

Integrale effecten klimaatmaatregelen

Co Daatselaar, John Helming, Rolf Michels, Stijn Reinhard, Petra Berkhout

April 2021



Toelichting

- Resultaten van een pilot om op een integrale manier de klimaateffecten van mogelijk te nemen maatregelen in de landbouw te beoordelen
- De pilot is gefinancierd vanuit de 'Klimaatvelop' van het ministerie van LNV, projectnummer BO-53-000-002
- De omvang van de pilot leidt tot een beknopte presentatie in de vorm van een powerpoint met de belangrijkste resultaten, voorzien van toelichting

Doel project

- Aanvullend op de themalijnen in de MMIP's
- Integraal inzicht geven: welk totaaleffect kan worden verwacht van alle maatregelen en hoe hangen effecten samen?
- Inzicht geven in effectiviteit en efficiëntie van maatregelen om uitstoot broeikasgassen te verminderen
 - inclusief de trade-offs van maatregelen
 - inclusief de gevolgen voor markten/prijzen/andere sectoren
- Hoe (pilotfase):
 - opstellen schema's van interventielogica voor 2 maatregelen
 - doorrekenen gevolgen op bedrijfsniveau (FARMDYN)

Theory of Change (ToC) als startpunt

Om inzicht te krijgen in output, outcome en impact helpt het om een Theory of Change (ToC) op te stellen, zodat helder wordt welke stappen nodig zijn om een gewenste impact te bereiken. Dat kan heel gedetailleerd, maar ook op hoofdlijnen. Een ToC op hoofdlijnen is al heel verhelderend en goed deelbaar in een grotere groep.

Theory of Change (ToC) als startpunt

- Doel NL: in 2030 49% minder uitstoot broeikasgassen
- Diverse maatregelen in landbouw dragen daaraan bij
- Het meten van de bijdrage vindt plaats op 3 niveaus:
 - output: tastbare resultaten van de maatregel
 - outcome: uitwerking maatregel in de landbouwpraktijk
 - impact: effect van de outcome in de maatschappij (minder emissies, etc)

Onderdelen van het Logic model – evaluatie criteria

- **Impact#2**: verandering in indicator van gewenste beleidsdoel
- **Impact#1**: gevolg van de outcome op beleidsrelevante variabelen (o.a. mest, energiegebruik, dierenwelzijn, biodiversiteit)
- **Outcome#2**: doorwerking van outcome#1 op de bedrijfsvoering
- **Outcome#1**: activiteiten die worden uitgevoerd op basis van de maatregel (aanpassingen in de bedrijfsvoering)
- **Output**: aantal bedrijven (en ha) dat is beïnvloed door de maatregel
- **Technische** maatregel die wordt ingezet door de agrariër
- **Beleidsmaatregel** die wordt ingezet

