepassing van drijfmest is weinig afhankelijk van implementatie ondernemer en weersomstandigheden
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	0 -	0 voor veehouder -Voor akkerbouw doordat geen plaatsing van dierlijke mest mogelijk is

Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Maatregel vraagt geen extra vakmanschap of investeringen
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Toepassing van dierlijke mest is zichtbaar, weinig ruimte interpretatieverschillen, werkbaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.1.5 Drijfmest verplicht injecteren

Deze maatregel houdt in dat op onbeteeld bouwland enkel diepe drijfmestinjectie als toepassingsvorm van drijfmest toegestaan is. Drijfmest in sleufjes in de grond en onderwerken in 1 werkgang zijn niet meer toegestaan op onbeteeld bouwland. Drijfmestinjectie wordt niet toegepast op beteeld bouwland.

Voor grasland op zandgronden is diepere mestinjectie, van 15-20 cm, in theorie mogelijk. Maar de huidige machines voor drijfmestinjectie op grasland zijn hier nu niet geschikt voor (Bussink e.a., 2019). Diepere mestinjectie dan nu wordt toegepast op grasland is daarom niet als maatregel meegenomen.

Tabel 30. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'drijfmest verplicht injecteren' Bronnen: Bussink, e.a. (2019), Kager e.a. (2023), Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grondwater: nitraat	0	Het risico op uitspoeling naar grondwater bij drijfmestinjectie t.o.v. sleufjes is bij gemiddelde weersomstandigheden vergelijkbaar. Bij extreme neerslag is het risico op uitspoeling naar grondwater wel iets groter bij diepe injectie.
Uit- en afspoeling opp water: nitraat	0	Het risico op uit- en afspoeling naar oppervlaktewater bij drijfmestinjectie t.o.v. sleufjes of onderwerken is bij gemiddelde weersomstandigheden vergelijkbaar. Bij extreme neerslag is het risico op afspoeling naar oppervlaktewater wel iets groter bij sleufjes
Vervluchtiging ammoniak	++	De ammoniakemissie wordt volgens emissiefactor op basis van rekenmodel geminimaliseerd naar emissiefactor 2% in plaats van 22/24%
Zekerheid effect maatregel	+	Reductie emissie vraagt netjes werken. In de praktijk wordt mest minder diep geïnjecteerd door hogere kosten voor brandstof en arbeidstijd of verkeerde afstelling machine

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Hogere brandstofkosten
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	In de praktijk wordt al ca. 80% van de drijfmest met mestinjectie toegepast
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	Diepte van injectie slecht zichtbaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico: klimaat	-	Hoger risico op emissie lachgas

6.2 Maatregelen gericht op vermindering bemesting

6.2.1 Lagere gebruiksnorm dierlijke en kunstmest

Deze maatregel houdt in dat de gebruiksnorm voor dierlijke en kunstmest lager wordt dan wettelijk toegestaan. Hierbij wordt gekeken of fosfaat te hoog is of stikstof. De lagere gebruiksnorm wordt bij deze bovenwettelijke norm alleen ingevoerd voor de stof die in te hoge concentraties aanwezig is in het oppervlaktewater.

In de praktijk betekent verlaging van de gebruiksnorm voor Noord-Brabant dat in hele korte tijdspanne een nog lagere norm zal gaan gelden dan sinds de invoering van nutriënten verontreinigde (NV)-gebieden. Het grootste gedeelte van Noord-Brabant is aangewezen als NV-gebied en heeft daardoor sinds 2025 te maken met gebruiksnormen van maximaal 170 kg N per hectare dierlijke mest en 20% verlaging van de totale stikstofgebruiksnorm. Wat het effect hiervan zal zijn in de praktijk zal zich nog moeten bewijzen. Het effect van verdere verlaging zal in de praktijk onder druk komen te staan van de eerdergenoemde drukfactoren; vanuit het grote aanbod van dierlijke mest en de neiging tot verschuiving van mestruimte van laag salderende gewassen naar hoog salderende gewassen.

Tabel 31. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'lagere gebruiksnorm dierlijke en kunstmest'. Bronnen: Van Gerven e.a., Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grond- en opp. water: nitraat		
Laagrisicoteelt	0	Weinig tot geen effect bij teelten met heel laag risico op uitspoeling nitraat
Middelrisicoteelt	-/+	+Minder risico op uitspoeling bij minder stikstofbemesting -Als lagere bemestingsnorm leidt tot suboptimale teelt is er meer risico op uitspoeling nitraat doordat gewas nutriënten niet goed kan opnemen.
Hoogrisicoteelt	-/++	++Effect minder stikstofbemesting groter bij uitspoeling gevoelige teelten -Als lagere bemestingsnorm leidt tot suboptimale teelt is er meer risico op uitspoeling nitraat doordat gewas nutriënten niet goed kan opnemen
Uit- en afspoeling opp water: fosfaat	-/++	Een lagere bemestingsnorm voor fosfaat is een van de weinige maatregelen om risico op emissie van fosfaat te verlagen. Kan leiden tot minder uitspoeling, maar als gewasopbrengsten dalen door minder bemesting vindt minder uitmijning plaats en vormt het een risico op uitspoeling van fosfaat.
Vervluchtiging ammoniak	+	Minder bemesting leidt tot minder ammoniakemissie
Zekerheid effect maatregel	--	Zekerheid sterk afhankelijk van implementatie en bemestingsnorm: In praktijk risico op verschuiving van bemesting naar teelten met hoger risico op nitraatuitspoeling
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	--	Minder plaatsingsruimte dierlijke mest Kan tot lagere gewasopbrengsten leiden of niet meer mogelijk om bepaalde teelten te telen
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Geen beschikbaarheid alternatieven, vraagt weinig investering. Doet beroep op vakmanschap om goede landbouwpraktijk te volgen voor optimale inzet beschikbare mestruimte. Een kanttekening bij deze maatregel is of bóvenop de -20% van de NV nog ruimte zit binnen de mogelijkheden van goed vakmanschap om te verbouwen onder deze voorwaarden.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	Mestboekhouding onvoldoende bruikbaar en hoeveelheid bemesting slecht zichtbaar op perceelsniveau.

Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico: bodemkwaliteit	-	Risico afname vruchtbaarheid, minder ruimte om organische meststoffen aan te voeren die nodig zijn voor op peil houden organische stofgehalte
Meekoppelkans klimaat	+	Minder emissie broeikasgassen door bemesting

6.2.2 Verplicht N-min monster voor bijbemesting

In het teeltseizoen (rond juni) wordt een N-min-monster genomen en de stikstofbijbemesting wordt daarop aangepast en gemaximeerd op basis van gewasbehoefte en gemeten N-min-gehalte. Deze maatregel komt (deels) terug bij een aantal certificeringsschema's, zie ook maatregelen certificering.

Tabel 32. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'verplicht N-min monster voor bijbemesting'. Bron: interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grond- en opp water: nitraat		
Laagrisicoteelt	0	Weinig tot geen effect bij teelten met heel laag risico op uitspoeling nitraat
Middelrisicoteelt	+	Minder risico op uitspoeling bij minder stikstofbemesting
Hoogrisicoteelt	++	Effect minder stikstofbemesting groter bij uitspoeling gevoelige teelten
Vervluchtiging ammoniak	0	Minimaal effect bij minder bemesting
Zekerheid effect maatregel	+	Makkelijk implementeerbaar Effect wel afhankelijk van hoe bewust teler al bemest, als de bemesting al goed aansluit bij de stikstofbehoefte zal het niet tot minder uitspoeling leiden
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	0	Kosten voor bemonstering, maar lagere kosten door besparing mest
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Beschikbaarheid van bemonstering is goed
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Makkelijk handhaafbaar via uitslagen N bemonstering op perceelsniveau. Daadwerkelijk lagere bemesting is lastiger handhaafbaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.2.3 Precisiebemesting (volgens definitie eco-regeling)

De maatregel houdt in dat precisiebemesting wordt toegepast met machines die variabel kunnen doseren en aan de hand van taakkaarten. De voorwaarden zijn zoals het in de eco-regeling staat beschreven (zie website RVO over precisiegewasbemesting bij de eco-regeling).

In de eco-regeling is minimaal eenmaal per jaar precisiebemesting tijdens of als voorbereiding voor de hoofdteelt opgenomen. Door deze voorwaarde is het in de praktijk mogelijk dat bij meerdere malen per jaar bemesten van een perceel, het slechts eenmaal als precisiebemesting uitgevoerd hoeft te worden om aan de voorwaarden van de eco-regeling te voldoen.

Tabel 33. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'precisiebemesting volgens de eco-regeling'. Bronnen: Kager e.a. (2023), Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit- en afspoeling grond- en opp water: nitraat	-/+	Positief effect te verwachten bij verdere doorontwikkeling techniek en goede taakkaarten en minder totaalbemesting Negatief effect te verwachten bij taakkaarten die niet aansluiten bij daadwerkelijke stikstofbehoefte van gewas. Momenteel is het risico dat afbeeldingen worden gebruikt van gewasstand, biomassa of groenintensiteit. De aanname wordt gemaakt dat minder ontwikkeling, betekent dat er meer meststoffen heen moeten. Dat gaat mis op het moment dat een gebrek aan stikstof niet het probleem is, maar bijvoorbeeld ondergrondverdichting.
Vervluchtiging ammoniak	0	Toedieningswijze wijzigt niet bij precisiebemesting
Zekerheid effect maatregel	-	Alleen effectief als het leidt tot minder totaalbemesting Effectiviteit hangt af van kwaliteit taakkaart voor bemesting: minder groen, meer bemesting nodig hoeft niet overeen te komen met bemestingsbehoefte. Het kan bijvoorbeeld gebeuren dat taakkaart beslist om extra te bemesten op stukken die door slechte bodemstructuur of aaltjesbesmetting nutriënten slechter opnemen, dan heeft het een averechts effect. Effect zal lager zijn als alleen aan minimale voorwaarden van eco-regeling wordt voldaan.

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Hogere kosten voor machines/loonwerker, worden (nog) niet terugverdiend met efficiëntere bemesting
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Precisiebemesting is nog niet praktijkrijp, goede taakkaarten ontbreken vaak.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Borging via eco-regeling
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.3 Maatregelen bouwplan

6.3.1 Alleen permanent grasland

De maatregel alleen permanent grasland houdt in dat enkel blijvend grasland is toegestaan (d.w.z. minstens 5 jaar grasland) en dat het grasland gedurende deze periode niet wordt gescheurd. Percelen gebruiken als bouwland is niet mogelijk.

Op droge zandgronden wordt vernieuwing van de graszode nodig geacht om de productiviteit op peil te houden. Het vernieuwen en scheuren van grasland gaat gepaard met nitraat -en lachgasemissie, daarom is het van belang dit alleen onder voorwaarden toe te laten. Laat graslandvernieuwing bijvoorbeeld alleen toe bij minder dan 50% Engels raaigras of meer dan 10% kweek in haarden of meer dan 20% verspreide kweek (DAW, 2024). Dit vormt een extra drempel om grasland te vernieuwen, mits de beoordeling van het perceel wordt uitgevoerd door een onafhankelijk expert.

Boeren zijn momenteel huiverig om het aandeel blijvend grasland te verhogen, door angst voor toekomstige wetgeving. In de EU is wetgeving vastgelegd dat het aandeel blijvend grasland (waarbij geen scheurverbod geldt) niet te veel mag dalen per lidstaat. In Nederland wordt dit op landelijk niveau bijgehouden, maar gelden (nog) geen verplichtingen op bedrijfs- of perceelsniveau.

Tabel 34. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Alleen permanent grasland toestaan'. Bronnen: CDM advies (2024), DAW (2024), Kager e.a. (2023), Van Gerven e.a., Van den Hout e.a. (2023), Verloop e.a. (2018), Interne expertise

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit- en afspoeling grond-water: nitraat	++	Grasland is een gewas met een erg laag risico op uitspoeling van nitraat, het benut stikstof erg goed. Gras kan al bij lage temperaturen stikstof opnemen. Nitraatconcentraties in uit-spoeling water zijn hoger in akkerbouw dan in melkveehouderij
Uitspoeling opp. water: nitraat	+	Grasland is een gewas met een erg laag risico op uitspoeling van nitraat, het benut stikstof erg goed en heeft het hele jaar een goede be-groeiing. Gras kan al bij lage temperaturen stik-stof opnemen.
Vervluchtiging ammoniak	-	Toepassing van dierlijke mest op grasland heeft een hogere emissiefactor dan op bouwland. De ammoniakemissie van bouwland is onder an-dere afhankelijk van het al dan niet gebruiken van dierlijke mest (of keuze voor kunstmest), het soort mest (varkensdrijfmest geeft een iets hogere ammoniakemissie dan runderdrijfmest) en de wijze van toediening (injectie of onder-werken). Hierdoor is in potentie de emissie van bouwland lager zijn dan van grasland, maar dit is niet gegarandeerd. In praktijk lijkt dierlijke bemesting van grasland netter te gaan dan op bouwland, waardoor het verschil in ammoniakemissie tussen grasland en bouwland in praktijk waarschijnlijk lager is dan emissiefactor. (De laagst mogelijke emis-siefactor bij toepassing dierlijke mest op gras-land is 17%, op bouwland is dit 2% bij goed uitgevoerde diepe mestinjectie.)
Zekerheid effect maatregel	++	Ten opzichte van bouwland is het positieve ef-fect op nitraatuitspoeling behoorlijk zeker. Graslandzode goed houden om zo lang moge-lijk productief te houden (en daarmee grasland scheuren te vermijden) vraagt goed grasland-management.

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	- ---	-voor melkveehouders: geen landruil of maisteelt mogelijk --- voor andere agrariërs door veel lagere financiële opbrengsten van grasland t.o.v. bouwland
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++/ +	++ Voor melkveehouders Verlengen leeftijd graslandzode vraagt goed management, zoals toepassen weidegang en vermijden te kort maaien + minder kennis over graslandmanagement bij niet-melkveehouders
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Duidelijk zichtbaar via perceelsregistratie en weinig ruimte voor interpretatieverschillen
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	
Meekoppelkans klimaat	+	Minder lachgasemissie door minder scheuren en meer koolstofvastlegging dan tijdelijk grasland en bouwland
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Hogere biodiversiteit op blijvend grasland dan tijdelijk grasland en bouwland

Aanvullende bemestingsmaatregelen bij permanent grasland
Grasland is een gewas met een erg laag risico op uitspoeling van nitraat, het benut stikstof erg goed. Gras kan al bij lage temperaturen stikstof opnemen en blijft het gehele jaar staan. Op grasland is de goede landbouwpraktijk relatief makkelijk in te vullen, bij bemesting van grasland is netjes werken relatief makkelijk. Aanvullende maatregelen, boven op de wettelijke bemestingsnormen, zullen relatief weinig bijdragen aan vermindering van emissie van nitraat. Een hoog aandeel blijvend grasland op gebiedsniveau is daarnaast wenselijk, vanuit het perspectief van nitraat is het risico op emissie veel lager op grasland dan op bouwland.

Aan te raden aanvullende bemestingsmaatregel bij permanent grasland
De maatregel alleen permanent grasland combineren met de maatregel verbieden van inzet ureumkunstmest helpt om het risico op ammoniakemissie te verlagen. Ureumkunstmest wordt vooral ingezet vanwege de lagere prijs, andere mestvormen sluiten beter aan bij bemestingsadviezen voor grasland.

