

# Maatschappelijke kosten-batenanalyse van bodemverbeterende maatregelen

*Adviesrapportage*

Provincie Noord-Brabant



HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen  
Onderwijsboulevard 221  
Postbus 90108  
5200 MA 's-Hertogenbosch  
Telefoon: (088) 890 36 37

Documenttitel: Maatschappelijke kosten-batenanalyse van bodemverbeterende maatregelen  
Projectcode: 19400079

Opdrachtgever: Provincie Noord-Brabant en AgriFood Capital

Contactpersoon: Michiel Ytsma & Ronald Luijckx

Projectleider: Mieke van Eerten-Jansen  
Inhoudelijke expert: Joris van de Loo

Projectteam: Mike van der Leeden  
Gilles van Oers

Plaats: 's-Hertogenbosch  
Datum: Dertig juni tweeduizendnegentien (30-6-2019)

Dit project is mede mogelijk gemaakt door een subsidie van Provincie Noord-Brabant (beschikking C2236403/4467762). De resultaten van dit project zijn gratis beschikbaar.

## Voorwoord

Beste lezer,

Het adviesrapport “Maatschappelijke kosten-batenanalyse van bodemverbeterende maatregelen” is geschreven door Mike van der Leeden en Gilles van Oers (Milieukunde) en is geschreven vanuit onze functie als junior adviseur.

In dit adviesrapport is antwoord gegeven op de vraag hoe een maatschappelijke kosten-batenanalyse omtrent bodemverbeterende maatregelen gebruikt kan worden voor het stimuleren van bodemverbeterende maatregelen bij agrariërs in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel. Hierbij willen wij de projectpartners van AgroProeftuin de Peel en in het bijzonder Ronald Luijckx en Michiel Ytsma als opdrachtgevers bedanken voor de fijne samenwerking. De transparante en proactieve communicatie hebben wij als zeer prettig ervaren. Daarnaast willen wij onze projectbegeleider Mieke van Eerten-Jansen en projectexpert Joris van de Loo, docenten aan HAS Hogeschool, bedanken voor het begeleiden van dit onderzoek, het aanleveren van de benodigde informatie en het verschaffen van informatie vanuit hun vakkennis. Tevens bedanken wij iedereen die de tijd heeft genomen om ons ter woord te staan in interviews en ons van informatie heeft voorzien.

Als laatste willen wij de personen bedanken die op de ‘achtergrond’ geholpen hebben bij het verstrekken van informatie die wij nodig hadden om tot ons uiteindelijke advies te komen.

Wij wensen u veel leesplezier toe!

Mike van der Leeden  
Gilles van Oers

's-Hertogenbosch, 30 Juni 2019

## Samenvatting

Een vitale, levende bodem is van essentieel belang voor het duurzaam voortbestaan van de agrarische sector in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel. Hoge zandgronden zijn kenmerkend voor de regio en hebben als probleem dat zij over het algemeen niet rijk zijn aan nutriënten en de eigenschappen missen om water en nutriënten vast te houden.

Onder de vlag van AgriFood Capital werken overheden, kennisinstellingen en ondernemers samen aan de ontwikkeling van kringlooplandbouw in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel. Binnen deze gebiedsopgave richt dit onderzoek zich op de bodemverbeterende maatregelen die het organische stofgehalte behouden of verhogen en verdichting van de bodem tegengaan. Deze bodemverbeterende maatregelen brengen kosten- en baten met zich mee, net als kosten- en baathouders.

In dit onderzoek is gepoogd antwoord te krijgen op de volgende hoofdvraag: *“Hoe kan een maatschappelijke kosten-batenanalyse omtrent bodemverbeterende maatregelen worden gebruikt voor het stimuleren van bodemverbeterende maatregelen bij agrariërs in AgroProeftuin de Peel?”*

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande hoofdvraag zijn interviews afgenomen bij agrarische ondernemers, belangenorganisaties en beleidsmakers met als doel informatie verzamelen om te weten wat de huidige gang van zaken is, welke bodemverbeterende maatregelen zij het liefste zien en hoe dat ze het beste benaderd kunnen worden. Dit heeft gezorgd voor de input van de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) en de communicatietool (hoe te communiceren met de agrariër, wat is hun profiel en via welk medium). De maatschappelijke kosten-batenanalyse is uitgevoerd volgens het stappenplan van de algemene MKBA-leidraad.

Binnen dit onderzoek ligt de focus op de tuin- en akkerbouwersector omdat zij qua bedrijfsvoering de grootste sector zijn in AgroProeftuin de Peel. Momenteel is het gangbaar om met drijfmest te bemesten (50% rundvee- en 50% varkensdrijfmest, tot het wettelijk maximum van 170 kilo stikstof ((N)/ha) en er worden gronden bewerkt door ploegen en spitten. Tevens is uitgegaan van een startwaarde van 3% aan organische stof. Bovenstaande is aangenomen als nul-alternatief (ontwikkelingen die zonder het uit te voeren project optreden). Naast de tuin- en akkerbouwsector zijn er ook nog andere sectoren. Aanbevolen wordt om naast de tuin- en akkerbouwsector ook de andere sectoren te onderzoeken. Dit geeft een nog representatiever beeld van de gehele agrarische sector in AgroProeftuin de Peel.

Gezien het bovengenoemde nul-alternatief kan nog niet worden voldaan aan de definitie van duurzaam bodembeheer *“Het nemen van maatregelen die zijn gebaseerd op een beoordeling van de bodemkwaliteit met als doel de bodemkwaliteit te handhaven of te verhogen”*. Om bij te dragen aan dit doel is een selectie van meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen opgesteld. Aan de hand van de gebiedscriteria voor zandgronden, de doelen gesteld in de Kader Richtlijn Water (tegengaan fosfaat- en stikstof uitspoeling), stakeholderdoelen (Tegengaan verdichting en verhoging organische stof), databeschikbaarheid en interviews met stakeholders blijkt dat de meest kansrijke maatregelen bestaan uit groenbemesters/vanggewas, vruchtwisseling, vaste mest i.p.v. drijfmest en compost. Er is gekozen voor vier maatregelen. Gezien de tijd waarin het onderzoek uitgevoerd is, was het niet haalbaar meerdere maatregelen te onderzoeken. Bij een vervolgonderzoek wordt aanbevolen meerdere maatregelen te onderzoeken.

Om inzicht te krijgen in de effecten van iedere maatregel, is een effectenarena opgesteld waarbij maatregelen zijn gekoppeld aan effecten, effecten resulteerden in omgevingskwaliteiten en omgevingskwaliteiten resulteerden in baten. Hieruit bleek dat het OS-gehalte een belangrijke indicator was voor omgevingskwaliteiten, en dus baten. Daarom is door middel van een OS-tool, waarin door middel van OS-aanvoer (gewasresten en bemesting) en OS-afbraak (via natuurlijke bodemprocessen) berekend hoe elke maatregel effect had op het OS-gehalte van de bodem. Op basis van de effectenarena zijn kengetallen aan de omgevingskwaliteiten gehangen om de baten te kunnen waarderen (monetariseren). De kengetallen veranderen echter voortdurend door nieuw onderzoek. Er is gezocht naar recentere kengetallen, echter deze bleken niet beschikbaar en hierdoor zouden er mogelijke afwijkingen binnen het monitariseren van de baten van de omgevingskwaliteiten zijn opgetreden. De berekeningen in de OS-tool zijn gedaan op verandering van organisch stof dat optreedt over een periode van 5 jaar. Omdat de organische stoftool balans rekenen is, kunnen lokale condities niet 100% benaderd worden.

Om tot een overzicht van kosten en baten te komen is een kosten-batenanalyse uitgevoerd. Hierin zijn alle kosten en baten opgesteld en uitgerekend aan de hand van kengetallen. De volgende kosten zijn uitgerekend: Kosten van een groenbemester en de aanschafkosten voor de maatregelen compost of vaste mest. De baten die zijn uitgerekend zijn: Mest opbrengsten uit drijfmest; Beregeningskosten (die uitgespaard kunnen worden); Potentiële uitgespaarde zuiveringskosten (stikstof – N); Gemiddelde gewasopbrengst bij 5 jaar en Klimaatbescherming door koolstofopslag. Er wordt aanbevolen om de baten die klimaatopslag en nutriëntenuitspoeling met zich mee brengen nader te onderzoeken. Dit wordt momenteel wel meegenomen als baat maar hier ontvangt een agrariër geen geld voor, de maatschappij momenteel ook niet. De baat zou als extra stimulans kunnen werken richting agrariërs om extra te investeren in maatregelen die momenteel nog niet voldoende opleveren om te kunnen worden toegepast. Daarnaast wordt aanbevolen meerdere baten door te rekenen wat zorgt voor een completer beeld. Tevens geven agrariërs aan dat zij een terugverdientijd van 5 jaar hanteren.

Per maatregel zijn de kosten en baten berekend en het netto saldo dat overbleef is aan baathouders gekoppeld. Deze baathouders zijn op voorhand opgesteld in de effectenarena.

Het positief maatschappelijk saldo van grasachtige groenbemester is €11,27 over 5 jaar/ha. De bladrijke groenbemester heeft een positief maatschappelijk saldo van €126,74 over 5 jaar/ha en de vlinderbloemige groenbemester heeft een positief maatschappelijk saldo van €355,22 over 5 jaar/ha. De overige maatregelen hebben een negatief netto maatschappelijk saldo. Opvallend is dat wanneer er alleen naar het netto saldo van de agrariër gekeken wordt alle maatregelen t.o.v. het nul-alternatief negatief uitvallen en het de agrariër altijd geld kost. Voor de maatschappij geldt dat alle scenario's positief zijn omdat zij in de huidige situatie geen kosten dragen voor de bodem. Er ontstaat een vertekenend beeld van het netto maatschappelijk saldo omdat de baten voor de agrariër bij die van de maatschappij worden opgeteld. De agrariër is echter wel bereid om te investeren in maatregelen, maar ervaart beperkingen vanuit mestwetgeving en kosten hen dus geld terwijl zij er op korte termijn niets van terug zien. Een verandering van de huidige gang van zaken en denkwijzen voor alle betrokken partijen die belang hebben bij bodemverbetering is hierin noodzakelijk.

Uit de interviews met stakeholders is gebleken dat zowel, belangenorganisaties, beleidsmakers en de agrarische ondernemers potentie zien in de informatieoverdracht door middel van studiegroepen waarin volgers (kleine- en middelgrote agrarische ondernemers) worden gestimuleerd door de koplopers (agrariërs die al veel gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen). Uit de kosten-batenanalyse is gebleken dat de agrariër moet opdraaien voor de kosten terwijl de maatschappij van de baten profiteert. Hierdoor heeft het geen meerwaarde om de agrariër te willen stimuleren. Door middel van tegemoetkomingen of subsidies zou dit echter wel kunnen. Er dient verder uitgezocht te worden hoe ervoor gezorgd kan worden dat de agrariër toch gehoord gaat worden en dat er op de juiste manier naar hen gecommuniceerd wordt.

## Inhoud

Voorwoord .....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding.....	9
1.2 Probleemstelling.....	9
1.3 Doelstelling.....	10
1.4 Onderzoeksvragen.....	10
1.5 Leeswijzer .....	11
2. Toelichting op methoden .....	12
2.1 Methodiek stakeholderanalyse .....	12
2.2 Methodiek MKBA op hoofdlijnen .....	12
3. Methoden.....	14
4. Gebiedsanalyse.....	22
4.1 Gebiedsproblematiek AgroProeftuin de Peel.....	22
4.2 Stakeholders in deze casus .....	22
4.3 Nul-alternatief .....	24
5. Kansrijke maatregelen voor het gebied.....	27
5.1 Geschikte maatregelen.....	27
5.2 1 <sup>e</sup> selectie maatregelen .....	28
5.3 2 <sup>e</sup> selectie maatregelen .....	29
6. Maatschappelijke kosten & baten .....	32
6.1 Effectenarena .....	32
6.2 Monetariseren omgevingskwaliteiten.....	34
6.3 Kosten.....	35
6.4 Baten .....	38
6.5 Netto maatschappelijk saldo. ....	44
7. Richtlijnen voor communicatietool .....	47
7.1 Communicatiedoelgroepen bepalen .....	47
7.2 Communicatiedoelstellingen .....	48
7.3 Boodschap doelgroep.....	49
7.4 Communicatiestrategie .....	49
8. Discussie, conclusie en aanbevelingen .....	51
8.1 Discussie .....	51

8.2	Conclusie .....	52
8.3	Aanbevelingen .....	53
	Bibliografie .....	55
Bijlage I:	Onderbouwing stakeholderanalyse.....	61
Bijlage II:	Interviews .....	63
Bijlage III:	Onderbouwing meest kansrijke maatregelen .....	103
Bijlage IV:	Kosten en baten.....	116



## 1. Inleiding

De aanleiding van het project, probleemstelling van de opdrachtgever, doelstelling van het project, onderzoeksvragen en een leeswijzer worden in dit hoofdstuk besproken.

### 1.1 Aanleiding

De gemeenten Boekel, Landerd, Mill & Sint Hubert, Sint Anthonis en Uden werken samen in AgroProeftuin de Peel gebiedsopgave, zie Figuur 1. Dit agrarische productiegebied staat op de regionale agenda als proeftuin voor de transitie van de primaire landbouwsector. De vijf gemeenten werken samen met de centrale en vijf lokale afdelingen van de Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie (ZLTO), de Brabantse Milieufederatie (BMF), HAS Hogeschool, Wageningen UR, AgriFood Capital, agrariërs en Waterschap Aa en Maas aan een aantal gebiedsvernieuwende projecten die het gebied helpt te ontwikkelen tot proeftuin voor vernieuwende landbouw en de daarmee samenhangende landschapontwikkeling/-verbetering (AgriFood Capital, sd).



Figuur 1: Gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel (AgriFood Capital, z.d.)

### 1.2 Probleemstelling

Een vitale bodem is van essentieel belang voor het duurzaam voortbestaan van de agrarische sector in AgroProeftuin de Peel. Een vitale bodem is een bodem die vruchtbaar is, biodiversiteit huisvest, ziektes weert, water bergt en voedingsstoffen vasthoudt en gedoseerd afgeeft. Daardoor is de bodem in staat om klimaatverandering het hoofd te bieden, de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te verbeteren en wateroverlast en verdroging tegen te gaan. Een vitale bodem draagt daarnaast bij aan de klimaatdoelstellingen door opslag van CO<sub>2</sub>. Het intensieve grondgebruik heeft ervoor gezorgd dat agrarische gronden zijn verdicht en minder vruchtbaar zijn geworden. Als agrarische ondernemers hun bedrijf ook in de toekomst levensvatbaar willen houden, moeten er maatregelen worden getroffen (Provincie Noord-Brabant, sd).

Binnen deze gebiedsopgave richt dit onderzoek zich op verschillende bodemverbeterende maatregelen, zoals het toedienen van lokale organische reststromen in de vorm van compost. Het toedienen van compost is één van de manieren om organische stofgehalte van bodems te verhogen. Organische stofgehalte van bodems wordt gekoppeld aan velerlei bodemkwaliteiten (Reeves, 1997). In een eerder onderzoek zijn de maatschappelijke kosten en baten van drijfmest versus het deels vervangen van drijfmest (20% van plaatsingsruimte fosfaat) door compost onderzocht (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). Hieruit blijkt dat compost toedienen een positief saldo heeft wanneer men kijkt naar constantere gewasopbrengst, koolstofvastlegging in de bodem, watervasthoudend vermogen en nutriëntenuitspoeling (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). Echter het probleem binnen het gebied is dat de agrarische ondernemer als enige voor de kosten op moet draaien, terwijl voor sommige baten de maatschappij als geheel hiervan profiteert. Wanneer wordt gekeken naar de kosten en baten van een agrarische ondernemer, dan kan het financieel niet uit om te investeren in compost als vervanger van een deel van zijn drijfmest.

Er zijn echter veel meer manieren waarmee een agrarische ondernemer het bodemorganisch stofgehalte kan behouden of verhogen. Deze bodemverbeterende maatregelen brengen

maatschappelijke kosten en baten met zich mee, net als kosten- en baathouders (Eerten-Jansen, Luijkx, Ytsma, & Roosmalen, 2018). Wie dit zijn en hoe groot deze baten zijn is in dit onderzoek onderzocht.

### 1.3 Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek is meer inzicht te verkrijgen in de maatschappelijke kosten- en baten van bodemverbeterende maatregelen in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel. Er is gekozen voor vier maatregelen in verband met de tijdshaalbaarheid. Een ander doel in dit onderzoek is inzicht verkrijgen hoe de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen gecommuniceerd kunnen worden naar agrariërs in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel, met als doel de agrariërs te stimuleren om bodemverbeterende maatregelen toe te passen. Het onderzoek geeft overzicht in de relevantie van verschillende bodemmaatregelen en is uitgevoerd in een tijdsperiode van 18 weken.

### 1.4 Onderzoeksvragen

In dit project is getracht antwoord te geven op de hoofdvraag van dit onderzoek:

*“Hoe kan een Maatschappelijke kosten-batenanalyse omtrent bodemverbeterende maatregelen worden gebruikt voor het stimuleren van bodemverbeterende maatregelen bij agrariërs in AgroProeftuin de Peel?”*

Om bovengenoemde hoofdvraag te beantwoorden zijn deelvragen opgesteld:

1. Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten, en wie zijn de kosten- en baathouders, van verschillende bodemverbeterende maatregelen?
  - a. Hoe ziet het gebied eruit?
    - I. Welke problematiek speelt er in het gebied?
    - II. Welke stakeholders zijn er in relatie tot het verbeteren van de bodem in deze casus?
    - III. Wat is de meest waarschijnlijke ontwikkeling zonder beleid (nul-alternatief)?
  - b. Wat zijn (volgens stakeholderperspectief) vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen voor het gebied?
  - c. Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten van de vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen?
    - I. Wat zijn (volgens stakeholderperspectief) de belangrijkste directe- en indirecte effecten van iedere maatregel?
    - II. Wat is de gemonetariseerde waarde van de omgevingskwaliteiten?
    - III. Wie zijn van iedere maatregel de belangrijkste kosten- en batenhouders?
  - d. Wat is het netto maatschappelijk saldo en hoe wordt dit vanuit elke baathouder gewaardeerd?
2. Op welke manier kunnen agrariërs door middel van communicatiemiddelen het beste gestimuleerd worden om bodemverbeterende maatregelen te treffen?

- a. Wat heeft een agrariër nodig om gestimuleerd te worden met betrekking tot bodemverbeterende maatregelen?
- b. Hoe kan de communicatie hierop worden afgestemd?

## 1.5 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit acht hoofdstukken en vier bijlagen. Hoofdstuk één leidt het rapport in. In het tweede hoofdstuk is de benodigde achtergrondinformatie toegevoegd om de lezer mee te nemen in de stappen die ondernomen worden bij het uitvoeren van een maatschappelijke kosten-batenanalyse. In hoofdstuk drie is de gebruikte methode tijdens dit onderzoek beschreven. In hoofdstuk vier is vervolgens de gebiedsanalyse terug te vinden. Hoofdstuk vijf geeft antwoord op de meest kansrijke maatregelen voor het gebied. Vervolgens wordt in hoofdstuk zes de maatschappelijke kosten- en baten van de meest kansrijke maatregelen bepaald. In hoofdstuk zeven zijn de richtlijnen voor de communicatietool terug te vinden. In hoofdstuk acht zijn vervolgens de behaalde resultaten ter discussie gesteld en zijn de conclusies en aanbevelingen, voortkomend uit de resultaten, terug te vinden. Tot slot de vier bijlagen waarin ondersteuning wordt gegeven aan de behaalde resultaten.

## 2. Toelichting op methoden

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante literatuur die van toepassing is voor het begrijpen van het onderzoek. Hierin wordt ingegaan op de methodiek van een stakeholderanalyse en een Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA).

### 2.1 Methodiek stakeholderanalyse

Alle belanghebbenden van het project tezamen worden wel stakeholders genoemd. Stakeholders kunnen voordeel of nadeel ondervinden van het project of kunnen het project beïnvloeden. Bij een project met veel verschillende belanghebbenden wordt een zogenoemde stakeholderanalyse uitgevoerd. Deze analyse levert een overzicht van alle betrokkenen en hun belang en invloed bij het project. Hierin kan onderscheid worden gemaakt tussen primaire- en secundaire stakeholders. Primaire stakeholders staan dicht bij het project en zijn meestal direct betrokken, werken mee en dragen bij aan het resultaat. Secundaire stakeholders staan wat verder van het project af, maar hebben hierbij wel een belang. Deze analyse wordt onder andere gebruikt om te bepalen met wie en hoe moet worden gecommuniceerd (Grit, 2011).

### 2.2 Methodiek MKBA op hoofdlijnen

Een Maatschappelijke kosten-batenanalyse (hierna MKBA genoemd) is een integraal afwegingsinstrument waarmee alle huidige en toekomstige maatschappelijke voor- en nadelen, ofwel welvaart/welzijnseffecten, van voorgenomen maatregelen tegen elkaar afgewogen worden door ze zo veel mogelijk in geld uit te drukken (Reinhard, Nieuwkamer, Dijkman, Polman, & Ruijgrok, 2014).

Een MKBA is bedoeld om na te gaan of investeren in bepaalde maatregelen maatschappelijk gezien al dan niet een juiste keuze is. Ook kan een MKBA laten zien welke set van alternatieve maatregelen het beste is. MKBA richt zich op het verantwoorden van de besteding van overheidsmiddelen aan een specifieke set van maatregelen. Een MKBA helpt voorkomen dat economisch inefficiënte keuzes worden gemaakt. Het instrument is bedoeld noch geschikt voor het bepalen van financiële compensaties van benadeelde partijen (Reinhard, Nieuwkamer, Dijkman, Polman, & Ruijgrok, 2014).

Bij het opstellen van een MKBA wordt een achttal vaste stappen doorlopen, zie tabel 1.

*Tabel 1: Het stappenplan uit de Algemene MKBA-leidraad (Romijn & Renes, 2013)*

<b>1) Probleemanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welk knelpunt of welke kans doet zich voor en hoe ontwikkelt deze zich?</li> <li>• Welke beleidsdoelstelling volgt daaruit?</li> <li>• Welke oplossingsrichtingen zijn kansrijk?</li> </ul>
<b>2) Vaststellen nul-alternatief</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meest waarschijnlijke ontwikkeling zonder beleid</li> <li>• Effect = beleidsalternatief – nul-alternatief</li> </ul>
<b>3) Definitie beleidsalternatieven</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschrijf de te nemen maatregelen</li> <li>• Rafel pakketten uiteen tot samenstellende onderdelen</li> <li>• Definieer meerdere alternatieven en varianten</li> </ul>
<b>4) Bepalen effecten en baten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificeer effecten</li> <li>• Kwantificeer effecten</li> <li>• Waardeer (monetariseer) effecten</li> </ul>

<p><b>5) Bepalen kosten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opgeofferde middelen om de oplossing te implementeren</li> <li>• Kosten kunnen eenmalig of periodiek zijn, vast of variabel</li> <li>• Alleen de extra kosten t.o.v. het nul-alternatief</li> </ul>
<p><b>6) Varianten- en risicoanalyse</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificeer de belangrijkste onzekerheden en risico's</li> <li>• Analyseer de gevolgen voor de uitkomsten</li> </ul>
<p><b>7) Opstellen overzicht van kosten en baten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reken alle kosten en baten naar hetzelfde basisjaar en bepaal het saldo</li> <li>• Breng alle effecten in beeld, ook niet-gekwalificeerde en/of niet-gemonetariseerde</li> </ul>
<p><b>8) Resultaten presenteren</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevant, toegankelijk en duidelijk</li> <li>• Verantwoorden: transparantie en reproduceerbaarheid</li> <li>• Interpretieren: wat kan de besluitvormer uit de MKBA leren?</li> </ul>

Hierbij wordt eerst onderzoek gedaan naar de probleemanalyse: *“Wat is nu eigenlijk het probleem dat wij met het project trachten op te lossen?”*. Nadat de probleemanalyse is uitgevoerd, wordt het ‘nul-alternatief’ (ontwikkelingen die zonder het uit te voeren project optreden) beschreven waartegen de projectalternatieven (de ontwikkelingen als gevolg van de invoering van het project) worden afgezet om de projecteffecten in te schatten. Hierna kan het schatten van de effecten beginnen. De projecteffecten worden in een MKBA-studie ingeschat door het projectalternatief te vergelijken met het nul-alternatief. Uit de verschillenanalyse vloeien per jaar een aantal fysieke effecten voort (bijvoorbeeld bodemuitputting etc.). Bij bepaalde effecten moeten effecten op de welvaart van het fysieke effect worden afgeleid. Bodemuitputting heeft bijvoorbeeld meerdere gevolgen voor mensen (o.a. minder gewasopbrengst, nutriëntuitspoeling, oppervlaktewatervervuiling). De effecten van bodemuitputting op deze gevolgen worden overzichtelijk gemaakt en gemonetariseerd in een MKBA. Als volgende stap worden al deze ‘effecten op de welvaart van mensen’ in geld uitgedrukt (monetariseren). Het resultaat is dat voor verschillende jaren in de toekomst de in geld uitgedrukte baten en kosten zijn ingeschat. Daarna worden de baten en kosten van de verschillende jaren in de toekomst met een discontovoet naar één basisjaar teruggerekend. Vervolgens worden de uitkomsten van de MKBA-studie in een MKBA-rapport gepresenteerd. Hierin worden ook kwantitatieve of kwalitatieve informatie over effecten die niet op een verantwoorde wijze in geld kunnen worden uitgedrukt meegenomen (MKBA, sd).

### 3. Methoden

Per deelvraag, en bijbehorende sub-vragen (paragraaf 1.4), is hier weergegeven welke methoden en activiteiten zijn uitgevoerd. Per sub-vraag staat beschreven welke activiteit nodig is om de vraag te beantwoorden, welke methode hiervoor gebruikt is en welke bron(nen) er geraadpleegd zijn. Iedere sub-vraag is een deel van het antwoord op de deelvraag.

#### 3.1 Deelvraag 1. Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten, en wie zijn de kosten- en baathouders, van de verschillende bodemverbeterende maatregelen?

Deze vraag richt zich op het maken van een Maatschappelijke kosten- batenanalyse. Hieruit wordt duidelijk welke stakeholders zijn betrokken bij dit project, welke maatregelen er genomen moeten worden, welke kosten en baten er zijn en wie hier zorg voor draagt. Wanneer alle stappen uit tabel 2 zijn doorlopen is antwoord gegeven op deelvraag 1.