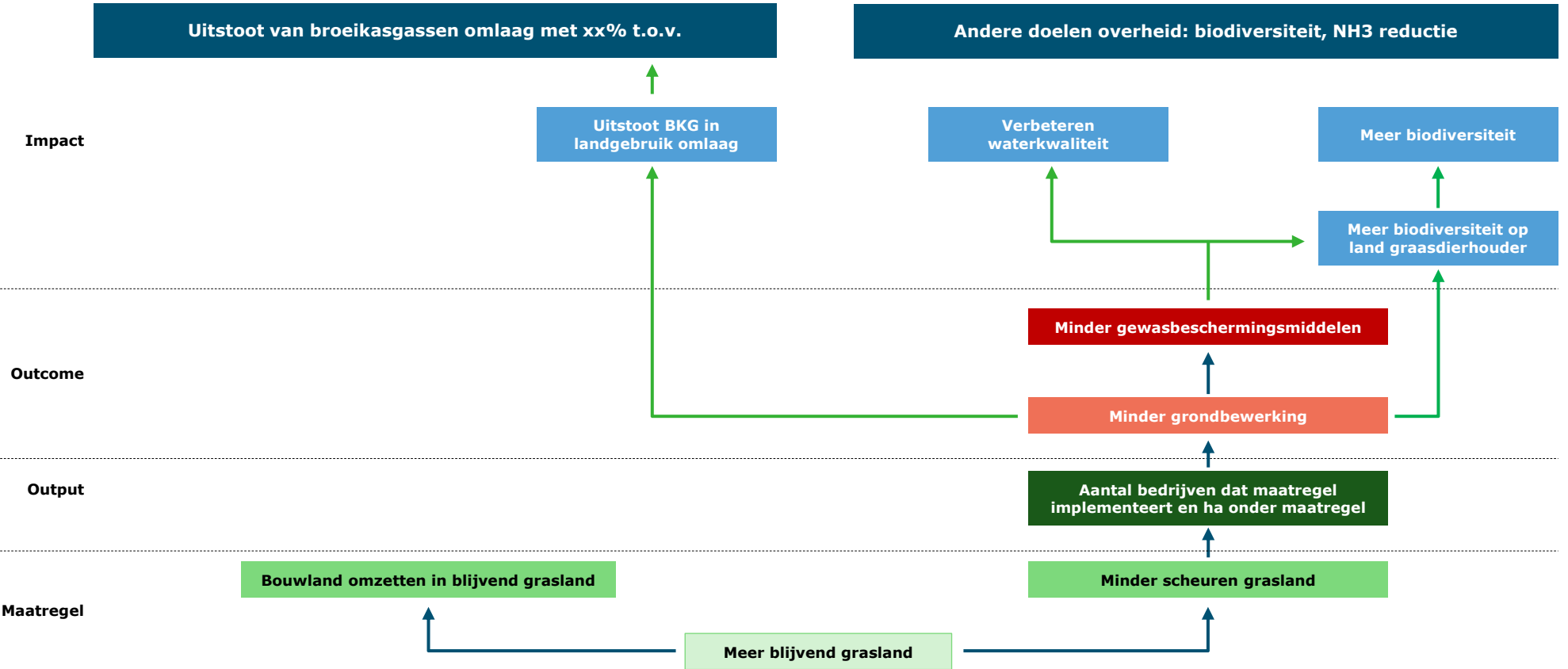
→ Gunstig, → Ongunstig,→ Onbekend/ongewis

Toelichting Logic Model

De slide moet van onder naar boven gelezen worden. Een beleidsmaatregel leidt tot 1 of meer technische maatregelen door agrariërs. Op een aantal bedrijven en eventueel een areaal (als het een maatregel is die land/grond betreft) is er invloed van de technische maatregelen: vaak zal niet iedereen overal een (technische) maatregel toepassen.

Toepassen van technische maatregelen leidt tot activiteiten/aanpassingen in de bedrijfsvoering, eventueel in meerdere stappen (outcome# 1 en outcome# 2). De outcomes hebben impact op beleidsrelevante variabelen en ten slotte ook op de indicator van het gewenste beleidsdoel, in dit geval vermindering van CO2-uitstoot uit de landbouw.

Logic Model meer blijvend grasland



Toelichting blijvend grasland

De beleidsmaatregel is hier 'meer blijvend grasland'. Dat kan via de technische maatregelen 'bouwland omzetten in grasland' en 'minder scheuren (vernieuwen) grasland'. In deze slide is de focus, voor de eenvoud, alleen op 'minder scheuren grasland'. Een aantal bedrijven zal deze maatregel op een bepaald deel van het bedrijf toepassen. Deze technische maatregel leidt tot 'minder grondbewerking' als eerste outcome. 'Minder grondbewerking' vanwege minder scheuren van grasland betekent gebruik van 'minder gewasbeschermingsmiddelen', een tweede outcome.