Af te raden aanvullende bemestingsmaatregelen bij permanent grasland:
Verbieden van toepassing van dierlijke mest op permanent grasland lijkt niet passend en zal naar verwachting weinig effect hebben op nitraatuitspoeling. Wel is de emissiefactor voor ammoniakemissie van kunstmest lager dan voor

dierlijke mest, de emissiefactor voor kunstmest ligt tussen 2-14%, voor toepassing van dierlijke mest ligt de emissiefactor tussen 17-68%, afhankelijk van het type meststof en toedieningswijze (Bruggen, e.a. 2023).
Alleen toestaan van kunstmest op grasland gaat echter in tegen de principes van kringlooplandbouw, en leidt tot verlaging van de plaatsingsruimte voor dierlijke mest. Daarnaast kan alleen toestaan van kunstmest tot hogere nitraatuitspoeling leiden op zandgrond. Uit proeven op zandgrond blijkt een lagere nitraatuitspoeling bij gebruik van runderdrijfmest dan bij gebruik van KAS. Ook blijkt dat een twee keer zo hoge bemesting met runderdrijfmest als de norm, tot lage uitspoeling van nitraat leidde (De Boer e.a., 2022). Dus zelfs bij een hogere toepassing van dierlijke mest dan de gebruiksnorm, is het risico op nitraatuitspoeling relatief laag.

Verbieden van vaste mest op grasland kan leiden tot een lagere ammoniakemissie, maar de bijdrage zal beperkt zijn, doordat in de praktijk vooral drijfmest met een emissiearme techniek toegepast wordt. De meeste stalsystemen zijn zodanig ingericht dat mest van melkvee als drijfmest opgeslagen wordt. Een grote verschuiving van drijfmest naar vaste mest zal daardoor niet verwacht worden. In geheel Nederland is het aandeel mesthoeveelheid per landgebruikstype voor ‘grasland met vaste mest’ 3% (Verantwoorde veehouderij, 2024). Daarnaast is gebruik van vaste mest een waardevolle maatregel voor biodiversiteit. Toediening van vaste mest is in meerdere maatregelen opgenomen vanwege het positieve effect op biodiversiteit. Een verbod op dierlijke vaste mest kan een combinatie met ANLb in de weg zitten. Een aantal ANLb maatregelen, die goed bij vernat grasland passen, stimuleren het gebruik van vaste mest (zie ook de volgende paragraaf over de combinatie met vernatting).

Geen bemesting leidt tot vergaande verschraling met ander type grassen, het land is voornamelijk nog bruikbaar als hooiland of voor beweiding van jongvee. Voederkwaliteit en gewasopbrengst gaan heel sterk achteruit. Vlinderbloemigen, zoals klaver, zullen snel verdwijnen door tekort aan kali. De landbouwkundige waarde van het perceel wordt hierdoor snel minder.

Combinatie met vernatting en permanent grasland
Verhoging van de grondwaterstand van permanent grasland zal leiden tot een lagere draagkracht van de grond. Om structuurschade te voorkomen zal bemesting later in seizoen mogelijk zijn. Op nattere gronden vindt meer denitrificatie plaats, waardoor het risico op nitraat uit-en afspoeling naar verwachting niet verhoogd zal zijn. Vernatting van grasland kan leiden tot meer lachgas-en methaanemissie.

Bij een gelijkblijvende stikstofgebruiksnorm kan vernatting leiden tot herverdeling van bemesting naar andere percelen. Het kan risico geven op bijvoorbeeld een hoger bemestingsniveau van maisland op andere percelen. Wettelijk is dit niet toegestaan, maar in de praktijk wordt de totale gebruiksruimte voor bemesting veelal op bedrijfsniveau bekeken door agrariërs.

Vernat permanent grasland is te combineren met een ANLb beheerpakket. De voordelen van combineren met ANLb is borging van de uitvoering, financiele compensatie voor boeren en focus op maatregelen die biodiversiteit stimuleren.

6.3.2 Productief kruidenrijk grasland

Productief kruidenrijk grasland is grasland met kruiden, waarbij he beheer gericht is op het realiseren van een goede grasopbrengst (Tabel 19).
We volgen de definitie van productief kruidenrijk grasland (#100) van de beheerpakketten biodiversiteit melkveehouderij, die gebruikt worden in Brabantse biodiversiteitsmonitor. Vereisten zijn onder andere bedekking van klaver en kruiden in augustus minimaal 25%, minimaal 8 soorten kruiden en minimaal 4 vlinderbloemigen, enkel pleksgewijze onkruidbestrijding, glyfosaat is niet toegestaan. Maaien en beweiden zijn toegestaan onder voorwaarde dat minimaal 10% niet gemaaid wordt en minimaal 10% wordt uitgerasterd bij beweiden (BBM, 2024).
Dit pakket lijkt op de maatregel ‘productief kruidenrijk grasland’ vanuit de eco-regeling: het perceel is bedekt, er staan minimaal 25% kruiden en vlinderbloemige gewassen en minimaal 25% gras, en kruiden, vlinderbloemige gewassen en gras zijn verspreid over het perceel (RVO, 2025). Er gelden vanuit de eco-regeling echter geen expliciete aanvullende eisen t.a.v. bestrijdingsmiddelen en bemesting. In de praktijk zijn volvelds bespuitingen niet mogelijk omdat de kruiden dan verdwijnen (Janssen et al., 2024), maar de (volvelds) inzet van glyfosaat of andere middelen bij graslandvernieuwing is niet verboden onder productief kruidenrijk grasland in de eco-regeling.

Tabel 35. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen (productief) kruidenrijk grasland toestaan'. Tenzij anders vermeld is de score in deze tabel productief grasland in vergelijking met hoogrisicogewassen (waarbij ervan uit gegaan wordt dat productief kruidenrijk grasland deze vervangt).

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit- en afspoeling oppervlaktewater: nitraat	+	Grasland scoort beter dan hoogrisicoteelten wegens het lange groeiseizoen en de goede opnamecapaciteit van stikstof. Productief kruidenrijk grasland kan met minder mest eenzelfde of betere opbrengst realiseren dan puur gras. Het advies is om kruidenrijk grasland minder te bemesten en geen kunstmest te gebruiken om de kruiden een kans te geven. Dit is echter niet verplicht. Productief kruidenrijk grasland moet vaker vernieuwd worden dan permanent grasland, daarbij komt juist veel stikstof vrij die kan uitspoelen als die niet wordt opgenomen (Janssen et al., 2024; Stout et al. 2024). Dit is maar eens in de 3-7 jaar én afhankelijk van de volgteelt.
Uitspoeling grondwater: nitraat	+	Zie uit- en afspoeling oppervlaktewater
Ammoniak	-	Zie toelichting permanent grasland. Indien productief kruidenrijk grasland minder bemest wordt, leidt dit tot minder ammoniakemissie dan puur grasland. Minder bemesten is echter geen harde eis.
Zekerheid effect maatregel	+	Ten opzichte van intensieve gewassen is het effect zeker, maar extra positieve effecten ten opzichte van puur permanent grasland zijn er wat betreft nutriënten niet zonder meer.
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	-- 0 -	Productief kruidenrijk grasland levert minder op dan hoogsalderende gewassen Impact t.o.v. puur grasland op zand, Impact t.o.v. puur grasland op klei (Janssen et al., 2024)

Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	+	Kruiden in het grasland krijgen en houden vraagt extra kennis t.o.v. puur grasland. Melkveehouder zal veelal (sowieso) loonwerker inschakelen voor inzaai, bij akkerbouwer zijn machines e.d. aanwezig.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Controle via BRP en BBM mogelijk. Aanwezigheid gras eenvoudig te observeren in het veld, aanwezigheid kruiden vaststellen vereist zorgvuldige observaties.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans klimaat	+	Onder productief kruidenrijk grasland kan koolstof worden opgebouwd, deze opbouw is echter beperkter dan onder permanent grasland vanwege de noodzaak het gras vaker te vernieuwen (naar verwachting elke 3-7 jaar, Janssen et al., 2024). Mogelijk minder lachgasemissies dan puur grasland door aanwezigheid smalle weegbree (Janssen et al., 2024) en besparing lachgas en CO_2-uitstoot door lagere kunstmestgift.
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Productief kruidenrijk grasland is beter voor bodemkwaliteit dan hoogrisicogewassen. Zie voor een gedetailleerde score van verschillende aspecten van de bodemkwaliteit van productief kruidenrijk grasland t.o.v. puur grasland Janssen et al. (2024)
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Productief kruidenrijk grasland levert biodiversiteitsvoordelen op t.o.v. intensieve teelten. T.o.v. puur grasland een kleine plus, maar niet zo positief als extensief kruidenrijk grasland (Van Eekeren et al., 2024)
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Intermediaire en droge zandgronden, kleigronden. Minder geschikt voor natte gronden (hoge grondwaterstand in de winter), (zware klei)gronden met een hoog N-leverend vermogen, gronden met een lage pH (Janssen et al., 2024).

6.3.3 Extensief kruidenrijk grasland (botanisch grasland)

Extensief kruidenrijk grasland is grasland waarbij minimaal 15 inheemse kruiden aanwezig zijn per 25m^2. Dit grasland wordt extensief beheerd met als doel de biodiversiteit te stimuleren.
In Brabant zijn drie “agrarische leefgebieden” gedefinieerd, met elk hun eigen ANLb-pakketten voor agrarisch natuurbeheer (Boerennatuur Brabant, 2023). Als aan deze indeling en de pakketten wordt vastgehouden, zal het van de ligging van de overgangsgebieden ten opzichte van de agrarische leefgebieden afhangen welke pakketten ingezet kunnen worden.
Er zijn twee pakketten voor extensief kruidenrijk grasland die in verschillende leefgebieden zijn opengesteld. De eisen die aan deze pakketten worden gesteld staan in Tabel 20.

Indien nog niet aan de instapeis van minimaal 15 inheemse kruiden per 25m^2 wordt voldaan, kan beheer gericht op verschraling worden toegepast. Hierbij wordt niet bemest en minstens drie keer per jaar gemaaid. Dit komt overeen met het BBM-Overgangspakket naar extensief kruidenrijk grasland (#141) en ANLb-pakket 41.

De score voor extensief kruidenrijk grasland staat in Tabel 36.

Tabel 36. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel ‘alleen extensief kruidenrijk grasland toestaan’. Tenzij anders vermeld is de score in deze tabel in vergelijking met hoogrisicogewassen (waarbij er vanuitgegaan wordt dat extensief kruidenrijk grasland deze vervangt). De score voor nutriënten is weergegeven voor BBM-pakket 151/ANLb-pakket 5 Kruidenrijk grasland (5) en voor BBM-pakket 151/ANLb-pakket 13 Botanisch grasland (13).

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit- en afspoeling oppervlaktewater stikstof	+++ (5) +++ (13)	Kruidenrijk grasland (5) mag beperkt bemest worden (max 10 ton vaste mest ~ 77 kg N/ha, aanzienlijk lager dan de 170 kg N/ha + kunstmest die op permanent grasland is toegestaan) en de uit- en afspoeling is naar verwachting (heel) laag. Botanisch grasland (13) mag niet bemest worden en de uit- en afspoeling onder dit type grasland is naar verwachting heel laag.
Uitspoeling grondwater stikstof	++ (5) +++ (13)	Zie uit- en afspoeling oppervlaktewater

Ammoniak	0 (5) ++ (13)	Extensief kruidenrijk grasland (ANLb nr. 5) mag met ruige mest worden bemest wat een hoge emissiefactor heeft (68% v.d. TAN t.o.v. 17% drijfmest op gras en 2-21% bij akkerbouw), maar daar staat tegenover dat max. 10 ton/ha mag worden aangevoerd (±77 kg N). Precieze impact hangt af van mestaanwendingstechniek waarmee wordt vergeleken. Botanisch grasland (ANLb nr. 13) mag niet bemest worden, wat gunstig is voor de ammoniakemissie
Zekerheid effect maatregel	++	Mits gehandhaafd wordt op de uitvoering is het effect zeker
Impact op de bedrijfsvoering		
Financiële impact	-/-- (ov.) --- (lt)	-/-- In een overgangsperiode waarin het grasland verschraalt en de opbrengst gaandeweg daalt, deels gecompenseerd door beheervergoeding (±€400-1000/ha). Extensief kruidenrijk grasland heeft een lage opbrengst, wel is er een beheervergoeding (± €1100-1400/ha).
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-/--	Om aan de instapeisen te voldoen zal gangbaar grasland moeten extensiveren. Beperkingen aan beweiding, bemesting en maaien zorgen voor minder en kwalitatief ander voer voor koeien van melkveehouder. Expertise en machines zijn voorhanden bij akkerbouwer.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Waarneming in het veld mogelijk, controle via BRP mogelijk. Vaststellen aanwezigheid kruiden vereist kennis en zorgvuldige waarneming in het veld.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Risico afwenteling?		Voor zover bekend niet
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Extensief kruidenrijk grasland heeft grote voordelen voor biodiversiteit (Van Eekeren et al., 2024).

Meekoppelkans klimaat	+	Organischestofopbouw onder permanent grasland kan zorgen voor opslag van koolstof. Scheuren van extensief kruidenrijk grasland is niet toegestaan. Kunstmestverbod geeft CO_2-besparing kunstmestproductie en geen lachgasemissie bij aanwending.
Verhogen grondwaterstand		
Toepassingsbereik grondwaterstand		Natte, intermediaire en droge zandgronden, kleigronden

6.3.4 Rotatievoorschrift

De maatregel rotatievoorschrift vraagt een bouwplan op perceelsniveau met een maximale frequentie van uitspoelingsgevoelige gewassen in combinatie met een minimale frequentie van gewassen met een laag risico op uitspoeling op perceelniveau. Een voorbeeld hiervan is een vruchtopvolging op perceelsniveau met minimaal 1:3 rustgewassen en maximaal 1:6 gewassen met een hoog risico op uitspoeling van nitraat. De rest van het bouwplan kan opgevuld worden met laag-en middel risicoteelten.

Tabel 37. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Rotatievoorschrift'. Bronnen: CDM advies (2024), Verloop e.a. (2018), Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grondwater: nitraat	++	Minder uitspoelingsgevoelige gewassen telen in combinatie met (rust)gewassen die de bodemstructuur verbeteren zal het risico op nitraatuitspoeling verlagen
Uit- en afspoeling opp water: nitraat	+	Minder uitspoelingsgevoelige gewassen telen in combinatie met (rust)gewassen die de bodemstructuur verbeteren zal het risico op nitraatuitspoeling verlagen
Vervluchtiging ammoniak	0	
Zekerheid effect maatregel	+	Rotatievoorschrift vraagt relatief weinig vakmanschap voor implementatie, mate effect deels afhankelijk van weer
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	--	Minder salderende gewassen en meer gewassen met lagere opbrengsten in bouwplan
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Maatregel vergt geen extra vakmanschap
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Maatregel is zichtbaar en controleerbaar via RVO perceelsregistratie

Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.3.5 Alleen vroege rooigewassen + vanggewas

Vroege rooigewassen combineren met een vanggewas als bovenwettelijke maatregel houdt in dat een einddatum voor oogst van rooigewassen verplicht is of alleen rooigewassen toestaan van een vroeg ras. Daarnaast is een einddatum voor inzaai van het vanggewas verplicht. Hierdoor kan het vanggewas zich goed ontwikkelen en resterende stikstof opnemen aan het eind van het groeiseizoen.

Uitgangspunten:

- Voor maisteelt op zand is deze maatregel al wettelijk verplicht, de score is dus niet relevant voor mais.