Tabel 2: Activiteiten en methoden deelvraag 1

Vraag	Deelresultaat	Activiteit	Methode	Bron
<i>Sub-vraag 1.a. Hoe ziet het gebied eruit?</i>				
1.a.I.	Gebieds-problematiek AgroProeftuin de Peel	Informatie verzamelen gebiedsproblemen AgroProeftuin de Peel.	Stap 1 van MKBA-methode, zie tabel 1; <i>Probleemanalyse</i> , literatuuronderzoek en raadplegen van experts	(Wetenschappelijke) bronnen. Interviews met Henriette Paul (ZLTO), Joost Rooijackers en Jan Derks (Waterschap Aa en Maas), Geert Thyssen (Provincie N-B) en 8 (agrarische) ondernemers, zie toelichting 1.a.II 'Contact/uitvoeren interviews'.
1.a.II.	Stakeholderanalyse	<b>Toelichting 1:</b> Stakeholderanalyse zie paragraaf 2.2: Methodiek stakeholderanalyse. Alleen stakeholders die belang hebben bij of invloed hebben op bodemverbetering zijn betrokken bij het vervolg van het project.		
		<b>Toelichting 2:</b> In eerste instantie was de focus van het project op zowel melkveehouders en akkerbouwers, omdat zij beiden veel areaal in bezit hebben en de grootste sectoren zijn in het gebied (Asseldonk & Bardoel, 2016) (Cornellisen, Gradien, & Heuvel, 2015) (Crujisen & Eijk, 2015) (Jansen, Meijs, & Vloet, 2016) (Leeuwen & Hurk, 2015). Echter, aangezien voor grasland en akkerland verschillende bodemverbeterende maatregelen gelden, en er slechts tijd was begroot voor het doorrekenen van 4 bodemverbeterende maatregelen, is er gekozen te focussen op alleen akkerbouw aangezien dit de sector is met het meeste areaal in het gebied (Asseldonk & Bardoel, 2016) (Cornellisen, Gradien, & Heuvel, 2015) (Crujisen & Eijk, 2015) (Jansen, Meijs, & Vloet, 2016) (Leeuwen & Hurk, 2015).		
		Identificeren van de stakeholders	Stakeholderoverleg en brainstormsessie	Stakeholderoverleg met Provincie N-B, ZLTO, Waterschap Aa en Maas, AgriFood Capital en projectbegeleiders.
<b>Toelichting:</b> Bij het identificeren van de stakeholders is onderscheid gemaakt tussen de primaire (belangrijkste stakeholders, staan dicht bij het project) en de secundaire stakeholders (staan wat verder van het project af, maar hebben hierbij wel een belang). Dit is bepaald aan de hand van				

<p>het stakeholderoverleg van 23 april 2019. Hierbij waren aanwezig; Minke Siemensma (Provincie Noord-Brabant), Marijgje Wijers (ZLTO), Joost Rooijackers (Waterschap Aa en Maas), Ronald Luijckx (AgriFood Capital) en projectbegeleiders Mieke van Eerten-Jansen en Joris van de Loo. De doelen, belangen en invloeden zijn gevalideerd door het projectteam, bestaand uit Mieke van Eerten-Jansen, Joris van de Loo, Mike van der Leeden en Gilles van Oers en akkoord bevonden door de opdrachtgevers Michiel Ytsma en Ronald Luijckx van AgriFood Capital.</p>		
<p>Belangen en invloeden stakeholders in kaart brengen</p>	<p>Stakeholderoverleg en interviews</p>	<p>Stakeholderoverleg met Provincie N-B, ZLTO, Waterschap Aa en Maas, AgriFood Capital en projectbegeleiders. Interviews met 8 (agrarische) ondernemers, zie toelichting 'Contact/uitvoeren interviews'.</p>
<p><b>Toelichting:</b> Door middel van het stakeholderoverleg van 23 april 2019 en interviews zijn de belangen en invloeden van de stakeholders in kaart gebracht. De belangen en invloeden zijn onderbouwd met scores als: zeer hoog, hoog, matig en laag en zijn bepaald aan de hand van eigen inzicht, en gevalideerd binnen het projectteam. In bijlage I "onderbouwing stakeholderanalyse" is toelichting gegeven op de scores en de mate van belang en invloed van de stakeholder.</p>		
<p>Stakeholderaanpak</p>	<p>Stakeholderanalyse</p>	<p>Resultaten 'Belangen en invloeden stakeholders in kaart brengen'</p>
<p><b>Toelichting:</b> Aan de hand van de stakeholderanalyse zijn de stakeholders verdeeld in categorieën. Deze categorieën bestaan uit: beslisser, beïnvloeder, belanghebbende en toeschouwer (Schuurmans, 2016). Elk type stakeholder vereist zijn eigen communicatiestrategie (wel/niet intensief betrekken bij het project). Afhankelijk van de strategie wordt anders omgegaan met de stakeholders.</p>		
<p>Contact/uitvoeren interviews</p>	<p>Stakeholderanalyse en Semigestructureerd interviewen, zie bijlage II 'interviews'</p>	<p>Gekozen stakeholders (ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B en 8 (agrarische) ondernemers)</p>
<p><b>Toelichting:</b> Door middel van de stakeholderanalyse is bepaald welke stakeholders intensief bij het project betrokken moeten worden. Hieruit blijkt dat ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie Noord-Brabant en de (agrarische) ondernemers een groot belang en invloed hebben bij het project en zullen als beslisser intensief betrokken moeten worden. Door telefonisch contact te leggen met deze stakeholders zijn interviews ingepland en vervolgens afgenomen. De personen waarbij de interviews zijn afgenomen luiden als volgt: Provincie Noord-Brabant: (Thyssen, 2019), ZLTO: (Paul, 2019), Waterschap Aa en Maas: (Rooijackers &amp; Derks, 2019)</p> <p>Omdat de (agrarische) ondernemer de belangrijkste doelgroep is, zijn er gezien de tijdshaalbaarheid 8 geïnterviewd. De 8 (agrarische) ondernemers die geïnterviewd zijn luiden als volgt: (van den Borne, 2019), (van Sleuwen, 2019), (Verstraten, Interviewgesprek melkveehouder, 2019), (Florus, 2019) (Hol, 2019), (Jonkergouw, 2019), (Linders, 2019) en (Nooijen, 2019)</p>		
<p>Belangen stakeholders nader in kaart brengen</p>	<p>Semigestructureerd interviewen, zie bijlage II 'interviews'</p>	<p>Geïnterviewde stakeholders (ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B en 8 (agrarische) ondernemers)</p>

		<p><b>Toelichting:</b> Semigestructureerd interviewen: Dit houdt in dat er vooraf vragen of een schema wordt opgesteld. Dit wordt gebruikt als leidraad van het gesprek, maar er kan van worden afgeweken (Dingemans, 2015)</p>		
		Interviews uitwerken	Samenvatten en navraag controle	Geïnterviewde stakeholders (ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B en 8 (agrarische) ondernemers
		<p><b>Toelichting:</b> Samenvatting en controle: Tijdens het interviewen zijn aantekeningen gemaakt. Vervolgens is er met behulp van de aantekeningen een samenvatting van het interview geschreven, bij voorkeur binnen 24 uur om subjectiviteit te verminderen. De samenvatting is ter controle voorgelegd aan de geïnterviewde (Saunders, Lewis, &amp; Thornhill, 2015).</p>		
		Data-analyse en interpretatie	Inductieve codes en samenvatten van interviews	Geïnterviewde stakeholders (ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B en 8 (agrarische) ondernemers
		<p><b>Toelichting 1:</b> Inductieve codes: Dit wil zeggen dat er op basis van verzamelde data een theorie wordt ontwikkeld (Tubbing, 2018).</p>		
		<p><b>Toelichting 2 'Inductieve codes':</b> Tijdens het interviewen van de stakeholders is gebruik gemaakt van dezelfde vragenlijst om de antwoorden van de verschillende stakeholders met elkaar te kunnen vergelijken, zie bijlage II 'interviews'. De antwoorden zijn vervolgens uitgeschreven in tabelvorm. Hierdoor zijn de verschillende antwoorden overzichtelijk gemaakt, zie bijlage III.4 en III.5. Hierna zijn scores aan de antwoorden gehangen waardoor er bijvoorbeeld tot een selectie van 4 bodemverbeterende maatregelen is gekomen. Daarnaast is er bij het bepalen van het communicatiemedium gebruik gemaakt van meest voorkomendheid aan antwoorden.</p>		
1.a.III.	Nul-alternatief	Huidige gebiedssituatie bepalen	Stap 2 van MKBA-methode, zie tabel 1; <i>Vaststellen nul-alternatief</i> , Literatuuronderzoek en interviews	(Wetenschappelijke) bronnen, Interviews, zie toelichting 1.a.II. 'Contact/uitvoeren interviews en Resultaten vraag 1.a.I.
		Besluiten en wetgeving in kaart brengen	Literatuuronderzoek	(Wetenschappelijke) bronnen
		Ruimtelijke gedragen en gebieds-ontwikkelingen in kaart brengen	Literatuuronderzoek	(Wetenschappelijke) bronnen
		<p><b>Toelichting:</b> Binnen de ruimtelijke gedragen &amp; ontwikkelingen is door middel van literatuuronderzoek gekeken naar de ruimtelijke ontwikkelingen die zijn te verwachten op basis van trends en indicatief beleid en is aangegeven wat het ruimtelijk gedrag is van mensen als het project niet wordt uitgevoerd (Ecorys Nederland BV, 2009).</p>		
		Nul-alternatief bespreken	Overleg	Projectteam en afstemming opdrachtgever
		<p><b>Toelichting:</b> Nul-alternatief: Tijdens het overleg is het nul-alternatief besproken met experts Mieke van Eerten-Jansen en Joris van de Loo uit het projectteam. Dit nul-alternatief is de situatie zoals hij nu bestaat. Nieuwe resultaten zijn getoetst aan de hand van het nul-alternatief.</p>		



*Sub-vraag 1.b. Wat zijn (volgens stakeholderperspectief) vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen voor het gebied?*

Overzicht van 4 kansrijke bodemverbeterende maatregelen voor gebied AgroProeftuin de Peel	Inventariseren van bodemverbeterende maatregelen	Stap 3 van MKBA-methode, zie tabel 1; <i>Definitie beleidsalternatieven</i> en Literatuuronderzoek	(Wetenschappelijke) bronnen
	<b>Toelichting:</b> Om tot een selectie van bodemverbeterende maatregelen te komen, zijn een aantal selectiestappen doorlopen. Bodemverbeterende maatregelen die gevonden zijn uit literatuur worden getoetst aan een aantal criteria en doelen om tot een selectie van kansrijke en meest praktisch uitvoerbare maatregelen te komen. Deze criteria en selectiestappen staan in bijlage III.1 'Selectieprocedure' opgesteld.		
	Toetsen geschikte maatregelen o.b.v. gebiedscriteria	Literatuuronderzoek	(Wetenschappelijke) bronnen
	<b>Toelichting:</b> De geschikte maatregelen zijn getoetst aan de criteria die gelden voor hoge zandgronden. Dit zijn: weinig water beschikbaar, laag organisch stofgehalte en hoge uitspoeling van nutriënten. Om tot geschikte maatregelen te komen is op basis van literatuurstudie een wel/niet toepasbaar tabel opgesteld.		
	1 <sup>e</sup> selectie maken van 10 maatregelen gebaseerd op de KRW- en stakeholderdoelen	Stakeholderoverleg en literatuuronderzoek	Stakeholders: ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B, zie toelichting 1.a.II. 'Identificeren van stakeholders' en (wetenschappelijke) bronnen
	<b>Toelichting:</b> De KRW-doelen (tegen gaan stikstof- en fosfaatuitspoeling) en stakeholderdoelen (verhogen organisch stofgehalte en tegengaan verdichting) komen uit het stakeholderoverleg naar voren, zie deelvraag 1.a.II. 'Identificeren van de stakeholders'. De geschikte maatregelen zijn door middel van literatuuronderzoek getoetst aan de bovengenoemde doelen. Hieraan is een puntenscore gehangen. Maatregelen met een 4 of hoger zijn meegenomen naar de 2 <sup>e</sup> selectie.		
	2 <sup>e</sup> selectie maken van 4 maatregelen gebaseerd op databeschikbaarheid en keuze stakeholders	Literatuuronderzoek en interviews stakeholders, zie bijlage II 'interviews'	Geïnterviewde stakeholders (ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B en 8 agrarische ondernemers, zie toelichting 1.a.II. 'contact/uitvoeren interviews' en (wetenschappelijke) bronnen
<b>Toelichting:</b> Databeschikbaarheid: In de literatuur is er geselecteerd op bodemverbeterende maatregelen die het goed doen op zandbodems, die uitspoeling van nutriënten voorkomen of verminderen en verdichting tegen gaan. Deze zijn gescoord van 0 = geen effect tot 2 = groot effect, de lijst die hieruit naar voren is gekomen werd voorgelegd aan de stakeholders.  Keuze stakeholders: Stakeholders gaven aan welke maatregelen zij het beste vonden voor de bodem, deze prioriteerde ze op basis van een 1 – 4 voorkeursscore. Alle scores zijn bij elkaar gezet en geclusterd op mate van meest voorkomendheid, de 1 <sup>e</sup> keuze krijgt 4 punten, 2 <sup>e</sup> keuze 3, etc. hierdoor ontstaat er een puntensysteem waarbij de meest kansrijke bodemverbeterende maatregel bovenaan staat en de minder kansrijke onderaan.			

*Sub-vraag 1.c. Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten van de vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen?*

1.c.i.	Effectenarena	Opstellen concept effectenarena	Stap 4 van MKBA-methode, tabel 1; <i>Bepalen effecten en baten</i> , brainstormsessie	Projectteam
		<p><b>Toelichting</b> Effectenarena: De effectenarena is een instrument om met een groep betrokkenen de essentie van een project te doordenken en te doorleven. De effectenarena vormt een eerste stap op weg naar een MKBA (MKBA).</p> <p>Tijdens de brainstormsessie is bepaald welke effecten de 4 meest kansrijke maatregelen, welke is bepaald in sub-vraag 1b, hebben, welke omgevingskwaliteiten uit de effecten ontstaan, welke baten daaruit ontstaan en wie van de baat de baathouder is.</p>		
		Valideren van de relatie van de effecten en omgevingskwaliteiten	Literatuuronderzoek	Wetenschappelijke bronnen
		Inventariseren van baten	Brainstormsessie projectteam	Projectteam en stakeholderoverleg, zie toelichting 1.a.II 'Identificeren van stakeholders'
		Valideren van de relatie omgevingskwaliteiten en baten	Literatuuronderzoek	Wetenschappelijke bronnen
		Inventariseren kosten- en baathouders én hun kosten en baten	Brainstormsessie projectteam	Projectteam en stakeholderoverleg, zie toelichting 1.a.II 'Identificeren van stakeholders'
1.c.II.	Overzicht van gemonetariseerde waarde van de omgevingskwaliteiten	Inventariseren van kengetallen	Literatuuronderzoek en projectoverleg	Wetenschappelijke bronnen en projectteam
		<p><b>Toelichting</b> kengetallen: Een kengetal is een verhoudingsgetal waarmee een verband tussen twee grootheden wordt aangeduid. Hierdoor geeft een kengetal inzicht in een situatie of ontwikkeling (Ensie, 2016). Per kosten of baat staat aangegeven met welke kengetallen er gerekend is. De kengetallen zijn terug te vinden in hoofdstuk 6 "Maatschappelijke kosten en baten".</p>		
		Onderbouwen kengetallen	Literatuuronderzoek, projectteam, organische stoftool.	Wetenschappelijke bronnen, organische stof tool
		<p><b>Toelichting:</b> Bij deze stap is gekeken of er met kengetallen te rekenen valt. De kengetallen zijn binnen het projectteam gevalideerd.</p>		
		Berekening organisch stof per maatregel	Organische stoftool	Organische stoftool, bron (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017)
<p><b>Toelichting</b> Organisch stof tool: om kengetallen om te rekenen naar euro's wordt er gekeken naar de organisch stof verandering. Vanuit de verandering van het organisch stof kunnen</p>				

		<p>waardes met elkaar omgerekend worden en vergeleken. Tevens kunnen er dan € (euro's) aan toegekend worden.</p> <p>In de tool kan aangegeven worden aan welke maatregel er gerekend gaat worden, wat de gewas-, mest- en groenbemesterkeuze is en hoeveel organisch stof er aan het begin aanwezig is. De tool berekend per scenario de gewasopbrengst, de afbraak en het organische stofgehalte (Custers, Janssen, Potters, &amp; Tönnissen, 2017). Zie bijlage IV.8 "Organische stofgehalten na 5 jaar per maatregelen voortkomend uit de o.s.-tool"</p>		
		Waarde toekennen aan omgevingskwaliteiten	Literatuuronderzoek en projectoverleg	Wetenschappelijke bronnen en projectoverleg
		<p><b>Toelichting:</b> Per omgevingskwaliteit is uitgerekend wat het saldo van de kost of baat is. Op basis van kengetallen zijn aan de omgevingskwaliteiten waarden toegekend.</p>		
1.c.III.	Overzicht belangrijkste kosten- en batenhouders van iedere maatregel.	Maatregelen koppelen aan kosten- en baathouders	Effectenarena en overzicht van gemonetariseerde waarde van de omgevingskwaliteiten	Resultaat 1.c.I. en 1.c.II.
<p><i>Sub-vraag 1.d. Wat is het netto maatschappelijk saldo en hoe wordt dit vanuit elke baathouder gewaardeerd?</i></p>				
	Overzicht netto maatschappelijk saldo per baathouder	Berekenen belangrijkste kosten en effecten (voor netto maatschappelijk saldo)	Stap 5 van MKBA-methode, tabel 1; 'Bepalen kosten', samenvatten resultaten en het bij elkaar optellen van kosten & baten	Resultaten sub-vraag 1.c.
		<p><b>Toelichting:</b> het overzicht met berekeningen is terug te vinden in hoofdstuk 5. Hierin staat beschreven welke kengetallen er gebruikt zijn, welke berekening er gedaan is en welke resultaten hieruit volgde.</p>		
		Bepalen welk saldo kosten/baten bij welke baathouder hoort a.d.h.v. de effectenarena	Stap 5 en 7 MKBA-methode, tabel 1 'bepalen kosten en opstellen overzicht van kosten en baten' en inventariseren resultaten	Resultaat vraag 1.c. "Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten van de vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen", effectenarena & projectteam
	<p><b>Toelichting</b> netto maatschappelijk saldo: Het saldo dat netto overblijft na aftrek van alle kosten op de baten. Het saldo kan zowel positief als negatief zijn en wordt gekoppeld aan baathouders.</p>			

### 3.2 Deelvraag 2. Op welke manier kunnen agrariërs door middel van communicatiemiddelen het beste gestimuleerd worden om bodemverbeterende maatregelen te treffen?

Om deze vraag te beantwoorden is gebruikt gemaakt van de vergaarde informatie uit deelvraag 1. De verzamelde data leveren de opzet voor een communicatietool om agrariërs te stimuleren bij het toepassen van bodemverbeterende maatregelen. In tabel 3 worden de deelresultaten, activiteiten, methodes en bronnen genoemd.

Tabel 3: Activiteiten en methoden deelvraag 2

Vraag	Deelresultaat	Activiteit	Methode	Bron
2.a.	Richtlijnen voor communicatietool	<b>Algemene toelichting:</b> De richtlijnen voor de communicatietool zijn gebaseerd op de eerste vier stappen van een communicatieplan (2Peak, 2015).		
		Communicatie-doelgroepen bepalen	Stap 1 uit het communicatieplan (Doelgroep bepalen) en stakeholderanalyse	Resultaten vraag 1.a.II.
		<b>Toelichting:</b> Uit de stakeholderanalyse, zie vraag 1.a.II en bijlage I "onderbouwing stakeholderanalyse", die is gedaan bij aanvang van het onderzoek en besproken is met de opdrachtgever, zijn de communicatiedoelgroepen bepaald.		
		Kenmerken van de doelgroepen bepalen en een persona van de belangrijkste doelgroep maken	Interviews met stakeholders, zie bijlage II 'interviews' en literatuuronderzoek	8 geïnterviewde (agrarische) ondernemers), zie toelichting 1.a.II 'Contact/uitvoeren stakeholders' en websites van de stakeholders
		<b>Toelichting 1:</b> De kenmerken van de doelgroepen zijn bepaald aan de hand van literatuuronderzoek. De kenmerken zijn gebaseerd op de algemene (profiel) kenmerken van de doelgroepen. Hierdoor is een algemeen beeld geschetst van de verschillende doelgroepen.		
		<b>Toelichting 2:</b> Een persona is een karakterisering van de belangrijkste doelgroep (kleine en middelgrote agrarische ondernemers). Met behulp van de persona is er een gezicht aan de belangrijkste doelgroep gegeven met uitingen en boodschappen, waardoor het makkelijker is om de doelgroep te begrijpen, erin te verplaatsen en te doorgronden. De persona is bepaald aan de hand van interviews met 8 agrarische ondernemers. Hierdoor is een juist beeld van de doelgroep gecreëerd.		
		Bepalen communicatie-doelstelling	Stap 2 uit het communicatieplan (Doelstelling bepalen) en interviews met agrariërs, zie bijlage II 'interviews'	8 geïnterviewde (agrarische) ondernemers), zie toelichting 1.a.II 'Contact/uitvoeren stakeholders'
<b>Toelichting:</b> De communicatiedoelstelling beschrijft de gewenste communicatie-effecten in termen van kennis (weten), gedrag (doen) en houding (vinden) t.o.v. bodemverbeterende maatregelen. Op basis van de termen kennis, gedrag en houding is na eigen inzicht de communicatiedoelstelling voor de kleine/middelgrote agrarische ondernemers bepaald.				

		Bepalen boodschap voor de doelgroep	Stap 3 uit het communicatieplan (Boodschap bepalen) En interviews met stakeholders, zie bijlage II 'interviews'	8 geïnterviewde (agrarische ondernemers)), zie toelichting 1.a.II 'Contact/uitvoeren stakeholders'
		<b>Toelichting:</b> De centrale boodschap is gebaseerd op de persona van de belangrijkste doelgroep, zodat de communicatiedoelstelling bereikt kan worden.		
		Bepalen communicatie-strategie en communicatiewens agrariër	Stap 4 uit het communicatieplan (Strategie en medium bepalen) en interviews met stakeholders, zie bijlage II 'interviews'	Geïnterviewde stakeholders (ZLTO, Waterschap Aa en Maas, Provincie N-B en 8 (agrarische) ondernemers), zie toelichting 1.a.II 'Contact/uitvoeren stakeholders'
		<b>Toelichting:</b> De communicatiewens is gebaseerd op het meest voorkomende antwoord die gegeven is door de stakeholders tijdens de interviews.  De communicatiestrategie geeft antwoord op de vraag langs welke weg het communicatiedoel bereikt gaat worden. In de strategie zijn de voorgaande stappen van de communicatietool samengevat en uitgeschreven waardoor de communicatiedoelstelling bereikt kan worden,		

## 4. Gebiedsanalyse

In dit hoofdstuk worden onderwerpen behandeld die betrekking hebben op het onderzoeksgebied. De eerste paragraaf beschrijft de gebiedsproblematiek. Hier opvolgend wordt door middel van een stakeholderanalyse de belangen en invloeden van de stakeholders toegelicht. Tot slot wordt het nul-alternatief beschreven (stap 1 van MKBA, zie tabel 1).

### 4.1 Gebiedsproblematiek AgroProeftuin de Peel

Een vitale, levende bodem is van essentieel belang voor het duurzaam voortbestaan van de agrarische sector in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel (Eerten-Jansen, Peeters, & Lamers, 2016). De bodem binnen deze gebiedsopgave bestaat voornamelijk uit hoge zandgronden. Hoge zandgronden zijn over het algemeen niet rijk aan nutriënten en missen de eigenschappen om water en nutriënten vast te houden (Hanegraaf, et al., 2004). Bovengenoemde bodemeigenschappen leiden onder andere tot een lage gewasproductie (bij beperkte bemesting en beregening) en te hoge nutriëntenuitspoeling.

Naast hoge zandgronden staat de Peel o.a. voor de uitdaging van verdroging en de inpassing van de intensieve veehouderij. De van oorsprong natte veengronden van de Peelhorst zijn in de loop der tijd ontwaterd en hiervoor zijn zandgronden in de plaats gekomen (Theije, et al., 2017). Het defensiekanaal voerde lange tijd het water af, zodat landbouw kon floreren. Met de toegenomen extremen in het weer ontbreekt echter de flexibiliteit in dit systeem. In de zomer voert het defensiekanaal kostbaar water aan om de verdroging in het gebied tegen te gaan, dit is echter niet genoeg om verdroging tegen te gaan. 'Met de toegenomen extremen in het weer ontbreekt de flexibiliteit in dit watersysteem' (Theije, et al., 2017). Deze aanvoer is zowel economisch als ecologisch niet vitaal, omdat het aanvoeren van dit water veel energie kost en de natuur schade toe brengt (Theije, et al., 2017).

### 4.2 Stakeholders in deze casus

Met een stakeholderanalyse worden de stakeholders (belanghebbenden) en hun belangen en invloeden op het project in beeld gebracht. Binnen dit project zijn stakeholders groepen en organisaties die zowel direct als indirect baat hebben bij een gezonde en vitale bodem. Binnen deze stakeholderanalyse wordt inzicht verkregen in de belangrijkste stakeholders, zodat zij intensief betrokken kunnen worden binnen het project.

#### 4.2.1 Identificatie stakeholders

In de stakeholderanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen de primaire (belangrijkste stakeholders, staan dicht bij het project) en de secundaire stakeholders (staan wat verder van het project af, maar hebben hierbij wel een belang). Onderstaand is onderscheid gemaakt tussen de primaire en secundaire stakeholders binnen het project.

#### **Primaire stakeholders:**

- AgriFood Capital
- Provincie Noord-Brabant
- ZLTO
- Waterschap Aa en Maas
- Agrarische ondernemers

**Secundaire stakeholders:**

- HAS Hogeschool
- Gemeentes
- Leveranciers compost, groenbemesters en overige meststoffen

**4.2.2 Belangen en invloeden stakeholders**

Tabel 4 laat de stakeholderanalyse zien waarin de stakeholders zijn gerangschikt op basis van belang en invloed. Afhankelijk van waar de stakeholder zich bevindt in de analyse is de stakeholder intensief bij het project betrokken (hoog belang en/of invloed), of helemaal niet betrokken (laag belang en/of invloed). Hieruit blijkt ook dat de primaire stakeholders de hoogste belangen en invloeden hebben binnen het project en hierdoor intensief bij het project betrokken zijn.

*Tabel 4: Stakeholderanalyse (Florus, 2019) (Hol, 2019) (Jonkergouw, 2019) (Linders, 2019) (Nooijen, 2019) (Paul, 2019) (Rooijackers & Derks, 2019) (Thyssen, 2019) (van Sleuwen, 2019) (van den Borne, 2019) (de Haan, Bodemverbetering vanuit WUR, 2019) (Verstraten, Interviewgesprek melkveehouder, 2019).*

		Belang van stakeholder			
		Laag	Matig	Hoog	Zeer hoog
Invloed van stakeholder	Zeer hoog			Provincie Noord-Brabant; Waterschap Aa en Maas; Gemeentes	Agrarische ondernemers;
	Hoog				ZLTO; AgriFood Capital
	Matig		HAS Hogeschool		
	Laag			Leveranciers compost, groenbemesters en overige meststoffen	

**4.2.3 Stakeholderaanpak**

Afhankelijk van de categorie wordt anders omgegaan met de stakeholders:

**Beslisser:**

Agrarische ondernemers hebben een zeer hoog belang bij een vitale bodem en kunnen daar ook veel invloed op uitoefenen. Binnen dit project zijn zij de belangrijkste spelers/sleutelfiguren en moeten daarom intensief bij het project worden betrokken.

**Belanghebbenden/beslisser**

ZLTO en AgriFood Capital zijn de belangenorganisaties. Zij hebben een zeer hoog belang bij het uitvoeren van het project en kunnen invloed uitoefenen door de agrariër te stimuleren en ondersteunen bij het treffen van bodemverbeterende maatregelen. Zij zullen dan ook intensief bij het project betrokken- en op de hoogte gehouden moeten worden.

### **Beïnvloeder/beslisser**

Provincie Noord-Brabant, Waterschap Aa en Maas en de Gemeenten zijn de beleidsmakers. Zij hebben een hoog belang bij het uitvoeren van het project en doordat zij beleid maken waarbinnen een agrarische ondernemer zijn activiteiten mag verrichten is de invloed zeer hoog. Zij zullen dan ook intensief bij het project betrokken- en tevreden gehouden moeten worden.

### **Belanghebbende:**

De leveranciers van compost, groenbemesters en overige meststoffen hebben geen invloed op het project. Wel hebben ze een hoog belang bij de resultaten. Bij een gunstig resultaat kunnen zij klanten werven. Zij zijn dan ook de belanghebbende binnen het project zijn en zullen dan ook op de hoogte gehouden moeten worden.

### **Toeschouwer:**

HAS Hogeschool is de kennisinstelling. Zij zijn de toeschouwer binnen dit project. Zij hebben weinig invloed en belang bij het project. De stakeholder moet in de gaten gehouden worden (monitoren), maar aan dit type stakeholder hoeft weinig aandacht geschonken te worden.

## **4.3 Nul-alternatief**

Het nul-alternatief is de meest waarschijnlijke ontwikkeling zonder nieuw beleid of een nieuw project. In de MKBA worden de projecteffecten bepaald door de ontwikkeling die zonder het uit voeren project optreden (nul-alternatief) te vergelijken met de ontwikkelingen als gevolg van de invoering van het project (projectalternatief) (MKBA, sd). De essentie van het nul-alternatief is dat het knelpunt dat het project moet oplossen, niet wordt opgelost. Het goed in beeld brengen van de ontwikkeling van dit knelpunt maakt een wezenlijk onderdeel uit van het nul-alternatief (Ossokina & Eijgenraam, 2010).

Om tot een betrouwbaar nul-alternatief te komen, worden onderstaande aspecten beantwoord:

- Huidige gebiedssituatie
- Besluiten en wetgeving
- Ruimtelijke gedragen en ontwikkelingen (Ecorys Nederland BV, 2009)

### **4.3.1 Huidige gebiedssituatie**

Het nul-alternatief wordt gebaseerd op de ontwikkelingen die op dit moment plaatsvinden bij tuin- en akkerbouwers in gebiedsopgave de Peel. In Bijlage 1 'Resultaten interviews wat er momenteel gebeurt bij de stakeholder (gebiedsanalyse)' is de huidige gang van zaken bij agrariërs in kaart gebracht. Er is gekozen voor de tuin- en akkerbouwsector omdat dit de grootste sector qua areaal in het gebied is (Jansen, Meijs, & Vloet, 2016) (Crujisen & Eijk, 2015) (Asseldonk & Bardoel, 2016) (Leeuwen & Hurk, 2015) (Cornellisen, Gradien, & Heuvel, 2015). Deze tuin- en akkerbouwers telen voornamelijk aardappelen, suikerbieten en granen (van den Borne, 2019) (Jonkergouw, 2019). Om optimaal te kunnen telen wordt er o.a. drijfmest uitgereden. Het uitrijden van runddrijfmest en varkensdrijfmest heeft over het algemeen een verhouding van 50:50% (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017) (Verstraten, et al., 2019). Het uitrijden van drijfmest wordt gedaan, omdat het de akkerbouwer geld oplevert. Daarnaast worden de gronden bewerkt door middel van ploegen en spitten. Ploegen en spitten zorgt voor een verhoging van het zuurstofgehalte in de bodem waardoor de biologische processen worden gestimuleerd en aerobe afbraak plaats kan vinden (Agtmaal,

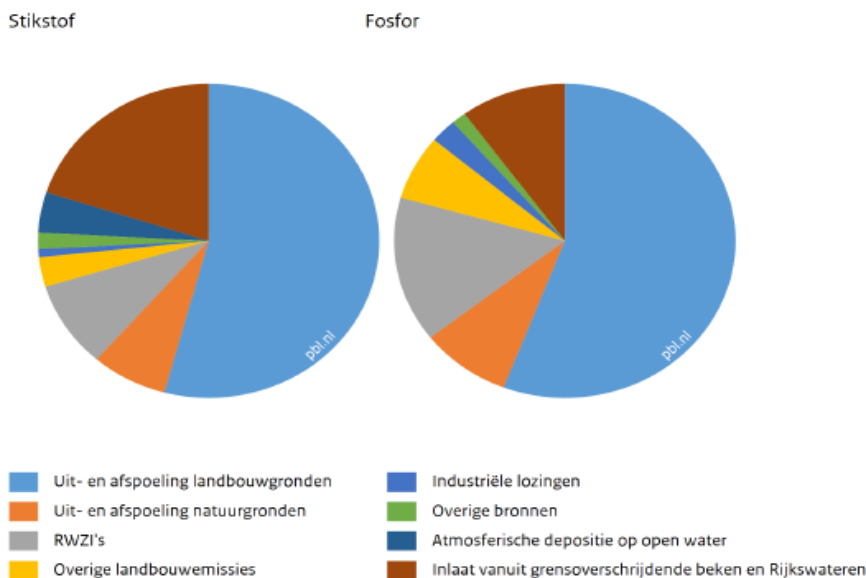


Goaitske, Joachim, & Eekeren, (2018). Tevens wordt binnen het nul-alternatief uitgegaan van een startwaarde van 3% aan organisch stof, dit is gebaseerd op interview resultaten over bodemopbouw en eigenschappen bij het perceel zie bijlage III.5 “Maatregelen getoetst aan literatuur en stakeholderprioritering”.