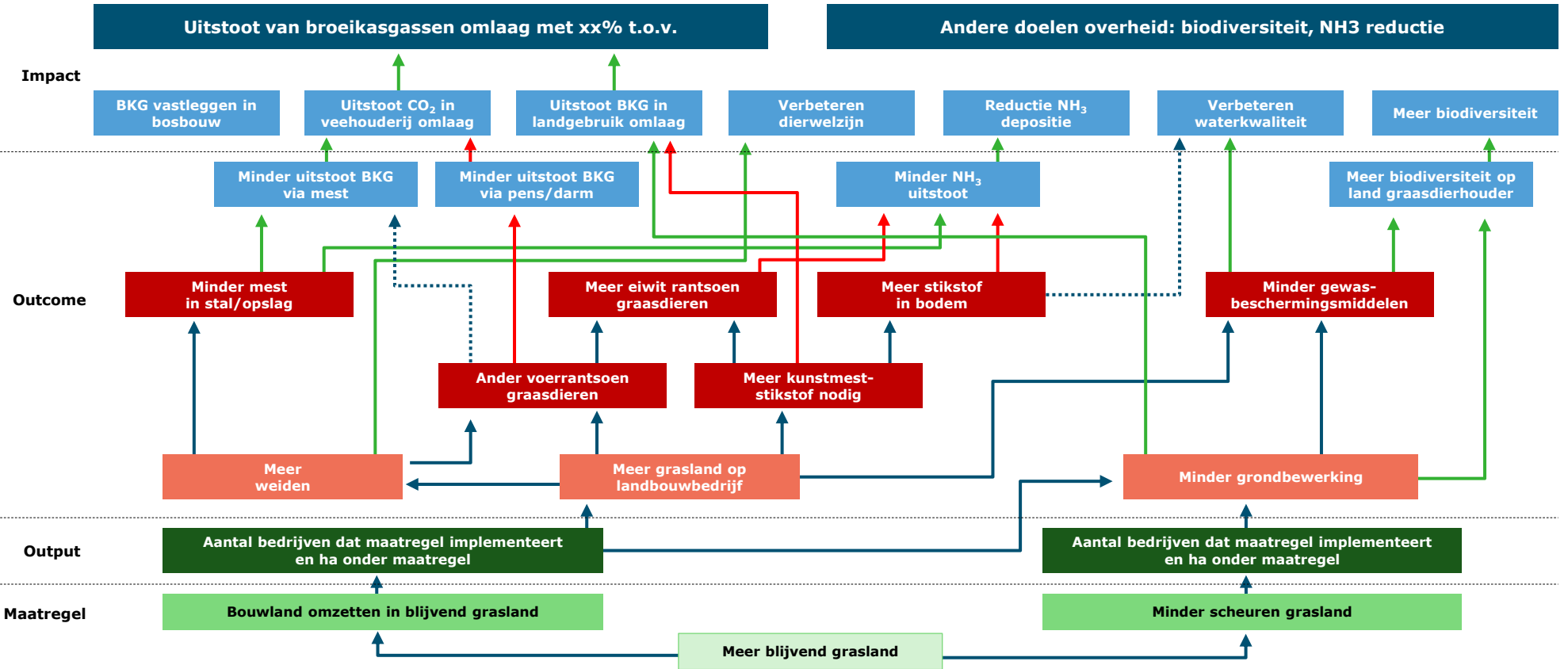
Toelichting blijvend grasland - vervolg

De outcomes hebben effecten op de impacts: als gunstig ingeschatte effecten zijn met groene pijlen aangegeven, als ongunstig ingeschatte effecten (niet in deze slide) met rode pijlen en bij onzekerheid over gunstig/ongunstig (ook niet in deze slide) met zwarte pijlen met stippellijnen.

Zowel 'minder grondbewerking' als 'minder gewasbeschermingsmiddelen' leiden tot meer biodiversiteit. 'Minder gewasbeschermingsmiddelen' betekent een betere waterkwaliteit.

'Minder grondbewerking' vermindert de uitstoot van broeikasgassen, het beleidsdoel waarop de focus is gericht in dit onderzoek, omdat minder organische stof wordt afgebroken dan wel er meer organische stof wordt opgebouwd. Andere beleidsdoelen worden ook beïnvloed, hier waterkwaliteit en biodiversiteit.