Tabel 38. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'alleen vroege rooigewassen plus vanggewas'. Bronnen: CDM advies (2024), Verloop e.a. (2018), Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grondwater: nitraat	+/++	Bij een vroeg rooigewas is de kans op een geslaagd vanggewas groter, waardoor het risico op uitspoeling lager is.
Uit-en afspoeling opp water: nitraat	+/++	Bij een vroeg rooigewas is de kans op een geslaagd vanggewas groter, waardoor het risico op uitspoeling lager is. Onderzoek laat zien dat op lichtere gronden een vanggewas de nitraatuitspoeling met 30-38% kan verminderen (Verloop e.a. 2018).
Vervluchtiging ammoniak	0	
Zekerheid effect maatregel	+	Een vanggewas moet een goed wortelstelsel kunnen ontwikkelen om uitspoeling te voorkomen, vroege inzaai verplicht stellen vergroot de kans op een goed vanggewas. Effectiviteit wordt kleiner als opvolgend gewas na vanggewas niet minder bemest wordt na onderwerken vanggewas of als vanggewas wordt bijbemest.

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-/0	In een nat voorjaar is de maatregel lastig toepasbaar en leidt tot opbrengstverliezen. De impact kan ook negatief zijn indien het inzaaien een hogere investering vraagt en een vroeg gewas tot lagere opbrengsten leidt.
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Vraagt meer vakmanschap en beschikbaarheid goede rassen die ook in systeem met geïntegreerde gewasbescherming passen
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Redelijk zichtbaar
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Een goed ontwikkeld vanggewas kan de bodemstructuur verbeteren

6.3.6 Groenblijvend vanggewas/groenbedekking in winter

De maatregel houdt in dat een groenblijvend vanggewas of een andere vorm van groenbedekking (bijvoorbeeld een opvolgende teelt) de gehele winter blijft staan.
De maatregel richt zich op een goed ontwikkeld vanggewas/volgteelt, zodat deze resterende stikstof in de bodem kan opnemen aan het eind van het groeiseizoen.

De maatregel is vooral relevant voor lichtere gronden, op bijvoorbeeld zware kleigrond is najaarsploegen in de akkerbouwmatige praktijk vaak wenselijk, dat is niet te combineren met uitvoering van deze maatregel.

Tabel 39. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'groenblijvend vanggewas/groenbedekking in de winter'. Bronnen: Verloop e.a. (2018), Interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grond- en opp water: nitraat		Onderzoek laat zien dat op lichtere gronden een vanggewas de nitraatuitspoeling met 30-38% kan verminderen (Verloop e.a. 2018).
Laagrisicoteelt	+	
Middelrisicoteelt	++	
Hoogrisicoteelt	+++	Groter effect verwacht bij uitspoelingsgevoelige teelten
Vervluchtiging ammoniak	0	
Zekerheid effect maatregel	-	Een geslaagd vanggewas lukt in de praktijk niet altijd goed

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Uitvoering van een geslaagd vanggewas kan in de praktijk lastig zijn en vraagt vakmanschap. De keuze van een passend vanggewas vraagt kennis.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Aanwezigheid van vanggewas zichtbaar Interpretatie van groenblijvend vanggewas kan verschillen
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico biodiversiteit	-	Bij vernietiging van gewas in voorjaar met gewasbeschermingsmiddelen geeft dit risico voor biodiversiteit Een aantal bloembollen zijn aangewezen als wintergewas, maar geven risico op milieubelasting door inzet van gewasbeschermingsmiddelen
Meekoppelkansen		Onbekend

6.3.7 Volgteelt na scheuren grasland voorschrijven

De maatregel volgteelt na scheuren van grasland voorschrijven houdt in dat het niet mogelijk is om uitspoelingsgevoelige gewassen na scheuren van grasland te verbouwen. Denk bijvoorbeeld aan geen aardappelteelt of volle-grondsgroenteteelt na scheuren van grasland. De reden hiervoor is dat gescheurd grasland bij het verteren veel stikstof nalevert aan het volggewas. Hoe ouder het grasland, hoe meer stikstof wordt nageleverd. De risico's op stikstofverliezen zijn groter bij uitspoelingsgevoelige gewassen.

Tabel 40. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Volgteelt na scheuren grasland voorschrijven'. Bron: interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grond- en opp water: nitraat	++	Grasland scheuren geeft groot risico op uitspoeling, risico is vooral hoog bij gewassen die weinig efficiënt zijn met stikstofopname
Vervluchtiging ammoniak	0	
Zekerheid effect maatregel	++	Zekerheid weinig afhankelijk van implementatie

Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	--	Uitruilen van grond (samenwerking tussen akkerbouw en melkveehouderij) is voor een aantal teelten niet mogelijk
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Gemakkelijk in te voeren in bedrijfsvoering, vergt geen extra vakmanschap
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Uitvoering is duidelijk zichtbaar en in rvo perceelsregistratie te vinden
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.4 Certificeringen

6.4.1 Verplichte biologische certificering

Deze maatregel houdt in dat voor de percelen in het overgangsgebied een teelt verplicht is waar de wetgeving voor biologische teelt geldt. Hierbij is onafhankelijke certificering verplicht. Voor teelten is een certificering op perceelsniveau mogelijk, voor (melk)veehouders is alleen certificering van het gehele bedrijf mogelijk.

Bij biologische teelten geldt een verbod op gebruik van kunstmest ('minerale meststoffen'). Aanvullend hierop is afvoer van dierlijke mest bij een mestoverschot alleen mogelijk naar een ander biologisch bedrijf en aanvoer van niet-biologische mest is beperkt mogelijk.
Op het gebied van nutriënten betekent een biologische certificering dat aanvraag van derogatie niet mogelijk is (en was), waardoor de stikstofgebruiksnorm van dierlijke mest maximaal 170 kg N per hectare is. Dat is gelijk aan de gebruiksnorm die momenteel voor gangbare agrariërs in NV-gebieden geldt (zonder derogatie). Onderzoeken die gedaan zijn naar verschillen tussen gangbare en biologische teelten zijn van voor de geleidelijke afschaffing van de derogatie. Dit maakt vergelijken op het gebied van nutriënten tussen de twee systemen momenteel lastiger.

Tabel 41. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Verplichte biologische certificering'. Bronnen: Migchels e.a. (2023), SKAL (2025), Interne expertise

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grond- en opp. water: nitraat		
Laagrisicoteelt	+	De verwachting is dat volledige afschaffing van derogatie leidt tot een hoger gebruik van stikstofkunstmest en een hoger aandeel maisteelt in plaats van grasland. Het risico op nitraatuitspoeling is hoger bij gebruik van kunstmest en hoger bij maisteelt ten opzichte van grasland.
Middel/hoogrisicoteelt	+	Uitspoelingsgevoelige teelten zijn nog steeds mogelijk bij biologische certificering, daardoor minder groot effect dan meer ingrijpende bouwplanmaatregelen. In de praktijk is het bouwplan op biologische bedrijven gemiddeld wel extensiever. Bij biologische teelt zijn verschillende aspecten die risico op nitraat uit-en afspoeling kunnen verlagen en verhogen, gemiddeld (met veel variatie) laat onderzoek lagere nitraatuitspoeling zien bij biologische akkerbouw t.o.v. gangbare akkerbouw: Verhogende risicofactoren: - Op maat bemesten met kunstmest is niet mogelijk, vooral hoger risico bij kortdurende teelten - Inzet van vlinderbloemigen kan leiden tot hoger risico op nitraatuitspoeling. Verlagende risicofactoren: - Bij biologische teelt is bouwplan ruimer dan bij gangbare teelt - Bij biologische teelt wordt t.o.v. gangbare teelt vaak geen drijfmest na oogst hoofdgewas toegepast, omdat hier geen verdienmodel in zit en hiervoor vaak geen mestruimte is - Gemiddeld lager bodemoverschot verlaagt risico op nitraatuitspoeling (dit is vooral relevant op

		zandgronden, waar het verband tussen bodemoverschot en uitspoeling duidelijker is vergeleken met andere grondsoorten) Verder is ruilen van grond voor biologische telers lastiger, omdat in principe beiden biologisch gecertificeerd moeten zijn. Dit kan op gebiedsniveau positief uitpakken als dit leidt tot minder teelt van uitspoelingsgevoelige gewassen, doordat grasland niet meer geruild wordt voor teelt van volle-grondsgroente.
Vervluchtiging ammoniak	0 akkerbouw + Melkveehouderij	Voor akkerbouw geen eenduidige conclusies over ammoniakemissie per hectare van biologisch t.o.v. gangbaar. Onderzoeken laten gemiddelde lagere ammoniakemissie zien van biologisch t.o.v. gangbaar, door lagere gebruiksnorm en minder emissie bij toepassing van dierlijke mest. Door afschaffing derogatie is dit verschil wellicht niet meer significant op perceelsniveau. Op bedrijfsniveau bij melkveehouderij is een lagere ammoniakemissie te verwachten, indien omschakeling leidt tot extensivering.
Zekerheid effect maatregel	-	Het effect hangt sterk samen met andere maatregelen die bijdragen aan waterkwaliteit en gebruikelijker (maar niet verplicht) zijn bij een biologische bedrijfsvoering, zoals verbetering bodemstructuur bij biologische akkerbouw en een gemiddeld lager ruweiwitgehalte in voer voor biologisch gehouden melkvee. Het is mogelijk dat de maatregelen, die een positieve bijdrage leveren, eerder genomen zullen worden op een bedrijf met volledige biologische bedrijfsvoering dan een bedrijf met een klein aandeel biologische percelen.
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	- Voor bedrijven in omschakeling. Het is niet altijd mogelijk om product biologisch af te zetten: Afhankelijk van vraag naar biologische producten

	0/+	Voor melkveehouders geldt dat zuivelverwerker ruimte moet hebben. Daarnaast geldt een overgangstermijn waarin wel kosten worden gemaakt, maar de producten nog niet als biologisch kunnen worden afgezet. 0/+ Meerprijs voor biologische producten compenseert voor kosten duurzaamheidsmaatregelen/lagere opbrengsten: opbrengst van biologische teelten ligt 14-36% lager dan van gangbare teelten (Migchels et al., 2023), maar het huishoudinkomen van biologische bedrijven lag in 2021 gemiddeld 10% hoger dan van gangbare bedrijven (CBS, 2023).
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	--	Omschakeling naar biologisch vergt vaak een relatief grote aanpassing van de bedrijfsvoering. In de akkerbouw kan aanbod van biologisch mest en voldoende arbeid limiterend zijn >in teelten mogelijk om op perceelsniveau te certificeren >in veehouderij alleen certificering op bedrijfsniveau mogelijk
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Onafhankelijke certificering met jaarlijkse bedrijfscontroles
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Meekoppelkans klimaat	+	Lagere broeikasgasemissie per hectare (hoger per producteenheid teelten, gelijk per kg koemelk)
Meekoppelkans biodiversiteit	+	Het aantal plantensoorten en insecten is over het algemeen hoger dan op gangbare bedrijven.
Meekoppelkans bodemkwaliteit	+	Biologische bedrijfsvoering is vaak meer gericht op verbeteren/ in stand houden bodemkwaliteit

6.4.2 On the Way to Planet Proof-certificering of Beter voor natuur en boer-certificering

Deze maatregel houdt in dat voor de percelen in het overgangsgebied een teelt met een certificeringsschema verplicht is. Voor teelten is een certificering op perceelsniveau mogelijk, voor melkveehouders is alleen certificering van het gehele bedrijf mogelijk (zie ook par. 5.1.2).

On the Way to Planet Proof en Beter voor natuur en boer zijn certificeringsschema's die door een stichting (SMK, On the Way to Planet Proof) of marktpartijen (Albert Heijn, Beter voor natuur en boer) zijn ontwikkeld. Ze bestaan uit een serie sectorspecifieke, bovenwettelijke duurzaamheidseisen waar agrariërs aan moeten voldoen, en daarnaast uit een protocol voor het waarborgen hiervan. Jaarlijkse audits door derden zijn hier een onderdeel van. De certificatieschema's kunnen een manier zijn om een aantal maatregelen te borgen. De certificeringschema's bevatten een aantal verschillende maatregelen die gericht zijn op vermindering van emissie van nitraat (vooral bij plantaardig/AGF) en ammoniakemissie (vooral Zuivel/Melk).

Tabel 42 en Tabel 43 geven een samenvatting van de eisen die in beide schema's gesteld worden aan het bemesting en bouwplan. Beide schema's zijn niet exact gelijk, maar omdat ze vergelijkbaar zijn, nemen we ze hier samen. We beschouwen On the way to Planet Proof – plantaardig/Melk en Beter voor natuur en boer – AGF/Zuivel.

Tabel 42. Samenvatting van eisen in de schema's Plantaardig/AGF van On the Way to Planet Proof en Beter Voor op het gebied van bemesting en bouwplan. V = maatregel is verplicht, K=keuzemaatregel, maatregel is één van een lijst maatregelen waaruit gekozen moet worden, - = komt niet op die manier in het schema voor. Bronnen: Certificatieschema 'On the way to planet proof' Plantaardig, versie januari 2023, Certificatieschema 'Beter voor Natuur & Boer' AGF, versie maart 2025

	On the Way to Planet Proof	Beter voor natuur en boer
Minimaal areaal met groenbemester/rustgewas	K	V
Ruimere rotatie ui/aardappel van minimaal 1:4	-	V
Grondonderzoek fosfaat	V	-
N-bemonstering voor bemesting	V	V op zand/löss
Bemestingsplan of advies	V	V
Groenbemester in winter laten staan	-	V

Tabel 43. Samenvatting van eisen in de schema's Zuivel van On the Way to Planet Proof en Beter Voor op het gebied van bemesting en bouwplan. V = maatregel is verplicht, K=keuzemaatregel, maatregel is één van een lijst maatregelen waaruit gekozen moet worden, - = komt niet op die manier in het schema voor. Bronnen: Certificatieschema 'On the way to planet proof' Melk, versie januari 2025 Certificatieschema 'Beter voor Natuur & Boer' Zuivel, versie november 2023

	On the Way to Planet Proof	Beter voor natuur en boer
Maximaal stikstofbodemoverschot	V	
Maximaal ammoniakuitstoot per hectare	V	
Minimaal % blijvend grasland	V	
Min. aantal uren/dagen weidegang	V	V
Graslandgrondgebondenheid eis via max aantal koeien per ha en max. aantal kg per ha		V

Er zijn geen impactstudies gedaan die de impact van gecertificeerde bedrijven of teelten vergelijken met niet-gecertificeerde bedrijven of teelten (zie bv. impactrapport On the way to Planet Proof). De inschatting van de impact is daarom gebaseerd op een verwacht effect van de beschreven maatregelen.

Tabel 44. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Verplichte certificering Planet Proof en Beter Voor'

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uit-en afspoeling grond- en opp water: nitraat	+	Verschillende maatregelen zijn gericht op vermindering emissie, grootte van effect van specifieke certificatieschema's is onbekend. Uitspoelingsgevoelige teelten zijn wel mogelijk bij certificeringschema's, daardoor lagere score dan bij bouwplanmaatregelen.
Vervluchtiging ammoniak	+ zuivel 0 plant	De zuivelschema's bevatten een aantal maatregelen gericht op vermindering ammoniakemissie op bedrijfsniveau
Zekerheid effect maatregel	+	Zekerheid voor klein deel afhankelijk van implementatie
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	-/+	Impact afhankelijk van beschikbaarheid meerprijs door certificering. Voor gecertificeerde aardappels ontvangen telers een meerprijs, voor andere gewassen is dat onduidelijk. Voor teelten geldt dat certificering op perceelsniveau mogelijk is, voor melkveehouders is de certificering op bedrijfsniveau en is de impact groter.

Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Schema's zijn gericht op praktische inpasbaarheid. Voor teelten geldt dat certificering op perceelsniveau mogelijk is, voor melkveehouders is de certificering op bedrijfsniveau en is de impact groter.
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	++	Jaarlijkse audit voor certificering, i.c.m. de teeltregistratie bij RVO om de audit te koppelen aan de teelt in het overgangsgebied
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico		Onbekend
Meekoppelkans: klimaat	+?	In beide schema's zitten ook maatregelen opgenomen om de impact op klimaat te beperken, het effect van deze maatregelen is onbekend.
Meekoppelkans: biodiversiteit	+?	In beide schema's zitten ook maatregelen opgenomen om biodiversiteit te bevorderen, het effect van deze maatregelen is onbekend.
Meekoppelkans: bodem	+?	In beide schema's zitten ook maatregelen opgenomen om bodemkwaliteit te verbeteren, het effect van deze maatregelen is onbekend.

6.5 Emissieroute maatregelen

Hier beschrijven we maatregelen die ingrijpen op emissieroutes van nitraat en fosfaat.

6.5.1 Bufferstrook met/zonder diepwortelend gewas

Deze maatregel houdt in dat er een bovenwettelijke brede bemestingsvrije zone is. Aanvullend kunnen bufferstroken met een bemestingsvrije zone in combinatie worden gebruikt met een diepwortelend gewas en op goed vlakliggende grond.

Tabel 45. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Bufferstrook'. Bronnen: Van Gerven e.a., Noij e.a. (2019), Van der Linden e.a. (2010), Interne expertise

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling grondwater: nitraat	0	Maatregel is gericht op vermindering afspoeling naar oppervlaktewater
Uit- en afspoeling opp water: nitraat	+ ++	Lager risico dat nitraat door bemesting in oppervlaktewater terecht komt. Door bemestingsvrije zone minder risico dat bemesting tijdens uitrijden direct in sloot terecht komt. ++ voor nitraat in combinatie met diepwortelend gewas
Afspoeling fosfaat	++	Een bufferstrook is een van de weinige maatregelen om het risico op emissie van fosfaat te verlagen.
Vervluchtiging ammoniak	+	Vermindering plaatsingsruimte mest zorgt voor minder ammoniakemissie
Zekerheid effect maatregel	-	Weinig onderzoek naar effect bovenwettelijk brede bemestingsvrijezone Effect op uit- en afspoeling: afhankelijk van grondsoort, maaiveldrelief, lokale depressies, gewasgroei.
Impact op bedrijfsvoering		
Financiële impact	-	Minder land ter beschikking voor teelt, impact afhankelijk van breedte zone Minder plaatsingsruimte dierlijke mest
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	++	Een deel niet bemesten is makkelijk uitvoerbaar
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	+	Naleving zichtbaar op perceel
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico's		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

6.5.2 Afdichten of verwijderen van drainage

De maatregelen afdichten of verwijderen van drainage houden in dat het uiteinde van de drains wordt dichtgemaakt (afdichten) of dat de drains uit het perceel worden verwijderd (verwijderen), zodat water niet via de drainagebuizen naar het oppervlaktewater kan stromen.

Tabel 46. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel 'Drainagebuizen afdoppen of verwijderen'. Bronnen: CDM advies (2021), interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling opp water: nitraat	0/+	Vernatting kan leiden tot minder nitraatuitspoeling of gelijk blijven bij meer denitrificatie
Uitspoeling grondwater	-	Het is aannemelijk dat deze maatregel uitspoeling naar grondwater versterkt, doordat water met nutriënten meer ruimte krijgt voor inzijging.
Uitspoeling opp water: fosfaat	-/+	Als het leidt tot verhoging grondwaterstand hoger risico op uitspoeling van fosfaat
Vervluchtiging ammoniak	0	
Zekerheid effect maatregel	+	
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	0 tot -- -	0 tot – Afdichten -- Verwijderen Afhankelijk van opbrengstderving door nattere condities
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Mogelijk nadelige gevolgen voor hydrologie van percelen en opbrengst
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	In het perceel/bij de slootkant is waar te nemen of er drainage ligt en ook of deze open is. Echter, dit is lastig waarneembaar wanneer de slootkant begroeid is. Ook tijdelijk afgedichte drainage is lastig zichtbaar.
Afwentelrisico's en meekoppelkansen		
Afwentelrisico: klimaat		Risico op hogere lachgas- en methaanemissie bij hogere grondwaterstand.
Afwentelrisico: bodemkwaliteit		Mogelijk structuurbederf door natte condities, afhankelijk van mate van vernatting en bewerking; mogelijk meer uitspoeling bestrijdingsmiddelen naar grondwater
Meekoppelkansen		Onbekend

6.5.3 Drainage met ijzerzand

De maatregel drainage met ijzerzand houdt in dat drainagesystemen worden omhuld met ijzerzand. Het ijzerzand bindt fosfaat, waardoor fosfaat gebonden wordt voordat het water via de drainage uitspoelt.

Tabel 47. Score en onderbouwing van de score voor de maatregel ‘Drainage met ijzerzand’ Bron: interne expertise.

Aspect	Score	Argumentatie
Effectiviteit		
Uitspoeling opp water: fosfaat	++	IJzerzand kan fosfaat effectief binden en daarmee uitspoeling voorkomen
Zekerheid effect maatregel	++	Na aanleg geen extra vakmanschap teler nodig
Impact bedrijfsvoering		
Financiële impact	---	Maatregel vergt hoge investering, wordt in praktijk alleen bij het hoog salderende gewas bollenteelt toegepast
Technische inpasbaarheid bedrijfsvoering	-	Vraagt hoge investering en aanleg van drainage
Handhaafbaarheid		
Handhaafbaarheid	-	Type drainage relatief lastig zichtbaar
Afwentelrisico’s en meekoppelkansen		
Afwentelrisico’s		Onbekend
Meekoppelkansen		Onbekend

7. DOELSTURING

In dit hoofdstuk bespreken we doelsturing als alternatief voor de middelvoorschriften besproken in de voorgaande twee hoofdstukken. We gaan eerst in op verschillende vormen van doelsturing en geven enkele algemene overwegingen. Vervolgens bespreken we vier voorbeelden van doelvoorschriften. De eerste twee zijn specifieke doelvoorschriften gericht op het verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen en nutriënten naar het water te voorkomen: doelvoorschrift op basis van milieubelastingspunten (voor bestrijdingsmiddelen) en doelvoorschrift op basis van N-residu-metingen (voor uitspoeling van stikstof). Deze doelvoorschriften kunnen op zichzelf gebruikt worden, of onderdeel zijn van doelvoorschriften op basis van KPI's of doelvoorschriften op gebiedsniveau. Ook deze twee type doelvoorschriften beschrijven we. In de conclusie gaan we in op de mogelijkheid om doelsturing naast middelsturing te gebruiken.

7.1 Vormen van doelsturing

Doelsturing is een beleidsbenadering waarbij de overheid stuurt op de doelen die ze wil bereiken of bevorderen en waarbij ze er bewust van afziet middelen voor te schrijven waarvan ze denkt dat die nodig zijn om de doelen te kunnen realiseren (Jongeneel, 2024). In de kamerbrief 'bedrijfsgerichte doelsturing' (Rijksoverheid, 2024) van 21 oktober 2024 geeft minister Wiersma aan dat een ontwikkeling moet plaatsvinden waarbij boerenbedrijven bedrijfsspecifieke doelen krijgen, waarbij zij zelf – binnen de wettelijke mogelijkheden – mogen bepalen hoe zij naar deze doelen toewerken.
Het is van belang om onderscheid te maken in verschillende vormen van doelsturing, omdat de implementatie en beoogde effectiviteit wezenlijk verschillen tussen de diverse vormen. We hanteren hierbij de indeling van Jongeneel (2024) in vier vormen:

- **Inspanning** doelsturing: hierbij leveren ondernemers vrijwillig inspanningen, om (een deel van) de voorwaarden die nodig zijn voor een bepaald doel tot stand te laten komen. Een voorbeeld is het Agrarisch Natuur en Landschapsbeheer (ANLb), waar ondernemers niet direct

worden beloond voor een waargenomen toename van doelsoorten, maar voor het scheppen van de omgeving en omstandigheden waarin doelsoorten zouden kunnen gedijen.

- **Prestatie** doelsturing: de ondernemer krijgt een beloning voor activiteiten, waarvan wordt gemeten hoe ze bijdragen aan de realisatie van bepaalde doelen. Soms zijn er naast prestatiemetingen ook (minimale) drempelwaardes. De ecoregeling is een voorbeeld van prestatie doelsturing, deelname is vrijwillig.
- **Normerende** doelsturing: een doel wordt vertaald in een norm, en de ondernemer is afrekenbaar op het al dan niet halen van de norm. Bijvoorbeeld in een afrekenbare stoffenbalans. Deelname is in dit geval verplicht.
- Normerende en **beprijzende** doelsturing: er is een totaalplafond voor emissies of milieubelasting, en dit kan verhandeld worden via emissierechten. Deelname is verplicht, aan- en verkoop vrijwillig. Een voorbeeld zijn fosfaatrechten.

In de volgende paragrafen zullen we enkele voorbeelden van werken met doelvoorschriften bespreken. We leggen uit wat het doelvoorschrift zou (kunnen) inhouden, wat voor vorm van doelsturing het betreft, welke randvoorwaarden een rol spelen in het behalen van het gewenste effect en wat voor overwegingen gemaakt moeten worden, voordat een dergelijk doelvoorschrift kan worden ingevoerd.

Voor een aantal randvoorwaarden of overwegingen geldt dat zij van toepassing zijn op alle voorbeelden met doelvoorschriften. Die zetten we hieronder uiteen en we benoemen ze niet nogmaals bij de individuele doelvoorschriften.

7.2 Algemene overwegingen

Randvoorwaarden voor een indicator

In een doelvoorschrift zal altijd een vertaalslag worden gemaakt van een doel op gebiedsniveau naar een doel op bedrijfsniveau, in de vorm van één of meer kengetallen (de indicatoren). Een goede indicator heeft een duidelijke relatie met het bovenliggende doel, en kan voldoende betrouwbaar en relatief eenvoudig worden vastgesteld op bedrijfsniveau. Het is van belang dat een ondernemer over het inzicht en de mogelijkheden beschikt om te kunnen sturen (verbeteren) op de score van de indicator. Er kan immers geen sprake zijn van doelbereik, als de ondernemer geen mogelijkheden heeft om de scores te kunnen verbeteren. Dit noemen we ook wel: handelingsperspectief voor de ondernemer. Maatregelen of innovaties die een ondernemer neemt die

effect hebben op de indicator, moeten terug te zien zijn in de bepaling/berekening van die indicator.

Vaststellen streefwaardes of normen
Voor de gekozen indicatoren moeten drempel- en streefwaarden (prestatie doelsturing) of normen (normerende doelsturing) worden vastgesteld die voldoende bijdragen aan het realiseren van de doelen. Generieke streefwaardes of normen zullen, tenzij ze heel ambitieus zijn, niet resulteren in voldoende doelbereik. Er moeten dus gespecificeerde streefwaardes of normen worden ontwikkeld, passend bij de lokale opgaves. Dit vraagt om een kwantitatieve analyse, waarbij normen worden vastgesteld die nodig zijn om de doelen te behalen en een tijdspad voor ondernemers, waarin zij aan de normen moeten voldoen. Dit roept ook de vraag op: wat als de normen, die nodig zijn voor doelrealisatie, zodanig ambitieus zijn, dat in de praktijk weinig keuzevrijheid meer overblijft voor ondernemers? In dergelijke gevallen is het vaststellen van streefwaardes of normen via doelsturing geen goede oplossing om tot doelrealisatie te komen. De Vries en Ros (2023) geven bijvoorbeeld aan dat, wanneer stikstofbodemoverschot als indicator wordt gekozen en gemaximeerd op 125 kg N/ha, uitspoelingsgevoelige teelten niet meer mogelijk zijn op droge zandgronden.

Meet- of berekeningswijze en betrouwbaarheid indicator
Hoe wordt de score van een bedrijf op een bepaalde indicator vastgesteld? Vaak zal dit zijn op basis van modellen of rekenregels. Voor veel indicatoren is het lastig om per bedrijf nauwkeurig de waarde vast te stellen. Bovendien is er een prikkel om het modelresultaat te sturen, zodat er een gunstiger score op de indicator komt. Voor normerende doelvoorschriften is de betrouwbaarheid van de data van nog groter belang dan voor prestatie doelvoorschriften. De uitkomst van de indicatoren en de manier waarop ze zijn vastgesteld moet eenvoudig te controleren zijn door het bevoegd gezag (handhaafbaarheid), bijvoorbeeld door de controle te beleggen bij een onafhankelijke, derde partij.

Integraliteit of focus op één doel
Voor elk doelvoorschrift geldt: is het gericht op één of meerdere bovenliggende doelen? Het voordeel van meerdere doelen (en daarmee ook meerdere indicatoren) binnen één doelvoorschrift is dat afwenteling beter inzichtelijk wordt en kan worden beperkt. Daar staat tegenover dat werken met doelvoorschriften betrekkelijk nieuw is en complexer wordt naarmate meer verschillende indicatoren worden toegevoegd.

7.3 Doelvoorschriften op basis van milieubelastingspunten

Wat is het?

Gewasbeschermingsmiddelen zorgen, naast een beoogd effect op het doelorganisme, ook voor schadelijke neveneffecten op de omgeving. De mate waarin een middel schadelijk is kan worden uitgedrukt in milieubelastingspunten (MBP's): hoe hoger de punten, hoe belastender een middel (in bepaalde dosering en context) is voor respectievelijk waterleven, bodemleven, grondwater, bestuivers en natuurlijke vijanden. Het bekendste instrument om MBP's te berekenen is de Milieumeetlat. Inmiddels wordt ook de Milieu Indicator Gewasbescherming (MIG) ontwikkeld. Dit is in feite een doorontwikkelde versie van de Milieumeetlat, waarbij ook effecten op zoogdieren en vogels worden weergegeven.

Op dit moment worden milieubelastingspunten gebruikt als één van de indicatoren binnen de KPI-K systematiek, en in projecten die gericht zijn op het verminderen van de impact van gewasbeschermingsmiddelen op waterkwaliteit, zoals in Schoon Water. In dergelijke projecten worden de MBP's gebruikt als instrument om inzicht te krijgen in het middelengebruik. Deelname aan projecten is vrijwillig en er wordt vooral gericht op het bieden van kennis over alternatieven voor middelen met een hoge belasting. Er gelden richtlijnen als 'maximaal 500 MBP's/jaar voor grondwater, waarbij een enkele bespuiting de 100 MBP's niet mag overschrijden'. Op het moment dat de richtlijnen/streefwaarden niet gehaald worden, zijn hier vooralsnog geen consequenties aan verbonden voor individuele bedrijven. MBP's kunnen uiteraard ook op verschillende manieren worden ingezet.

Welke vorm van doelsturing betreft het?

Doelsturing op basis van MBP's zou op meerdere manieren kunnen worden vormgegeven: het kan onderdeel zijn van prestatie doelsturing, als telers worden beloond als zij onder een bepaald aantal MBP's blijven. Een beloning kan financieel zijn, maar bijvoorbeeld ook uit gunstige pachtvoorwaarden bestaan. Daarnaast is het ook mogelijk om te normeren op basis van MBP's: er zou dan een maximale waarde kunnen worden vastgesteld voor de totale MBP's en voor het maximale aantal overschrijdingen van één bespuiting. Voor het beleid in overgangsgebieden zou het om een dergelijke invulling gaan.