#### 4.3.2 Besluiten en wetgeving

De agrariër wordt bij het uitrijden van drijfmest wel beperkt door het mestbeleid die bepaalt dat er 170 kilo stikstof per hectare landbouwgrond mag worden uitgereden (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, sd). Deze wetgeving wordt in de toekomst alleen maar strenger (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, sd). Echter zorgt het uitrijden van drijfmest voor nutriënten in regionale wateren, doordat water uitspoelt (door de bodem via grondwater) of afspoelt (door of over de bodem) vanaf landbouwgronden naar nabijgelegen sloten, kanalen en beken. Landbouwgrond levert 54 procent van de totale belasting met stikstof en 56 procent van de belasting met fosfor in regionale wateren, zie figuur 2. Daarnaast worden door de meeste akkerbouwers groenbemesters en wisselgewassen toegepast om hun organisch stofgehalte op de akkers op peil te houden (Verstraten, et al., 2019).

#### Herkomst stikstof en fosfor regionale wateren, gemiddelde 2010 - 2013



Figuur 2: Herkomst stikstof en fosfor in regionale wateren, gemiddelde 2010-2013 (van Galen & van Grinsven, 2017)

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel de duurzame bescherming van ecosystemen en watervoorraden en schrijft voor aan welke eisen het oppervlakte- en grondwater in 2027 moet voldoen. Om in 2027 aan de normen voor de KRW te voldoen, moet de stikstofuitspoeling in de zandgebieden met 40% en soms meer dan 70% worden verminderd (Groenendijk & Boekel, 2017). Door middel van bodemverbeterende maatregelen kan de stikstofbelasting worden teruggedrongen.

#### 4.3.3 Ruimtelijke gedragingen en ontwikkelingen

“Verbetering van de bodemkwaliteit is vaak een kwestie van een lange adem. En hoewel de lage rentestand boeren aanzet om meer rekening te houden met de langere termijn, ligt daar mogelijk toch een knelpunt. Het rendement denken is ook in de landbouw sterker geworden. De trend naar meer kortlopend gebruik van grond maakt het moeilijker om investeringen in bodemkwaliteit terug te verdienen, waardoor de baten ten goede komen aan een toekomstige gebruiker van de

betreffende grond. Ook in ruimtelijke zin is bodembeheer bedrijfsoverstijgend. Denk bijvoorbeeld aan de effecten van stuiferosie op omliggende percelen of de relatie tussen nutriëntenmanagement en waterkwaliteit. Investerings in bodemkwaliteit zijn dus niet altijd (uitsluitend) in het belang van de ondernemer” (Os, z.d.).

“Het niet investeren in bodemverbeterende maatregelen zal zorgen voor verslechtering van de bodem en het moeilijker kunnen telen van gewassen. Het zijn namelijk niet boeren onderling die belang hebben bij een duurzaam bodembeheer. Het geldt ook voor afnemers die hun fabrieken over 15 jaar rendabel van grondstof willen voorzien. Voor loonwerkers die hun machines voor de teelt willen blijven exploiteren. Voor grondeigenaren die een aantrekkelijke pacht voor hoog-salderende gewassen willen hebben of voor financiers die de waarde van het onderpand in stand willen houden. Kortom, dit is een collectieve opgave, waarin agrariërs, grondeigenaren, loonwerkers, adviseurs, financiers, beleidsmakers en andere betrokkenen een gezamenlijke verantwoordelijkheid hebben” (Os, z.d.).

## 5. Kansrijke maatregelen voor het gebied

Dit hoofdstuk beschrijft de kansrijke maatregelen voor het gebied. Het doel is te komen tot vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen voor het gebied, waarop de MKBA uitgevoerd kan worden. De gekozen maatregelen zijn gebaseerd op interviews met stakeholders, deze zijn terug te vinden in bijlage II “interviews”. Uit het overzicht van de selectieprocedure, zie bijlage III.1 “selectieprocedure”, kan herleid worden welke selectiestappen ondernomen zijn om het doel te bereiken. Elke selectiestap wordt in dit hoofdstuk beschreven.

### 5.1 Geschikte maatregelen

De algemene bodemverbeterende maatregelen zijn door middel van literatuuronderzoek getoetst aan de geschiktheid om bij te dragen aan de criteria geldend voor zandgronden:

- Weinig organisch stof beschikbaar
- Slecht watervasthoudend vermogen
- Hoge uitspoeling van nutriënten

In bijlage III.2 “algemene potentiële bodemverbeterende maatregelen” zijn de bodemverbeterende maatregelen weergegeven en getoetst aan de gebiedscriteria waardoor tot een selectie van gebiedsgeschikte maatregelen is gekomen. Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd (Landbouw op Peil, 2014), (Lijster de, et al., 2016), (de Haan, Sukkel, van Geel, Kroonen, & Versteegen, 2016) en (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010). Alle scores met een X onder “niet” worden als niet geschikt beschouwd en worden verder niet meegenomen/getoetst aan de doelen die door de stakeholders gesteld zijn, zie tabel 5 ‘geschikte maatregelen’. De geschiktheid van een maatregel is voortgekomen uit eigen inzicht en wat er uit literatuuronderzoek naar voren is gekomen (Landbouw op Peil, 2014). Uit de bronnen (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010) & (Landbouw op Peil, 2014) blijkt dat de vier afgevalen maatregelen niet geschikt zijn voor het gebied, omdat deze niet toepasbaar zijn op zandgronden.

Tabel 5: Selectie geschikte maatregelen met wel en niet

Maatregel/Doel	Selectie geschikte maatregelen gelet op gebied	
	Wel	Niet
<b>Bouwplan/vruchtwisseling</b>		
• Gewas- en raskeuze in bouwplan	X	
• Verruiming vruchtwisseling	X	
• Teelt groenbemesters	X	
<b>Hydrologische maatregelen</b>		
Regelbare peil gestuurde drainage	X	
Tegengaan oppervlakkige afspoeling	X	
• Beregening*	X	
Beregening op maat		X
• Plaatsen stuwen/dempen sloten	X	
<b>Grondbewerking</b>		
• Minimale grondbewerking	X	
• Vaste rijpaden	X	
<b>Overig</b>		

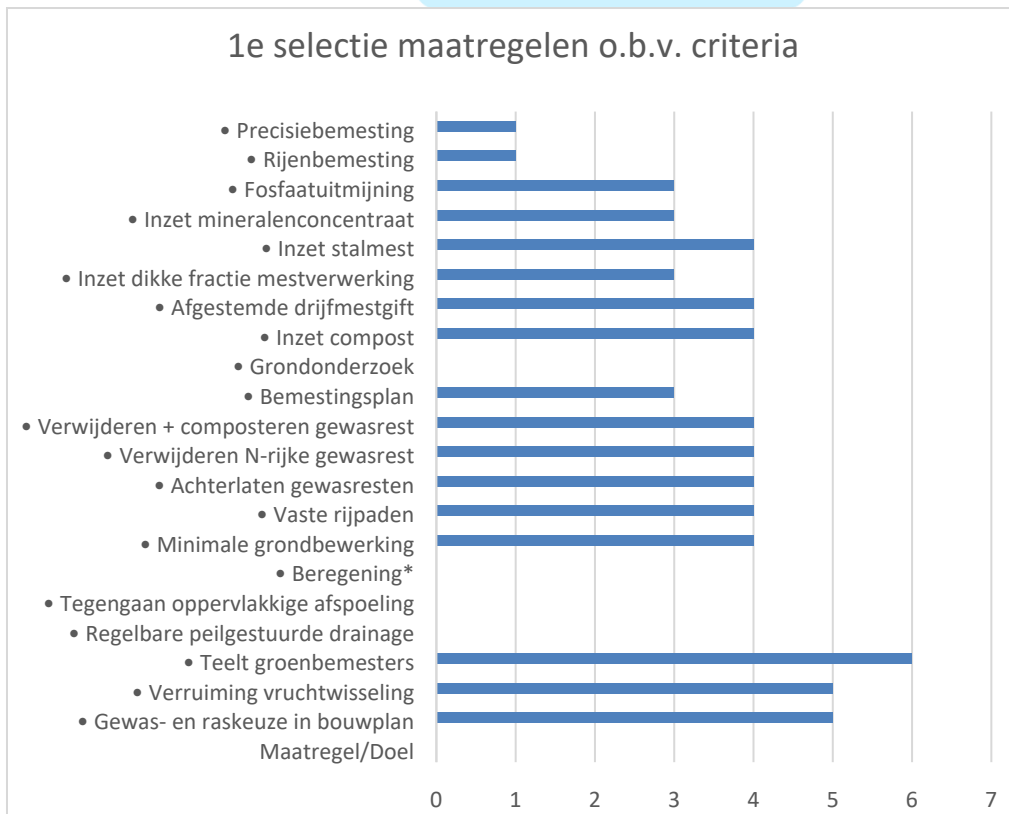
• Achterlaten gewasresten	X	
• Verwijderen N-rijke gewasrest	X	
• Verwijderen + composteren gewasrest	X	
<b>Bemesting</b>		
• Bemestingsplan	X	
• Grondonderzoek	X	
• Organische stofbalans		X
• Inzet compost	X	
• Afgestemde drijfmestgift	X	
• Inzet dikke fractie mestverwerking	X	
• Inzet stalmest	X	
• Inzet mineralenconcentraat	X	
• Fosfaatuitmijning	X	
• Bijmeststelsysteem		X
• Rijenbemesting	X	
• Precisiebemesting	X	
• Bijzondere meststoffen		X
• Fertigatie	X	

## 5.2 1<sup>e</sup> selectie maatregelen

Om tot een berekening van kosten en baten te komen worden er verschillende bodemverbeterende maatregelen geselecteerd waaraan vervolgens gerekend gaat worden. De maatregelen worden gekozen aan de hand van een aantal criteria die zijn gesteld door stakeholders Minke Siemensma (provincie Noord-Brabant), Marijgje Wijers (ZLTO), Joost Rooijackers (Waterschap Aa en Maas) en Ronald Luijckx (AgriFood Capital) in het stakeholderoverleg van 23 april 2019 (Wijers, et al., 2019). Dit zijn:

- KRW-doelen (tegen gaan nutriëntuitspoeling).
  - o Landbouwkundige maatregelen die gericht zijn op het verbeteren van nutriëntenefficiëntie en het verlagen van de stikstof (N) en fosfaat (P) uitspoeling. Het verlagen van dit gehalte heeft gevolgen voor de bodembalans (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010).
- Verhogen organisch stofgehalte
- Tegengaan verdichting

De resultaten met scores zijn te zien in bijlage III.2 “algemene potentiële bodemverbeterende maatregelen”. Hierin zijn de bovenstaande criteria getoetst aan de literatuur (Landbouw op Peil, 2014)(Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010) en naar eigen inzicht getoetst aan de maatregelen. Scores die een 4 of hoger scoren vormen de eerste selectie maatregelen, zie figuur 3. Uit de literatuur blijkt dat de maatregelen die een 4 of hoger scoren een positief effect hebben op de opbouw van organisch stof, tegengaan van verdichting of het tegengaan van nutriëntuitspoeling (Landbouw op Peil, 2014), (Lijster de, et al., 2016) en (de Haan, Sukkel, van Geel, Kroonen, & Verstegen, 2016).



Figuur 3: Eerste selectie van maatregelen op basis van de gestelde criteria

### 5.3 2<sup>e</sup> selectie maatregelen

Om tot een selectie van vier meest kansrijke maatregelen te komen zijn de 17 geselecteerde maatregelen uit de 1<sup>e</sup> selectie getoetst aan databeschikbaarheid (is er voldoende informatie) en resultaten vanuit de interviews met stakeholders.

#### 5.3.1 Resultaten interviews

##### Wat doet een stakeholder nu?

Uit de interviews die zijn afgenomen bij verschillende stakeholders, zie bijlage II “interviews” is gebleken dat momenteel de volgende maatregelen al worden toegepast/het meeste terugkomen (Verstraten, et al., 2019):

- Uitrijden van drijfmest
- Vaste rijpaden
- Berekening
- Groenbemester bij maïsteelt (sorghum of Italiaans raigras)

Voor een volledig overzicht van huidige bedrijfsvoering zie bijlage III.4 “resultaten interviews over maatregelen”

##### Welke maatregelen zijn vanuit de stakeholder het meest kansrijk?

Op basis van gegevens uit bijlage III.3 “maatregelen getoetst aan literatuur en stakeholderprioritering” worden de maatregelen definitief gekozen. De keuze is een combinatie van resultaten uit de literatuur (die verschillende bodemverbeterende maatregelen voorstelt) en

resultaten uit de interviews (zie bijlage III.4 “resultaten interviews over maatregelen” met daarin de prioritering van stakeholders en “score” van verschillende maatregelen). Het resultaat hiervan staat in tabel 6 weergegeven.

Tabel 6: Maatregelen met score, aangegeven door de stakeholder met meeste prioriteit

Maatregel	Score, aangegeven door de stakeholder				Totaal
	4 punten	3 punten	2 punten	1 punt	
Teelt groenbemester	2x	3x	2x	-	21
Wisselgewassen (vruchtwissel/gewas-rotatie)	1x	4x	2x	-	20
Inzet stalmest (vaste mest i.p.v. drijfmest)	2x	-	2x	4x	16
Compost	3x	1x	1x	-	17
Vaste rijpaden	-	1x	2x	1x	8
Afgestemde drijfmestgift	1x	-	-	1x	5
Minimale grondbewerking	-	-	-	3x	3
Verwijderen + Composteren gewasresten	-	-	-	-	0
Verwijderen N-rijke gewasresten	-	-	-	-	0
Achtergelaten gewasresten.	-	-	-	-	0

Door de stakeholders worden de volgende maatregelen uit tabel 6 als meest kansrijk aangegeven:

- Groenbemester
- Wisselgewassen (vruchtwissel/gewasrotatie)
- Vaste mest i.p.v. drijfmest
- Compost

### 5.3.2 Databeschikbaarheid

Om tot een definitieve keuze van maatregelen te komen zijn de totaalscores van iedere maatregel uit de literatuur samengevoegd met de totaalscores van de resultaten die voortkomen uit de interviews. De vier maatregelen die gemarkeerd zijn worden gebruikt om de kosten- en baten te bepalen, zie tabel 7.

Tabel 7: Literatuurkeuze en stakeholdervoorkeur bij elkaar opgeteld

Maatregel/Doel	Criteria		
	Totaalscore 1e selectie	Stakeholder voorkeur a.d.h.v. punten	Totaal
Groenbemester	5	21	26
Wisselgewassen (vruchtwissel/gewas-rotatie)	5	20	25
Inzet stalmest (vaste mest i.p.v. drijfmest)	6	16	22
Compost toepassen	4	17	21
Vaste rijpaden	4	8	12
Afgestemde drijfmestgift	4	5	9
Minimale grondbewerking	4	3	7

Verwijderen + Composteren gewasresten	4	0	4
Verwijderen N-rijke gewasresten	5	0	5
Achtergelaten gewasresten.	4	0	4
• Bemestingsplan (dit wordt door iedereen al toegepast vanwege de mestwetgeving)	4	N.v.t.	4

Op basis van de prioritering die gegeven is door de stakeholders en de literatuur komt naar voren dat de meest kansrijke maatregelen: Groenbemesters; wisselteelt (aanpassing bouwplan); vaste mest i.p.v. drijfmest en; compost zijn, zie tabel 7.

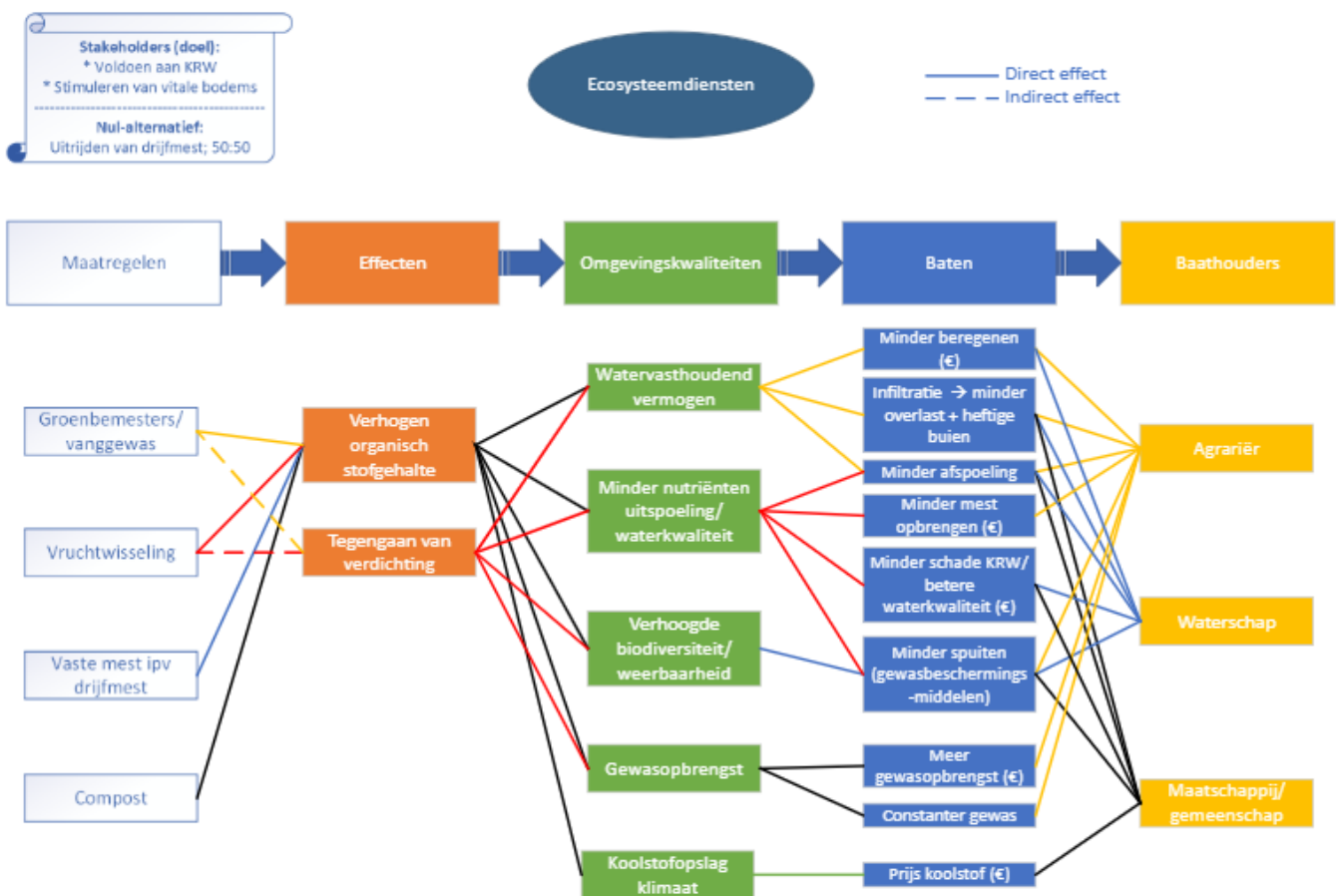
Uit de literatuur kan worden vastgesteld dat bovenstaande maatregelen kansrijk zijn om het organisch stofgehalte te verhogen en bodemverdichting tegen te gaan (Groenendijk & Boekel, 2017) (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010) (Erisman, Eekeren van, Doorn van, Geertsema, & Polman, 2017). Er kunnen ook combinaties van verschillende maatregelen gemaakt worden. Dit zorgt vaak voor verschillende neveneffecten en agrariërs kunnen verschillende maatregelen nemen om zo maximale winsten te behalen. Iedere maatregel heeft zijn eigen eigenschappen. Wat de specifieke eigenschappen van iedere maatregel zijn staat in bijlage III.6 'Toelichting maatregelen'.

## 6. Maatschappelijke kosten & baten

Dit hoofdstuk beschrijft de maatschappelijke kosten- en baten van de vier kansrijke bodemverbeterende maatregelen voortkomend uit hoofdstuk 5. Door middel van een effectenarena zijn de effecten van de maatregelen in kaart gebracht. Vervolgens zijn de omgevingskwaliteiten gemonetariseerd aan de hand van kengetallen, waarna de kosten en baten van de maatregelen zijn bepaald. Tot slot zijn de maatschappelijke baten bepaald.

### 6.1 Effectenarena

In figuur 4 zijn de maatregelen voortkomend uit hoofdstuk 5 meegenomen. Hiervan zijn de directe en indirecte effecten, omgevingskwaliteiten, baten en baathouders van iedere maat in beeld gebracht. Daarnaast is de onderbouwing van de effecten op de maatregelen meegenomen. Per maatregel is uitgelegd wat het effect is.



Figuur 4: Effectenarena van de ecosysteemdiensten

#### Groenbemesters/vanggewas

Door het telen van een groenbemester na een voedergewas wordt ongeveer 50 tot 70 kg stikstof per hectare vastgelegd. Een deel van deze stikstof (ongeveer 50%) komt bij tijdig onderwerken (voor 1 april) vrij voor het volggewas. De teelt van een vanggewas kan er daardoor voor zorgen dat het stikstofverlies met ongeveer 15 kilogram per hectare daalt (Haan, 2000). Met een groenbemester wordt ook organische stof in de bodem gebracht. Hoeveel hangt af van het soort groenbemester dat wordt gebruikt en varieert van 3000 tot 4500 kg organische stof per hectare in het eerste jaar. De bodemvruchtbaarheid wordt hiermee op peil gehouden of daalt minder. Tevens kan extra organische stof goed zijn voor de bewerkbaarheid van de grond en het vochthoudend vermogen, de



volggewasopbrengsten kunnen daardoor stijgen (Haan, 2000). Bij het verteren van de groenbemesters zal het aantal bodemorganismen toenemen (Hanegraaf, et al., 2004).

### **Vruchtwisseling**

De effecten van de vruchtwisseling hangen erg af van de soort gewassen die geteeld worden en de frequentie waarmee gewisseld wordt. De minst ingrijpende methode voor droge zandgronden is het toepassen van een gras/maïs wisselbouw (Hanegraaf, et al., 2004).

Vruchtwisseling heeft op verschillende manieren effect op de mineralenbenutting, de bodemkwaliteit, de gewasopbrengst en het bedrijfseconomische resultaat:

- Vruchtwisseling beïnvloedt via de bodemkwaliteit (organische stof, structuur, bodempathogenen) de gewasproductie en daardoor de nutriëntenafvoer met geoogst product. Een hogere nutriëntenafvoer verlaagt het nutriëntenoverschot (Dijk, Spruijt, Runia, & Geel, 2012).
- Gewassen verschillen in de mate waarin ze nutriënten weten te benutten en hoeveel organische stof ze achterlaten via gewasresten. De gewassamenstelling beïnvloedt daardoor het nutriëntenoverschot en de organische stoftoevoer van het bouwplan. Graangewassen zijn hierdoor gunstiger dan bijvoorbeeld aardappelen doordat het N-overschot lager is en ze meer organische stof achterlaten.
- De gewasvolgorde speelt een rol bij de nutriëntenoverdracht tussen gewassen. Zo kunnen bijvoorbeeld diep wortelende gewassen stikstof benutten die na het voorgaande gewas is achtergebleven. Door diepwortelende gewassen te telen na gewassen die veel stikstof nalaten kan de stikstofbenutting van de rotatie worden verbeterd.
- De gewassamenstelling en met name het aandeel vroeg geoogste gewassen bepaalt de mogelijkheden voor de teelt van een groenbemester. Hiermee kan achtergebleven stikstof worden vastgelegd en behoed voor uitspoeling. Daarnaast wordt met groenbemesters ook extra organische stof aangevoerd.
- Gewassen verschillen in oogsttijdstip en met de oogst samenhangende mechanisatie. Laat geoogste gewassen geven meer risico van bodemverdichting met name wanneer de oogst plaatsvindt met zware oogstapparatuur. Voorbeelden hiervan zijn hakvruchten als aardappelen en suikerbieten, maar ook lelies.
- Gewassen verschillen in financieel saldo. Rooivruchten, zoals aardappelen, uien, suikerbieten of vollegrondsgroenten, geven gemiddeld een hoger saldo dan graan (Visscher, et al., 2008). In de praktijk wordt de vruchtwisseling daarom vooral gestuurd door economische redenen (Dijk, Spruijt, Runia, & Geel, 2012).

### **Vaste mest i.p.v. drijfmest**

Het organisch stofgehalte in de bodem stijgt, doordat de vaste mest een gunstiger C/N-verhouding heeft. Een neveneffect is dat de mest minder stinkt. Er wordt vanuit gegaan dat de mest met een hoge C/N-verhouding minder ongewenste en schadelijke stoffen bevat dan mest met een lage C/N-verhouding, waardoor het bodemleven minder geschaad wordt en beter gevoed wordt. Veehouders hebben de indruk dat de gewasopbrengsten beter en hoger zijn. Uit onderzoek blijkt dat een jaarlijkse directe toediening van 1 ton stro per hectare na 10 jaar een nettobijdrage van 1,5 ton organische stof heeft geleverd, terwijl er in een bodem met 5% organische stof in de eerste 30 centimeter 200 ton organische stof aanwezig is. Voor de verhoging van het organische stofgehalte met 1% betekent dat gedurende 10 jaar een jaarlijkse gift van ruim 26 ton stro per hectare (Hanegraaf, et al., 2004).

## **Compost**

De effecten van het toedienen van compost zijn: een betere bodemvruchtbaarheid en een beter vochthoudend vermogen, op langer termijn zou het organisch stofgehalte kunnen stijgen. Er wordt in de praktijk aangenomen dat door het gebruik van (goede) compost de gewasopbrengst en/of de kwaliteit van het ruwvoer stijgt. Doordat de ruwvoerkwaliteit stijgt is een positief effect op de diergezondheid te verwachten. Aangenomen wordt dat compost (vooral bacterie of schimmeldominante compost) het bodemleven positief beïnvloedt en de ziekteverendigheid van de bodem doen toenemen. Afhankelijk van het uitgangsmateriaal bevat sommige compost in verhouding veel zware metalen die kunnen uitspoelen, vooral als de grond een lage pH heeft. In vergelijking met stro hoeft van compost minder aangevoerd te worden om het organische stofgehalte in de bodem te laten toenemen (Hanegraaf, et al., 2004).

## **6.2 Monetariseren omgevingskwaliteiten**

Om tot een overzicht van kosten/baten te komen wordt iedere maatregel getoetst aan de omgevingskwaliteiten, die zijn opgesteld in de “effectenarena”, zie paragraaf 6.1. Om tot kosten te komen zijn de onderstaande omgevingskwaliteiten gedefinieerd als kost of baat:

### **Kosten**

- Kosten van een groenbemester
- Aanschafkosten voor de maatregelen compost of vaste mest

Hieruit komt een totaal saldo kosten.

### **Baten**

- Mest opbrengsten uit drijfmest
- Beregeningskosten (die uitgespaard kunnen worden)
- Potentiële uitgespaarde Zuiveringskosten (stikstof – N)
- Gemiddelde gewasopbrengst bij 5 jaar
- Klimaatbescherming door koolstofopslag

De uitgespaarde kosten worden berekend aan de hand van kentallen en op basis van organisch stof verhoudingen, deze kentallen worden per omgevingskwaliteit besproken.

### **Organisch stof tool.**

Een organische stoftool berekent het verloop van het organische stofgehalte over een bepaalde periode, deze periode is variabel. Het is een balans dat het nettoresultaat uitrekent van wat er aan organische stof wordt toegevoegd en afgehaald. Deze tool is ontwikkeld door (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017) en op deze basis is verder gewerkt. Het nettoresultaat organisch stof per maatregel na 5 jaar/ha wordt bij iedere berekening als uitgangspunt genomen voor berekening van kosten en baten. In bijlage IV.8 “organisch stofgehalte na 5 jaar per maatregelen voortkomend uit de O.S.-tool” staan de berekeningen die gebruikt zijn om tot de nettowaarden per maatregel te komen. Het organische stofgehalte over een 5-jarige periode komt bij iedere berekening terug

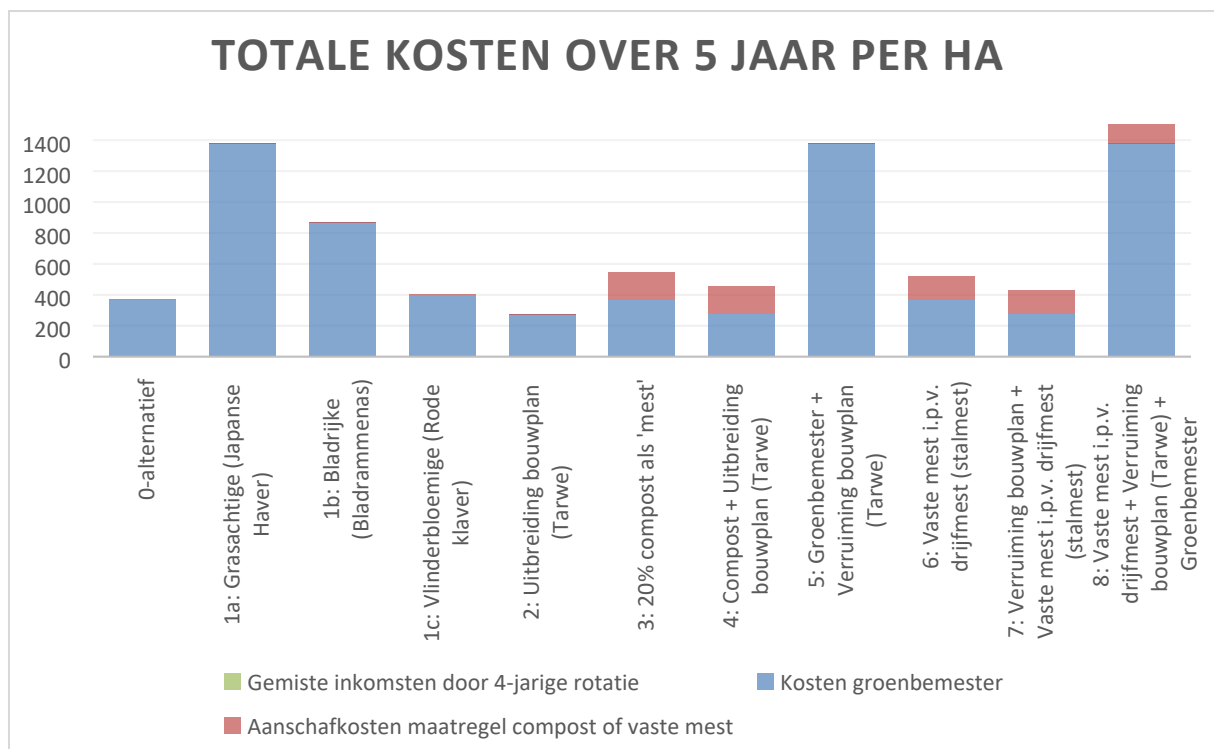
## Maatregelen

Onderstaande maatregelen worden berekend ten opzichte van het nul-alternatief, deze zijn voortgekomen uit hoofdstuk 5. Naast één enkele maatregel die toegepast kan worden, zijn er ook combinaties van maatregelen berekend. Deze maatregelen zijn grijs gemarkeerd.