Logic Model meer blijvend grasland



Toelichting blijvend grasland

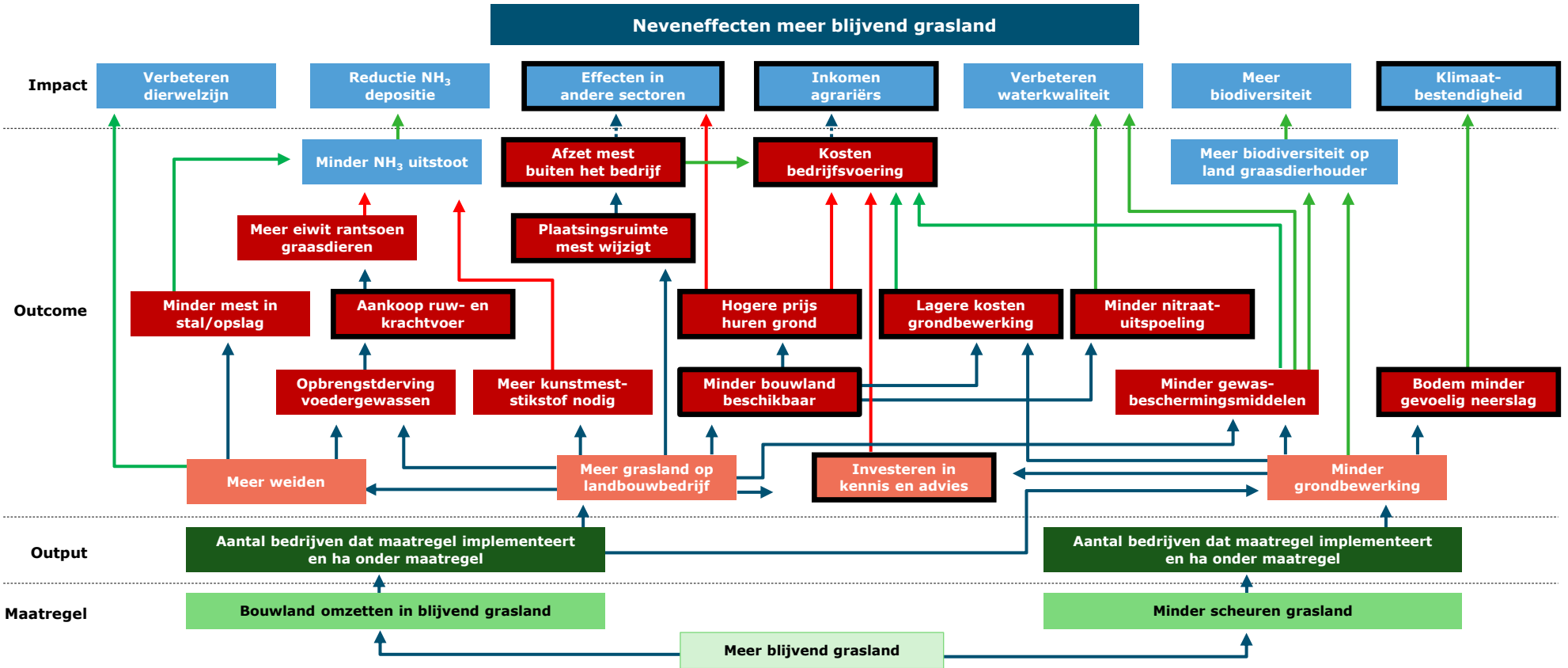
Deze slide is een forse uitbreiding van de voorgaande omdat de technische maatregel 'bouwland omzetten in blijvend grasland' veel meer outcomes en impacts heeft dan de technische maatregel 'minder scheuren grasland'. Er zijn nu ook rode pijlen aanwezig zoals van 'meer eiwit rantsoen graasdieren' naar 'minder NH₃-uitstoot: meer eiwit in het rantsoen zal doorgaans leiden tot meer NH₃-uitstoot.

Eveneens zijn er zwarte stippelijnpijlen zoals van 'meer stikstof in bodem' naar 'verbeteren waterkwaliteit': bij grasland kan meer toegediende stikstof (ten opzichte van bouwland) toch tot minder nitraatuitspoeling leiden dan op bouwland omdat onder grasland vaak meer stikstof denitrificeert tot N₂ (de stikstofvorm waaruit ruim driekwart van de atmosfeer bestaat). Die gedenitrificeerde stikstof komt niet in het water terecht maar is wel verloren gegaan voor het gewas.

Toelichting blijvend grasland - vervolg

Kwantificering van de pijlen zal moeten duiden of het beleidsdoel van verlaging uitstoot broeikasgassen wordt gerealiseerd als men start met de beleidsmaatregel 'meer blijvend grasland'. Ook om te kunnen oordelen of andere beleidsdoelen gebaat zijn of juist niet bij deze beleidsmaatregel, is kwantificering van pijlen richting die beleidsdoelen noodzakelijk.