Wat bepaalt de effectiviteit/zekerheid van dit doelvoorschrift?

De relatie tussen MBP's en waterkwaliteit is op zichzelf eenduidig: hoe hoger de MBP's, hoe groter de negatieve impact. Momenteel is er discussie over de MBP's voor insecticiden. Deze worden mogelijk te laag ingeschat, omdat de toelatingsnorm voor verschillende middelen lager is dan de

waterkwaliteitsnorm. Dit kan worden verholpen door met de waterkwaliteitsnorm te rekenen. Of door strengere drempel- en streefwaarden voor insecticiden vast te stellen.

Het belangrijkste aandachtspunt is de betrouwbaarheid van de berekende MBP's. Dit vereist een nauwkeurige teeltregistratie, waarbij per perceel wordt bijgehouden welke middelen in welke dosering zijn toegepast, op welke datum, met welke driftreducerende technieken, wat het organische stofgehalte van het perceel is, enzovoort. Op dit moment is het niet verplicht om gebruik te maken van een bedrijfsmanagementsysteem (BMS) waarin dit wordt bijgehouden; een papieren boekhouding van gebruikte middelen, dosering en datum is ook voldoende. Ongeacht of het om een papieren of digitale teeltregistratie gaat, is de betrouwbaarheid van de registratie een aandachtspunt. In de KPI-K pilot in Flevoland is de ervaring bijvoorbeeld dat de registratie naderhand op papier 'kloppend wordt gemaakt'. Bijvoorbeeld door een datum van een bespuiting aan te passen, zodat de wettelijke wachttermijn tussen bespuitingen op papier gehanteerd is, terwijl dit in werkelijkheid niet is gebeurd. Er kan dus sprake zijn van een discrepantie tussen de berekende milieubelasting, en de werkelijke situatie[14].

Welke afwegingen moeten gemaakt worden bij het gebruik van dit doelvoorschrift?

Een doelvoorschrift op basis van MBP's vraagt, uitgaande van een normerend doelvoorschrift, om een norm met een maximaal aantal totale MBP's en eventueel ook een maximaal aantal keren dat één bespuiting boven een bepaald aantal MBP's scoort (zogeheten 'overschrijdingen'). Als men hiermee wil werken, moeten in elk geval de volgende zaken worden overwogen:

- De betrouwbaarheid van de spuitregistratie (zie kopje hierboven);
- Voor welke subdoelen binnen de milieumeetlat of MIG een norm wordt gesteld: waterleven, bestuivers, natuurlijke vijanden, vogels en zoogdieren, en grondwater liggen voor de hand, maar neveneffecten op bodemleven, behoren ook tot de mogelijkheden;
- Worden normen gesteld op basis van een bedrijfsgemiddelde of op teeltniveau? Uit landbouwkundig perspectief zijn normen (of streefwaardes) op teeltniveau logisch, omdat gewassen uiteenlopen in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Een dergelijke norm stimuleert (of verplicht) verbetering van het gebruik van chemische middelen bínnen een teelt. Dit sluit ook beter aan bij het perspectief van de ondernemer, die inzicht moet krijgen in hoe de MBP's tot stand komen en

[14] De rapportage van deze pilot is in ontwikkeling. De inzichten die we hier beschrijven, zijn vastgesteld door het projectteam van de pilot, waar CLM zelf ook deel van uit maakt.

hoe hij of zij er invloed op kan uitoefenen (handelingsperspectief). Vanuit het perspectief van waterkwaliteit is een norm op bedrijfsniveau logisch, omdat de omgeving een maximale belastbaarheid door gewasbeschermingsmiddelen heeft, ongeacht in welk gewas deze gebruikt zijn. Via een norm op bedrijfsniveau stuurt men niet alleen op verbetering van de score bínnen een teelt, maar indirect ook op de samenstelling van het bouwplan. De gemiddelde MBP's kunnen immers verlaagd worden door meer gewassen te verbouwen met een lage behoefte aan middeleninzet. Een norm op bedrijfsniveau is wellicht ook eenvoudiger te implementeren. Vanuit het perspectief van de overgangsgebieden zijn normen op perceelsniveau wenselijk, aangezien de meeste bedrijven met één of meer percelen in een overgangsgebied niet geheel, maar gedeeltelijk in zo'n gebied liggen.

- Wat is een gepaste norm? Vanuit het oogpunt van waterkwaliteit is een streefwaarde van 0 MBP's immers wenselijk, maar dit wringt sterk met het belang van plantgezondheid/voedselproductie, waarbij enige mate van gewasbescherming (vooralsnog) nodig is. Er moet dus een belangenafweging worden gemaakt tussen de doelen voor omgevingskwaliteit en de wens om gewasproductie te realiseren.
- De weersomstandigheden hebben een sterke impact op ziekte- en plaagdruk, waardoor er een grote variatie zit tussen jaren wat betreft gemiddelde milieubelasting. De vraag is dan ook hoe om te gaan met dit jaareffect. Drie mogelijke richtingen zijn:
    - Een relatieve prestatie (benchmarken, bijvoorbeeld: men moet bij de best presterende 30% (of ander percentage) ondernemers horen binnen een relevante en voldoende grote vergelijkingsgroep in datzelfde jaar.) Deze methode is wellicht geschikter bij vrijwillige prestatiedoelvoorschriften, zoals KPI-K.
    - De drempel- en/of streefwaarde dan wel norm moet van jaar tot jaar aangepast worden aan de ziekte- en plaagdruk van dat jaar. Hierbij wordt het belang van plantgezondheid relatief zwaarder gewogen, want meer MBP's zijn toegestaan bij meer ziektes en plagen. Het betekent ook dat jaarlijks een beoordeling moet worden gemaakt van de norm, en dat ondernemers niet vantevoren weten waar ze naar moeten streven. Het jaarlijks vaststellen van de waarden is bovendien een tijdrovend proces wat mogelijk elk jaar opnieuw tot een belangenstrijd leidt. Dit kan enkel achteraf, waardoor het doel pas na afloop van het groeiseizoen duidelijk wordt. Dit maakt deze variant ongeschikt voor normerende doelsturing.
    - De drempel- en/of streefwaarde dan wel norm kan een meerjarig gemiddelde zijn, bijvoorbeeld de score van de laatste 3-5 jaar. Een slechter jaar kan op die manier worden gecompenseerd met een beter jaar. Voor een normerend doelvoorschrift voor MBP's is dit waarschijnlijk het eenvoudigst uitvoerbaar.

7.4 Doelvoorschriften op basis van N-residumetingen

Wat is het?

Verliezen van stikstof naar oppervlakte- en grondwater treden op in de vorm van nitraat. Gedurende het groeiseizoen wordt nitraat opgenomen door het gewas. Ook tijdens het groeiseizoen zijn er risico's op verliezen, bijvoorbeeld wanneer sprake is van extreme neerslag na een bemesting of bij een bemestingsregime waar het soort, de hoeveelheid, timing en aanwendingstechniek niet goed zijn afgestemd op de opnamebehoefte van het gewas. Echter, veruit het grootste risico op verliezen van nitraat naar het water treedt op na het groeiseizoen. In deze periode ligt het land soms braak, en eventuele vanggewassen of groenbemesters nemen geen of nauwelijks stikstof op in de winter. Tegelijk is dit een periode met een neerslagoverschot, waardoor nitraat uitspoelt naar diepere bodemlagen. De hoeveelheid nitraat die achterblijft na het groeiseizoen is dan ook een belangrijke indicator voor de hoeveelheid stikstof die tijdens de winter kan uitspoelen. De hoeveelheid wordt bepaald met behulp van een N-mineraal meting na de oogst dan wel bij de aanvang van het uitspoelingsseizoen, gemeten in drie bodemlagen: 0-30, 30-60 en 60-90 cm. Dit wordt ook wel een N-residumeting genoemd.

Welke vorm van doelsturing betreft het?

Sturen op het N-residu kan een vorm zijn van prestatie doelsturing, als er een beloning wordt gekoppeld aan het behalen van bepaalde streefwaardes. Er kan ook een doelvoorschrift worden gekoppeld aan de N-residu meting door een norm voor het N-residu voor te schrijven op bedrijfs-, teelt- of perceelsniveau. Het is dan een vorm van normerende doelsturing. In Vlaanderen wordt deze vorm van doelsturing gebruikt. Samengevat wordt er op de volgende manier gewerkt: telers die de normen niet halen, zijn verplicht om het jaar erna een bemestingsplan en teelregistratie bij te houden en - bij een grote overschrijding van de norm – een erkend adviseur in te huren om de prestaties te helpen verbeteren. Als in een periode van 5 jaar meerdere keren een grote overschrijding van de norm plaatsvindt en/of de ondernemer zich niet volgens de regels inspant om tot een verbetering te komen, wordt een geldboete geheven op hectarebasis (Vlaamse Landmaatschappij, 2024).

Wat bepaalt de effectiviteit/zekerheid van dit doelvoorschrift?

Noij en Ten Berge (2019) vonden dat het N-residu een sterker verband vertoont met nitraat in het grondwater dan enige andere stikstofindicator (zoals N-bodemoverschot, N-aanvoer etc.). Het N-residu vormt dus een relatief goede voorspeller voor de hoeveelheid nitraat in het grondwater. De voorspelling moet worden gespecificeerd naar bodem, grondwatertrap en gewas en heeft alsnog een vrij grote onnauwkeurigheid van enkele tientallen mg/l (t.o.v.

een norm van 50 mg nitraat/L) (Noij & Ten Berge, 2019). Dit komt doordat de werkelijke uitspoeling van nitraat naar grond- en oppervlaktewater in de praktijk afhankelijk is van diverse factoren, waaronder (maar niet uitsluitend) de bodemsamenstelling, grondwaterstand, neerslag, temperatuur en bewortelingsdiepte van een vanggewas. De weersomstandigheden en bodemtemperatuur maken o.a. dat jaarlijks de start van het 'uitspoelingsseizoen' kan variëren. Een N-residu, gemeten op een bepaald moment, zal in het ene jaar dus tot grotere verliezen leiden dan in het andere jaar. Beperken van het N-residu zal zeker een positief effect hebben op de verliezen van stikstof naar water, maar hoe groot dit effect is, is afhankelijk van de bovengenoemde factoren. In Vlaanderen heeft dit beleid geleid tot een verlaging van het gemeten N-residu en van de nitraatgehaltes in grond- en oppervlaktewater.

Welke afwegingen moeten gemaakt worden bij het gebruik van dit doelvoorschrift?

Net als de inzet van gewasbeschermingsmiddelen en dus de milieubelastingspunten, is ook het N-residu sterk verschillend per teelt en per jaar. Er spelen dus vergelijkbare overwegingen:

- Worden normen gesteld op basis van een bedrijfsgemiddelde of op teeltniveau? Uit landbouwkundig perspectief zijn normen (of streefwaardes) op teeltniveau logisch, aangezien sommige gewassen veel stikstof achterlaten en andere gewassen zeer weinig. Een dergelijke norm stimuleert (of verplicht) verbetering van de stikstofbenutting bínnen een teelt. Dit sluit ook beter aan bij het perspectief van de ondernemer, die inzicht moet krijgen in de stikstofdynamiek en hoe hij of zij er invloed op kan uitoefenen (handelingsperspectief). Vanuit het perspectief van waterkwaliteit is een norm op bedrijfsniveau logisch, omdat de omgeving een maximale belastbaarheid door nitraat heeft, ongeacht door welk gewas dit is nagelaten. Via een norm op bedrijfsniveau stuurt men niet alleen op verbetering van de score bínnen een teelt, maar indirect ook op de samenstelling van het bouwplan. Het gemiddelde N-residu kan immers verlaagd worden door meer gewassen te verbouwen met hoge stikstofbenutting. Een norm op bedrijfsniveau is wellicht ook eenvoudiger te implementeren. Een andere optie die in de context van de overgangsgebieden nog meer voor de hand ligt is een norm op perceelsniveau, aangezien veel ondernemers slechts één of enkele percelen in een overgangszone gebruiken.
- Wat zijn gepaste normen? Er is geen standaard voorschrift voor een 'goed' N-residu. Om dit doelvoorschrift in te voeren, is het dus nodig om tot een onderbouwd N-residu te komen, dat past bij de belastbaarheid van de omgeving. In een gebied met een grote opgave voor stikstof in

het water, is een strengere norm gepast, terwijl in gebieden met een beperkte opgave de norm minder streng hoeft te zijn.

- De weersomstandigheden hebben een sterke impact op ziekte- en plaagdruk, waardoor er een grote variatie zit tussen jaren wat betreft gemiddeld N-residu. De vraag is dan ook hoe om te gaan met dit jaareffect. Drie mogelijke richtingen zijn:
  - Een relatieve prestatie (benchmarken, bijvoorbeeld: men moet bij de best presterende 30% (of ander percentage) ondernemers horen binnen een relevante vergelijkingsgroep in datzelfde jaar. Deze methode is vooral toepasbaar bij vrijwillige prestatiedoelvoorschriften, zoals KPI-K.
  - De streefwaarde moet van jaar tot jaar aangepast worden aan de omstandigheden van dat jaar. Het betekent ook dat jaarlijks een beoordeling moet worden gemaakt van de streefwaarde, en dat ondernemers niet van tevoren weten waar ze naar moeten streven. In Vlaanderen wordt gewerkt aan een voorstel om bij extreme groeiseizoenen de drempelwaardes te verruimen met een factor 'x' (Vlaamse Landmaatschappij, 2024).
  - De streefwaarde kan een meerjarig gemiddelde zijn, bijvoorbeeld de score van de laatste 3-5 jaar. Een slechter jaar kan op die manier worden gecompenseerd met een beter jaar. Voor een normerend doelvoorschrift voor het N-residu is dit wellicht het eenvoudigst uitvoerbaar.

7.5 Doelvoorschriften op basis van Kritische Prestatie Indicatoren

Wat is het?

Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's) zijn kengetallen die op basis van bedrijfsgegevens worden berekend. Op landelijk niveau zijn er twee grote trajecten waarbij gewerkt wordt aan een set indicatoren voor de verduurzamingsopgaves in de landbouw: Kritische Prestatie Indicatoren voor Kringlooplandbouw (KPI-K) en de Biodiversiteitsmonitor. Voor die laatste is de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij (BMM) al verdergaand ontwikkeld. De Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw (BMA) is momenteel volop in ontwikkeling. Voor het traject KPI-K lopen er in diverse landbouwsectoren pilots en ontwikkelingen. Regionaal lopen er ook diverse pilots en wordt gewerkt met vertaalslagen van de landelijke KPI sets. Zo wordt in Brabant al enige jaren gewerkt met de Brabantse Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij.

Welke vorm van doelsturing betreft het?

In principe kunnen KPI's gebruikt worden voor verschillende vormen van doelsturing. De ontwikkeling van KPI-K en de Biodiversiteitsmonitor is op dit moment gericht op het ontwikkelen van een systeem waarin bovenwettelijke inspanningen kunnen worden gewaardeerd en beloond (bijvoorbeeld met een financiële vergoeding of een vrijstelling van bepaalde regelgeving). Met

andere woorden: een vorm van prestatiedoelsturing, waar men vrijwillig aan kan deelnemen. De opdrachtgever heeft ons echter verzocht om in te gaan op de mogelijkheid om (een deel van) een KPI set te gebruiken als een normerend doelvoorschrift. In de paragrafen hieronder gaan we dus uit van normering.