- Maatregel 1a: Groenbemester Grasachtige (Japanse haver)
- Maatregel 1b: Groenbemester bladrijken (bladrammenas)
- Maatregel 1c: Groenbemester vlinderbloemigen (Rode klaver)
- Maatregel 2: Extra wisselgewas/uitbreiding bouwplan (tarwe)
- Maatregel 3: 20% plaatsingsruimte P = compost
- Maatregel 4: Compost + extra wisselgewas/verruiming bouwplan (tarwe)
- Maatregel 5: Groenbemester + extra wisselgewas
- Maatregel 6: Vaste mest i.p.v. drijfmest (stalmest)
- Maatregel 7: Extra wisselgewas/verruiming bouwplan + vaste mest i.p.v. drijfmest
- Maatregel 8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + Wisselgewas + Groenbemester (Japanse haver)

### 6.3 Kosten

Iedere maatregel is vergeleken met het nul-alternatief. Per kostenpost wordt een toelichting gegeven hoe dat de kostenpost berekend is. De gebruikte kentallen, berekening, en resultaat wordt per kostenpost besproken.



Figuur 5: Totale kosten per maatregel over een periode van 5 jaar/ha

Figuur 5 laat zien dat de kosten voor het nul-alternatief t.o.v. de overige maatregelen gemiddeld de minste kosten over 5 jaar per hectare met zich mee brengen. Voor de overige maatregelen is een investering nodig om deze toe te passen. Per kostenpost wordt uitgelegd hoe dat de kosten tot stand zijn gekomen. De maatregelen met de laagste kosten zijn het toepassen van vlinderbloemige (1c),

20% plaatsingsruimte fosfaat als compost (3) en vaste mest i.p.v. drijfmest (6). Voor een uitgebreid kostenoverzicht, zie bijlage IV.1 “Overzicht kosten en baten met saldo”.

### Kosten groenbemester

Iedere maatregel heeft groenbemesterkosten. De kosten per groenbemester zijn afhankelijk van de maatregelen die genomen worden. Tabel 9 laat zien dat de kosten bij de maatregelen 1a: Japanse Haver; 1b: Bladrammenas, 1c: Rode Klaver; 5: Groenbemester + Verruiming bouwplan en 8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + Verruiming bouwplan (Tarwe) + Groenbemester hoger zijn dan bij de overige maatregelen. Dit komt omdat er bij de maatregelen gekozen wordt om ieder jaar een groenbemester toe te dienen, dit is een jaarlijks terugkomende kostenpost. Bij maatregel 5 en 8 wordt dezelfde groenbemester toegepast als bij maatregel 1a, Japanse Haver. Ook het nul-alternatief heeft aanschafkosten voor groenbemers, omdat de wet verplicht om een groenbemester (in de praktijk is Italiaans Raaigras vaak gebruikelijk (Verstraten, et al., 2019)) te zaaien na maisoogst. Doordat 3- en 4-jarige rotaties lastig te vergelijken zijn over een periode van 5 jaar, is er eerst een 12-jarig resultaat berekend voor 3- en 4-jarige gewasrotatie. Vervolgens is het 12-jarig resultaat teruggerekend naar een 5-jarig gemiddelde. De prijzen van groenbemers staan in tabel 8, deze zijn gebruikt voor de berekening van groenbemester kosten.

*Tabel 8: Groenbemester kentallen. Hierin is te zien hoeveel het kost per ha en hoeveel o.s. de groenbemester levert (Wageningen University and Research, 2018) (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010)*

Groenbemester	O.S. levering	Prijs
Winterrogge	400	€ 160,00
Wikke	0	€ 259,00
Bladkool	950	€ 130,00
Bladrammenas	875	€ 174,00
Engels raaigras	1200	€ 98,00
Facelia	650	
Geen	0	€ -
Gele mosterd	950	€ 182,00
Italiaans raaigras	1100	€ 220,00
Japanse haver	1500	€ 276,00
Raketblad		
Rode klaver	1200	€ 80,00
Voederwikken	700	
Witte klaver	900	

Tabel 9: Groenbemester kosten per maatregel

Berekening Groenbemester kosten	Prijs groenbemester per jaar/ha	Gem. prijs groenbemester over 5 jaar
Nul-alternatief	€ 220,00	€ 366,67
Maatregel 1a: groenbemester (Japanse Haver); 5: Groenbemester + verruiming bouwplan & 8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + Verruiming bouwplan (Tarwe) + Groenbemester	€ 276,00	€ 1.380,00
Maatregel 1b: Groenbemester (bladrammenas)	€ 174,00	€ 870,00
Maatregel 1c: Groenbemester (Rode Klaver)	€ 80,00	€ 400,00
Maatregel 3: 20% compost als 'mest' aanvoeren & 6: Vaste mest i.p.v. (stalmest)	€ 220,00	€ 366,67
Maatregel 2: Verruiming bouwplan (tarwe); 4: Compost + Uitbreiding bouwplan (tarwe); 5: Groenbemester + Verruiming bouwplan (tarwe); 7: Verruiming bouwplan + Vaste mest i.p.v. drijfmest	€ 220,00	€ 275,00

### Aanschafkosten maatregel compost of vaste mest

Bij de maatregelen 3: 20% compost als 'mest aanvoeren', 4: Compost + Uitbreiding bouwplan, 6: Vaste mest i.p.v. drijfmest, 7: Verruiming bouwplan + Vaste mest i.p.v. drijfmest en 8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + Verruiming bouwplan + Groenbemester (Japanse Haver) wordt er compost/vaste mest gebruikt als meststof. Tabel 10 laat zien dat de hoeveelheden drijfmest (ton/ha) die op het land gebracht wordt, minder zijn wanneer er vaste mest of compost wordt toegepast. Deze waarde gaan uit van de maximale fosfaatgift die op de bodem gebracht mag worden 50kg fosfaat per ha. Wanneer er dierlijke mest wordt uitgereden dan krijgt een agrariër hier geld voor (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). Voor de alternatieven zal een agrariër moeten betalen. De onderstreepte kosten in tabel 10 zijn de bedragen die een agrariër dient te betalen per 5 jaar/ha voor compost of vaste mest. De agrariër ontvangt daarnaast wel nog steeds geld voor het uitrijden van drijfmest. Het te ontvangen bedrag (groen gearceerd in tabel 10) wordt gezien als een baat die de agrariër ontvangt. In deze bemestingsstrategie wordt 20% van de mestruimte ingevuld met compost in plaats van dierlijke mest. Deze bemestingsstrategie heeft een verhouding van 40% rundveedrijfmest, 40% vleesvarkensdrijfmest en 20% compost (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017).

Tabel 10: Mestkosten bij een 100% plaatsingsruimte of een 80% plaatsingsruimte door dierlijke mest (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). Waarde zijn gebaseerd op kengetallen, zie bijlage IV.4 "kentallen groenbemester en mestsoort".

Meststof	Hoeveelheid (ton/ha)	Prijs meststof (€/ton)	Kosten bemesting (€/ha per jaar)	Totaal (€/ha per jaar)	Totaal na 5 jaar
<i>100% plaatsingsruimte</i>					
Rundveedrijfmest	16,6	€ 12,00	€ 199,20	€ 295,20	€ 1.476,00
Varkensdrijfmest	6,4	€ 15,00	€ 96,00		

80% plaatsingsruimte mest, 20% alternatief					
<u>Variatie 1</u>					
Vaste Rundveemest (Dijk van & Galama, 2019)	3,57	€ 8,50	<u>€ 30,35</u>		<u>€ 151,73</u>
Rundveedrijfmest	13,3	€ 12,00	€ 159,60	€ 236,10	€1.324,28
Varkensdrijfmest	5,1	€ 15,00	€ 76,50		
<u>Variatie 2</u>					
Compost	7,1	€ 5,00	<u>€ 35,50</u>		<u>€ 177,50</u>
Rundveedrijfmest	13,3	€ 12,00	€ 159,60	€ 236,10	€ 1.298,50
Varkensdrijfmest	5,1	€ 15,00	€ 76,50		
Tijdsspanne van 5 jaar					

De prijs voor compost en vaste mest wordt berekend volgens de volgende formule:

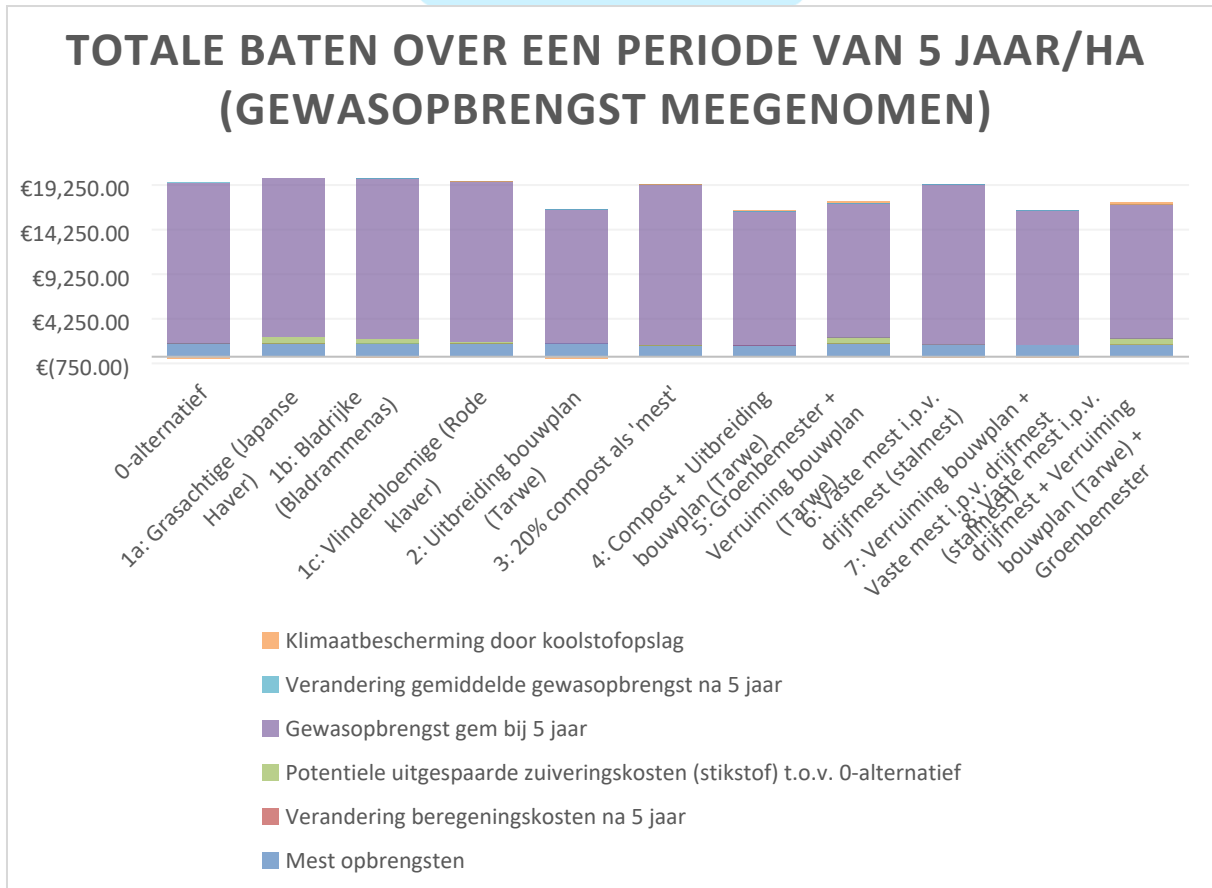
$$\text{Hoeveelheid (ton/ha)} * \text{Prijs meststof (€/per ton)} = \text{Kosten bemesting (€/ha per jaar)}$$

Om het per 5 jaar te berekenen wordt de formule:

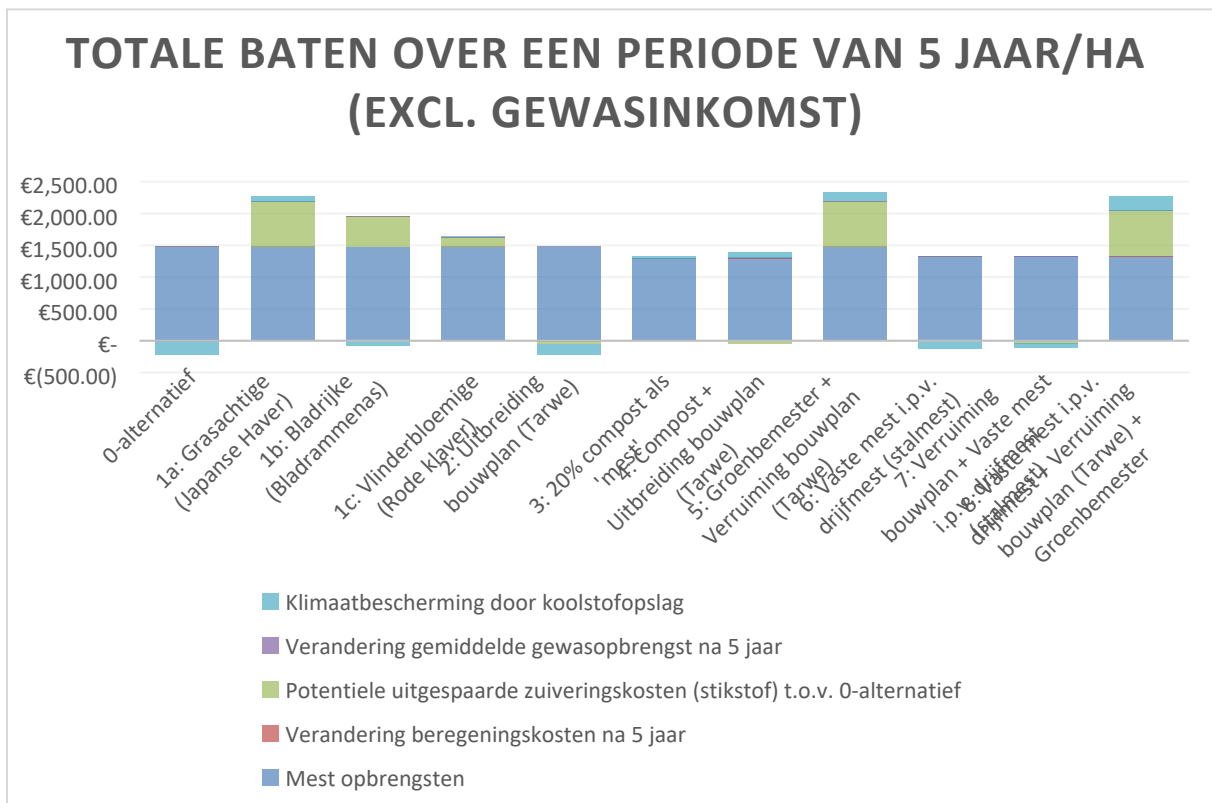
$$\text{Kosten bemesting (€/ha per jaar)} * \text{Tijdsspanne van 5 jaar} = \text{Totaal na 5 jaar}$$

#### 6.4 Baten

Naast de kosten zijn er ook baten die voortkomen uit het onderzoek. In figuur 6 staan de baten per maatregel berekend. Per baat wordt een toelichting gegeven met kentallen, berekeningen, verschillende resultaten en hoe tot het eindresultaat is gekomen. Zoals te zien is in figuur 6 zijn een groot deel van de baten, de gewasopbrengst per 5 jaar. Het deel gewasopbrengst is echter zo groot dat de rest van het figuur niet duidelijk te lezen is. Er valt wel te zien dat de effecten t.o.v. het nul-alternatief positief uitvallen voor maatregel 1: groenbemesters (Japanse Haver, Bladrammenas en Rode Klaver) en 3: 20% compost als 'mest'. Voor een duidelijker overzicht van baten wordt verwezen naar figuur 7. Hoe dat tot deze getallen is gekomen staat per baat uitgelegd.



Figuur 6: Totale baten over een periode van 5 jaar/ ha.



Figuur 7: Totale baten over een periode van 5 jaar/ ha. In dit figuur is gewasopbrengst niet meegenomen om de leesbaarheid te bevorderen.

Figuur 7 laat zien dat het aandeel “mest opbrengsten” groot is en alleen bij maatregel 3: 20% Compost als mest; 4: Compost + Uitbreiding bouwplan; 6: Vaste mest i.p.v. drijfmest en 7: Verruiming bouwplan + vaste mest i.p.v. drijfmest afwijkt. Dit komt omdat hier niet de 100% mestruimte gebruik wordt door dierlijke mest, maar juist 80%. Verder valt op dat “verandering gemiddelde gewasopbrengst na 5 jaar” en “klimaatbescherming door koolstofopslag” bij bepaalde maatregelen negatief uitvallen. Dit betekent dat er sprake is van een negatieve baat en dit juist *geld kost* in plaats van geld oplevert. Dit geldt voor het nul-alternatief en voor de maatregelen 1b (bladrijke), 2 (uitbreiding bouwplan), 6 (vaste mest i.p.v. drijfmest) en 7 (verruiming bouwplan + vaste mest i.p.v. drijfmest).

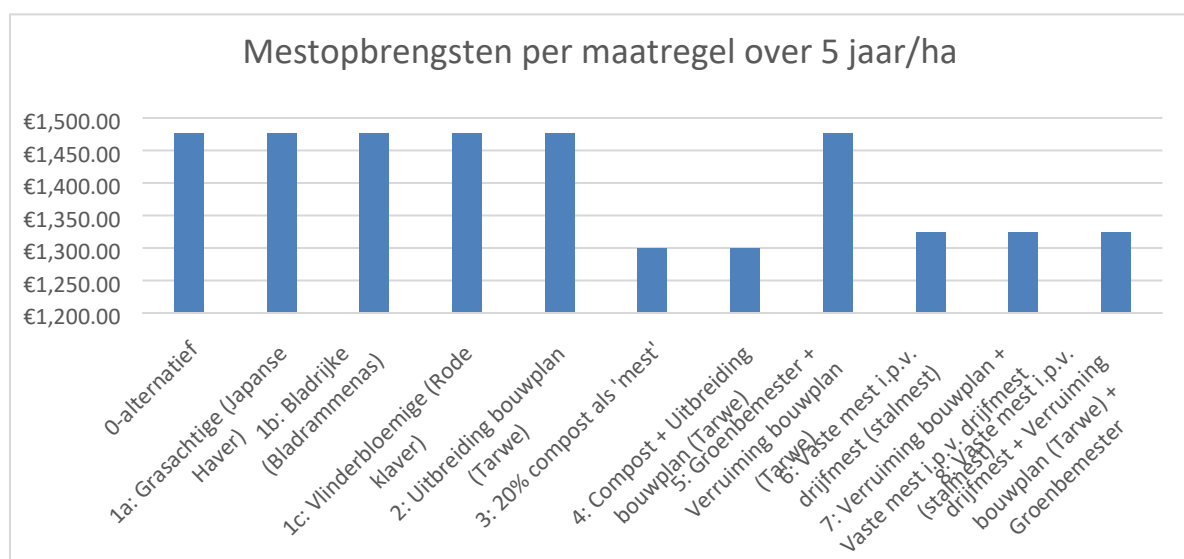
Daarnaast valt te zien dat de meeste baten liggen bij de maatregelen 1a (grasachtige), 5 (groenbemester + uitbreiding bouwplan) en 8 (vaste mest i.p.v. drijfmest + verruiming bouwplan + groenbemester) wanneer dit vergeleken wordt ten opzichte van het nul-alternatief.

### Mest opbrengsten

Dit zijn de mestkosten die een agrariër ontvangt voor het uitrijden van drijfmest (zowel rund als varken), omdat een agrariër hier geld voor ontvangt wordt dit beschouwd als baat. De mest opbrengst is als volgt meegenomen in iedere berekening:

- Een agrariër ontvangt voor 100% drijfmest uitrijden: € 1.476,00 per 5 jaar/ha.
- Voor het uitrijden van 80% drijfmest en 20% compost ontvangt een agrariër € 1.298,50 per 5 jaar/ha.
- Voor het uitrijden van 80% drijfmest en 20% vaste mest i.p.v. drijfmest ontvangt een agrariër €1.324,28 per 5 jaar/ha.

Er wordt uitgegaan van de maximale stikstofgift. Er mag maximaal 170 kg N/ha/jaar aan de bodem gegeven worden. Bij maatregel 3: 20% compost als ‘mest’; 4: Compost + uitbreiding bouwplan, 6: vaste mest i.p.v. drijfmest, 7 verruiming bouwplan + vaste mest i.p.v. drijfmest en 8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + verruiming bouwplan + groenbemester is de drijfmestgift minder (en dus minder baat) omdat hier compost en vaste mest wordt toegepast, bij deze maatregelen ontvangt de agrariër minder geld voor het uitrijden van drijfmest, zie figuur 8.

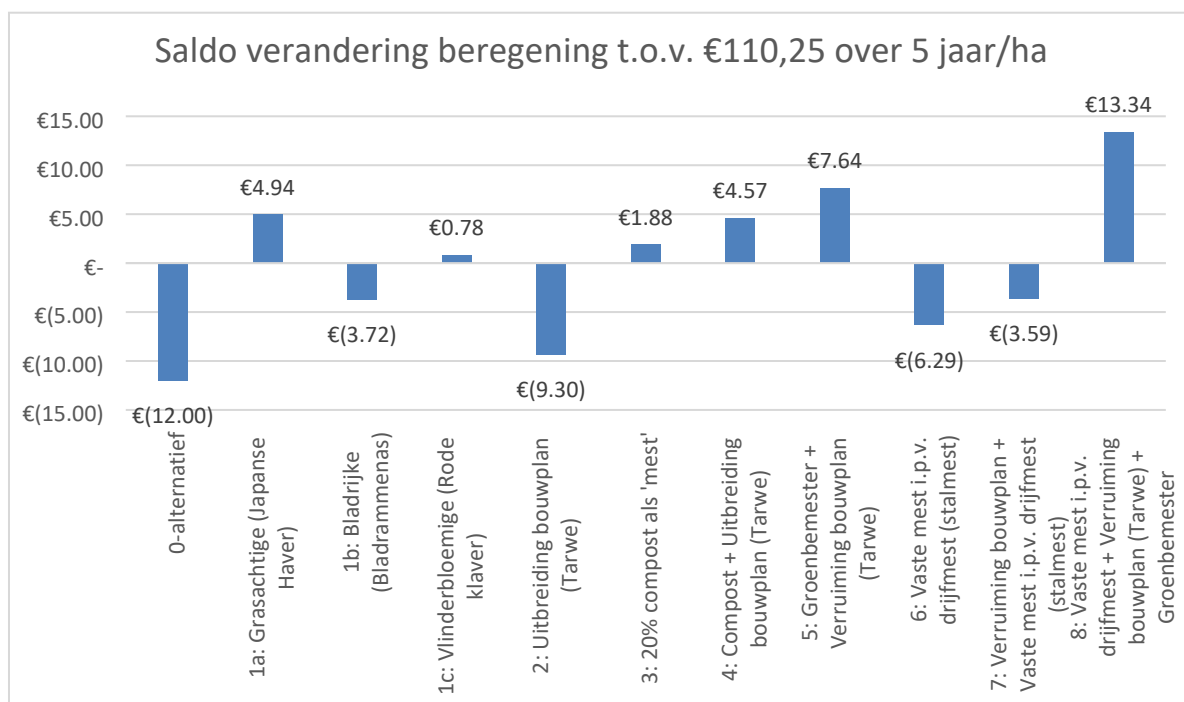


Figuur 8: Mestopbrengsten per maatregel



### Beregeningskosten (die uitgespaard kunnen worden)

De kosten voor een algemene beregening bedragen € 110,25 per beregeningsbeurt/ha (Spruijt & Russchen, 2015). De bedragen zijn van een gangbare dieselpomp en zijn exclusief arbeidskosten (deze fluctueren en zijn ondernemer afhankelijk) (Spruijt & Russchen, 2015). De verandering van beregening is afhankelijk van het organisch stofgehalte. Immers, hoe meer organisch stof er in de bodem aanwezig is des te beter wordt het water vastgehouden en hierdoor hoeft er per ha minder beregend te worden. De rekenregel hiervoor geldt: 1% stijging van bodem organische stof in de bouwvoor (0-30 cm) leidt tot een toename in watervasthoudend vermogen van resp. 6,8 mm op zandgronden en 9,3 mm op kleigronden (Lijster de, et al., 2016). De begin en eindwaarde van het organische stofgehalte dat aanwezig is na 5 jaar wordt gebruikt om het verschil in beregening te berekenen. De begin en eindwaardes van organische stof worden berekend in de organische stoftool, zie bijlage IV.8 “Organische stofgehaltenes na 5 jaar per maatregelen voortkomend uit de o.s.-tool”.



Figuur 92: Netto saldo verandering van beregening

Figuur 9 laat per maatregel zien of er geld bespaard wordt op beregening of dat het na 5 jaar meer geld gaat kosten. Te zien is dat het nul-alternatief na 5 jaar/ha er €12 meer gerekend moet worden om tenminste 25 mm/ha te beregenen, dit omdat het OS-gehalte daalt van 3% naar 2,92%.

De effecten op opbrengst en kwaliteit zijn het grootst indien het gewas continu zonder veel fluctuaties van vocht wordt voorzien. Economisch ligt dan het optimum bij hogere giften, bij giften van 25 - 30 mm die het gewas van voldoende vocht voorzien (Dekkers, 2000). De uitgebreide beregeningskosten berekening staat in bijlage IV.5 “berekening beregeningskosten”.

### Potentiële uitgespaarde Zuiveringskosten (stikstof – N)

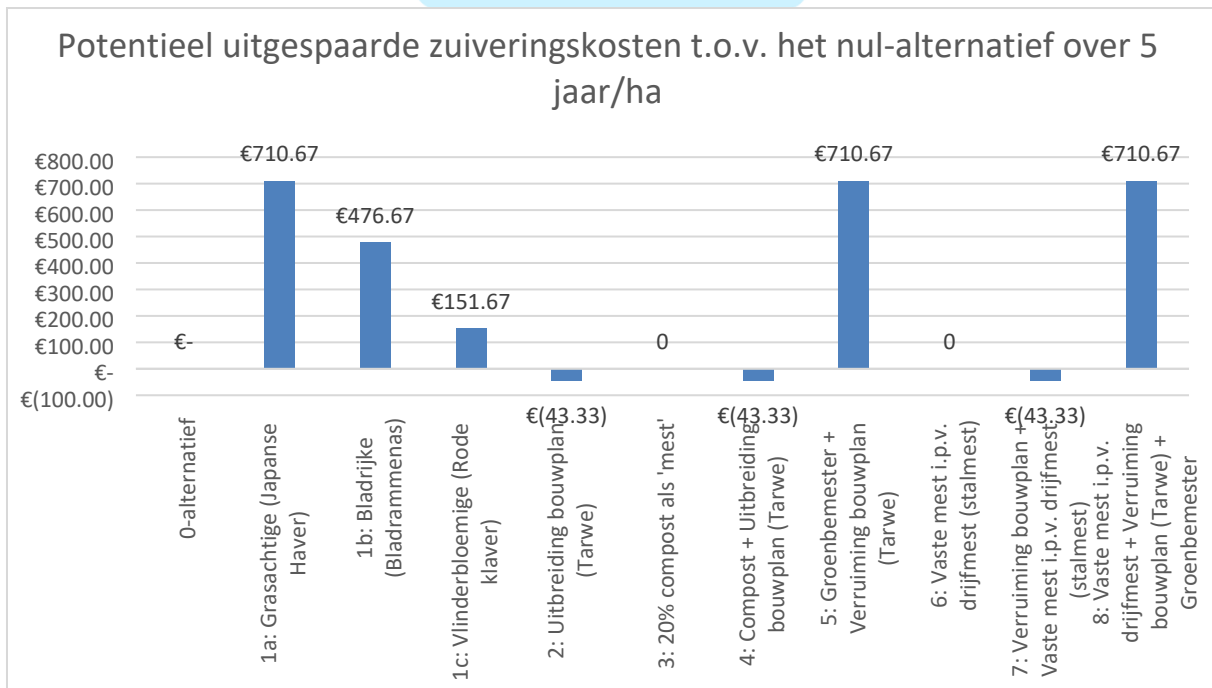
Er geldt voor stikstof (N) een maximale bemesting van 170 kg/ha. Bij de berekening wordt uitgegaan van een maximale bemesting over een periode van 5 jaar per hectare. De uitspoeling voor stikstof op zand-akkerbouwgronden bedraagt 40% van het totaal aan stikstof-mest dat op het land gebracht

wordt (Velthof & Mosquera, 2011). Deze stikstof spoelt direct uit naar grondwater en oppervlaktewater, welke momenteel al niet voldoet aan de Kaderrichtlijn Water. Zuivering van deze stikstof kost €2,60/kg-N, en is nodig om te voldoen aan KRW. Momenteel worden deze zuiveringskosten niet betaald. De verkregen resultaten zijn dus de kosten die gemaakt zouden moeten worden om te voldoen aan KRW. De volledige berekening, inclusief zuiveringskosten staan in bijlage IV.7 “Berekening vermeden zuiveringskosten N per hectare”. In tabel 11 staan de kentallen die gebruikt zijn voor de berekeningen. Opvallend is dat Japanse Haver in potentie alle uitgespoelde stikstof op kan nemen.