Neveneffecten bij meer blijvend grasland

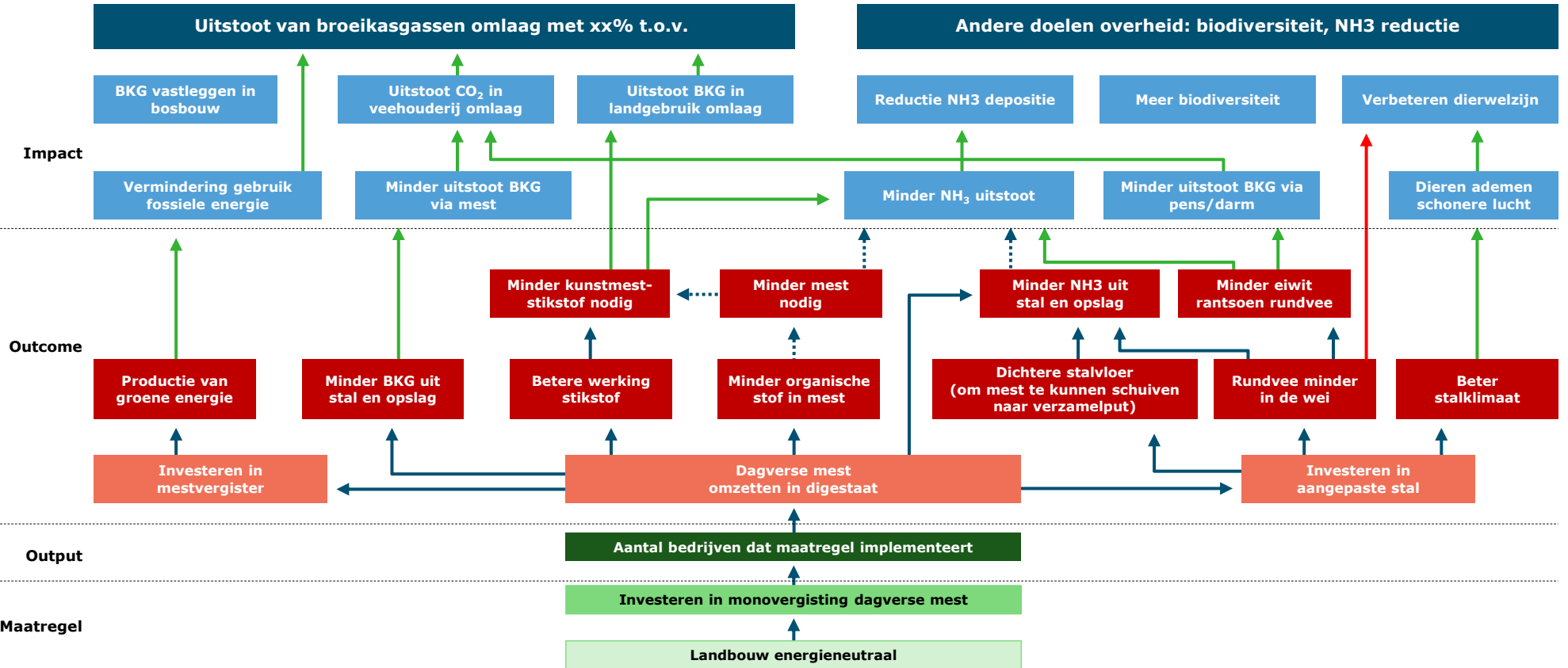


Toelichting blijvend grasland

Deze slide is nog weer een uitbreiding van de voorgaande. Toegevoegd zijn de zwart omliggende elementen, 12 stuks. Deze elementen tonen nog een aantal mogelijke neveneffecten. Een aantal van deze 12 extra elementen betreft kosten en opbrengsten. Ook hier moet kwantificering uitwijzen of de beleidsmaatregel 'meer blijvend grasland' de landbouw netto geld kost of de landbouw netto geld oplevert.

Er zijn mogelijk verschillen in financieel effect tussen sectoren. Zo betekent 'bouwland omzetten in grasland' dat meer mest op het eigen bedrijf geplaatst kan worden omdat grasland hogere gebruiksnormen heeft dan bouwland. Voor veehouders betekent dat minder kosten voor afzet van dierlijke mest, maar akkerbouwers ontvangen dan minder geld voor de acceptatie van dierlijke mest. Ook kan een geringer areaal bouwland tot hogere prijzen voor bouwland leiden, wat voor akkerbouwers tot hogere kosten bij uitbreiding leidt, terwijl veehouders daar minder of geen last van hebben.

Logic Model monovergisting dagverse mest



Toelichting monovergisting dagverse mest

De beleidsmaatregel 'landbouw energieneutraal' is een stimulans voor energieproductie op het landbouwbedrijf. Een van de vormen van energieproductie op het landbouwbedrijf is vergisting van organische mest, bijna altijd dan dierlijke mest.