Wat bepaalt de effectiviteit van dit doelvoorschrift?
De effectiviteit hangt mede af van de keuze voor indicatoren om op te normeren. De normen moeten aansluiten op de opgaves van de lokale omgeving. Dat betekent dat voor de overgangsgebieden in Brabant eigen normen moeten worden vastgesteld voor de relevante indicatoren.
De belangrijkste indicatoren in de KPI-K set die betrekking hebben op ammoniak en waterkwaliteit in relatie tot nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen zijn de ammoniakemissie (kg/ha), het stikstofbodemoverschot, het fosfaatbodemoverschot en de milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen (Stout *et al.,* 2024a, Stout & Rougoor, 2023). Ook het eiwit in rantsoen heeft een relatie met waterkwaliteit, maar dit effect wordt al meegerekend via het stikstofbodemoverschot. Voor waterkwaliteit is de toegevoegde waarde daarom beperkt (Stout *et al.,* 2024a). Daarnaast zijn er nog indicatoren met betrekking tot perceelsinrichting, die ook een relatie hebben met waterkwaliteit. Bijvoorbeeld aandeel blijvend grasland of rustgewassen en groenblauwe dooradering. Door een norm te leggen op dat soort indicatoren, ontstaat feitelijk een middelvoorschrift. De eerdergenoemde indicatoren (N- en P-bodemoverschot, ammoniakemissie en milieubelastingspunten) zijn wat dat betreft betere voorbeelden van echte doelvoorschriften.

De emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het water wordt goed ondervangen via de indicator milieubelastingspunten; voor stikstof geldt dat het N-bodemoverschot een duidelijke relatie heeft met de uit- en (tot op zekere hoogte) afspoeling van stikstof. Het proces van oppervlakkige afspoeling wordt echter onvoldoende ondervangen door de KPI's. Dit is met name relevant voor de emissie van fosfaat, waar oppervlakkige afspoeling een relatief grote rol speelt. Het tegengaan van oppervlakkige afspoeling bestaat voor een groot deel uit het nemen van routemaatregelen (bijvoorbeeld goed begroeide bufferstroken) en (handhaven op) verantwoorde landbouwpraktijken (bijvoorbeeld geen greppeltjes graven bij wateroverlast, niet bemesten vlak voor extreme neerslag) (Stout *et al.,* 2024a).

Welke afwegingen moeten gemaakt worden bij het gebruik van dit doelvoorschrift?

- *Voor welke indicatoren wordt een norm gesteld?* Zowel de Biodiversiteitsmonitor als KPI-K bestaat uit een vrij grote set indicatoren. Het

onderliggende idee van een integrale set (zoals KPI-K) is dat aan meerdere doelen tegelijk wordt gewerkt. Het is over het algemeen niet mogelijk om op álle indicatoren extreem goed te scoren, omdat er afwenteling kan optreden tussen indicatoren of omdat maatregelen om een deel van de KPI's te verbeteren al veel vragen van de ondernemer. In het systeem van prestatie doelsturing wordt dit over het algemeen opgevangen door te werken met drempelwaardes als minimale ondergrens en met streefwaardes die een beloning kunnen opleveren. Bij normering ligt dit mogelijk iets anders: de norm moet voldoende ambitieus zijn om bij te dragen aan doelbereik, maar een ambitieuze norm op zoveel indicatoren is niet realistisch. Het is dus voor de hand liggender om een subset indicatoren samen te stellen om te normeren.

- In de Brabantse Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij wordt momenteel gewerkt met een puntensysteem, waarbij per indicator punten kunnen worden verdiend en de totale beloning afhangt van het totale puntenaantal. Het is niet wenselijk om op vergelijkbare manier te werken bij normering met KPI's, omdat op die manier afwenteling plaats kan vinden (Stout *et al.*, 2024b). Er zijn immers geen ondergrenzen per indicator.
- De scores van KPI's zijn gebaseerd op een rekenmethodiek. Wanneer er consequenties verbonden zijn aan de resultaten, is er een impuls om die resultaten te willen beïnvloeden waarbij een "papieren werkelijkheid" ontstaat. Het is dan ook een aandachtspunt hoe de data wordt verzameld en de KPI's worden uitgerekend. Als dit gebeurt via het systeem van prestatie doelsturing (zoals de Biodiversiteitsmonitor), is de vraag of de data voldoende betrouwbaar is. De praktijk laat zien dat er op dit moment, nu de KPI systematieken nog in ontwikkeling zijn, regelmatig fouten worden aangetroffen in de data, of dat de rekenregels niet goed passen bij bijzondere bedrijfssituaties (bijvoorbeeld bij samenwerking, grondruil of gemengde bedrijven).

7.6 Doelvoorschriften op gebiedsniveau

Wat is het?

Doelsturing op gebiedsniveau beschrijft doelsturing op een andere ruimtelijke schaal dan doelsturing op bedrijfs- of perceelsniveau. Doelsturing op gebiedsniveau kan op diverse manieren worden vormgegeven. De opdrachtgever heeft aangegeven een vorm te voorzien, waarbij eerst op gebiedsniveau wordt bepaald wat de belastbaarheid van een bepaald gebied is voor bijvoorbeeld ammoniakemissie en de ondernemers in dat gebied vervolgens (binnen een gebiedsproces) zelf een plan te laten opstellen, om gezamenlijk aan de norm

te voldoen. Een bekend voorbeeld van deze werkwijze is dat van de melkveehouders op Schiermonnikoog, die gezamenlijk een plan hebben gemaakt om de ammoniakemissie op eilandniveau met 20% te reduceren.

Welke vorm van doelsturing betreft het?
In de basis is dit een vorm van normerende doelsturing, omdat een gebiedsnorm wordt opgelegd. Afhankelijk van hoe het in de praktijk wordt uitgewerkt, zou ook sprake kunnen zijn van een beprijzende vorm van doelsturing. Bijvoorbeeld wanneer (een deel van) de emissieruimte in een gebied onderling kan worden gekocht of gehuurd.

Wat bepaalt de effectiviteit/zekerheid van dit doelvoorschrift?
Het is op dit moment niet mogelijk om te zeggen wat de effectiviteit of zekerheid van dit doelvoorschrift is. Dat ligt er onder meer aan, voor welke kengetallen/indicatoren een gebiedsnorm wordt vastgesteld (bijvoorbeeld ammoniakemissie, stikstofbodemoverschot of milieubelastingspunten), en hoe sterk de relatie tussen die indicator en het doel is.

Welke afwegingen moeten gemaakt worden bij het gebruik van dit doelvoorschrift?
Deze vorm van doelsturing is vooralsnog het minst expliciet omschreven. Om hier richting aan te geven, zullen een of meerdere indicatoren moeten worden gekozen, waar een gebiedsnorm voor wordt vastgesteld.

- De belangrijkste overweging in deze werkwijze is de menselijke maat: als ondernemers in een gebied gezamenlijk met een plan van aanpak moeten komen, vraagt dit om onderling vertrouwen en het vermogen elkaar iets te gunnen. Op Schiermonnikoog is dit o.a. mogelijk geweest, doordat het slechts om 7 melkveehouders gaat en er mogelijkheden ontstonden voor een alternatief verdienmodel via de korte keten. Hoe groter het aantal betrokken ondernemers, hoe lastiger het zal zijn om binnen redelijke termijn tot een gezamenlijk plan te komen. Dit effect wordt versterkt wanneer op meerdere doelen tegelijk wordt gestuurd. Het zal waarschijnlijk een aanpak vereisen in de vorm van een gebiedsproces, waarbij onafhankelijke begeleiding nodig is om ondernemers te ondersteunen in het maken van een plan.
- Een aandachtspunt is dat een norm op bedrijfsniveau sluit altijd aan bij een norm op gebiedsniveau. Een bedrijf kan percelen hebben in meerdere gebieden, of invloed hebben op meerdere gebieden, en die gebieden kunnen afwijkende normen hebben. Dit is een uitzoekpunt om bijvoorbeeld via pilots nader te verkennen.
- Een andere overweging is in dit geval of het gehele overgangsgebied tot één gebied moet worden gerekend waarbinnen men in het gebiedsplan kan ‘schuiven’ met de beschikbare ruimte. Dat kan er

namelijk toe leiden dat ammoniakemissie van een bedrijf gelegen op 490 m afstand van natuur verplaatst wordt naar een bedrijf gelegen op 50 m. Als in één gebied meerdere KRW-waterlichamen lopen, kan uitwisseling tussen bedrijven betekenen dat belasting zich van het ene naar het andere waterlichaam verplaatst.

7.7 Overzicht

In onderstaand overzicht hebben we een aantal eigenschappen van de verschillende doelvoorschriften samengevat. Gebiedsgerichte doelsturing is niet opgenomen, omdat dit niet zozeer een doelvoorschrift op basis van specifieke indicatoren betreft, maar meer een werkwijze of schaal waarop gewerkt kan worden. Omdat er geen specifieke indicatoren aan gekoppeld zijn, kunnen we ze niet beoordelen op de aspecten in de tabel.

Aspect	KPI's	MBP's	N-residu
Op welke emissies is het gericht?	Ligt aan keuze KPI's. Mogelijk zijn: ammoniakemissie, emissie GBM naar grond en opp. water, emissie N/P door uitspoeling naar grond en opp. water. Oppervlakkige afspoeling (vooral P) onvoldoende mogelijk.	Emissie van GBM naar grond- en oppervlaktewater	Emissie van stikstof naar grond- en oppervlaktewater
Hoe wordt de indicator berekend?	Rekenregels op basis van teelt- en/of bedrijfsregistratie	Rekenregels op basis van spuitregistratie	Gemeten bodemmonster
Hoe betrouwbaar is de berekeningswijze?	Teeltregistraties en modelberekeningen kunnen gevoelig zijn voor aanpassingen.	Spuitregistraties zijn in hun huidige vorm gevoelig voor aanpassingen	Bodemmonsters van een lab zijn niet eenvoudig te vervalsen, worden ook geaccepteerd bij vaststellen fosfaattoestand bodem

Hoe stuurbaar is de indicator?	Ligt aan de selectie van indicatoren. Sturen op meer indicatoren tegelijk is uitdagender, omdat afwenteling kan ontstaan	Sturen op MBP's kan o.a. door de overstap naar biologisch, verschuiving in bouwplan en door geintegreerde gewasbescherming (IPM) toe te passen in bestaande teelten. Bij een heel ambitieuze norm worden de keuzes meer beperkt (biologisch of zeer extensief bouwplan wat betreft GBM)	Sturen op N-residu kan met een heel scala aan maatregelen op het gebied van 'bewuster bemesten' en de inrichting van het bouwplan. Een heel ambitieuze norm kan de mogelijkheden voor het bouwplan beperkt maken.

7.8 Conclusie

In voorgaande tekst zijn we ingegaan op een aantal voorbeelden van doelschriften en de overwegingen die erbij komen kijken, als men ze in wil voeren. Naast generieke aandachtspunten, zoals om tot passende normen of streefwaardes te komen, zijn er ook specifieke aandachtspunten voor verschillende doelvoorschriften. Het zal tijd en energie kosten om doelvoorschriften goed in te richten. Dat betekent dat het op dit moment wellicht nog niet *direct* mogelijk is om *alleen* nieuwe doelvoorschriften in te voeren in overgangsgebieden, in aanvulling op bestaande landelijke wetgeving. Het lijkt realistischer om in eerste instantie aanvullende middelvoorschriften in te voeren in overgangsgebieden, en parallel daaraan te experimenteren met een alternatief op basis van doelvoorschriften.

Als voorbeeld: ondernemers in een overgangsgebied krijgen een rotatievoorschrift opgelegd, en mogen geen drijfmest meer aanwenden op gescheurd grasland. Met name het rotatievoorschrift zal sterke impact hebben op de mogelijkheid om hoogsalderende gewassen te telen. Telers die menen, dat zij kunnen bijdragen aan de doelen, zonder hun bouwplan zo sterk aan te passen, zouden dit kunnen bewijzen op basis van een doelvoorschrift voor het N-residu en voor milieubelastingspunten. Zoals beschreven moeten daarvoor voldoende strenge normen of drempel- en streefwaarden worden vastgesteld. Tevens moeten de consequenties duidelijk zijn bij het niet halen van die normen of waarden – bijvoorbeeld alsnog moeten voldoen aan de middelvoorschriften. Voor telers die dit niet denken te kunnen, of voor wie het rotatievoorschrift minder grote consequenties zou hebben, kunnen het

middelvoorschrift als basis hanteren. Een dergelijke aanpak biedt de mogelijkheid om ervaring op te doen met doelsturing en doelvoorschriften.

Dit sluit goed aan bij de lijn die wordt uitzet door het ministerie van LVVN en bij de memo Ontwikkelstrategie doelsturing van de provincie Noord-Brabant (2025). In de kamerbrief 'bedrijfsgerichte doelsturing' (Rijksoverheid, 2024) van 21 oktober 2024 geeft minister Wiersma aan dat een ontwikkeling moet plaatsvinden waarbij boerenbedrijven bedrijfsspecifieke doelen krijgen, met stikstof en klimaat als prioriteiten. Het ministerie zegt te werken aan een aanpak om te komen tot bedrijfsspecifieke doelen/normen. In de kamerbrief over het 8e actieprogramma nitraatrichtlijn van 11 april 2025 (Rijksoverheid, 2025) geeft de minister aan dat in het 8e actieprogramma een 'ingroeipad' voor doelsturing wordt opgenomen. Met andere woorden: naast middelvoorschriften zal worden geëxperimenteerd met doelvoorschriften voor waterkwaliteit, op basis van (waarschijnlijk) N-bodemoverschot en N-residu. De intentie is om in het 9e actieprogramma over te stappen naar afrekenbare doelvoorschriften. Een vergelijkbare aanpak is zinvol voor de overgangsgebiedengebieden in Brabant: zo snel mogelijk ervaring opdoen met doelvoorschriften *naast* aanvullende middelvoorschriften en monitoren wat nodig is om tot doelbereik te komen. In de praktijk kunnen strenge normen ertoe leiden dat er alsnog beperkte keuzemogelijkheden overblijven voor ondernemers, maar de mogelijkheid om middelvoorschriften los te kunnen laten in ruil voor doelprestaties, zal onder agrariërs hopelijk tot meer draagvlak leiden. De ervaring die middels deze werkwijze wordt opgedaan met doelvoorschriften, kan zorgen voor een meer vloeiende overgang naar het werken met afrekenbare doelvoorschriften zoals het ministerie van LVVN dit beoogt met ingang van het 9e NAP.

8. AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk beschrijven we de meest kansrijke maatregelen. Effectiviteit van de maatregel is daarbij een belangrijk uitgangspunt. We identificeerden combinaties van maatregelen zowel op het vlak van nutriënten als op het vlak van bestrijdingsmiddelen, liefst goed handhaafbaar, eenvoudig en met weinig negatieve neveneffecten.

8.1 Samenvattende conclusies

8.1.1 Maatregelen bestrijdingsmiddelen

Tabel 48 geeft een samenvatting van de beschouwde maatregelen om emissie van bestrijdingsmiddelen te reduceren.