Tabel 11: Kentallen uitgespaarde zuiveringskosten op zandgronden (bron stikstofbinding van groenbemesters mist)

Berekening zuiveringskosten (N)		
	Kengetal	
Uitspoelingsgradiënt op zandgronden is	40%	Periode om gemiddelde uit te rekenen is 12 jaar
Mestgift/jaar	170 kg	Voorkomendheid groenbemester in alternatieven zijn 5x
<b>Totaal uitspoeling</b>	<b>68 N/ha</b>	<b>Gemiddelde over een periode van 5 jaar</b>
Voorkomendheid groenbemester in nul-alternatief	4x	Voorkomendheid groenbemester in verruiming bouwplan per 12-jarige rotatie is 3 keer
Zuiveringskosten N	€ 2,60 per kg N	
Totaal zuiveringskosten	€ 176,80 N/ha	
Vermeden N-uitspoeling (per soort), indien er over max. uitspoeling is gegaan wordt het maximum te zuiver aangehouden		
Japanse Haver (75 max), correctie t.o.v. uitspoeling	68 kg/ha	
Italiaans Raaigras	40 kg/ha	
Bladrammenas	50 kg/ha	
Rode Klaver (100 max), correctie met verhouding lucht/bodem is 3:1 (Kamp van de , 2019)	25 kg/ha	

In figuur 10 valt te zien dat maatregel grasachtige (Japanse Haver), Groenbemester + Verruiming bouwplan en Vaste mest i.p.v. drijfmest + Verruiming bouwplan + groenbemester in potentie het meeste stikstof vasthouden, dit voorkomt uitspoeling en dit wordt gezien als maatschappelijke baat. Verder valt te zien dat maatregel 2:Uitbreiding bouwplan (Tarwe), 4:Compost + Uitbreiding bouwplan (Tarwe) en 7:Verruiming bouwplan + Vaste mest i.p.v. drijfmest een negatief saldo hebben t.o.v. het nul-alternatief. Dit betekent dat er over 5 jaar meer stikstof zal uitspoelen per hectare.



Figuur 103: Potentieel uitgespaarde zuiveringskosten t.o.v. het nul-alternatief

### Gemiddelde gewasopbrengst bij 5 jaar

Bij deze baat wordt berekend hoeveel geld het een agrariër scheelt wanneer er wordt gekozen voor een 4-jarige teeltrotatie i.p.v. de gangbare 3-jarige teeltrotatie. Een 3-jarige gewasrotatie van aardappelen, suikerbieten en mais levert €18.011,67 in 5 jaar/ha, terwijl voor een 4-jarige gewasrotatie met extra tarwe dit €15.036,25 in 5 jaar/ha is. In bijlage IV.2 “Berekening verminderde gewasopbrengst” is te zien dat over een periode van 5 jaar er per ha, € 2.975,42 minder inkomsten behaald worden wanneer voor uitbreiding van het gewas gekozen wordt, de kosten zijn gebaseerd op waarde uit bijlage IV.3 “kengetallen gewasopbrengst”. Het is aangenomen dat dit geldt voor alle maatregelen, ongeacht bemesting, aangezien voor alle bemestingstrategieën de volledige stikstofruimte is benut.

### Klimaatbescherming door koolstofopslag/vastlegging

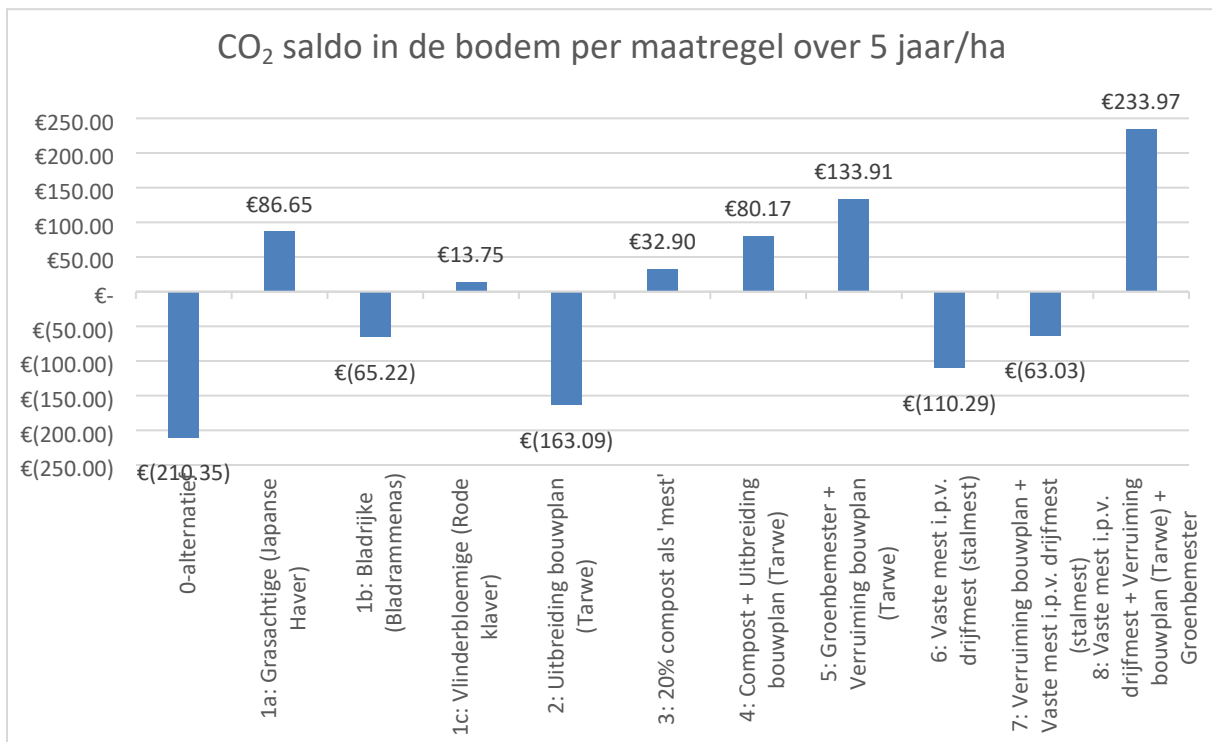
De kosten/baten worden berekend aan de hand van kentallen van effectief organisch stof en op basis van organisch stof verhoudingen die voortkomen uit de Organische stof berekening, zie bijlage IV.8 “Organisch stofgehalte na 5 jaar per maatregel voortkomend uit O.S.-tool”. Voor het opslaan van koolstof in de bodem wordt gerekend met effectief organische stof (EOS), het gehalte aan OS dat na een jaar nog overblijft in de bodem – de stabiele OS. Dit EOS-gehalte draagt bij aan de opbouw van organisch stof in de bodem. De koolstof die aanwezig is in de stabiele EOS komt vervolgens niet vrij als CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Hoe hoger het percentage O.S. in de bodem is des te meer CO<sub>2</sub> erin opgeslagen zit.

Binnen het onderzoek is uitgegaan van de parameters in tabel 12. Afhankelijk van de O.S.-verandering die plaatsvindt over de periode van 5 jaar is het gehalte CO<sub>2</sub> gestegen/gedaald, de resultaten staan in figuur 11. Hierin valt te zien dat het nul-alternatief zorgt voor een vermindering van CO<sub>2</sub> opslag in de bodem. Een positief getal in figuur 11 wil zeggen dat er extra CO<sub>2</sub> in de bodem

wordt opgeslagen over 5 jaar/ha. Voor de volledige berekening zie bijlage IV.6 “berekening koolstofvastlegging”

Tabel 12: bodem parameters voor koolstofvastlegging (Ruijgrok, Sluis, & Gijsman, 2011)

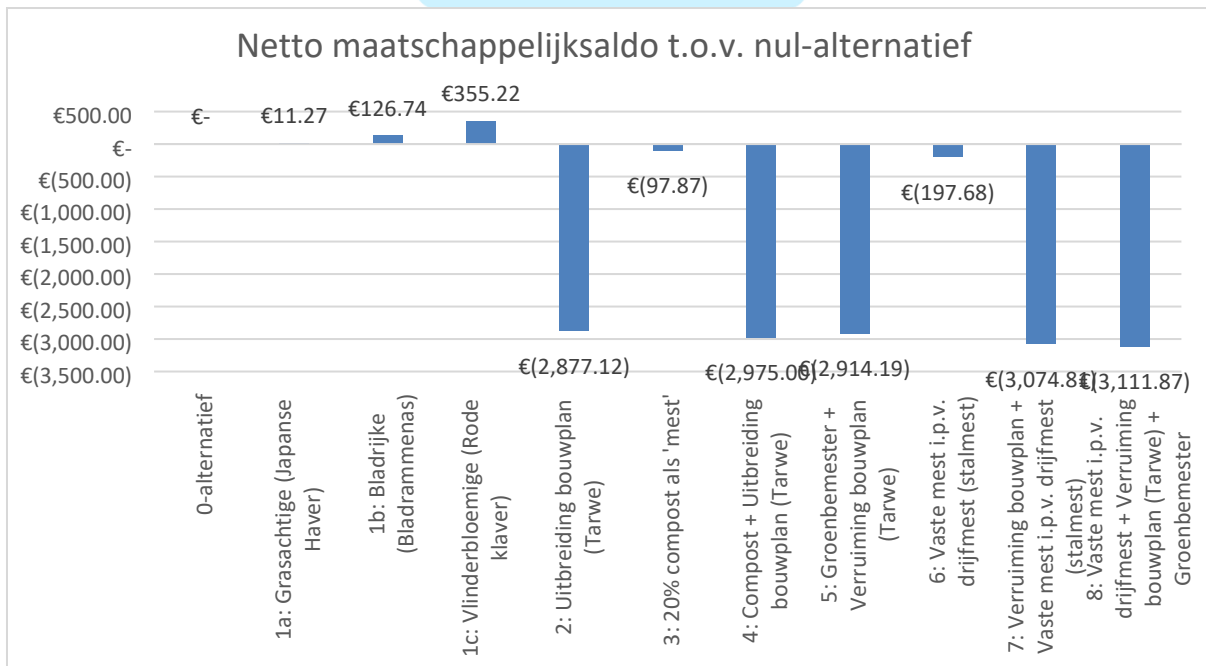
Prijs CO <sub>2</sub> /ton o.s. in de bodem=	€ 62,60 /ton
3% O.s. in de bodem staat gelijk aan	126-ton o.s./ha
In het begin aanwezig CO <sub>2</sub> =	€ 7.887,60



Figuur 114: CO<sub>2</sub> saldo verandering in de bodem

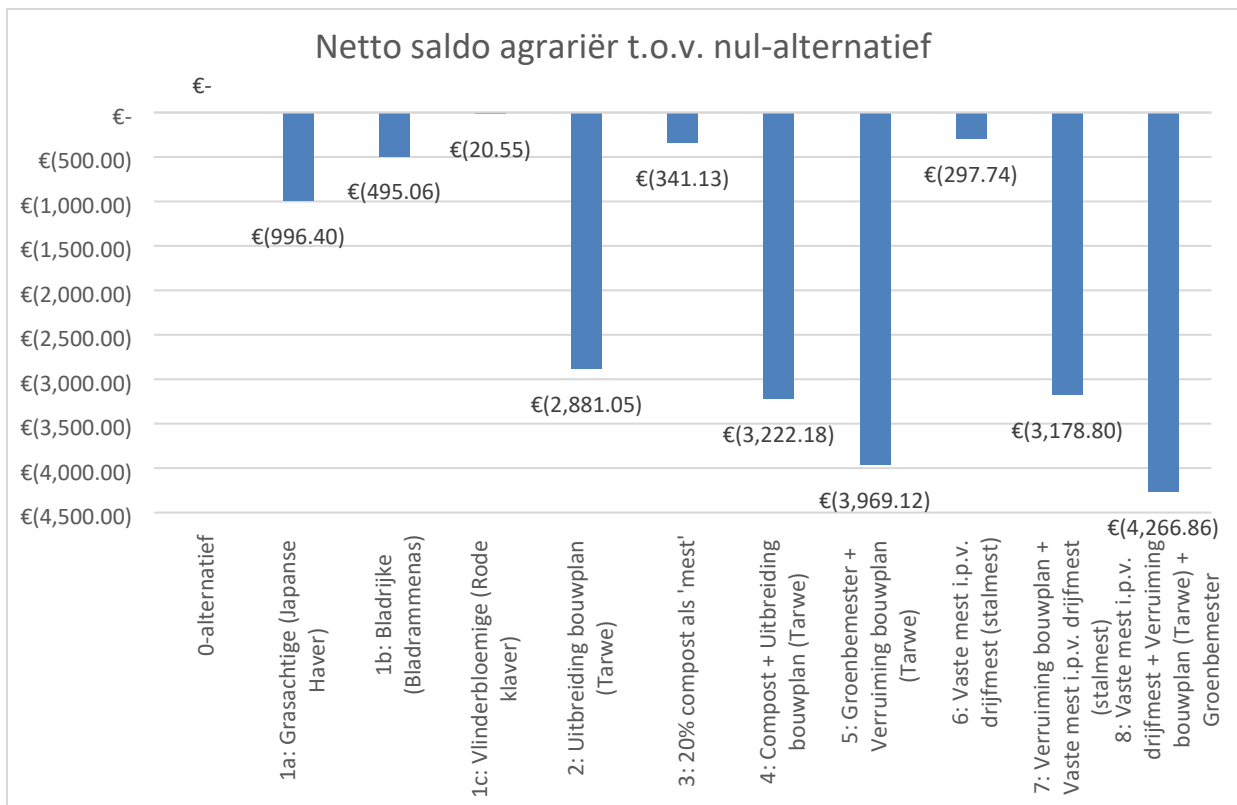
## 6.5 Netto maatschappelijk saldo.

In deze paragraaf worden de kosten en baten samengevoegd. In figuur 12 is te zien welke baten er positief zijn ten opzichte van het nul-alternatief. De waarden komen tot stand door per maatregel de baten – kosten te doen. Dit saldo is het maatschappelijk saldo voor de maatregel. Deze berekeningen staan in bijlage IV.1 “Overzicht kosten en baten met saldo”. In deze bijlage staat in het groen aangegeven dat de maatregel groenbemester een positief saldo heeft ten opzichte van het nul-alternatief. De rest van de maatregelen hebben een negatief saldo zoals ook te zien is in figuur 12.



Figuur 12: Netto maatschappelijk saldo t.o.v. nul-alternatief (saldo voor agrariër en maatschappij samen)

In figuur 13 is te zien dat alle maatregelen t.o.v. het nul-alternatief negatief uitvallen voor de agrariër. Alle maatregelen zullen de agrariër geld kosten mocht hiervoor gekozen worden. Dit komt doordat de agrariër als enige opdraait voor de kosten. Wanneer ook de baten van de maatschappij/waterschap worden meegenomen, dan komen voor groenbemers het maatschappelijk saldo positief uit.



Figuur 13: Netto saldo agrariër per maatregel

Uit figuur 13 blijkt dat alle maatregelen voor de agrariër geld met zich mee brengen. Wil een agrariër gestimuleerd worden dan zal er vanuit de maatschappij geld beschikbaar moeten worden gemaakt om de kosten te compenseren. Uit interviews blijkt dat agrariërs wel willen investeren alleen het wordt ze simpelweg moeilijk gemaakt door wetgeving of de kosten zijn te hoog (Hol, 2019) (Jonkergouw, 2019) (Nooijen, 2019). In figuur 13 valt af te lezen dat maatregel 1c: vlinderbloemige (Rode Klaver) het minste geld kost voor een agrariër €-20,55 per 5 jaar/ha, dit bedrag is verwaarloosbaar klein. Een eerste stap zou kunnen zijn om dit te compenseren.

## 7. Richtlijnen voor communicatietool

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de vraag hoe de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen gecommuniceerd kunnen worden naar de agrariërs in gebiedsopgave AgroProeftuin de Peel. Hierbij is het doel om de agrariërs te stimuleren om bodemverbeterende maatregelen toe te passen.

Allereerst is in overleg met de opdrachtgever (AgriFood Capital) vastgesteld welke doelgroepen in deze casus relevant zijn en wat van iedere doelgroep de rol is in de communicatie, bijvoorbeeld beïnvloeder of beslisser. Vervolgens is onderzocht door middel van interviews met Provincie N-B, ZLTO, Waterschap Aa en Maas en agrarische ondernemers wat de belangrijkste kenmerken per doelgroep zijn, waarmee rekening gehouden dient te worden bij het opstellen van een communicatiestrategie.

### 7.1 Communicatiedoelgroepen bepalen

Om te komen tot communicatiedoelgroepen waartoe de communicatietools moeten aansluiten zijn eerst een tweetal vragen beantwoord die in de volgende sub-paragrafen worden beantwoord. Welke doelgroep(en) wordt onderscheiden in de context van dit project en wat is hun rol?

- Wat zijn de belangrijkste kenmerken van deze doelgroepen?

#### 7.1.1 Doelgroepen

Uit de stakeholderanalyse, zie paragraaf 4.2 en bijlage I “onderbouwing stakeholderanalyse”, die is gedaan bij aanvang van het onderzoek en besproken is met de opdrachtgever, wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende doelgroepen:

- **Agrarische ondernemers:** dit zijn de beslissers in deze casus. Zij moeten bereid zijn om stappen te ondernemen bij het toepassen van bodemverbeterende maatregelen, waardoor het projectdoel bereikt kan worden.
- **Belangenorganisaties,** zoals ZLTO en AgriFood Capital zijn betrokken bij de agrarische ondernemers en willen de agrarische ondernemer stimuleren en ondersteunen om bodemverbeterende maatregelen te treffen. Hierdoor zullen zij de rol als beslisser/belanghebbende tot zich nemen.
- **Beleidsmakers,** zoals Provincie Noord-Brabant, Gemeenten en Waterschap Aa en Maas zorgen voor de kaders waarin een agrarische ondernemer zijn activiteiten kan uitvoeren en invloed uitoefent op het initiëren van nieuw te vormen beleid. Zij zullen dan ook de rol als beïnvloeder/beslisser tot zich nemen.

#### 7.1.2 Belangrijkste kenmerken van de doelgroepen

De eerste doelgroep ‘agrarische ondernemers’ zijn onderverdeeld in twee subgroepen; koplopers en volgers. Dit is gedaan om een zo realistisch mogelijk profiel te schetsen van deze doelgroep. Binnen de agrarische ondernemers zullen de volgers (middelgrote en kleine agrarische ondernemers) de belangrijkste doelgroep zijn. Het is namelijk belangrijk dat de informatie goed wordt overgebracht naar deze ondernemers zodat zij gestimuleerd worden om bodemverbeterende maatregelen toe te passen. Hierin is de informatieoverdracht tussen middelgrote/kleine agrarische ondernemers en de koplopers (Agrarische ondernemers die al wel bodemverbeterende maatregelen toepassen) erg belangrijk. Uit interviews bleek namelijk dat ondernemers zich graag laten informeren door koplopers/mede-agrariërs (Verstraten, et al., 2019).

In tabel 13 staan de belangrijkste kenmerken per doelgroep weergegeven.

Tabel 13: Algemene (profiel)kenmerken van de doelgroepen (CBS, 2009) (Boerenbusiness, 2013)

Doelgroepen / Kenmerken	Koplopers:	Volgers:	Belangenorganisaties:	Beleidsmakers:
<b>Branche</b>	Primaire sector	Primaire sector	Tertiaire sector	Overheid
<b>Geslacht</b>	Man/vrouw	Man	Man/vrouw	Man/vrouw
<b>Gemiddelde leeftijd</b>	40 – 60	40 – 60	30 – 50	30 – 60
<b>Opleidingsniveau</b>	Mbo / Hbo	Lbo / Mbo	Hbo / WO	Hbo / WO
<b>Soort organisatie/bedrijf</b>	Tuin- en akkerbouwers, melkveehouders	Tuin- en akkerbouwers, melkveehouders	ZLTO, AgriFood Capital	Gemeenten, Provincie N-B, Waterschap Aa en Maas
<b>Vestigingsplaats</b>	AgroProeftuin de Peel	AgroProeftuin de Peel	's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch

Onderstaand wordt de persona van de belangrijkste doelgroep omschreven, namelijk de volgers. Dit zorgt voor een gedetailleerde omschrijving van de doelgroep waarop het grootste deel van de communicatie gericht zal zijn. De informatie is achterhaald uit de afgenomen interviews (Verstraten, et al., 2019).



#### Persoonlijke gegevens

- Johan Versluijs
- 45 jaar
- MBO-geschoold
- Eigenaar van middelgroot agrarisch bedrijf

#### Wijze van verkrijgen vakinhoudelijke kennis

Adviseurs, informatie-uitwisseling met collega's, vakbladen, mails Campina en Veeteelt

*“Door middel van studiegroepen wil ik ingelicht worden over de meerwaarde van het toepassen van bodemverbeterende maatregelen.”*

#### Waarden/karakter

Eigenzinnig, innovatief, ondernemend, betrokken, duurzaam, techneut, calculeren, economische waarden, respect voor dieren, continuïteit van het bedrijf, leven met de seizoenen

#### Digitale activiteiten en platforms

Agrifirm, Agrio, Boerderij, knmi, Brabants Dagblad, Akkerbouwkrant

#### Frustratie

- Lage marges, concurrentie op kostprijs
- Continue aanscherping mestbeleid
- Generiek beleid

#### Favoriete merken



#### Motivatie

- Bodemvitaliteit (Hogere O.S., bodembiodiversiteit/structuur, etc.)
- Hogere gewasopbrengst

## 7.2 Communicatiedoelstellingen

Door de communicatiedoelstelling SMART te formuleren kan het effect van de communicatie achteraf zo goed mogelijk worden gemeten (mkbservicedesk, sd). Onderstaand is voor de belangrijkste doelgroep de doelstelling bepaald:

### Doelstelling voor middelgrote en kleine agrarische ondernemers



50% van de middelgrote en kleine agrarische ondernemers in het gebied AgroProeftuin de Peel moeten voor 1 januari 2022 weten wat de meerwaarde is van het toepassen van de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen.

### 7.3 Boodschap doelgroep

Bij de boodschap gaat het om de essentie van de communicatie inhoud te formuleren. Hierin wordt in een aantal woorden aangegeven welke informatie de doelgroep moet krijgen om de communicatiedoelstelling te bereiken (Project leren verbeteren, sd).

De centrale boodschap voor de middelgrote en kleine agrarische ondernemers luidt als volgt; *“Het toepassen van de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen zorgt op termijn voor een vitalere bodem en is winstgevend voor u als ondernemer, maatschappij en het milieu”*.

Door het toepassen van kansrijke bodemverbeterende maatregelen verhoogt het o.s. gehalte van uw bodem. Dit heeft effect op het watervasthoudend vermogen, het vasthouden van nutriënten, waardoor er minder uitspoelt richting grond- en oppervlaktewater, verhoogde biodiversiteit, gewasopbrengst en koolstofopslag. Daarnaast wordt de structuur van uw bodem beter waardoor bodemverdichting wordt tegengegaan. Voorbeelden van baten die hieruit ontstaan zijn; constanter gewas, meer gewasopbrengst, minder beregenen, minder mest opbrengen, etc. Deze baten zullen op termijn winstgevend zijn voor u als ondernemer, maatschappij en het milieu.

### 7.4 Communicatiestrategie

De communicatiestrategie geeft antwoord op de vraag hoe de gestelde doelen per doelgroep behaald dienen te worden, op welke doelgroep de communicatie in het bijzonder gericht is, wat deze groep moet weten, vinden en doen, wat de belangrijkste boodschap is en met welk communicatiemedium zij bereikt gaat worden. Dit alles moet antwoord geven langs welke weg het communicatiedoel bereikt gaat worden. Onderstaand is de communicatiestrategie bepaald.

#### 7.4.1 Strategie

De communicatie richt zich in het bijzonder op de volgers (middelgrote en kleine agrarische ondernemers) in het gebied AgroProeftuin de Peel. Binnen 2,5 jaar weet minstens 50% van hen de meerwaarde van het toepassen van de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen. Door hen te overtuigen met argumenten zoals, *“Het toepassen van de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen zorgt op termijn voor het verhogen van het o.s. gehalte, waardoor u een constanter gewas krijgt, meer gewasopbrengst en minder hoeft te beregenen”*. Door middel van studiegroepen tussen koplopers, beleidsmakers, belangenorganisaties en volgers moeten de volgers gestimuleerd zijn om bodemverbeterende maatregelen toe te passen. Hierdoor kan het communicatiedoel bereikt worden. Het communicatiemedium is gebaseerd op tabel 14.

Tabel 14 geeft antwoord op de vraag door middel van welk medium de geïnterviewde geïnformeerd zou willen worden over de meest kansrijke maatregelen en hun effecten. De cijfers achter het communicatiemedium geven aan door hoeveel geïnterviewden het medium als voorkeur is gegeven. Hieruit blijkt dat zowel agrarische ondernemers, beleidsmakers als belangenorganisaties potentie zien in de informatieoverdracht door middel van studiegroepen. Bij de wijze waarop wordt gecommuniceerd en het medium wat daarvoor gebruikt wordt is geluisterd naar de belevingswereld van de doelgroepen. Een bericht in een informatiefolder is leuk, maar als de doelgroep deze folder niet leest draagt dit niet bij aan het halen van het doel.

Door studiegroepen te organiseren waarbij koplopers, beleidsmakers, belangenorganisaties en volgers aanwezig zijn kunnen resultaten van bodemverbeterende maatregelen onderling gedeeld worden en kan hierover worden gediscussieerd. “Samen bereik je immers meer dan alleen”.

Tabel 14: Keuze communicatiemedium voortkomend uit interviews (Verstraten, et al., 2019)

Doelgroep / communicatiemedium	Agrarische ondernemers	Beleidsmakers	Belangenorganisaties
Pop-up projecten		1	
Studiegroepen	3	1	2
Collega onderzoekers			1
Vakbladen	3		
Adviseurs	1		
Keukentafel gesprekken	2		
Nieuwsbrieven (AAdP)	1		
Bijeenkomsten	1		2
Open dagen	2		

## 8. Discussie, conclusie en aanbevelingen

### 8.1 Discussie

Ondanks dat alle middelen zijn gebruikt om een zo goed mogelijk adviesrapport op te stellen, blijven altijd tegenstrijdige en/of onverwachte resultaten aanwezig die besproken moeten worden. In dit hoofdstuk passeren de tegenstrijdige/onverwachte resultaten de revue.

#### Maatschappelijke kosten- batenanalyse

- Bij het moneteriseren van de omgevingskwaliteiten is gebruik gemaakt van kengetallen uit 2011. Kengetallen veranderen voortdurend door nieuw onderzoek. Er is gezocht naar recentere kengetallen, echter zijn deze niet beschikbaar. Hierdoor zouden er mogelijke afwijkingen binnen het moneteriseren van de baten van de omgevingskwaliteiten zijn opgetreden.
- De organisch stoftool is betrouwbaar, maar is vooral balans rekenen en lokale condities kunnen niet 100% benaderd worden. De tool houdt geen rekening met locatie specifieke eigenschappen, maar gaat uit van gemiddelde waardes die gebruikt worden per hectare per jaar.
- “Het hoogste netto saldo per maatregel geeft niet het hoogste O.S.-gehalte”. De agrariër zit in een dilemma; aan de ene kant wil de agrariër niet achteruitgaan op de inkomsten (vermindering van gewasopbrengst) en aan de andere kant wil de agrariër er ook voor zorgen dat de bodem gelijk blijft/verbeterd waardoor de oogst op de langere termijn meer waard wordt (dit kost geld).
- Voor de maatschappij geldt dat alle scenario's positief zijn omdat zij in de huidige situatie geen kosten dragen voor de bodem. Omdat de baten van de maatschappij bij de baten van de agrariër worden opgeteld ontstaat er een vertekend beeld bij het netto maatschappelijk saldo. Het lijkt dan alsof de maatregelen met groenbemesters een positieve baat hebben voor zowel agrariër als maatschappij. In werkelijkheid is dit niet het geval en profiteert alleen de maatschappij van deze baat.
- De agrariër wil wel investeren in bodemverbeterende maatregelen, maar ervaart beperkingen vanuit mestwetgeving en kosten hen geld terwijl zij er op korte termijn (5 jaar) niets van terug zien. Een verandering van de huidige gang van zaken en denkwijzen voor alle betrokken partijen is hierin noodzakelijk. Een agrariër kan het immers niet alleen oplossen.

#### Communicatietool

- Bij de communicatietool lag de focus op het stimuleren van de agrariërs om bodemverbeterende maatregelen toe te passen. Uit de kosten-batenanalyse is gebleken dat de agrariër moet opdraaien voor de kosten terwijl de maatschappij van de baten profiteert. Hierdoor heeft het geen meerwaarde om de agrariër te willen stimuleren. Door middel van tegemoetkomingen of subsidies vanuit fondsen en overheidsinstanties zouden ze wel gestimuleerd kunnen worden. Op eventuele stimuleringen dient de communicatieboodschap te worden aangepast.