Bij co-vergisting (waarbij producten aan de mest worden toegevoegd, bijvoorbeeld mais of restproducten uit de voedingsindustrie die niet meer als veevoer kunnen dienen) is het onzeker of de toegevoegde producten uiteindelijk tot minder uitstoot van broeikasgassen leiden. Zo blijkt (energie)mais netto tot meer uitstoot van broeikasgassen te leiden als het als co-vergistingsproduct wordt gebruikt. Een ander probleem bij co-vergisting is dat de aan de mest toegevoegde producten als dierlijke mest worden gezien, waardoor mestafzetkosten flink kunnen stijgen.

Toelichting monovergisting dagverse mest - vervolg

Monovergisting scoort op beide punten gunstiger, maar momenteel zijn de installaties nog (te?) duur ten opzichte van de energieproductie die ermee gerealiseerd kan worden. Dierlijke mest levert namelijk niet zoveel gas (20-40 m³ gas per ton drijfmest). Als het lukt om de installaties voor monovergisting rendabel te krijgen, dan levert dat een aantal voordelen op, getuige de doorgaans groene pijlen in de bovenste helft van het logic model voor monovergisting. Alleen bij dierwelzijn is, voor rundvee, ongewis of dat vooruitgaat of juist niet (bij varkens en pluimvee gaat het dierwelzijn er wel op vooruit: deze dieren weiden niet zodat het, positieve, effect van de schonere lucht overblijft).

Uiterst belangrijke voorwaarde bij monovergisting is wel dat dagverse mest wordt gebruikt: de mest moet simpelweg zo snel mogelijk naar de vergister zodat zo weinig mogelijk methaan vrij komt buiten de monovergister.

Doorrekening met FARMDYN – blijvend grasland

- **Eerste** resultaten: CO₂-reductie is beperkt (vaak rond 1%, soms meer mogelijk)
 - Meer uitstoot door aanvoer kunstmest
 - Meer CO₂-vastlegging door toename blijvend grasland
 - Samenstelling aangevoerd voer kan veel verschil maken
- Aan de CO₂-reductie hangt een behoorlijk prijskaartje
 - Daling inkomen 6.500-14.500 euro
 - Wat hoger dan Beldman et al. (2019, 2.000-9.000 euro)
 - Kosten per eenheid CO₂-reductie: 77-1475 euro/ton CO₂-eq
 - Voor bepaalde groepen bedrijven wel een goede maatregel
 - Deze diversiteit kunnen we laten zien
- Ammoniakemissie neemt circa 5% toe
- Dierwelzijn, grondwaterkwaliteit en biodiversiteit vermoedelijk beter

Toelichting doorrekening FARMDYN

Het optimalisatiemodel FARMDYN is gebruikt om de beleidsmaatregel 'meer blijvend grasland' door te rekenen. FARMDYN geeft resultaten voor de technische maatregel 'bouwland omzetten in blijvend grasland'. Eerste resultaten laten zien dat de CO₂-reductie via deze technische maatregel beperkt is, vaak rond 1% al is soms meer mogelijk. Een grote invloedsfactor blijkt de samenstelling van aangevoerd voer te zijn: keuzes in aan te kopen producten en de samenstelling van krachtvoer kunnen een aanzienlijk verschil maken in de uitstoot van broeikasgassen.

Reductie van CO₂-emissie via omzetten van bouwland in blijvend grasland heeft een behoorlijk prijskaartje; 77-1.475 euro per ton CO₂-equivalenten maar in sommige situaties kan het juist geld opleveren. Het effect richting het beleidsdoel van minder ammoniakemissie is ongunstig, maar op beleidsdoelen als dierwelzijn, grondwaterkwaliteit en biodiversiteit zijn er vermoedelijk positieve effecten.

Resultaten FARMDYN meer blijvend grasland (1)

	klei	Nrd. zand	OZz derog	OZz no derog
ha meer gras/minder mais	13,52	16,25	9,98	19,30
ha in gebruik	82,58	81,20	52,61	51,30
aantal melkkoeien	142,1	146,3	104,6	129,4
kg melk per koe	8.671	9.114	9.048	9.153
Verandering per bedrijf				
kg CO ₂ -eq incl. vastlegging	-13.320	-20.665	-7.798	-177.619
in procenten	-0,8%	-1,1%	-0,6%	-9,4%
inkomen in euro	-6.461	-14.672	-11.504	-13.677
in euro per koe	-45	-100	-110	-106
kg NH ₃ -emissie	152	249	111	97
in procenten	4,5%	7,5%	5,0%	4,4%