Maatregelen om het middelgebruik te verminderen leveren de grootste milieuwinst, met name “alleen laagrisicomiddelen toestaan” en “alleen biologisch gecertificeerde teelten toestaan”. “Alleen laagrisicomiddelen toestaan” heeft een grote financiële impact in hoogrisicoteelten en de handhaafbaarheid is uitdagend. Ook van biologisch gecertificeerde teelten zijn de opbrengsten lager en de arbeidskosten hoger. Wanneer de omschakelingsperiode echter goed wordt doorstaan én de afzet gerealiseerd wordt, is de financiële impact van biologisch klein of positief door de hogere prijs voor biologische producten. Voor veehouders vraagt dit de omschakeling van hun gehele bedrijf, waardoor de impact aanzienlijk kan zijn, afhankelijk van de bedrijfsstructuur. Voor boom- en fruittelers ligt het voor de hand dat de omschakeling samengaat met het aanplanten van nieuwe bomen. Voor biologische certificering geldt dat de handhaafbaarheid goed is vanwege de jaarlijkse SKAL-controles.

Maatregelen gericht op het verbieden van een categorie van bestrijdingsmiddelen, herbiciden, fungiciden of insecticiden, hebben elk specifieke voor- en nadelen. Voor al deze maatregelen geldt dat handhaving via residumetingen moet plaatsvinden, wat een investering vraagt. Een herbicideverbod is m.n. effectief om vervuiling van het grondwater tegen te gaan en voor herbiciden zijn alternatieven voorhanden. Een fungicidenverbod draagt bij aan het

verbeteren van de oppervlaktewaterkwaliteit, maar heeft m.n. in hoogsalderende teelten zoals aardappelen een grote economische impact. Een insecticideverbod is vanuit het oogpunt van biodiversiteit wenselijk, maar is weinig effectief om de (grond)waterkwaliteit te verbeteren. Daarom bevelen we deze maatregelen niet aan.

Grasland is, samen met mais, de enige laagrisicoteelt wat betreft bestrijdingsmiddelen. Alleen permanent grasland toestaan is dan ook een alternatieve maatregel om emissie van bestrijdingsmiddelen te reduceren. Deze maatregel is bovendien goed te combineren met enkel pleksgewijs middelen toestaan, bijvoorbeeld met een spotsprayer. Juist voor grasland is deze techniek ontwikkeld, en op deze manier kan het middelengebruik verder gereduceerd worden. Bij productief kruidenrijk grasland volgens BBM wordt -mits goed gehandhaafd- het middelengebruik gegarandeerd gereduceerd omdat enkel pleksgewijs chemisch bestrijden mogelijk en toegestaan is en glyfosaat verboden. Ook extensief kruidenrijk grasland scoort zeer goed wat betreft het verminderen van emissies en heeft een groot voordeel wat betreft biodiversiteit, maar tevens een grote financiële impact.

Maatregelen gericht op het tegengaan van verspreiding van middelen buiten het perceel hebben een kleiner effect en hanger sterker af van de implementatie van de maatregelen. Wel is de impact op de bedrijfsvoering over het algemeen kleiner.

Voor bedrijven met een erf in een overgangsgebied, verdient het aanbeveling maatregelen te treffen om erfemissie te minimaliseren. Met het protocol gesloten erf kan de ondernemer aantonen dat hij maatregelen heeft genomen passend bij de risico’s op het erf.

Andere vormen van certificering, zoals On the Way to Planet Proof en Beter Voor natuur en boer hebben naar verwachting een klein positief effect op de emissie. De impact op de bedrijfsvoering is beperkt en de handhaafbaarheid goed.

Tabel 48. Samenvatting van beschouwde maatregelen om emissie van bestrijdingsmiddelen tegen te gaan, met score op zeven criteria. Om. = omschakeling, l.t. = lange termijn, opp. w. =oppervlaktewater, afd.=afdichten, verw.=verwijderen.

	Effectiviteit				Impact bedrijfsvoering		Handhaafbaarheid
Maatregelen	Drift	Uitsp. grondwater	Uit- en afsp. opp. water	Zekerheid effect	Financiële impact	Technische inpasbaarheid	Handhaafbaarheid
Maatregelen om het middelgebruik te verminderen							
Alleen laagrisicomiddelen	+++	+++	+++	++	---	-	--
Alleen biologisch gecert. teelten	+++	+++	+++	++	-- (om.) -/0/+ (l.t.)	-- / -	++
Verbod herbiciden	++	++	++	++	-	-	+?
Verbod fungiciden	++	++	++	++	--	+	-
Verbod insecticiden	++	+	++	++	-	+	-
Bouwplanmaatregelen/enkel grasland							
Alleen permanent grasland toestaan	++	++	++	-	--	+	++
Kruidenrijk grasland (intensief)	+++	+++	+++	++	--	+	+
Kruidenrijk grasland (extensief)	+++	+++	+++	++	-/-- (ov.) --- (l.t.)	-/--	+
Maatregelen om de verspreiding van middelen buiten het perceel tegen te gaan							
Bufferstrook langs oppervlaktewater (6m)	++	0	+	++ (drift) - (opp.w.)	-	+	+ (ander gewas) - (zelfde gewas als hoofdgewas)
Erosiestopper gebruiken /drempeltjes	0	-	+	+	-	+	-
Infiltratiegreppel aanleggen/ afvoergreppels alleen open indien noodzaak	0	-	+	+	0	++	- (infiltratiegreppel) -- (afvoergreppel)
Afdichten/verwijderen drainage	0	-?	+	+	0 (afd.) --(verw.)	-	-
Maatregelen om het middelengebruik en de verspreiding in het perceel te beperken							
Precisietoepassing ecoregeling	+	+	+	-	0	+	+
Herbiciden pleksgewijs	+	+	+	+	?	++	+ (spotspray) - (rugspuit)
Maatregelen om erfemissie te verminderen							
Verplichte was- en vulplaats	0	++	+	-	--	+	++ (aanwezigheid) - (correct gebruik)
Protocol gesloten erf	0	++	+	+	0 tot --	+	++
Combinatie van maatregelen door certificering							
Otwt Planet proof of Beter voor N&B-cert.	+	+	+	-	-	+	++

8.1.2 Maatregelen nutriënten

De samenvattende tabel met nutriëntenmaatregelen laat zien dat de verschillende type emissies om verschillende maatregelen vragen om het risico op emissie te verlagen:

- Om de emissie van nitraat te verminderen kunnen bouwplanmaatregelen de belangrijkste bijdrage leveren aan het verminderen van emissie van nitraat.
- Voor het verminderen van ammoniakemissie zijn bemestingsmaatregelen passender.
- Extensief kruidenrijk grasland scoort goed op zowel het verminderen van nitraatemissie als op het verminderen van ammoniakemissie, maar heeft een grote financiële impact.
- Maatregelen die ingrijpen in de route van emissie zijn het belangrijkst om het risico op emissie van fosfaat te verlagen.

Tabel 49: Samenvatting van beschouwde maatregelen om emissie van nutriënten tegen te gaan, met score op zeven criteria. Als de uitspoelingsgevoeligheid van nitraat kan verschillen per type teelt staat dit aangegeven met L (laag), M (Middel) of H (hoog) type teelt, ov=overgangsperiode en l.t.=langere termijn

	Effectiviteit				Impact bedrijfsvoering		Handhaafbaarheid
Maatregelen	Uit- en afsp. opp. water en/of-grondwater nitraat	Uitsp. grondwater fosfaat	Ammoniak emissie	Zekerheid effect	Financiële impact	Technische inpasbaarheid	Handhaafbaarheid
Bemestingsmaatregelen							
Alleen vaste dierlijke en plantaardige mest toegestaan	- L/M -- H		--- L -/+ M/H	+	---	--	+
Geen ureumkunstmest	0		++	++	0	++	--
Geen dierlijke mest op gescheurd grasland	+ L ++ M/H		++ L +M/H	++	-	++	+
Geen drijfmest na oogst hoofdgewas	+		+	++	0/-	++	+
Drijfmest injecteren	0		++	+	-	++	-
Maatregelen vermindering bemesting							
Lagere gebruiksnorm dierlijke en kunstmest	0 L -/+ M -/++ H	-/++	+	--	--	+	-
N-min monster bijbemesting	0 L + M ++ H		0	+	0	++	+

Precisiebemesting ecoregeling	-/+		0	-	-	-	++
Bouwplanmaatregelen							
Permanent grasland	++/+		-	++	-/--	++/--	++
Kruidenrijk grasland (intensief)	+		-	++	--	+	+
Kruidenrijk grasland (extensief)	+++		+++	++	-/-- (ov.) --- (l.t.)	++	+
Rotatievoorschrift	++/+		0	+	--	++	++
Vroege rooigewassen + vanggewassen	+/++		0	+	-/0	-	+
Groenblijvend vangge-was/groenbedekking	+ L ++ M +++ H		0	+	-	-	+
Volgteelt na scheuren grasland	++		0	++	--	++	++
Combinatie van maatregelen door certificering							
Otwt Planet proof of Beter voor N&B-cert.	+		0/+	+	-/+	++	++
Biologisch certificaat	+		0/+	-	-/0/+	--	++
Emissieroute maatregelen							
Brede bufferstrook	0/+/++	++	+	?	-	++	+
Afdichten/verwijderen drainage	0/+	-/?/+	0	--	--	-	-
Drainage ijzerzand	0	++	0	++	---	-	+

8.2 Meest kansrijke maatregelen

In het voorgaande hebben we maatregelen om emissie van bestrijdingsmiddelen te verminderen en maatregelen om emissie van nutriënten te verminderen apart beschouwd. In deze sectie gaan we in op maatregelen die we het meest kansrijk achten als zowel bestrijdingsmiddelen als nutriënten beschouwd worden.

8.2.1 Alleen permanent grasland toestaan

Alleen permanent grasland toestaan, is een effectieve maatregel om het risico op emissies van nitraat en gewasbeschermingsmiddelen te verlagen. Dit kan gecombineerd worden met alleen pleksgewijze toepassing van herbiciden toestaan. In grasland worden vrijwel alleen herbiciden gespoten tegen onkruiden. Dit kan met een spotspray. Dit toestaan kan de kwaliteit van de grasmat en daarmee de levensduur verlengen.
Grasland kan bovendien op de vier combinaties van grondsoort en grondwaterstand worden geteeld (zand met een lage, intermediaire of hoge grondwaterstand, en poldergrond/klei). Het risico op ammoniakemissie is door het type bemestingstoediening wel groter dan op bouwland. Om het risico op ammoniakemissie te verlagen kan deze maatregel gecombineerd worden met ‘een

verbod op ureumkunstmest' op grasland. Verbieden van dierlijke mest past niet bij circulaire of kringlooplandbouw en heeft grote financiële gevolgen. Een lagere gebruiksnorm dan de recente nieuwe stikstofnormen in NV-gebieden, zou nader onderzocht moeten worden op het effect op opbrengstverliezen en ammoniakemissie. Naar verwachting zal het risico op nitraatemissie niet significant lager worden bij een lagere stikstofgebruiksnorm.
De maatregel kan een grote financiële impact hebben, doordat permanent grasland de financiële opbrengst van bouwland groter is.
Een andere optie is om kruidenrijk grasland toe te staan, zoals in de beheerpakketten van BBM. Productief kruidenrijk grasland heeft als voordeel een verdere beperking van bestrijdingsmiddelen en een beperkt voordeel voor biodiversiteit, terwijl de financiële impact beperkt blijft t.o.v. permanent grasland. Wel is het effect op nitraatuitspoeling minder gunstig, doordat het grasland elke 3-7 jaar vernieuwd moet worden. Extensief kruidenrijk grasland heeft de grootste impact op het verminderen van emissies, zeker wanneer dit niet bemest wordt, maar dit heeft ook een grote financiële impact.

8.2.2 Alleen biologisch gecertificeerde teelten toestaan

Alleen biologisch gecertificeerde teelten toestaan is één van de twee meest effectieve maatregelen qua effect op het verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen. Qua emissie van nutriënten scoort dit scenario niet per definitie goed op teeltniveau, onder meer doordat ook hoogrisicogewassen geteeld kunnen worden. Aanvullende maatregelen op dat vlak zijn daarom zinnig, zoals beschreven onder 'laaghangend fruit maatregelen nutriënten' (paragraaf 8.1.4.). Deze maatregelen beperken uitspoeling en ammoniakemissie.
Deze maatregel is zeer goed handhaafbaar. Deze maatregel kan ook financieel goed uitpakken voor de ondernemers, mits ze de omschakelperiode goed doorkomen en hun producten biologisch kunnen afzetten. Het kan wel een grote aanpassing van de bedrijfsvoering vragen en past wellicht niet bij elk type agrarische ondernemer.
Een alternatief is om ook teelten die alleen laagrisicomiddelen (zoals we die eerder definieerden) gebruiken kunnen worden toegestaan. Op die manier worden ondernemers die gras of een ander gewas telen wat ze prima zonder middelen denken te kunnen doen, tegemoetgekomen. Voor veehouders wordt hiermee voorkomen dat zij vanwege enkele percelen in een overgangsgebied hun hele bedrijf moeten omschakelen. Voor veehouders en telers betekent dit dat ze geen certificering hoeven aan te vragen en te bekostigen.
Het nadeel hiervan is, dat de handhaafbaarheid voor de provincie lastiger wordt.

8.2.3 Rotatievoorschrift: beperking hoogrisicoteelten en verplichting rustgewassen

Het voorschrijven van een rotatie is een effectieve maatregel die bijdraagt aan vermindering van het risico op emissies van nitraat en bestrijdingsmiddelen. Een voorbeeld van een rotatievoorschrift dat hieraan bijdraagt is een vruchtopvolging op perceelsniveau met minimaal 1:3 rustgewassen en maximaal 1:6 gewassen met een hoog risico op uitspoeling van nitraat. De rest van het bouwplan kan opgevuld worden met laag-en middel risicoteelten. De maatregel heeft een negatieve financiële impact, doordat minder vaak hoogsalderende gewassen geteeld kunnen worden. Handhaving kan plaatsvinden via de teeltregistratie van RVO en observaties in het veld. De maatregel kan goed gecombineerd worden met de 'laaghangend fruit maatregelen' die in paragraaf 8.1.4 beschreven staan.

8.2.4 'Laaghangend fruit' maatregelen nutriënten

Er is een aantal maatregelen die effectief zijn in het reduceren van nitraaten/of ammoniakemissies en relatief weinig impact hebben op de bedrijfsvoering/financiën van een agrariër. Deze maatregelen kunnen met de andere aanbevolen maatregelen gecombineerd worden. Een verbod op toepassing van drijfmest na oogst van een hoofdgewas verlaagt het risico op ammoniakemissie en het risico op nitraatuitspoeling, zonder negatieve agronomische gevolgen. Verder verlagen de maatregelen 'verplichte N-bemonstering voor bijbemesting' en een 'verbod op toepassen van dierlijke mest na scheuren van grasland' het risico op nitraatuitspoeling.