## 8.2 Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: *“Hoe kan een maatschappelijke kosten-batenanalyse omtrent bodemverbeterende maatregelen worden gebruikt voor het stimuleren van bodemverbeterende maatregelen bij agrariërs in AgroProeftuin de Peel?”*. Onderstaand zijn de conclusies en aanbevelingen van de resultaten besproken.

### Selectie bodemverbeterende maatregelen

Eerst is gezocht naar de meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen voor het gebied. Gezien de gebiedscriteria, KRW-doelen (het tegen gaan van uitspoeling van nutriënten (stikstof en fosfaten)), stakeholderdoelen (het verhogen van het organische stof en tegen gaan verdichting), databeschikbaarheid en interviews met stakeholders blijkt dat groenbemesters, verruiming bouwplan/extra wisselteelt, het toepassen van compost en het toepassen van vaste mest i.p.v. drijfmest de maatregelen zijn die het meest kansrijk zijn voor het gebied. Bij het toepassen van compost en vaste mest wordt een deel (20%) van de mestruimte ingevuld door de maatregel.

### Gebruik organische stof tool

In de O.s.-tool is het percentage aan o.s. per kansrijke maatregel vergeleken met het nul-alternatief. Opvallende waarnemingen zijn dat alle maatregelen t.o.v. het nul-alternatief over 5 jaar gezien per hectare positiever uitvallen. Hieruit blijkt dat een combinatie van vaste mest i.p.v. drijfmest + Wisselgewas + Groenbemester (Japanse haver) de maatregel is die het meest organische stof over 5 jaar per hectare oplevert.

### Overzicht kosten en baten

Uit de kosten en baten berekening blijkt dat maatregelen met verschillende groenbemesters, Japanse Haver (grasachtige), Rode klaver (vlinderbloemige) en Bladrammenas (bladrijke) een positieve baat hebben voor de agrariër en de maatschappij. De resultaten hebben aangetoond dat deze drie maatregelen als beste uit de bus komen. Met de juiste keuze van groenbemester kan daarnaast ook bodemverdichting tegengegaan worden. Hierdoor worden de effecten (bodemverdichting tegen gaan en verhogen organisch stof) die door de stakeholders genoemd worden aangepakt.

### Overzicht maatschappelijke kosten en baten

Het maatschappelijk saldo van de positieve baten van grasachtige groenbemester is €11,27 over 5 jaar/ha. Van de bladrijke groenbemester is €126,74 een positieve baat over 5 jaar/ha en van de vlinderbloemige groenbemester is €355,22 een positieve baat over 5 jaar/ha. De overige maatregelen kosten baathouders meer geld dan dat het ze oplevert. Echter, de agrariër draait op voor de kosten van de maatregel en krijgt hier geen subsidie voor. Wanneer gekeken wordt naar de kosten van de agrariër, dan valt ook het netto saldo van de maatregel groenbemester negatief uit. Uit het netto maatschappelijk saldo blijkt dan ook dat het niet rendabele is voor de agrariër om te investeren in bodemverbeterende maatregelen zonder dat hier een tegemoetkoming tegenover staat.

## Communicatietool

Uit de interviews met stakeholders is gebleken dat zowel belangenorganisaties, beleidsmakers en de agrarische ondernemers potentie zien in de informatieoverdracht door middel van studiegroepen waarin kleine- en middelgrote agrarische ondernemers worden gestimuleerd door de koplopers (agrariërs die al veel gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen). Uit interviews bleek namelijk dat ondernemers zich graag laten informeren door koplopers/mede agrariërs.

## 8.3 Aanbevelingen

### Gebiedsanalyse

Door de beperkte hoeveelheid interviews is het mogelijk dat de resultaten te eenzijdig zijn en niet volledig aansluiten op de wensen van alle agrariërs in het gebied. Dit kan opgelost worden door bij een vervolgonderzoek een grotere groep te interviewen waardoor de validatie aan antwoorden vergroot wordt.

De nul-situatie zou in eerste instantie gebaseerd zijn op de gehele agrarische sector in AgroProeftuin de Peel. Gezien de tijdshaalbaarheid van het onderzoek is uiteindelijk gekozen om de nul-situatie te baseren op de huidige manier van ondernemen bij tuin- en akkerbouwers. Omdat zij qua areaal de 'grootste sector' zijn in het gebied. Daarnaast hebben tuin- en akkerbouwers het meeste baat bij een vitale bodem. Bij een vervolgonderzoek zou het een representatiever beeld schetsen wanneer de gehele agrarische sector onderzocht zou worden.

### Selectie bodemverbeterende maatregelen

In het onderzoek is gekozen voor 4 bodemverbeterende maatregelen. Gezien de tijd waarin het onderzoek uitgevoerd is, was het niet haalbaar om meerdere maatregelen te onderzoeken. Bij een vervolgonderzoek zouden eventueel meerdere maatregelen onderzocht kunnen worden waardoor het netto maatschappelijke saldo voor agrariërs misschien positiever zou kunnen uitvallen.

Uit de conclusie blijkt dat geen enkele bodemverbeterende maatregel rendabel genoeg is vanuit het oogpunt van de agrariër. Aanbevolen wordt om te kijken naar stimuleringsmiddelen die de agrariër kan helpen om toch te investeren in bodemverbeterende maatregelen. Dit zouden bijvoorbeeld subsidies en fondsen kunnen zijn.

### Gebruik o.s. tool

Er wordt aanbevolen om na het onderzoek nog de baten die klimaatopslag en nutriënten uitspoeling met zich mee brengen nader te onderzoeken. Dit wordt momenteel wel meegenomen als baat maar hier ontvangt een agrariër geen geld voor, de maatschappij momenteel ook niet. De baat zou als extra stimulans kunnen werken richting agrariërs om extra te investeren in maatregelen die momenteel nog niet voldoende opleveren. Deze baten zouden door middel van subsidies aan de agrariër gebracht kunnen worden als een compensatie middel voor investering in bodemverbeterende maatregelen.

### Overzicht (maatschappelijke) kosten & baten

Door diepwortelende gewassen te telen na gewassen die veel stikstof nalaten kan de stikstofbenutting van de rotatie worden verbeterd. De gewas volgorde is in de O.s.-tool niet expliciet meegenomen, dit zou in de toekomst wel meegenomen kunnen worden. Aanbevolen wordt om

meerdere baten door te rekenen voor alle genoemde maatregelen wat zorgt voor een completer beeld

Daarnaast geven agrariërs aan dat zij een terugverdientijd hanteren van maximaal 5 jaar. Echter, het opbouwen van organisch stof duurt veel langer dan 5 jaar, hier kunnen tientallen jaren overheen gaan. Het is voor de agrariër echter niet rendabel om een tijd van langer dan 5 jaar te hanteren. Tenzij hier een compensatie tegenover staat. Aanbevolen wordt om te kijken naar manieren waarop deze compensatie toch gedaan kan worden. Het idee “beloning wanneer er aan goed bodembeheer wordt gedaan” zou hierop van toepassing kunnen zijn.

Uit de resultaten van de kosten & baten blijkt dat het inzetten van vlinderbloemige groenbemesters weinig kosten met zich mee brengt (€20,55 per ha/ 5 jaar) en verbetert het organische stof minimaal (0.005%). Wordt er dus gekozen voor een maatregel die weinig kosten met zich mee brengt maar het organische stofgehalte niet/nauwelijks verbeterd dan is een vlinderbloemige een goede keuze. Wil de agrariër voor bodemverbetering gaan dan stijgen de kosten. Aanbevolen wordt om te kijken hoe groot het draagvlak is om maatregelen die het organische stofgehalte significant verhogen en veel kosten met zich mee brengen te compenseren.

### **Communicatietool**

Betreft de communicatie richting agrariërs wordt aanbevolen om kleine studiegroepen te organiseren. De agrariërs gaven aan dit als goed communicatiemiddel te zien. Er werd ook aangegeven dat er maar een beperkte groep werd bereikt wanneer de informatieoverdracht door middel van vakbladen, apps en/of informatiefolders ging. Er dient verder uitgezocht te worden hoe ervoor gezorgd kan worden dat de agrariër toch gehoord gaat worden en dat er op de juiste manier naar hen gecommuniceerd wordt.

## Bibliografie

- 2Peak. (2015, Mei 1). *8 stappen voor het maken van een perfect communicatieplan*. Opgehaald van 2Peak: <https://2peak.nl/8-stappen-voor-een-perfect-communicatieplan/>
- AgriFood Capital. (sd). *'Proeftuin voor vernieuwing in voedsel- en biobased productie'*. Opgeroepen op Maart 13, 2019, van <https://www.agrifoodcapital.nl/nl/resultaten/proeftuin-agro-as-de-peel/>
- AgriFood Capital. (z.d.). *De topregio in AgriFood*. Opgeroepen op Februari 27, 2019, van <https://www.agrifoodcapital.nl/nl/over-noordoost-brabant/>
- Agtmaal, M. v., Goaitske, I., Joachim, D., & Eekeren, N. v. (2018). *Effect van kunstmestgift op afbraak van organische stof in veenweidebodems*. Leeuwarden: Louise Bolk Instituut; Hogeschool Van Hall Larenstein.
- Asseldonk, K. v., & Bardoel, G. (2016). *'Agrosector in breder verband'*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- Boerenbusiness. (2013, Juni 12). *AgriDirect: Onderzoek leeftijdsopbouw correct*. Opgehaald van Boerenbusiness: <https://www.boerenbusiness.nl/artikel/10828248/agridirect-onderzoek-leeftijdsopbouw-correct>
- CBS. (2009, Januari 19). *Boeren steeds hoger opgeleid*. Opgehaald van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2009/04/boeren-steeds-hoger-opgeleid>
- Cornellisen, L., Gradien, L., & Heuvel, B. v. (2015). *'Boekelse agrosector met draagvlak en draagkracht'*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- Crujisen, S., & Eijk, K. v. (2015). *Uden, de schakel tussen Agrifood en Zorg*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- Custers, B., Janssen, R., Potters, P., & Tönnissen, M. (2017). *Gebruik organische reststromen voor bodemverbetering*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- de Haan, J. (2019, juni 6). Bodemverbetering vanuit WUR. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- de Haan, J., Sukkel, W., van Geel, W., Kroonen, B., & Verstegen, H. (2016). *Naar een bodemverbeterend mestbeleid. Ideeën voor een nieuw mestbeleid met een integrale afweging op basis van*. Wageningen UR (University & Research centre): Research Institute Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Opgeroepen op 2019, van <http://edepot.wur.nl/396515>
- Dekkers, W. (2000). *Beregenen van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen*. Lelystad: Praktijkonderzoek voor de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/350051>

- Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. (sd). *Inzet van compost en organische mest*. Opgehaald van Agrarisch Waterbeheer: <https://agrarischwaterbeheer.nl/content/inzet-van-compost-en-organische-mest-factsheet>
- Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. (sd). *Nuttig toepassen op bedrijf van sloot- en bermmaaisel*. Opgehaald van Agrarisch waterbeheer: [http://agrarischwaterbeheer.nl/system/files/documenten/boek/nuttig\\_toepassen\\_op\\_bedrijf\\_van\\_sloot-\\_en\\_bermmaaisel.pdf](http://agrarischwaterbeheer.nl/system/files/documenten/boek/nuttig_toepassen_op_bedrijf_van_sloot-_en_bermmaaisel.pdf)
- Dijk van, W., & Galama, P. (2019). *De Maat van Mest*. Wageningen: WUR. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/472431>
- Dijk, W. v., Spruijt, J., Runia, W., & Geel, W. v. (2012). *Verruiming vruchtwisseling in relatie tot mineralenbenutting, bodemkwaliteit en bedrijfseconomie op akkerbouwbedrijven*. Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR.
- Dingemanse, K. (2015, September 8). *Soorten interviews*. Opgehaald van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-interviews/>
- DINOloket. (sd). *Ondergrondmodellen*. Opgeroepen op Maart 12, 2019, van Verticale Doorsnede REGIS II v2.2: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>
- Ecorys Nederland BV. (2009). *Werkwijzer MKBA van integrale gebiedsontwikkeling*. Rotterdam: Ecorys Nederland BV.
- Eerten-Jansen, M. v., Luijkx, R., Ytsma, M., & Roosmalen, R. v. (2018, November 19). Projectvoorstel: Organische reststromen voor bodemverbetering.
- Eerten-Jansen, M., Peeters, S., & Lamers, D. (2016). *Bodemverbetering in Agro As de Peel door het gebruik van organische reststromen*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- Elsen, A., & Vandermersch, M. (2017). *Aan de slag met compost*. Provincie Vlaams-Brabant : Dienst land - en tuinbouw.
- Ensie. (2016, Juli 07). *Ensie/kengetallen*. Opgehaald van Ensie.nl: <https://www.ensie.nl/redactie-ensie/kengetallen>
- Erisman, J., Eekeren van, N., Doorn van, A., Geertsema, W., & Polman, N. (2017). *Maatregelen natuurinclusieve landbouw*. Louis Bolk Instituut & Wageningen University & Research. Louis Bolk Instituut.
- Florus, P. (2019, juni 3). Implementatie bodemverbeterende maatregelen PHC. (G. van Oers, & M. van der Leeden, Interviewers)
- Grit, R. (2011). *Project management*. Emmen: Noordhoff Uitgeverij.
- Groenendijk, P., & Boekel, E. v. (2017). *Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren*. Wageningen: Wageningen Environmental Research (Alterra).



- Haan, M. H. (2000). *Economiemaatregelen "De Marke" anno 1999*. Lelystad: PR-Centraal.
- Handboek Bodem en Bemesting. (sd). *Kengetallen organische stof*. Opgeroepen op Mei/juni 2019, van Handboek Bodem en Bemesting:  
<http://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/Organisch-stofbeheer/Organische-stof/Kengetallen-organische-stof.htm>
- Hanegraaf, M., Visser, M. d., Dooren, H. v., Durks, D., Vaan, M. d., Kok, I., . . . Weijden, L. v. (2004). *Naar een betere bodemkwaliteit op zandgrond*. Lelystad: Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek.
- hier opgewekt. (2018, September 10). *Communicatieplan opstellen: hoe doe je dat?* Opgehaald van hier opgewekt: <https://www.hieropgewekt.nl/kennisdossiers/communicatieplan-opstellen-hoe-doe-je-dat>
- Hol, G. (2019, april 16). Bodemverbetering vanuit melkveehouder. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- Jansen, R., Meijs, B., & Vloet, B. (2016). *'Agrosector Sint Anthonis in beeld'*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- Jonkergouw, K. (2019, april 16). Bodemverbeterende maatregelen Jonkergouw BV. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- Kamp van de , W. (2019, juni 17). Eigenschappen Rode Klaver. (M. Leeden van der, Interviewer)
- Landbouw op Peil. (2014). Optimalisatie Bodem en Water. In W. Oost-Nederland, & O. & Provincies Drente, *Optimalisatie Bodem en Water. Praktische tips voor omgang met bodem en water in de agrarische bedrijfsvoering*. Nederland. Opgehaald van [https://www.aequator.nl/wp-content/uploads/2017/11/maatregelenboekje\\_digitaal\\_spreads.pdf](https://www.aequator.nl/wp-content/uploads/2017/11/maatregelenboekje_digitaal_spreads.pdf)
- Leeuwen, v. S., & Hurk, S. v. (2015). *'Landerd agrifoodsector'*. 's-Hertogenbosch: HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen.
- Lijster de, E., Akker van de, J., Visser, A., Allema, B., Wal van der, A., & Dijkman, W. (2016). *Waarderen van bodem-watermaatregelen*. CLM Onderzoek en advies. Culemborg: CLM Onderzoek en Advies. Opgeroepen op April 4, 2019, van [https://www.clm.nl/uploads/pdf/912-CLMrapport-Waarderen\\_bodem-watermaatregelen-web.pdf](https://www.clm.nl/uploads/pdf/912-CLMrapport-Waarderen_bodem-watermaatregelen-web.pdf)
- Linders, K. (2019, juni 1). Bodemverbetering vanuit Linders. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- LTO Noord. (2014). *Optimalisatie bodem en water*. Opgehaald van [https://www.aequator.nl/wp-content/uploads/2017/11/maatregelenboekje\\_digitaal\\_spreads.pdf](https://www.aequator.nl/wp-content/uploads/2017/11/maatregelenboekje_digitaal_spreads.pdf)
- MKBA. (sd). *Effectenarena*. Opgeroepen op Juni 13, 2019, van mkba-informatie: <https://www.mkba-informatie.nl/mkba-basics/abc-van-de-mkba/effectenarena/>

- MKBA. (sd). *MKBA schat welvaartseffecten in*. Opgeroepen op Maart 11, 2019, van mkba-informatie: <http://www.mkba-informatie.nl/mkba-basics/eerste-hulp-bij-mkba/wat-doet-een-mkba/>
- MKBA. (sd). *Nulalternatief*. Opgeroepen op April 12, 2019, van Mkba-informatie: <https://www.mkba-informatie.nl/mkba-basics/abc-van-de-mkba/nulalternatief/>
- mkbservicedesk. (sd). *Wat staat er in een communicatieplan?* Opgeroepen op Juni 9, 2019, van Communicatie: <https://www.mkbservicedesk.nl/35/wat-staat-communicatieplan.htm>
- Nooijen, J. (2019, mei 7). Gesprek over bodemverbeterende maatregelen. (G. van Oers, & M. van der Leeden, Interviewers)
- Os, G. v. (z.d.). *Met je kop in het zand*. Dronten: Aeres Hogeschool Dronten.
- Ossokina, I., & Eijgenraam, C. (2010). *Probleemanalyse en daaruit volgende project- en nulalternatieven in KBA's*. Centaal Planbureau.
- Paul, H. (2019, mei 1). Hoe wordt over bodemverbeterende maatregelen gedacht. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- Project leren verbeteren. (sd). *Communicatieplan*. Opgeroepen op Juni 10, 2019, van projectlerenverbeteren: <https://www.projectlerenverbeteren.nl/wp-content/uploads/2014/01/Communicatieplan.pdf>
- Provincie Noord-Brabant. (sd). *Vitale Bodem*. Opgeroepen op Mei 15, 2019, van Brabant.nl: <https://www.brabant.nl/Dossiers/Dossiers-op-thema/Milieu/Bodem-en-stortplaatsen/Bodem/Vitale-Bodem>
- Reeves, D. (1997). The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. In *Soil and Tillage Research* (pp. 131-167). Auburn: Elsevier B.V.
- Reinhard, S., Nieuwkamer, R., Dijkman, W., Polman, N., & Ruijgrok, E. (2014). *MKBA Wierdense Veld*. Wageningen: LEI Wageningen UR.
- Reubens, B., D'Haene, K., D'Hose, T., & Ruysschaert, G. (2010). *Bodembreed Interreg. Bodemkwaliteit en landbouw: een literatuurstudie. Activiteit 1 van het interregproject BodemBreed*. Instituut voor landbouw- en visserijonderzoek (ILVO), Merelbeke-Lemberge, België. 203 p. Opgehaald van [https://www.researchgate.net/publication/282730355\\_Bodembreed\\_Interreg\\_Bodemkwaliteit\\_en\\_landbouw\\_eeen\\_literatuurstudie/download](https://www.researchgate.net/publication/282730355_Bodembreed_Interreg_Bodemkwaliteit_en_landbouw_eeen_literatuurstudie/download)
- Rietberg, P., Luske, B., Visser, A., & Kuikman, P. (Jan, 2013). *Handleiding goed koolstofbeheer*. Louis Bolk Instituut.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (sd). *Dierlijke mest gebruiksnorm en gebruiksruiimte*. Opgeroepen op April 25, 2019, van Mestbeleid: [https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/mest](https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/mest/gebruiksnormen/dierlijke-mest)
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (sd). *Mest*. Opgeroepen op April 25, 2019, van Mestbeleid: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/mest>

- Romijn, G., & Renes, G. (2013). *Algemene Leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*. Centraal planbureau. Den Haag: De Swart. Opgeroepen op Maart 2019, van <https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/cpb-pbl-boek-10-algemene-leidraad-voor-maatschappelijke-kosten-batenanalyse.pdf>
- Rooijackers, J., & Derks, J. (2019, mei 6). Bodemverbetering door Aa en Maas. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- Ruijgrok, E., Sluis, C., & Gijsman, A. (2011). *MKBA-kengetallen voor omgevingskwaliteiten*. Rotterdam: Witteveen+bos. Opgehaald van <http://www.omgevingseconomie.nl/wp-content/uploads/2012/03/KengetallenOmgevingskwaliteiten.pdf>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2015). *Research methods for business students*. Harlow: Pearson Education.
- Schokker, J., Lang, F. d., Weerts, H., Otter, C. d., & Passchier, S. (2005, Mei). *Formatie van Boxtel*. Opgehaald van Boxtel: <https://www.dinloket.nl/formatie-van-boxtel>
- Schuurmans, E. (2016, Augustus 29). *Leanenkwaliteit*. Opgehaald van In 5 stappen een praktische stakeholderanalyse: <https://www.leanenkwaliteit.nl/blog/5-stappen-praktische-stakeholderanalyse/>
- Soil and Tillage Research*. (1997). Elsevier B.V.
- Spruijt, J., & Russchen, H. (2015). *Duurzaam elektrisch beregenen*. Lelystad: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving. Opgehaald van <http://edepot.wur.nl/348252>
- Theije, L. d., Helm, P. v., Kugel, E., Kapteijns, I., Vermeulen, M., Willemse, B., . . . Vleemingh, I. (2017). *Agro As de Peel 'Op zoek naar een nieuwe balans'*. AgriFood Capital.
- Thyssen, G. (2019, mei 2). Bodemverbetering door provincie NB. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- Tubbing, L. (2018, Oktober 15). *Hoe interviews te coderen*. Opgehaald van de afstudeerconsultant: <https://deafstudeerconsultant.nl/hoe-interviews-te-coderen/>
- van den Borne, J. (2019, mei 28). Bodemverbetering vanuit Van den Borne aardappelen. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- van Galen, F., & van Grinsven, H. (2017). *Vijf vragen en antwoorden over nutriënten en waterkwaliteit*. Den Haag: PBL. Opgehaald van <https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-nutriënten-en-waterkwaliteit-2916.pdf>
- van Sleuwen, M. (2019, april 23). Bodemverbetering door melkveehouder van Sleuwen. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)
- Velthof, G., & Mosquera, J. (2011). *Calculation of nitrous oxide emission from agriculture in the Netherlands*. Wageningen: Alterra, part of Wageningen UR. Opgehaald van [http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20\(Air\)/Landbouw%20en%2](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20(Air)/Landbouw%20en%2)

ONatuur%20(Agriculture%20and%20Nature)/Velthof,%20et%20al%20(2011)%20Calculation%20of%20nitrous%20oxide%20emission%20from%20agriculture%20in%20the%20Netherlands.pdf

Verstraten, J. (2019, april 23). Interviewgesprek melkveehouder. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers) Westerbeek.

Verstraten, J., Hol, G., Sleuwen van, M., Jonkergouw, K., Linders, K., Paul, H., . . . Derks, J. (2019). Huidige gang van zaken stakeholders. (G. Oers van, & M. Leeden van der, Interviewers)

Verstraten, J., Jonkergouw, K., Hol, G., Linders, K., Sleuwen, v. M., & Nooijen, J. (2019, April/Mei). Interview bodemverbeterende maatregelen. (G. v. Oers, & M. v. Leeden, Interviewers)

Visscher, J., Dekker, P., Boer, d. H., Brommer, E., Clevering, O., Dam, M. v., . . . Wolf, P. d. (2008). *Perspectieven bedrijfsmaatregelen voor duurzaam bodemgebruik*. Lelystad: Animal Sciences Groep van Wageningen UR.

Wageningen University and Research. (2018). *KWIN-AGV*. Wageningen.

Wesselingh, F. (sd). *Veenlandschap*. Opgeroepen op April 2019, van Geologie van Nederland: <http://www.geologievannederland.nl/landschap/landschappen/veenlandschap>

Wijers, M., Minke, S., Rooijackers, J., Luijkx, R., van Eerten-Jansen, M., & van de Loo, J. (2019, April 23). Bijeenkomst stakeholders. (M. van der Leeden, & G. van Oers, Interviewers)

Zwart, K., Kikkert, A., Wolfs, A., Termorshuizen, A., & Burgt van der, G. (juni, 2013). *De organische stof balans met de te verwachten stikstoflevering per teeltrotatie*. Alterra, Wageningen UR; HLB BV; BLGG Research; Louis Bolk Instituut. Zoetermeer: Wijster. Opgehaald van <http://edepot.wur.nl/272649>

Zwart, K., Kikkert, A., Wolfs, A., Termorshuizen, A., & van der Burgt, G. (2013). *Tien vragen en antwoorden over organische stof*. Zoetermeer: HLB. Opgehaald van <http://edepot.wur.nl/272641>

## Bijlage I: Onderbouwing stakeholderanalyse

Tabel 15: Onderbouwing stakeholderanalyse

Stakeholder	Invloed van Stake-holder	Belang van stake-holder	Invloed en belang stakeholder toegelicht	Hoe worden ze betrokken bij het project?
<b>Agrarische ondernemers;</b> Akkerbouwers en melkveehouders	Zeer hoog	Zeer hoog	Agrarische ondernemers hebben een zeer hoog belang bij een vitale bodem en kunnen daar ook veel invloed op uitoefenen. De bodem is de basis van hun (gewas)inkomsten en agrarisch ondernemers zijn gebaat bij een goed bodembeheer.	Zowel koplopers als volgers in het gebied worden geïnterviewd. Er wordt contact gezocht over de telefoon met uitleg van het project en het doel van de interviews. Daarna worden ze persoonlijk thuis geïnterviewd. Ze worden uitgenodigd bij de eindpresentatie waarin de resultaten worden gepresenteerd.
<b>Belangenorganisaties;</b> AgriFood Capital en ZLTO	Hoog	Zeer hoog	De belangenorganisaties hebben een zeer hoog belang bij het uitvoeren van het project. AgriFood Capital is opdrachtgever en heeft een groot belang bij de resultaten van het onderzoek. Ze kunnen agrariërs stimuleren door middel van subsidie of fondsen en ondersteunen bij het toepassen van bodemverbeterende maatregelen. En ZLTO?	De opdrachtgever wordt één keer in de 2 á 3 weken op de hoogte gehouden over de vooringingen van het project via mail, telefoon en tijdens afspraken. De ZLTO zal worden uitgenodigd voor het stakeholderoverleg en geïnterviewd worden over bodemverbeterende maatregelen. Ze worden uitgenodigd bij de eindpresentatie waarin de resultaten worden gepresenteerd.
<b>Beleidsmakers;</b> Provincie Noord-Brabant, Waterschap Aa en Maas en Gemeentes	Zeer hoog	Hoog	De beleidsmakers hebben een hoog belang bij het uitvoeren van het project. De Provincie Noord-Brabant financiert het project. De beleidsmakers hebben profijt van de resultaten die behaald worden.	Er worden interviews afgenomen bij het Waterschap Aa en Maas en Provincie Noord-Brabant. Daarnaast zullen ze uitgenodigd worden voor het stakeholderoverleg en de eindpresentatie waarin de resultaten worden gepresenteerd.

## kennistransfer en bedrijfsopleidingen

			Daarnaast hebben ze een grote invloed doordat ze beleid maken waarbinnen een agrariër zijn activiteiten mag verrichten.	
<b>Leveranciers;</b> Van Iersel, Van Berkel groep, Aarnink & Ooms	Laag	Hoog	De leveranciers hebben een hoog belang bij het uitvoeren van het project. Bij gunstige resultaten zullen ze mogelijke nieuwe klanten werven doordat agrarische ondernemers het aantrekkelijk vinden om te investeren in groenbemesters, compost en andere meststoffen. Daarnaast hebben ze geen invloed op de resultaten die behaald worden.	Er zal geen aandacht worden gegeven aan de leveranciers. Zij hebben indirect belang bij de resultaten en zullen binnen het proces niet betrokken worden.
<b>Kennisinstelling;</b> HAS Hogeschool	Matig	Matig/hoog	De HAS Hogeschool is werver van het project en heeft een matig tot hoog belang bij het slagen van het project. Wanneer het project goed wordt afgerond bouwt dit reputatie op voor de school. De invloed binnen het project is matig. Er worden (wetenschappelijke) bronnen van de HAS Hogeschool geraadpleegd, maar de school zelf heeft geen invloed op het project.	Er zal weinig aandacht gegeven worden aan de Kennisinstelling, vanwege hun geringe invloed en belang. De focus ligt binnen het project meer op de agrarische ondernemers, belangenorganisaties en beleidsmakers.

## Bijlage II: Interviews

### Vragenlijst voor agrariërs en andere stakeholders

Wij zijn Mike van der Leeden en Gilles van Oers. Wij zijn vierdejaars milieukunde studenten aan HAS-Hogeschool te 's-Hertogenbosch. Momenteel zijn wij bezig met ons afstudeerproject voor de provincie Noord-Brabant en AgriFood Capital. Hierin gaan wij op zoek naar de 4 meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen in het gebied AgroProeftuin de Peel. Op de geselecteerde maatregelen zal een Maatschappelijke kosten-batenanalyse worden uitgevoerd. Daarnaast wordt – op basis van de resultaten van de MKBA - een eerste opzet van een communicatietool ontwikkeld, die de agrariërs moet stimuleren om deze maatregelen door te voeren.

### Doel bodemverbeterende maatregelen

Bodemverbeterende maatregelen zijn maatregelen die genomen worden om de weerbaarheid van de bodem te stimuleren en dit op een duurzame wijze toe te passen. Zo wordt duurzaam bodembeheer gerealiseerd. Dit is vaak een alternatief op kunst-/drijfmest, om de bodem weerbaar en “klimaatproof” te maken. Definitie van duurzaam bodembeheer is “Het nemen van maatregelen die zijn gebaseerd op een beoordeling van de bodemkwaliteit met als doel om de bodemkwaliteit te handhaven of te verhogen” (Hanegraaf, et al., 2004).