Toelichting resultaten FARMDYN

Deze slide toont resultaten van FARMDYN ten aanzien van de technische maatregel 'bouwland omzetten in blijvend grasland' voor 4 groepen bedrijven:

- Melkveebedrijven op kleigrond met derogatie
- Melkveebedrijven in het Noordelijk zandgebied met derogatie
- Melkveebedrijven in het Oostelijk, Centraal en Zuidelijk zandgebied met derogatie
- Melkveebedrijven in het Oostelijk, Centraal en Zuidelijk zandgebied zonder derogatie

Verdere opsplitsing is niet mogelijk om voldoende bedrijven (minimaal 10) in elke groep te houden. Alleen melkveebedrijven met alleen snijmais en grasland in het bouwplan zijn gebruikt en ook de aandelen van respectievelijk klei en zand moeten boven de 80% liggen: door deze eisen valt een aanzienlijk aantal melkveebedrijven af voor deze analyse.

Toelichting resultaten FARMODYN - vervolg

De groep 'Ozz no derg' zet relatief het grootste oppervlak bouwland om in grasland, ruim een derde van het areaal (19,3 van de 51,3 ha). Deze groep kan daardoor veel sojaschroot (een zeer eiwitrijk krachtvoer dat nodig is bij het grote aandeel snijmais (met een laag eiwitgehalte) in het rantsoen) vervangen door eiwitarmer krachtvoer omdat gras (dat een groter aandeel in het rantsoen gaat innemen) een hoger eiwitgehalte heeft. Sojaschroot heeft een ongunstige CO₂-footprint doordat veel ontbossing plaatsvindt om soja te kunnen telen.

De andere groepen gebruikten al niet veel sojaschroot, waardoor hun voordeel qua CO₂-emissie veel kleiner is.

De bedrijven op klei hebben de kleinste inkomensdaling per koe. Deze groep zet relatief het minste bouwland om in grasland. Daarnaast zijn de opbrengstverschillen tussen gras en mais op kleigrond kleiner dan op de zandgronden. Omzetten van snijmais naar gras betekent dan minder extra kosten voor ruwvoeraankoop.

De ammoniakemissie gaat bij alle groepen omhoog bij omzetten van bouwland in blijvend grasland. Dit is dus een ongunstig neveneffect van deze technische maatregel.

Mogelijke vervolgstappen

- Meer maatregelen doorrekenen (zoals monovergisting)
- Maatregelen doorrekenen voor diverse groepen bedrijven
 - Nu onderscheid naar grondsoort en wel/geen derogatie gedaan maar bijvoorbeeld intensief of extensief kan ook
- Maatregelen vergelijken in kosten per eenheid reductie CO₂
- Maatregelen doorrekenen op gevoeligheid zoals samenstelling krachtvoer, mate en duur CO₂-vastlegging grasland
- Opschalen van bedrijfsniveau naar sectorniveau
 - elementen toevoegen als acceptatiegraad door ondernemers
 - instrumenten om de maatregelen te bevorderen.

Toelichting mogelijke vervolgstappen

- Om tot interessante (pakketten van) maatregelen te komen dienen meer beleids-/technische maatregelen doorgerekend te worden voor diverse groepen bedrijven.
- In de keuze voor (pakketten van) maatregelen spelen ook de kosten per eenheid van CO₂-reductie een rol.
- Verder is gevoeligheidsanalyse nodig op een aantal invloedsfactoren zoals samenstelling krachtvoer of de duur van CO₂-vastlegging in grasland.
- Naast de nu beperkt bekeken melkveehouderij is ook van belang om te kijken naar andere landbouwsectoren zoals de akkerbouw en staldieren (varkens, pluimvee, vleeskalveren).

Toelichting mogelijke vervolgstappen - vervolg

Ten slotte is voor een landelijk niveau van reductiepotentie opschaling van bedrijfsniveau naar sectorniveau noodzakelijk. De acceptatiegraad van maatregelen door ondernemers is daarin een belangrijk element evenals instrumenten om maatregelen te bevorderen. Opschaling maakt ook duidelijk of sectoren elkaar beïnvloeden (zoals in het logic schema in slide 14 al is geduid).

Glastuinbouw, visserij en bosbouw zullen in eerste aanleg buiten analyses als deze blijven, alhoewel bosbouw wel in concurrentie kan zijn met grondgebonden landbouw vanwege schaarste aan grond in Nederland.