8.3 Verhogen van de grondwaterstand

De provincie wil in een deel van de overgangsgebieden de grondwaterstand verhogen. Op natte zandgronden (grondwatertrap 3 of lager) kan enkel grasland nog goed geteeld worden[15]. Op natte zandgronden is het aan te de ANLb-pakketten voor extensief kruidenrijk of botanisch grasland voor te schrijven. Dit biedt mogelijkheden voor handhaving en financiële vergoeding, en stimuleert biodiversiteit.
Andere teelten (mais, aardappelen, suikerbieten, uien, boom- en vasteplantenteelt, vollegrondsgroententeelt, granen, bloembollen) op deze natte gronden zorgen voor een groot risico op verliezen van nutriënten en bestrijdingsmiddelen door een mislukte oogst. Dit wordt ondervangen wanneer op gronden met een hoge grondwaterstand gekozen wordt voor de aanbevolen maatregelen enkel permanent of kruidenrijk grasland toestaan (8.2.1) en, wat betreft

[15] Op zeer natte zandgronden (grondwatertrap 1) zijn enkel natte teelten nog mogelijk.

bestrijdingsmiddelen, enkel biologische teelten toestaan (8.2.2). Wanneer daar niet voor gekozen wordt bevelen we aan andere teelten dan gras op deze natte gronden te verbieden, om zo risico's op grote verliezen van nutriënten en bestrijdingsmiddelen door een mislukte oogst te voorkomen.
Op intermediaire zandgronden zijn, afhankelijk van de mate van vernatting, de meeste teelten mogelijk met beperkte opbrengstverliezen. Daar zijn de beschreven maatregelen dus goed toepasbaar. Gezien het hogere risico op uitspoeling in deze gebieden, lijkt de noodzaak voor maatregelen daar ook het grootst. op de droge zandgronden en de klei- en poldergronden zijn de beschreven maatregelen goed toepasbaar.

8.4 Aandachtspunten voor vervolg

De provincie heeft de wens uitgesproken naast middelvoorschriften doelvoorschriften te kunnen gebruiken. Zoals we in hoofdstuk 7 hebben beschreven, zal het tijd en energie kosten om doelvoorschriften goed in te richten. Dat betekent dat het op dit moment nog niet direct mogelijk is om alleen nieuwe doelvoorschriften in te voeren in overgangsgebieden, in aanvulling op bestaande landelijke wetgeving. Het is realistischer om in eerste instantie aanvullende middelvoorschriften in te voeren in overgangsgebieden, en parallel daaraan te experimenteren met een alternatief op basis van doelvoorschriften. Dit sluit ook aan bij het ingroeipad voor doelvoorschriften in het 8e Nitraatactieprogramma. Voor de overgangsgebieden in Brabant is een vergelijkbare aanpak mogelijk: zo snel mogelijk ervaring opdoen met doelvoorschriften *naast* aanvullende middelvoorschriften en monitoren wat nodig is om tot doelbereik te komen.

De aanbevolen maatregelen vragen bij implementatie om een verdere uitwerking. Een 'rotatievoorschrift' vraagt om een uitgewerkte gewassenlijst met aangewezen rustgewassen (bijvoorbeeld de lijst die in de eco-regeling voor rustgewassen gehanteerd wordt) en aangewezen uitspoelingsgevoelige gewassen. Bij de maatregel 'alleen permanent grasland' past het uitwerken van voorwaarden waaronder het grasland wel vernieuwd mag worden. Vernatting van grasland in combinatie met een ANLb beheerpakket vraagt om aanwijzing van ANLb gebieden door de provincie, het beschikbaar maken van subsidie hiervoor en samenwerking met agrarische natuurverenigingen. Natte teelten zijn niet geanalyseerd in deze rapportage, het toestaan en stimuleren van natte teelten op natte gronden zou verder onderzocht kunnen worden.

Naast een technische uitwerking van de maatregelen is visie op de transitie naar een andere vorm van landbouw in de overgangsgebiedengebieden

wenselijk. Vragen die van belang zijn, zijn onder andere: Worden ondernemers ondersteund in de aanpassingen in teelt en bedrijf en hoe? Wordt de impact van maatregelen gemonitord en hoe? Gaat handhaving plaatsvinden en hoe? De aanbevolen maatregelen kunnen een grote economische impact hebben. Wie draagt de kosten van mogelijke investeringen, verminderde opbrengst en waardedaling van grond?

REFERENTIES

Anoniem, 2023. Beter voor natuur en boer, Zuivel, versie 1.0, 21 november 2023. https://betervoornatuurenboer.nl/documents/Beter-voor-Natuur--Boer---Zuivel-1.0---21-november-2023.pdf

Anoniem, 2025. Beter voor natuur en boer, AGF, versie 1.2, maart 2025. https://betervoornatuurenboer.nl/documents/Beter-voor-Natuur--Boer---AGF-1.2---10-maart-2025.pdf

Beheerpakketten Biodiversiteit Melkveehouderij, 2024. Graslandbeheer. Op: https://beheerpakketten-biodiversiteit-melkveehouderij.nl/graslandbeheer/ en verdere links, geraadpleegd mei 2025.

BO Akkerbouw, 2023. Protocol nagenoeg gesloten erf voor de akkerbouw, webtool, te bereiken via farmmaps.nl

Boerennatuur Brabant, 2023. Agrarisch natuur- en landschapsbeheer in Brabant, beheerpakketten en vergoedingen. Op: https://boerennatuurbrabant.nl/beheer-afsluiten/beheerpakketten-en-vergoedingen/

Boerennatuur, 2025. Beheerpakketten Agrarisch Natuur- & Landschapsbeheer. Beheerjaar 2025. Op: https://www.boerennatuur.nl/wp-content/uploads/2025/01/Beheerpakketten2025-website.pdf

Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee,2023. Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021. Wageningen, WOT Natuur &Milieu, WOt-technical report 242

Bussink, W., G.H. Ros, D. Van Rotterdam,2019. Maatregelen om ammoniakverliezen in de rundveehouderij te beperken, NMI

CBS, 2024. Huishoudinkomen biologische boer in 2021 hoger dan gangbare boer. https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/29/huishoudinkomen-biologische-boer-in-2021-hoger-dan-gangbare-boer

CDM advies,2024. Advies van CDM voor het mestbeleid op kortere en langere termijn. https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-landbouw-

visserij-voedselzekerheid-en-natuur/documenten/rapporten/2024/09/27/cdm-advies-verkenning-korte-en-langetermijnmaatregelen-in-het-kader-van-de-meststoffenwet-voor-realisatie-van-waterkwaliteitsdoelen

Christel, A., P-A. Maron, Lanjard, 2021. Impact of farming systems on soil ecological quality: a meta-analysis. Environmental Chemistry Letters. https://carbouey.com/wp-content/uploads/2023/12/Christel2021_Article_ImpactOfFarmingSystemsOnSoilEc.pdf

CLM, 2025. Environment yardstick: how it works. Geraadpleegd april 2025. https://www.milieumeetlat.nl/en/hoe-werkt-het-open-teelt.html

DAW, 2024. Blijvend grasland maximaliseren. Gepubliceerd in mei 2024 op https://agrarischwaterbeheer.nl/maatregel/maximaliseren-aandeel-blijvend-grasland/

De Boer, H.C., M. van Mullekom, J. van Doorn, A.J.P. Smolders, 2022. Nitraatuitspoeling uit gemaaid grasland op uitspoeling gevoelige zandgrond - Effecten van strooien van zeoliet en vervanging van kunstmest KAS door rundveedrijfmest. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1394.

Folkersma, R., Y. Gooijer, B. Stout, J. Wander, 2022. Praktijkproeven perceelsafspoeling Flevoland. CLM, Culemborg.

Handboek bodem en bemesting *Type meststoffen en hun werking en efficientie* via https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/ingangen/handeling/bemesting/type-meststoffen-en-hun-werking-en-efficientie.htm, geraadpleegd maart 2025.

Janssen, P., M. Bruinenberg, N. van Eekeren, N. Hoekstra, J. Pijlman, T. van Schie, J.P. Wagenaar, J. de Wit, 2024. Handreiking Productief Kruidenrijk Grasland, Louis Bolk Instituut, Bunnik.

Jongeneel, R. A., 2024. *Doelsturing: wat het is, hoe het werkt en waaraan moet worden gedacht bij implementatie*. Wageningen Economic Research. https://edepot.wur.nl/671481

Kager, H., S. hooiveld, I. Bouwers,2023. Stikstofmaatregelen akkerbouw provincie Zuid-Holland. Schuttelaar en partners

Kruine, R., M. Wenneker, M. Montfoorts, J. de Weert, A. van Loon, 2020. Analyse van de bijdrage van verschillende emissieroutes aan de waterkwaliteit. KIWK rapport 2020-12.

Leendertse, P., E. Vermeulen, R. Folkersma, H. Bosland, J. Jager, B. Smit, V. Boer, R. Hoijtink, 2024. Milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen in Noord-Brabant. Clm, Culemborg.

Migchels, G., I. de Jonge, M. Bracke, T. V. Vellinga, W. Sukkel, 2023. De toekomst van biologische landbouw: kansen en belemmeringen; Duurzaamheidsprestaties voor klimaat, natuur en dierenwelzijn.
Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1417

Nelissen, V., K. Willekens, A. Beeckman, L. Delanote, J. Dewitte, M.T. Gebremikeal, S. de Neve,2017. Stikstofwerking van maaimeststoffen in relatie tot toedieningswijze en bodemconditie. IlVO, Inagro, PCG, Universiteit Gent

Nieuwe oogst, 2025. Hogere Korting dan wettelijk op N-bemesting na scheuren grasland. Geraadpleegd maart 2025 via: https://www.nieuwe-oogst.nl/nieuws/2025/03/08/bemest-in-kleinere-porties-en-naar-gewasbehoefte

Noij, G.-J. & en Berge, H., 2019, Rapportage project nitraatwijzer fase 1. Wageningen: Wageningen Plant Research, no. WPR-917.

Provincie Noord- Brabant, 2025. Memo collegiale verbindings- en afstemmingsvragen: Ontwikkelstrategie doelsturing.

Reichenberger, S., M. Bach, A. Skitschak, H.-G. Frede, 2007. Mitigation strategies to reduce pesticide inputs into ground- and surface water and their effectiveness; A review. Science of the Total Environment 384: 1-35

Rietberg, P.I., A. Blok, R. Gommer, J, Vrijlandt, P. Leendertse, 2024. Waterkwaliteit in grondwaterbeschermingsgebieden. Een overzicht van aangetroffen middelen. CLM, Culemborg.

Rijksoverheid, 2024. Kamerbrief over bedrijfsgerichte doelsturing.
https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2024/10/21/bedrijfsgerichte-doelsturing

Rijksoverheid, 2025. Kamerbrief over 8e actieprogramma nitraatrichtlijn. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2025/04/11/kamerbrief-8e-actieprogramma-nitraatrichtlijn

RVO, 2025. Eco-activiteiten, punten en waarden, 2025. Op: https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/eco-regeling-2025/eco-activiteiten-punten-en-waarde-2025 Geraadpleegd 20 mei 2025.

SKAL, Regelgeving biologische meststoffen en voorwaarden, geraadpleegd in maart 2025 via https://www.skal.nl/certificeren/veehouderij/mest/meststoffen

SMK, 2025. Certificatieschema On the way to Planet Proof voor plantaardige producten. Op: https://downloads.smk.nl/Public/PlanetProof_documenten/2025%20Plantaardig%20alle%20talen%20150425/Certificatieschema%20On%20the%20way%20to%20PlanetProof%20Plantaardige%20Producten%20PP.5%2010%20april%202025.pdf

SMK, 2025. Certificatieschema On the way to Planet Proof melk. Op: https://downloads.smk.nl/Public/PlanetProof_documenten/Melk/2025/Criteria%20On%20the%20way%20to%20PlanetProof%20melk%20M3.0_april%202025.pdf

Stout, B., Dekker, A., Blok, A., Rougoor, C. & Ros, G., 2024a. De Brabantse Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij: Relatie van indicatoren met waterkwaliteit. CLM-1207. https://www.clm.nl/publicaties/brabantse-biodiversiteitsmonitor/

Stout, B., Rougoor, C., Dekker, A. & Hage, A., 2024b. Mid-term review Brabantse Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij. CLM-1212. https://www.clm.nl/publicaties/mid-term-review-brabantse-biodiversiteitsmonitor/

Stout, B. & Rougoor, C., 2023. De regionale context van sturen op kringlooplandbouwdoelen in Flevoland. Kritische en Praktische Inzichten over de toepasbaarheid van KPI-K in de akkerbouw. CLM-1182. https://www.clm.nl/publicaties/de-regionale-context-van-sturen-op-kringlooplandbouwdoelen-in-flevoland/

Van den Hout, M., de Wit, J., Bruinenberg, M., Hoekstra, N., Struyk, P., Pijlman, J., & van Eekeren, N., 2023. Grasland maakt het verschil. LBI, Bunnik.

Van der Burgt, G.J., C. Ter Berg, J. Van Strien, J. Bokhorst (2011). Maaimeststof, stikstof, bodemvruchtbaarheid, eigen stikstofvoorziening. Publicatienummer 2011-008 LbP.

Van der Linden, A.A., Lukács, S., Schouten, A. & Van Wijnen, H. 2010. Teeltvrije zones, invloed op belasting van het oppervlaktewater, Rapport 607640001, Bilthoven: RIVM. R: https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/607640001.pdf

Van der Wellen, M., I. Jensen, A. Bijlmer, J. Lankester, 2012. De risico's van natuurontwikkeling op landbouwgrond. H2O 24: 17-19.

Van Eekeren, N., P. Janssen, W. Geertsema, A. Stip, R. Geerts, T. Visser, 2024. Kruidenrijk grasland: biodiversiteit en productie. V-Focus, 2024|3: 33-35

Van Gerven, L., S. Jansen, P. Groenendijk. Maatregel op de kaart (fase 1). KIWK notitie. WenR, Deltares, RIVM, KWR, NMI en Boerenverstand.

Van Gerven, L., 2025. Toepassing LWKM-uitspoelingstabel voor Aa en Maas, webinar: water- en stoffenbalans in beeld, 2 februari 2025, op: https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/AGENDA/Agenda%202025/20250213%20Webinar%20water-%20en%20stoffenbalansen/Presentatie%20LWKM-uitspoelingstabel%20voor%20Aa%20en%20Maas%2C%20Luuk%20van%20Gerven.pdf

Van Middelaar, J. & Y. Gooijer, 2025, Afspoeling in beeld in het beheergebied van Hunze en Aa's. CLM, Culemborg. (In concept)

Van Rotterdam, D., M. van Dusseldorp, T. Pelsma, 2023. Vernatting: vloek of zege voor waterkwaliteit? Presentatie gevonden op https://www.slappebodem.nl/pics/uploads/788_NCB2023-Vernatting-en-waterkwaliteit.pdf

Verantwoorde veehouderij, 2024. Wat is het effect van emissiearmere mesttoediening op landelijk niveau? Geraadpleegd via https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/verantwoorde-veehouderij/show-15/wat-is-het-effect-van-emissiearmere-mesttoediening-op-landelijk-niveau.htm

Verloop e.a., 2018. Achtergronden bij informatie in de BOOT-lijst factsheets. Rapport WPR-842. WUR, LBI, NMI, Deltares

Vlaamse Landmaatschappij,2024. Nitraatresidu. https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/bodemstalen/nitraatresidustalen/Paginas/default.aspx

Vos, J.A de, O.A. Clevering en F.P. Sival, 2006. Stikstof- en fosfaatverliezen naar grond- en oppervlaktewater bij vernatting van landbouwgronden; Synthese-rapport. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1393. 54 blz.

www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl, geraadpleegd mei 2025

WOT Natuur & Milieu, 2021. CDM-advies 'Analyse oplossingsrichtingen vermindering nitraatuitspoeling in zand- en lössgebieden' op https://open.overheid.nl/documenten/ronl-9103756a-f1a4-45c2-927b-cf6e97760dd9/pdf

Yara, 2022. *Keuzehulp meststoffen: ureum of KAS* via https://www.yara.nl/gewasvoeding/uitgelicht/melkveehouderij/2022/yaragrasactueel-41/keuzehulp-meststoffen-ureum-of-kas/

CLM Onderzoek en Advies

Postadres
Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres
Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

www.clm.nl

Laat het goede groeien.