Het doel van het interview is driedelig, inzichtelijk krijgen in:

- Waar een stakeholder tegenaan loopt
- Welke ontwikkelingen gemaakt moeten worden;
- Hoe dit gedaan zou moeten worden volgens de stakeholder.

De onderstaande maatregelen zijn gebaseerd op de gebiedsproblematiek die zich afspeelt in AgroProeftuin de Peel. Op basis van de gebiedsproblematiek zijn maatregelen geselecteerd, zie tabel 16. Per maatregel is de actie van de maatregel benoemd die zorgt voor de verwachte meerwaarde voor gewasopbrengst of bodemverbetering.

Tabel 16: Potentiële bodemverbeterende maatregelen (Lijster de, et al., 2016).

Maatregel	Actie van maatregel	Verwachte meerwaarde
Wisselgewassen (droog)	Diepgewortelde gewassen zijn beter bestendig tegen droge omstandigheden (zoals bijvoorbeeld Sorghum). Door tussendoor (dus na 2x maïsogst) een nieuw gewas te planten houd je de bodem vitaal. Dit nieuwe gewas met diepgewortelde wortels voorkomt bodemziekten en vermindert de kans op onkruid. Het kan de bodemvruchtbaarheid en bodemstructuur verhogen waardoor meer water en organisch stof vastgehouden wordt.	Ongeveer 5-15 % extra gewasopbrengst
Groenbemesters	Deze gewassen zijn in staat om na de oogst van het hoofdgewas in het najaar veel bladmassa te ontwikkelen. Vooral na de akkerbouwmatige teelten aardappelen en snijmaïs blijft gemakkelijk veel stikstof achter in de bovengrond en dit gaat verloren wanneer niet direct een nieuwe teelt volgt. Omdat verschillende groenbemesters andere voordelen hebben, is het goed om te variëren. Er dient altijd rekening gehouden te worden met het hoofdgewas. Er zijn 3 verschillende typen groenbemesters: (a)	Ongeveer 1-7 % extra gewasopbrengst. Het telen van groenbemesters in de winter voorkomt uitspoeling van stikstof (tijdelijke immobilisatie) en zorgt voor opbouw van bodemorganische stof. (Lijster de, et al., 2016)

	grasachtige met een hoog effectief op organisch stofgehalte, (b) bladrijke die minder organische stof toevoegen en (c) vlinderbloemigen die eveneens minder toevoegen (Lijster de, et al., 2016)	
Maaisel	Het verzamelen van sloot- en bermmaaisel kan lokaal gebeuren en kan de kans op eutrofiëring vanuit het maaisel tegengaan op het moment dat het verwerkt wordt en gebruikt wordt op het land. Vanwege de kleine hoeveelheid die per perceel vrijkomt zijn ze gevrijwaard van de mestwet (dit geldt tot 3m <sup>3</sup> ), mochten het grote hoeveelheden worden dan geldt de mestwet wel. Vanwege het handwerk worden de kosten geschat op ca. 500-1000 € per ha (afhankelijk van de hoeveelheid maaisel). Als er specifieke machines op dit gebied ontwikkeld en gebruikt gaan worden of als het waterschap hier gespecialiseerde machines op inzet dan zijn de kosten veel minder: ca. 300-400 €/ha (Deltaplan Agrarisch Waterbeheer).	De baten op termijn door verhoging van het organische stofgehalte zijn ca. 10-25 € /ha.
Compost	Afhankelijk van het soort grond kies je gft-compost of groencompost. Er zit een klein verschil in nutriëntgehalte tussen beide. Dit komt doordat in groencompost meer houtachtige materiaal zit wat zorgt voor structuur. Na toediening aan de bodem wordt deze organisch gebonden stikstof door mineralisatie geleidelijk vrijgesteld en beschikbaar voor de plant. Naarmate de compost langer rijpt, neemt de hoeveelheid minerale stikstof in de compost toe (Elsen & Vandermersch, 2017).	Verwachte positieve werking voor compost; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koolstofopslag in de bodem</li> <li>- Waterbergend vermogen</li> <li>- Aanbreng van nutriënten</li> <li>- Ziektewerendheid</li> <li>- Hogere opbrengst</li> <li>- Erosiebestrijding</li> </ul> (Elsen & Vandermersch, 2017)
Vanggewassen en onderzaai	Een wijze om onbenutte stikstof af te vangen door het zaaien van verschillende soorten gras tussen product. Vanggewas telen na maïsoogst is verplicht. De grassoort wordt afgestemd op het gewas en de bodemstructuur. Stikstof kan gewonnen worden door vlinderbloemige planten te planten. (Lijster de, et al., 2016)	Ongeveer 1 -10 % extra gewasopbrengst. Afhankelijk van welke soort groenbemester
Vaste rijpaden	Gaat het verdichten van de bodem tegen (elke 10% verdichting is 4% minder opbrengst op de oogst). Leidt tot minder brandstofverbruik.	Leidt tot minder bodemverdichting, meer opbrengst en betere waterberging. Het effect ervan ligt rond de 10% opbrengstverhoging (Lijster de, et al., 2016)
Verminderen van bandenspanning	Vermindering van de bandenspanning verlaagt de druk op de bodem en vergroot het areaal waarop die druk wordt uitgeoefend. Het is een alternatief voor vaste rijpaden. (Lijster de, et al., 2016). Wieldruk heeft het meeste invloed op de ondergrond waar de bovengrond de meeste hinder ondervindt is van een te hoge bandenspanning.	Meer en bredere banden of rupsbanden helpen de druk op de bodem te verdelen en dus verlagen. 1 cm dieper insporen betekent 10% meer brandstofverbruik. Een harde band spoort makkelijk 3 cm dieper in (Lijster de, et al., 2016).
Vaste mest i.p.v. drijfmest	De nutriëntengift is zo beter afgestemd op de behoefte van het gewas. Vaste mest zorgt voor een hoog bodemorganische-stofgehalte. Dit stimuleert het bodemleven, versterkt de bodemstructuur, de nutriëntengift en uiteindelijk de gewasopbrengst. Een bouwplan met 50% vaste mest zorgt voor een toename van 0,27% (zand) tot	1% extra bodemorganische stof kan de berekening 2-3 weken uitstellen. 1% stijging bodemorganische stof houdt gemiddeld 7mm (zand) en 9mm (klei) meer water vast in



	0,50% (klei) in het bodemorganische-stofgehalte na 10 jaar. (Lijster de, et al., 2016)	de bouwvoor (Lijster de, et al., 2016)
Egaliseren en bolleging	Het vlak maken van het land zorgt voor een betere capillaire nalevering.	Ongeveer 5 -15 % extra gewasopbrengst Per jaar is er ongeveer 2% afbraak. Dit dient gecompenseerd te worden.

## Jos Verstraten (Melkveehouder)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Vochtgehalte in de bodem is belangrijk. Alle voedingsmiddelen kunnen worden toegevoegd alleen vocht niet dus water is daarnaast ook zeer belangrijk. Het huishouden van het vocht is erg belangrijk. Daarnaast vindt de stakeholder het opbouwen van organisch stof belangrijk.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Relatief dunne teelt aarde van 25 – 30 cm en daaronder geel zand. Dit zijn van oorsprong zandverstuivingen. O.s. varieert 2, 3 en 4% per perceel, gemiddeld gezien is het 3%. Ruilen van percelen gebeurt met een akkerbouwer, deze ruil is vaak voor 1 à 2 jaar. Het beste organisch stof is te vinden bij de huiskavel. Dit is vooral gras geweest. Over het algemeen genomen is het o.s. gehalte achteruitgegaan.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Grasland moet ieder keer na het maaien berekend worden, zelf wordt gras en maïs verbouwd. Ruilen van grond gebeurt met een akkerbouwer waar aardappelen worden gepoot. Bemesten met eigen rundvee met aanvulling van kunstmest.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*Wisselend, de directe omgeving is het net wie geïnteresseerd is die weet wat er speelt. De directe omgeving weet zo niet wat er speelt. Er worden wel open dagen georganiseerd 1 à 2x per jaar.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Voor in de bodem is dat er steeds minder bemestingsruimte door wetgeving is de afgelopen 15 jaar. De melkveehouderij heeft een terugtrekkende beweging en akkerbouw komt meer in opkomst met de opkomst van intensieve teelt.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Zelfde plaats als nu. De bodem verslechtert niet, maar verbeterd ook niet.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Bodemverbetering gaat veel langer duren dan alleen maar 5 – 10 jaar. Het is erg breed en biodiversiteit kan alleen verbeteren als er subsidie komt om verbeterende maatregelen toe te passen.*

### **Prioriteren maatregelen**

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
- Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Rouleren van percelen d.m.v. andere gewassen (wisselgewassen/uitbreiding bouwplan). En het uitrijden van vaste mest op een slecht perceel (hier is al 30 jaar mee bezig, dus nu is te zien dat het perceel al beter aan het worden is, dit is eigen vaste mest die door de koeien wordt geproduceerd. Veel intensieve teelt is al slecht voor de bodem. Niet kerende grondbewerking (hoe dieper je ploegt hoe sneller de koolstof wordt afgebroken) in combinatie met glyfosaat. Ze willen vanggewassen begraven.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Het verbouwen van vanggewassen die slagen. Zoals gras. En vanggewas zoals bij maïs. Het is belangrijk om een goed gewas te gebruiken. Een goede groenbemester kan waarschijnlijk 1000 kg o.s. toevoegen maar of dat goed of slecht is dat weten ze zelf ook niet. Het perceel zal niet spontaan gaan stuiven als er een constante bedekking is.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1 Vanggewassen (gras verbouwen) c.q. vanggewassen (groenbemester), 2. Verhogen o.s. gehalte, 3. minder intensieve gewassen (verruiming bouwplan) 4. Mestscheiding (urine en vast) (vaste mest komt hieruit naar voren).*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Effecten moeten zichtbaar zijn binnen 5 jaar. Je doet wat mogelijk is zonder veel te investeren. Bij veel boeren zit angst voor het veranderen. Wanneer ze iets anders gaan doen zijn boeren bang over wat het gaat kosten.*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Op de percelen waar aandacht aan besteed wordt heeft de o.s. stofgehalte de neiging om te stijgen, andere grondbewerking scheelt brandstofkosten. Om de 4 à 5 jaar worden er bodemanalyses uitgevoerd om te zien hoe de bodem eraan toe is.*

- Welke vindt u belangrijk?

*Belangrijkste is productiviteit, hoge productie/opbrengst en geld.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Productiviteit, je hebt als je het ziet veel meer stimulans om maatregelen toe te passen.*

### **Communicatietool**

- 3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*Ja, zie prioriteren bodem verbeterende maatregelen.*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Als iets zichtbaar rendement oplevert (dat het in het hoofd komt te zitten of resultaten die beter zijn en dat het meer oplevert). Runderdrijfmest zit meer o.s. stof in i.p.v. andere soorten mest. Grassen en granen soorten willen ook wel o.s. toevoegen. Compost toevoegen en in samenwerking met gras lukt het o.s. opbouw ook wel goed of het bouwplan moet aangepast worden.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?

- Wat heeft u hiervoor nodig?

*Zoveel mogelijk informatie overgeven. Het liefst zo veel mogelijk dat gedeeld kan worden.*

- Wat vindt u belangrijk?

*Mindset verandering en bewustwording.*

Zo-nee,

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

- 4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

Zo ja,

- Wie zijn dat?

*Weinig, boeren in de omgeving doen het af en toe.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Onbekend*

- Wat zijn de resultaten?

*Onbekend*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Ja dat gebeurt wel. Als het positieve resultaten oplevert.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf? (Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Uit interesse. Vaak via-via in kleine bijeenkomsten.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Ze worden beperkt gestimuleerd door milieuwetgeving. De mest gebruiksnormen gaan weer omlaag maar als er een bodemverbeteraar wordt gebruikt dan wordt dit wel gestimuleerd en dan gaat de norm iets omhoog.*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*De informatie is er maar er is niet genoeg in beeld wat het rendement hiervan is. Het is moeilijk om te bepalen wat de waarde hiervan is.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Studiegroepen*

Jolanda Nooijen (Compliment BV)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Organisch stof, pH, waterhuishouding op de het perceel (zitten er putten in de buurt waar water uit gehaald kan worden voor beregening)*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Zandgronden en beetje leemhoudend. Ongeveer 3 à 3,5% organisch stof zit in de bodem.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Alle grond is bekend inclusief boeren. De historie is bekend met wat er gestaan heeft, voordat een perceel gepacht/gehuurd wordt.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*Als er bekend is wat er gebeurt dan vindt de omgeving dit mooi om te zien. In de zomer vindt de omgeving het oogsten wat minder.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Vroeger was het voornamelijk maïs en nu sla dat geteeld wordt. Precisie landbouw is belangrijker en nu gebeurt alles met een VeriScan. Nu is er veel meer bekend over wat er gebeurt. Nu komt er een kunstmeststrooier die plekken die het minder goed doen aan kan pakken. Het inzicht in het humusgehalte kan nu veel beter bepaald worden. Dankzij het mestbeleid is de grond aan het uitputten.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Als er niets gebeurt met de bodem dan wordt kunstmest erg hard nodig om alle bemestingsgaten op te kunnen vullen.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Groot belang. Een gezonde bodem zorgt voor een betere plant. Voor een tuinder is dit ontzettend belangrijk.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
  - Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Groenbemesters (2-ledig dit ondermaaien), champost (uit de champignonteelt), niet kerende  
grondbewerking, bandenspanning reguleren (geen structuur in de grond),*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar?  
Waarom?

*Bandenspanning (economisch), humusgehalte omhoog brengen (humus niet zien als meststof maar  
als gebruikersstof).*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een  
selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1). Groenbemester ((zwarte) haver), 2). Wisselgewassen (uitbreiding bouwplan), 3). Niet kerende  
grondbewerking (organisch stofgehalte), 4). Maaisel (schone maaisel hebben. Verklaring hiervan erbij  
hebben), 5). Onderderzaai, 6) vaste rijpaden (gebeurt al veel), 7) vermindering van bandenspanning,  
8) vaste mest i.p.v. drijfmest, 7) percelen langere tijden vastzetten.*

*Prioriteit 1 is perceel weten wat er speelt. Percelen langere tijd vastleggen*

*1), egaliseren en beregening (indien niet, dan toevoegen wat nodig is, grondmonster en ziektes  
gekeken) bollegging, 2) grondmonsters nemen, 3) vanggewassen,*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar  
zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Binnen paar maanden na bollegging en na 3 jaar. Bij een Egaal product. Dus als het gaat om  
opbrengsten dan na 3 jaar resultaat zien*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als  
agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Gezond en egaal product, bij grote regenbuien verzuipt er niets en kan het water weglopen*

- Welke vindt u belangrijk?

*Goed product, hier krijgt het bedrijf uiteindelijk voor betaald.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Allen zijn ze even belangrijk*

### **Communicatietool**

- 3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*Nieuwe grond aanschaffen zodat hier goed voor gezorgd kan worden.*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Dat er geld aan verdiend kan worden.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - o Wat heeft u hiervoor nodig?

*Meer tijd om naar buiten te gaan en te luisteren wat er gebeurt in het veld.*

- o Wat vindt u belangrijk?

*Goed naar boeren luisteren. Die zeggen waar ze tegenaan lopen.*

*Zo-nee,*

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

*Zo ja,*

- Wie zijn dat?

*Iedereen doet dat. Er is alleen een rem vanwege wetgeving*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Onbekend*

- Wat zijn de resultaten?

*Oogsten verbeteren waardoor er beter voor betaald wordt.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Nee*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf?  
(Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Door gesprekken te voeren met ondernemers.*

5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Er wordt niet gestimuleerd alleen gereguleerd. Dit betekent dat het door middel van wetgeving moet.*

6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Om wetgeving te omzeilen. Dit remt de toevoeging van organisch stof*

7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Ga praten met boeren die al jaren ervaring hebben. De beleidsmakers moeten beter geïnformeerd worden. Door middel van keukentafelgesprekken bijvoorbeeld.*

Henrieke Paul (ZLTO)

### Introductie Henrieke Paul (projectleider bodem/water)

Bodemkundige, studeerde in Wageningen. Draait om project bodemUP. Praten met boeren voor bodemverbeterende maatregelen. Het doel is om bij 800 deelnemers verbeterende maatregelen te implementeren. De meeste bedrijven hebben een derogatie (dit is een file wat de bodemeigenschappen laat zien).

#### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*De biologische, fysische en chemische criteria. Biologische is niet te meten maar moet wel naar gekeken worden. Fysische en chemische; kijken naar de scans die uit de bodem komen hieruit conclusies trekken.*

*Organisch stof zie ik liever terug in een balans, het verhogen hiervan is erg lastig.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Vaak is te zien dat de bouwvoor er is en dan daaronder zie je gewoon het gele zand.*

N.v.t.

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

N.v.t.

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

N.v.t.

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Bewustwording van het belang van een goede bodem is veel grote geworden.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

N.v.t.

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Over 30 en 50 jaar een goede bodem hebt. Het doorstaan van extremer weer en toch dezelfde opbrengsten behouden.*

#### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?



- Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Elke ondernemer is weer anders. Ze sturen nu op de chemische parameters, compost aanvoer. Er is nog wel ruimte in de mestplaatsingsruimte. Compost valt onder de kunstmestruimte. Verdichting dient verder opgelost/aangepakt te worden, zware machines voorkomen. Vaste mest i.p.v. drijfmest is lastig omdat veel ondernemers van de drijfmest af moeten en ze voor het uitrijden van drijfmest betaald krijgen.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Het sturen op magnesium, het heeft een groot effect op je bodem en er dient gestopt te worden met magnesium uitrijden.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1). Compost, 2) groenbemester (sturen op het type gewas, kijken naar de praktische gewassen en gelet op de bodem), 3) wisselgewas (sturen op het bouwplan), 4) vaste mest i.p.v. drijfmest (kies de juiste mest voor je perceel) maak een plan voor een goed mestplan, 5) voorkomen van verdichting door diepwortelende gewassen te telen, 6) Niet kerende grondbewerking is veel minder bekend en lastig, andere manier van boeren.*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Zitten er problemen op het perceel (dan binnen een jaar), o.s. is ongeveer 30 jaar. Het moet niet slechter worden. Het boeren in Brabant is zo intensief dat het lastig is. Binnen 4 jaar moet er verbetering zijn om minder uitspoeling te hebben (nitraat). Startpunt bij een agrariër is bodemanalyse. Akkerbouwers zijn erg bezig met de bodem en voorkomen van verdichting en precisie bemesting.*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Compost, het is belangrijk voor o.s. en percelen en betere opbrengst. Kies niet voor het goedkoopste deel. Houdt constant je o.s.-balans positief.*

*Groenbemesters, o.s. opbouw en het nadeel kan glysofaat en je groenbemester moet er toch een keer vanaf.*

*Wisselgewas/bouwplan, het heeft effect op je opbrengst en kan bodemuitputting tegengaan. Kijk slim naar je groenbemester en bouwplan het heeft een kostenplaatje die beter kan.*

*Vaste mest i.p.v. drijfmest. Kijk naar een meststof waar voldoende o.s. in zit en de juiste mest op het juiste perceel (het moet passen binnen het mestplan), kijk ook naar de kwaliteit van je mest.*

- Welke vindt u belangrijk?

*Zie vragen welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?*

- Kunt u ze prioriteren?

*Het prioriteren is per ondernemer verschillend.*

### **Communicatietool**

- 3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

N.v.t.

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

N.v.t.

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - Wat heeft u hiervoor nodig?

*Het is een combi van verschillende dingen. Er kan van alles gevonden worden. De vertaling van kennis naar onderneming toe zodat het toepasbaar is. Goede verhalen vertellen over bijvoorbeeld compost.*

- Wat vindt u belangrijk?

*De ondernemer vindt het moeilijk om er echt iets mee te doen. De maatregelen in het veld te testen als extra stimulering. De knop moet om. Het vertalen van wat er bij kennisinstituten gebeurt naar de boeren toe.*

Zo nee,

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

- 4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

*Korte pachtconstructies zijn niet van toepassing omdat die niet voor lange tijd worden gebruikt. Dit zijn vaak gronden van overheden of particulieren. Dit zijn veel gronden (het is lastig in beeld te brengen. Dit is nog niet bekend)*

Zo ja,

- Wie zijn dat?

*Iedere ondernemer is ermee bezig.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Opbrengst moet goed blijven.*

- Wat zijn de resultaten?

*Organisch stof op peil houden is al lastig genoeg.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

N.v.t.

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf?  
(Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Communicatie gaat via verschillende kanalen (proefvelden, site, nieuwsbrief), studieclubs e.d. vernieuwing wordt altijd gepromoot.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Met name aan de keukentafel zitten om mensen zo te stimuleren. Korting op meting te geven. "Gratis" (voor de ondernemer) adviseur aan de tafel. Andere project ook, het werkt wel maar er is nog winst op te behalen.*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Die maatregelen moeten iets praktischer gemaakt worden. Wat voor effecten heeft dit voor mij als ondernemer.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Vanuit ZLTO is de WUR (kennisinstituut) belangrijk en er moet een vertaalslag gemaakt worden. Dit kan bereikt worden door studiegroepen of bijeenkomsten vanuit ZLTO.*

## Pius Floris (PHC)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*1). Het gebruik van kunstmest afbouwen ten gunste van het gebruik van organische meststoffen. De binding van organische delen met mineralen, de binding maakt een reductie op je mineralen*

*2). Juiste rhizosfeer organismen moeten aanwezig zijn (leven in de puntjes van de wortels), bodembioïologie die weg is die komt niet uit zichzelf terug.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*N.v.t.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*De klanten (grond) is steeds minder afhankelijk van chemische middelen en meer geld verdienen. Er blijft netto meer geld over op (semi)biologische bedrijfsvoering.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*De omgeving weet niet goed wat er speelt.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Merkelijke reductie van kunstmest en bestrijdingsmiddelen*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Dan zou het bedrijf niet meer bestaan.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Al het belang en maatschappelijk belang staat ook hoog.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
  - Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Bewerken en strooien van een dun laagje compost, die ontwikkeld wordt op het bedrijf.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Biologische aanpak van de bodem. Door middel van meststoffen of bacteriën en schimmels. Ze zijn niet tegen bestrijdingsmiddelen*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

1). Groenbemesters 2). Vaste rijpaden, 3). Vaste mest i.p.v. drijfmest, 4). Compost (alleen als het op de grond ligt). Organisch stof kan humus worden.

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

Binnen 3 jaar. Dat is nooit instant, bij consequent gedrag. Er zijn alleen maar 5 jaar contracten die gebruikt worden waarin resultaten moeten worden gezien. Geen preventief kunstmest.

### Effecten MKBA

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

Die geld besparen.

- Welke vindt u belangrijk?

Minder uitval, betere prestatie van planten en beduidend lagere kosten.

Maatschappelijke kosten: geen uitspoeling van stikstof en fosfaten want het zit gebonden aan de grond. De bacteriën rondom de wortels die het hem doen.

- Kunt u ze prioriteren?

Zie antwoorden "welke vindt u belangrijk"

### Communicatietool

3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren? Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

Niet meer diep ploegen, rhizosfeer bacteriën in de bodem.

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

Indien ze zich voor 5 jaar binden aan het bedrijf dan zijn zij bereid om daarin te investeren. Geld verdienen door te begrijpen wat de grond nodig heeft.

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - Wat heeft u hiervoor nodig?

Door PHC, zij zijn altijd bereid om te praten.

- Wat vindt u belangrijk?

Zo-nee,

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

Zo ja,

- Wie zijn dat?

*Pioniers die graag willen.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Niet meer ploegen en verbeteren bodembiologie en wortelbiologie*

- Wat zijn de resultaten?

*Positief en verhoogde opbrengst.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Nee*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf?  
(Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Door constant te blijven praten met ondernemers en nieuwe ontwikkelingen.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Door elkaar voor te leggen dat ze de grond echt moeten verbeteren door geld te investeren. Het brengt ze na een tijd geld op.*

*Studieclubjes, door met elkaar te praten versterken ze elkaar scherp te houden.*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Ja, informatie houdt niet op en zal altijd nodig zijn en blijft zich ontwikkelen. Er is wel voldoende info om eerste grote stappen te zetten.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Voorlopers moeten aan bod komen en boeren moeten met elkaar gaan praten om info uit te wisselen. Door middel van bijvoorbeeld bijeenkomsten of studiegroepen kan dit bereikt worden.*

Kees Jonkergouw (Jonkergouw bv.)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Drijfmest indikken en om het water dat overblijft en alle meststoffen scheiden en de concentratie mest op pijl brengen om vervolgens o.s. te verhogen en een betere bodem krijgen. Grootste probleem is drijfmest dat uitspoelt en niet lang op de bodem blijft liggen. Goede vruchtwisseling, goede grondbewerking en grond in kaart brengen d.m.v. bodemscans.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*O.s. stofgehalte. Teeltaarde van 80 – 30 cm en 40 cm op zand.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*O.s. verhogen, plaats specifiek bemesten en egaliseren (vlak maken en pH zelfde maken)*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*1x per jaar heb je de publieke opinie mee en de laatste tijd valt het wat minder. Elk perceel wat ze oogsten wordt onderzocht. Er zit residuen op maar mensen moeten eerst inlezen over wat er gebeurt. Ze zijn bezig met het bedrijf 'on the way to planet proof' te maken.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Duurzamer bezig zijn, kijken wat er moet gebeuren (wanneer er moet gebeuren) minder meststoffen en kijken wat er nodig is. Os stof is goed en wortelbaarheid en daardoor wordt meer water vastgehouden en af en toe goed bewerken. Planet proof is een certificaat en weet wat je aan het doen.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Zoals het nu gebeurt is het goed. Er moet meer vaste mest komen en meer compost op het land.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Betere productie, hoger gewasopbrengst en minder ziektes.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
  - Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Scannen op basis van bodemkaarten. Specifiek bemesten.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Zie antwoord “welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem?”*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1) vaste mest i.p.v. drijfmest, 2) wisselgewassen, 3) groenbemesters (Japanse haver en afrikaan (moet voor een bepaalde datum gezaaid worden)) 4) vaste rijpaden, 5) verhoging organisch stof mest mengen met compost*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Bij het verhogen van o.s. zie je ieder jaar het een klein beetje beter. Perceel in orde zie je beter worden.*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?

- Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Grond goed losmaken en dan krijg je goed bodemleven en zie je op den duur zie je verbeteringen.*

- Welke vindt u belangrijk?

*Zolang het de bodem en opbrengst maar verbetert.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Zijn allemaal belangrijk.*

### **Communicatietool**

- 3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*Meer vaste mest i.p.v. drijfmest*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Als het beter resultaat oplevert.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - Wat heeft u hiervoor nodig?

*Dat de info goed overgebracht wordt, eerlijk zeggen wat er aan de hand is zodat alle kanten van het verhaal belicht worden.*

- Wat vindt u belangrijk?

*Dat de consument ziet wat ervoor gedaan wordt. Dat moet overgebracht worden in vakbladen of in kranten en iedereen moet het hele verhaal horen.*

Zo-nee,

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?



- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

Zo ja,

- Wie zijn dat?

*Bedrijven die dat doen (Edwin uiers, spinazieboer van Albert Heijn).*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Beetje hetzelfde als bij Jonkergouw*

- Wat zijn de resultaten?

*Meeste bedrijven die hebben het al goed voor elkaar.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Eigen koers varen, kijken naar elkaar kan wel. Je moet sociaal blijven in de wereld want uiteindelijk moet je het samen doen.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf?  
(Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Veel vakbladen lezen in het binnen en buitenland.*

5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*De prijs moet omhoog voor de producten, om de agrarische sector omhoog te krijgen en de agrarische sector te laten leven.*

6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Jonkergouw mist geen informatie en nu is er geen productschap voor*

7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Informatie is al wel beschikbaar dus iedereen moet zich hierop kunnen oriënteren als ze dat willen.  
Door middel van vakbladen zou ik bijvoorbeeld geïnformeerd willen worden.*

Joost Rooijackers en Jan Derks (Waterschap Aa en Maas)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Vasthouden van water en vasthouden van voedingsstoffen. Vochthoudend vermogen van de bodem verhogen, dit voor zowel landbouw als natuur. De sponswerking die de bodem vroeger had terugkrijgen die het water na levert aan de omgeving. In de beekdalen willen ze wateroverlast voorkomen en het langer vasthouden van water. Bestuursakkoord: peelhorst krijgt de hoogste prioriteit om dit gebied te verbeteren. Nieuwe technieken toepassen om beter water vast te houden door duikers e.d.*

*Organisch stof, vasthouden van nutriënten en beschikbaarheid voor het gewas en bevordert bio-processen in de bodem.*

*1), organisch stof, 2) watervasthoudend vermogen, 3) vasthouden voedingsstoffen.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*N.v.t.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Per deelgebied worden alle stakeholders betrokken om tot besluitvorming gekomen. Gaat over droogte en natschade gesprekken. Er wordt door het waterschap gestimuleerd om activiteiten te ondernemen. Bokashi proeven worden gefaciliteerd en er wordt meer ingezet op circulaire economie.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*Het is bekend bij overheden en ondernemers. Er wordt dan ook positief op gereageerd. Het is belangrijk om te weten of dat de boer zit te wachten op compost i.v.m. mestboekhouding.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Kennisbewust zijn en het organisch stof is belangrijker geworden. Er is meer besef gekomen. Wordt meer naar structuur gekeken in de bodem.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*N.v.t.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Maaisel van boeren, komt van het waterschap af. Maaisel op 1 meter gaan leggen op het hele gebied, dit kan door akkerbouwers gebruikt worden. Het maaisel wordt aan de boer gegeven en de boer heeft ontvangstplicht. Het waterschap faciliteert een balenpers, de baal komt dan direct op de het land te liggen en de boer heeft dan de verplichting op er iets mee te doen. Een voordeel is dat het*

*direct op het land gelegd kan worden. Dit maaisel wordt ingezet als compost. Geen bestrijdingsmiddelen en vrij van afval. Bokashi proeven gedaan voor agrarische ondernemers. Dit faciliteert het waterschap.*

*Groenafval opnieuw gebruiken. Veel afzet in kleine kringloop brengen. Zodat er uiteindelijk kan worden voldaan aan de KRW-doelen.*

### **Prioriteren maatregelen**

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
- Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Maaisel inzetten als compost en Bokashi proeven uitvoeren met agrarische ondernemers.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Maaisel benutten (door stimulering en faciliteren).*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1), Vaste mest i.p.v. drijfmest (om afspoeling van percelen tegen te gaan), 2) wisselgewas (teeltwissel), 3) groenbemester (zonder dat er gespoten wordt), 4) niet kerende grondbewerking, 5) maaisel gebruiken*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Termijnen van 4 jaar. Waterschap/ overheid streeft naar een stip op de horizon. Aan de KRW-doelen moet voldaan worden (jaar 2027).*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Positieve effecten zijn nog niet. Minder glyfosaat en minder bodemverdichting.*

- Welke vindt u belangrijk?

*Dat de maatregel en dus het maaisel direct op het land terecht kan komen om zo uitspoeling te voorkomen.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Niet toepasbaar.*

### **Communicatietool**

3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren? Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*Ze faciliteren het maken van een baal om stimulatie te bevorderen bij ondernemers. Er blijft een ontvangstplicht dus het waterschap zorgt ervoor dat het maaisel op het perceel komt te liggen.*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Ze faciliteren meer. Er is bekend wat helpt en dan faciliteren zij een machine voor maaisel. Er wordt vooral gestimuleerd met machines. Dit komt uit welke kosten en maatregelen er het beste genomen kunnen worden.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - o Wat heeft u hiervoor nodig?

*Toepasbare ideeën*

- o Wat vindt u belangrijk?

*Dat het makkelijk toepasbaar is.*

*Zo nee,*

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

- 4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

*Zo ja,*

- Wie zijn dat?

*Linders, jonkergouw en natuurvereniging, bufferboeren*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Bokashi proeven, proef door compostering bij eigen bedrijf en hoe dat het gaat.*

- Wat zijn de resultaten?

*Dat is niet bekend.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*N.v.t.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf? (Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Het volgen van kennisdagen op nieuwe ontwikkelingen. Workshops en vakbladen.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Proeven te doen en bijeenkomsten houden. Dit werkt wel. Het waterschap pakt de ondernemende rol om*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Hoe meer kennis er is hoe beter je weet hoe een maatregel werkt. Korte termijn is vaak niet rendement en hierdoor zijn ze sceptisch.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Studiegroep; waarin alle partijen aanwezig zijn.*

Janjo de Haan (Onderzoeker WUR)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Voldoende nutriënten, water beschikbaar hebben, beworteling (structuur), vrij van ziekten en plagen. Water vasthouden en afvoeren*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Vredepeel: 30 à 40 cm zwarte laag, relatief veel organisch stof (4%) de kwaliteit van organisch stof is niet het beste. Omgekeerde grond is soms wat beter dan veel ploegen.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Proefbedrijf, 150 – 170 ha aan perceel. Het is een akkerbouwbedrijf met proeven, gewasbeschermingsmiddelen, rassenonderzoek, goed bodembeheer, breedspectrum aan proeven*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*De omgeving weet ervan, maar sommige dingen zijn voor het bedrijfsleven en die weten er niet zoveel van.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*De aandacht voor bodem is toegenomen. De grote verandering is mestbeleid, waarbij het minder wordt, het is wel nodig omdat er nog te weinig aan goed bemesten wordt gedaan.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Er spelen vele dingen. Schaalvergroting en zware machines met weinig met mest zouden problemen kunnen ontstaan. Veranderingen gaan relatief langzaam, er zijn meer mogelijkheden dan dat je vaak ziet.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Zoeken naar maatregelen die de landbouw op peil houdt, voldoen aan alle wetgeving en intensieve landbouw in Nederland hooghouden. Milieuproblemen zo veel mogelijk aanpakken*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
  - Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Hangt van de maatregelen af die je wilt gebruiken. Praktisch uitvoerbaar of voor goed bodembeheer. Het hangt af van hoe vaak je dingen uitvoert.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Er is nu geen ideaal systeem omdat het perceel afhankelijk is en welke parameters er zijn, machines, welke termijn, wat je teelt en welke mensen er in dienst zijn. Op basis van pachtconstructies zullen ook keuzes gemaakt worden.*

*Simpele stappen: ondieper ploegen, kijk of een bewerking werkelijk nodig is of dat er combinaties mogelijk zijn.*

*Organisch stofaanvoer: mestkeuze, inpassing van groenbemesters (kijk naar aaltjesbesmetting), bouwplan aanpassing (ligt lastiger i.v.m. economische aanpassingen (langer termijn)).*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1). Bouwplan aanpassen, 2). Minder intensieve grondbewerking (ondiep ploegen, vaste rijpaden), 3). Groenbemester, 4). Compost, 5). Vaste mest i.p.v. drijfmest*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Veel maatregelen hebben 5 jaar nodig. Problemen kunnen wel redelijk snel aangepakt worden. Organisch stof effecten zijn slecht zichtbaar. Er zullen jaren overheen gaan. Soms zijn er bijzondere omstandigheden nodig om effecten te zien.*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Stabiliteit van producten, afhankelijk van de situatie. Bouwplan aanpassingen doe je om de hoofdgewassen beter te laten presteren. Financieel is het lastig om effecten eruit te halen.*

- Welke vindt u belangrijk?

*Positief resultaat kan behalen in cashflow. Wetgeving en maatschappij zullen de boeren ook moeten voldoen.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Zie antwoorden “welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?”*

### **Communicatietool**

- 3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

N.v.t.

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

N.v.t.

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - o Wat heeft u hiervoor nodig?

*Er zullen verschillende manieren zijn hoe dat gebeurt. Meestal gebeurt dit d.m.v. meetings.*

- o Wat vindt u belangrijk?

*Dat info goed overgebracht wordt.*

*Zo-nee,*

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

*Zo ja,*

- Wie zijn dat?

*N.v.t.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Onbekend*

- Wat zijn de resultaten?

*Onbekend*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Onbekend*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf? (Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*N.v.t.*

5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Bijeenkomsten en open dagen om informatie te geven. Voorlichtingen aan boeren op verschillende onderwerpen. Er moeten ook interesses zijn vanuit de boer aanspreekt.*

6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Er moet ook voldoende informatie zijn om alles door te kunnen geven.*

7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Door middel van collega-onderzoekers.*

## Geert Hol (Melkveehouder)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Op de zandgronden (jonge heidegrond en zand) organisch stof is moeilijk op peil te houden. Stikstof etc. wordt al minder. In de herfst werd altijd rogge/Italiaans gras gezaaid (groenbemester).*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Zandgrond (25 tot 30 cm zwartzand tussen percelen 2 – 4 % O.s., bouwplan = 80 % gras, 20% bouwland. Droogtegevoelig, we zitten hoog. Water kan niet ingelaten worden op gebied de Odiliapeel. Het water vanuit de aardappelverwerking kan niet geloosd worden maar daar willen ze wel voor naar gaan.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Sorghum wortelt heel diep en is een uitgebreid wortelstelsel. De bodem wordt uitgeput en kan niet brengen wat er gebracht moet worden. Kunstmest wordt gebracht (stikstof) en rundveedrijfmest wordt afgevoerd. Dit kost 2x geld (afvoer en aankoop). Tot en met 2<sup>e</sup> snee kan er bemest worden. En in de zomer is de bodem vaak op.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*1x per jaar wordt er met beleidvoerders gelopen wat er hier gebeurt. Die hebben er geen idee van wat er gebeurt.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?
  - *Veel minder drijfmest mogen brengen op het land. Het klimaat verandert, het gras is verandert maar dat groeit lang. Het gras wil wel groeien maar er is niets voor de koeien om te eten. Vroeger mocht er meer mest uitgereden worden wat zorgde voor meer organisch stof. Met een bedrijfsmaatregelen mocht je beregenen. Beter peilstuwning door nieuwe technieken.*
- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?
  - *Ongeveer gelijk (als het mogelijk is) 65% eiwit op eigen land (verplicht vanaf 2026). Het ruilen van percelen gebeurt ook. Gras inzaaien moet in de lente en dat kan bijna niet om uitspoeling te voorkomen dan werd er gras ingezaaid. Maar voor ontwikkeling van eigen grasmat is dat niet goed. De eerste snede is voor de koeien en is het beste kwaliteit. Ze doen veel aan landruil. Aardappels vergen veel van het land. 1x per 5 jaar wordt er aardappels gepoot. De weilanden worden omgezet naar bouwland, grasland houdt organisch stof vast. Rooivruchten putten de bodem uit. Een melkveehouder kan nooit concurreren met een tuinder.*
- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?
  - *Het is inkomensafhankelijk. Het is uiteindelijk bron van inkomsten. Op de zandgronden moeten de koeien binnen blijven omdat de grond schraal is vanwege de*



*mestwetgeving. Er zit een gat bij de mestwetgeving. Er is minder over dan wat er nodig is. De boeren hebben meer mest nodig om het grasland goed te onderhouden. Er is nu on the way to planetproof als nieuw initiatief maar er kan niet meegedaan worden als de koe niet buiten staat.*

### **Prioriteren maatregelen**

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
- Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Groenbemesters worden nu al toegepast en wisselgewassen ook. O.s. toevoegen mag nog niet ivm met mestwetgeving*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Groenbemester op percelen waar het kan, wisseling van gewassen.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1) groenbemester, 2) wisselgewassen, 3) compost 4) mestoptimalisatie (mest opmengen met mineralen die vrijkomen uit mestfabriek, door wetgeving niet te mogelijk) kunstmest uit gas wordt dan minder.*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Pas na 3 jaar kan er iets van gezien worden. Minder bestrijdingsmiddelen.*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Vruchtbaarheid van de gronden moet op peil blijven en niet verder verslechteren. De grond is beter te bewerken en opbrengst is hoger.*

- Welke vindt u belangrijk?

*Het proces gaat langzaam van os toevoeging en snelheid is ook laag.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Zie "welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?"*

### **Communicatietool**

3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren? Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*De 4 vier belangrijke maatregelen (groenbemester en wisselteelt) hier ziet Geert, toekomst in.*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Door betere opbrengsten.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - o Wat heeft u hiervoor nodig?

*Vakpers en bijeenkomst (waar iets te zien is).*

- o Wat vindt u belangrijk?

*Bijeenkomst in het veld waarbij het interactief is. Het moet door veel mensen gezien worden.*

*Zo nee,*

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

- 4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

*Zo ja,*

- Wie zijn dat?

*Akkerbouwers en die gaan dan compost importeren om zo de laatste mest ruimte nog een plaatst te geven. Akkerbouwers zijn makkelijker dan melkveebedrijven. Compost telt voor melkveehouders mee in de mestafzet.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Compost importen en wisselgewassen en groenbemesters.*

- Wat zijn de resultaten?

*Hogere inkomst na een lange tijd pas.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Nee hij laat zich niet leiden. Maar extra dingen moeten net passen anders wordt er niet veel mee gedaan.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf? (Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Via bijeenkomsten en bekenden.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Nee, momenteel voelt de boer zich buiten spel gezet.*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Nee, Geert mist geen extra informatie. Anders bellen ze een adviseur.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Keukentafel gesprekken, adviseurs en vakbladen*

## Jacob van de Borne (Aardappelboer)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Bodemleven en daarbij organisch stof, verdichting tegen gaan en daarna beworteling.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Podsolgrond (oude heideontginning en heideontginning), laag organisch stof en lage worteldeel hele hoge EC. Organisch stof houdt niets vast. O.S.-gehalte van 1,5 – 4 %. 800 ha aan beteling, 20 cm zwart zand.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Compost op het land. Dit werkt niet om het ineens erop te gooien. Het is belangrijk om van tevoren te weten wat er gebeurt. Aardappelen, maïs, suikerbiet en granen. Het uitrijden van de mest gebeurt via stalmest, drijfmest en compost.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*Iedereen weet wel waar ze mee bezig zijn. Het groter geheel weet zo niet wat er precies gebeurt.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Vers organisch stof aanbrengen en een bouwplan wat goed is voor het bodemleven.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Minder opbrengst en grotere uitspoeling.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*De bodem is alles en hier valt alles aan te verdienen. Het belang is groot.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
  - Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Profiel in kaart brengen en dan via de variabele toepassingsstrategie kijken wat er mogelijk is om dat toe te passen. Groenbemester (wintergerst, dat is voor de aaltjes beter),*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Compost rijden, vers organisch stof rijden wanneer de bodem dat vraagt en dan een groenbemester zaaien. In combinatie van deze 2 maakt vraag en aanbod. Wisselteelt is goed is voor het bodemorganisch stof.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1). Vaste rijpaden (zware machines aanpassen is lastig), 2) Compost 3) groenbemester, 4) vaste mest i.p.v. drijfmest en 5) vaste rijpaden.*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*In de teelt (zo snel mogelijk)*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Meer opbrengst en meer geld. En minder uitspoeling*

- Welke vindt u belangrijk?

*Efficiëntie is heel belangrijk voor de teelt.*

- Kunt u ze prioriteren?

*Geld, opbrengst en efficiënter produceren*

### **Communicatietool**

- 3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*Compost, groenbemester, rijpaden en drijfmest*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Meer verdienen en meer opbrengst.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - Wat heeft u hiervoor nodig?

*Uitleggen wat ermee verdiend kan worden.*

- Wat vindt u belangrijk?

*Uitleggen wat er mee van gedaan kan worden. Het liefste een premie*

Zo-nee,

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

- 4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

Zo ja,

- Wie zijn dat?

*Iedereen in de streek Reusel*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Veel hetzelfde.*

- Wat zijn de resultaten?

*Zie bovenstaand antwoord*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Als blijkt dat het werkt wel*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf?  
(Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Studieclubs met wat er gedaan wordt en met open dagen en wat er gedaan moet worden.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Via universiteiten en hogescholen.*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Dingen laten zien welke het beste werken. Heel veel proberen en kijken welke het beste werken.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Open dagen en studieclubs door te laten zien wat er gebeurt. Proeven laten zien wat er gebeurt.*

## Geert Thyssen (Provincie Noord-Brabant)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Het is afhankelijk van je functie over hoe dat je bodem gebruikt. Gelet op de functie akkerbouw: het belang is om zo veel mogelijk biomassa te kunnen voortbrengen met zo minimale impact op de bodem. Belangrijk is 2) bodemstructuur (verdichting tegen gaan), 1) beschikbaar vocht en 3) o.s. stof (gelet op het handelingsperspectief). Het verhogen van 1% o.s. is ongeveer 6 mm water en dit is 2 dagen verdamping (in het traject 0 – 3%).*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*N.v.t.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Het economisch belang is hoog bij boeren en de waterhuishouding is belangrijk. Wat doet de provincie nu? Er lopen veel project op dit moment, die ofwel hightech zijn of voor een lowtech om het meer in eigen handen te krijgen. Als provincie willen ze de boer erg stimuleren om duurzaam te produceren. Zolang er generiek beleid is moet de boer gestimuleerd worden om duurzaam bezig te zijn.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*Nee de omgeving weet niet waar het overgaat en er is niet zoveel interesse naar de bodem.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Regelgeving vanuit Europa is veranderd en er zijn nu veel meer regels. Elk lidstaat is wel vrij om wetgeving te verzinnen om aan de doelstellingen te voldoen vanuit Europa. De grootste veranderingen is dat de retailers zijn gaan werken met keurmerken om de manier van produceren te veranderen. De publieke opinie is veranderd. Er wordt beleid gemaakt vanuit emotie en niet zozeer vanuit ratio, dat is te zien op steeds meer niveaus. De maatschappelijke druk op de boeren is veel groter geworden.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*N.v.t.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Bodem is meer een ambitieniveau. KRW, Waterkwaliteit en kwantiteit, biodiversiteit en zeker weten dat over 30 jaar nog kan worden voldaan aan de functie van de bodem (productiefunctie is belangrijk). Het halen van hoger liggende doelen is belangrijk.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
- Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*De provincie heeft eigen gronden en pachtvoorwaarden. Boeren kunnen inschrijven op pachtsystemen en vroeger was de hoogste bieder diegene die hem kreeg. En nu worden er punten toegekend op duurzaamheid door de boer. Daarnaast zijn er stimuleringsprojecten voor boeren en geven ze geld voor fysieke investeringen.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Het hangt heel erg af van hoe het bodemtypen is. Na het diepploegen een diepwortelend gewas erin te zetten krijg je stabiele poriën om zo de toekomst te waarborgen. Hierdoor moet er gekeken worden naar het bodemtypen.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1). Wisselgewassen (bouwplanverandering), 2) Groenbemester (bij maïs is het verplicht op zandgronden (als een gewas groen is dan neemt het stikstof op. Omdat er drijfmest opgereden is, dan komen nutriënten vrij en dan profiteert ie ervan tot augustus. Drijfmest blijft nutriënten afgeven en door maïs wordt het niet opgenomen)), 3) voorkomen van verdichting (vaste rijpaden), 4) vaste mest i.p.v. drijfmest (als dat in najaar wordt toegepast, dit mag niet i.v.m. de KRW), 5) draineren of infiltratie kan in veel gevallen goed zijn voor bodems*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Het liefst zo snel mogelijk. Het werken met andere rotatie e.d. dan is er 10 jaar verder (compost e.d.). Er moet vanaf probleemstelling maatregelen aangepakt worden dan zijn er na 2 jaar al effecten merkbaar (diepploegen/ vaste rijpaden).*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Bodemverbeteren zodat een gewas zich dieper kan wortelen en beter watervasthoudend vermogen heeft. Hierdoor is er minder uitspoeling van nutriënten. Voldoen aan keurmerk waardoor voldaan kan worden aan aflevernormen of subsidies krijgen.*

- Welke vindt u belangrijk?
- Kunt u ze prioriteren?

### **Communicatietool**

3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren? Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?
- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - o Wat heeft u hiervoor nodig?

*Vakbladen is goed en belangenorganisatie spelen een grote rol hierin. De waardering voor de boeren moet omhoog ter stimulering van goed bodembeheer (methodes ontwikkelen voor stimuleren van goed gedrag).*

- o Wat vindt u belangrijk?

*Stimulering van goed gedrag. Wederkerigheid.'*

~~Zo nee,~~

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

Zo ja,

- Wie zijn dat?
- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Meer klaver in het gras doen en het land niet om de 2 jaar gaan scheuren maar er langer over wachten.*

- Wat zijn de resultaten?

*Boeren die gaan wel voor de snelle winst maar zijn wel bewuster bezig.*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Iedereen kijkt wel naar elkaar.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf? (Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Er zijn veel erfbetreders (adviseurs, met als doel iets te verkopen) het is belangrijk om te weten wat wil mijn adviseur mij verkopen.*

5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Er zijn allerlei subsidies om boeren te stimuleren om duurzaam bezig te zijn. Het stimuleren van maatregelen, 40% draagt de provincie bij aan financiële compensatie.*

6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*De info die mist is hoeveel het oplevert in de toekomst. Dit is lastig te kwantificeren, dit zorgt voor de remming voor opschaling (whats in it for me?).*

7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Pop-up projecten.*



## Koen Linders (Pioenrozen kweker)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*De bodem moet een goede o.s. stof hebben om water vast te houden en compost.*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*De eerste 70 cm zijn zwarte grond, dan een leemlaag (klei/ broeklaag) daaronder geel zand. O.s. gehalte van 3,5 – 3,7 % en de bedoeling is om dit te handhaven. Pioen kan 8 – 10 jaar op het land staan. Daarna kan maïs of tarwe staan. De bodem is dan uitgeput en dan kan die uitrusten. Hierna komt er een groenbemester op en dan weer roos. Er staan altijd nog wat takken op het land om dit gezond te houden. Er wordt gespoten met insecticiden.*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Er wordt nu in tunnelkassen gedaan en dit gaat 8 jaar mee en nu is het te merken dan het naar beneden gaat. Door de tunnels kan het vroeger geoogst worden alleen is dit uitputtend voor de plant. Of de plant moet rust krijgen. De grond wordt losgetrokken, hierdoor komt er lucht in de grond en voorkomt anaerobe situatie. i.v.m. de planten kan het niet omgespit worden, dit wordt met een driepoot gedaan. Vaste rijpaden worden gebruikt.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*De buren en omgeving die vindt het interessant en die staan er positief tegenover en komen ook wel blad brengen. Bokashi komen zuren in om alles op te ruimen. Maar dat ruiken ze wel alleen dat is meestal na 1 dag weg.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Minder bezig met de bodem en minder bekend. Er werd ook wel teeltaarde opgereden en dit was voornamelijk zand. Er was vervolgens niet beschikbaar om het op eigen percelen te gooien. Dat was de aanleiding om voor eigen grond te zorgen en compost. De o.s.-gehalte is verbeterd en de wet en regelgeving is veranderd.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Met bladcompost doorgaan en dan gaan we wel omhoog met o.s.-gehalte. Geen eikenblad mag toegevoegd worden om het loodgehalte laag te houden. Om toch te blijven monitoren.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Gezonde planten en het is lastig om in geld uit te drukken. Als een teelt 5 jaar langer mee gaat scheelt dit veel geld. Het belang is zeer groot. Dit valt niet duidelijk in geld uit te drukken.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
- Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Compost toegevoegd, dus o.s. stof moet verbeteren. Het bladgroen wordt ondergewoeld in de bodem. Alles wordt eraf gehaald en dit wordt gecomposteerd en wordt het uitgereden op het maïsland en dit is in samenwerking met de gemeente om er Bokashi van te maken. Dit is een homogeen product en wordt uitgereden op de pioenen. Hiervoor werden proeven gedaan met compost.*

*Het blad laten ze zitten op bodem voor afdekking.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Groenbemesters en compost/bokashi en de grond lostrekken is het snelste en meest haalbare. Compost moeten de scherpe delen eruit gehaald worden.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1). Compost/bokashi, 2) vaste rijpaden, 3) lostrekken van de aarde/grond, 4) egaliseren en vlaklegging (mengen van de bodem)*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Lostrekken moet meteen zichtbaar zijn en dat zie je direct. Als het heel droog is dan is compost belangrijker. Het is seizoensgebonden en weersafhankelijk.*

### Effecten MKBA

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?

*Een betere groei is een extra lange levensduur van de plant, weerbaardere plant (compost) en vochtvasthoudend vermogen en structuurverbetering.*

- Welke vindt u belangrijk?
- Kunt u ze prioriteren?

*1). Gezondheid van de plant 2) structuur en na de teelt dat het gezond blijft.*

### Communicatietool

3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren?

Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*De vaste rijpaden is een kleine investering en het is ook voor de structuur van de bodem goed.  
Lostrekken en compost.*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Betere gewasopbrengst.*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - o Wat heeft u hiervoor nodig?

*Per post wordt het beste gelezen, vakbladen.*

- o Wat vindt u belangrijk?

*Post wordt het beste gelezen.*

*Zo nee,*

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

- 4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

*Zo ja,*

- Wie zijn dat?

*Vooral in tuinbouwbedrijven en dichtbij de composteerder i.v.m. de logistiek.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Compost toevoegen of geitenmest*

- Wat zijn de resultaten?

*De bodem krijgt extra voedingstoffen*

- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Nee niet meteen maar signalen worden wel opgepikt. Er zijn weinig die zo telen als hij.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf?  
(Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Mensen benaderen en contacten met collega's en adviseurs.*

- 5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Regelgeving over vanggewassen en de AgroAs de Peel en door wat er in de kranten staat (media).  
Adviseurs stimuleren.*

- 6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Op dit moment niet.*

- 7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Via nieuwsbrieven van AgroAs de Peel.*

## Mari van Sleuwen (Melkveehouder)

### Gebiedsanalyse

- 1) Wat is uw visie op het toepassen van bodemverbeterende maatregelen?
  - Welke criteria vindt u belangrijk voor een goede bodem? Kunt u deze ook prioriteren?

*Organisch stofgehalte (houdt mineralen vast) op peil houden van o.s., pH-waarde*

- Hoe is de bodem opgebouwd bij uw perceel?
  - Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van uw perceel (organisch stofgehalte, bouwplan etc.)?

*Het is grof zand en houdt weinig nutriënten vast en veel water uitspoeling. De grond was vroeger ontgonnen. Dit was heide (zeer droog).*

- Wat is uw huidige gang van zaken,
  - Wat zijn uw ervaringen/resultaten

*Drijfmest uitrijden (krijg je geld voor, hoeft niet afgevoerd te worden/minder afgevoerd). Het gebied ligt hoog echter er komt geen water in en wordt weinig vastgehouden. De helft mag gebruikt worden en de andere helft moet afgevoerd worden.*

- Hoe wordt hier door de omgeving op gereageerd (wat is de publieke opinie)?

*Weinig, mensen zijn niet goed op de hoogte van wat er gebeurt.*

- Wat zijn de grootste veranderingen van nu ten opzichte van de situatie vroeger (+/- 15 jaar geleden)?

*Mest wordt emissiearm aangewend (injectie in de bodem) en minder mest op het land gebracht. Wetgeving is veranderd (strenger) en dierwelzijn is stuk verbeterd. Minder zware arbeid maar door de wetgeving.*

- Waar denkt u met uw bedrijf over +/- 5 à 10 jaar te staan zonder bodemaanpassingen?

*Als het verder gaat op deze voet dan zal de grond verarmen en meer achteruit te gaan. Grasland houdt wel mineralen vast maar met alleen drijfmest wordt dit ook minder.*

- Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer?

*Negatieve effecten verminderen en het op peil houden van het organisch stofgehalte. Er is maar 30 cm o.s. op het perceel via humus toevoeging is dit nog bij te houden. Economisch rendabel houden. Er kan meer voer van eigen grond halen waardoor er minder ingekocht hoeft te worden.*

### Prioriteren maatregelen

- 2) Welke maatregelen die aan u voorgelegd worden zijn voor u relevant/haalbaar?
  - Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?

*Drijfmest uitrijden, pH laten meten en om de 4 jaar grondmonsters meten en als het kan humusrijke aarde aan laten voeren. Dit is met drijfmest niet mogelijk.*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?

*Verhogen organisch stofgehalte, compost toevoegen (als het perceel gescheurd wordt), vaste rijpaden, vermindering van bandenspanning*

- Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (maak een selectie van 4 met beste maatregelen uit tabel 16)?
  - Rangschik de 4 beste maatregelen op volgorde van 1 t/m 4.

*1.. Organisch stof, 2. Compost aanvoer (humusrijke aarde → dit telt niet mee in de mestboekhouding), 3. Bandenspanning verlagen, 4) vaste rijpaden (het is mogelijk met bijvoorbeeld gps-aanvoering)*

- Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn? (1 jaar of meerdere jaren)

*Het liefste binnen een jaar maar dat is niet realistisch. Maar moet binnen 3 jaar zichtbaar zijn. Het is niet duidelijk of het snel zichtbaar wordt. Melkveehouders ligt het wellicht anders voer wat zelf gewonnen wordt is (een goede bodem hebben we zeker baat bij). Er moeten investeringen gedaan worden.*

### **Effecten MKBA**

- Wat zijn de (in)directe effecten/baten van de eerdergenoemde maatregelen voor u als agrariër?
  - Welke effecten/resultaten van maatregelen kent u?  
*Meer voeder gewassen winnen dus hogere opbrengsten. Als effect bij de organische stof. Schoon grondwater en minder verlies van gewas en minder uitspoeling*
  - Welke vindt u belangrijk?

*Hogere opbrengst en minder uitspoeling en minder verliezen van gewas. Schoon grondwater*

- Kunt u ze prioriteren?

*Zie antwoorden “welke vindt u belangrijk”*

### **Communicatietool**

3) Welk belang heeft u bij duurzaam bodembeheer en bent u bereid om hierin te investeren? Zo ja,

- Welke maatregelen zullen, na investering, als eerste genomen worden?

*Compost aanvoeren*

- Onder welke voorwaarden investeert u in bodemmaatregelen?

*Wetgeving*

- Hoe kunnen bodemverbeterende maatregelen het beste naar u gecommuniceerd worden?
  - Wat heeft u hiervoor nodig?

*Een vakblad zou het beste werken want een groot is hierop aangesloten.*

- Wat vindt u belangrijk?

*Doelgericht en voor mensen die hier wat aan hebben. Zolang het maar eerlijk is, de voor en nadelen moeten verteld worden.*

Zo nee,

- Wat zijn de bezwaren om dit niet te doen?
- Wat is ervoor nodig om investeren hierin, aantrekkelijk te maken?

4) Kent u agrariërs die al gebruik maken van bodemverbeterende maatregelen?

Zo ja,

- Wie zijn dat?
- Welke bodemverbeterende maatregelen worden door hen doorgevoerd?

*Vanggewassen*

- Wat zijn de resultaten?
- Laat u zich leiden door resultaten van andere agrariërs?

*Er wordt zeker naar andere geluisterd en hier wordt ook geleid door resultaten uit vakbladen. Dit wordt vaak op proefbedrijven gedaan.*

- Hoe informeert u zichzelf met betrekking tot vernieuwingen die u doorvoert in uw bedrijf? (Gaat dit via bekenden, via-via, vakbladen etc.)

*Nieuwe technieken worden vaak uit vakbladen gehaald waar onderzoek in/naar gedaan is.*

5) Op welke manier worden op dit moment agrariërs gestimuleerd om bodemverbeterende maatregelen toe te passen? Werkt dat volgens u?

*Wetgeving vaak en vanggewassen moeten na maïs gezaaid worden om nutriënten in de bodem te houden.*

6) Mist u op dit moment informatie om maatregelen toe te passen? Zo ja, welke informatie?

*Er wordt nu nog geen informatie gemist.*

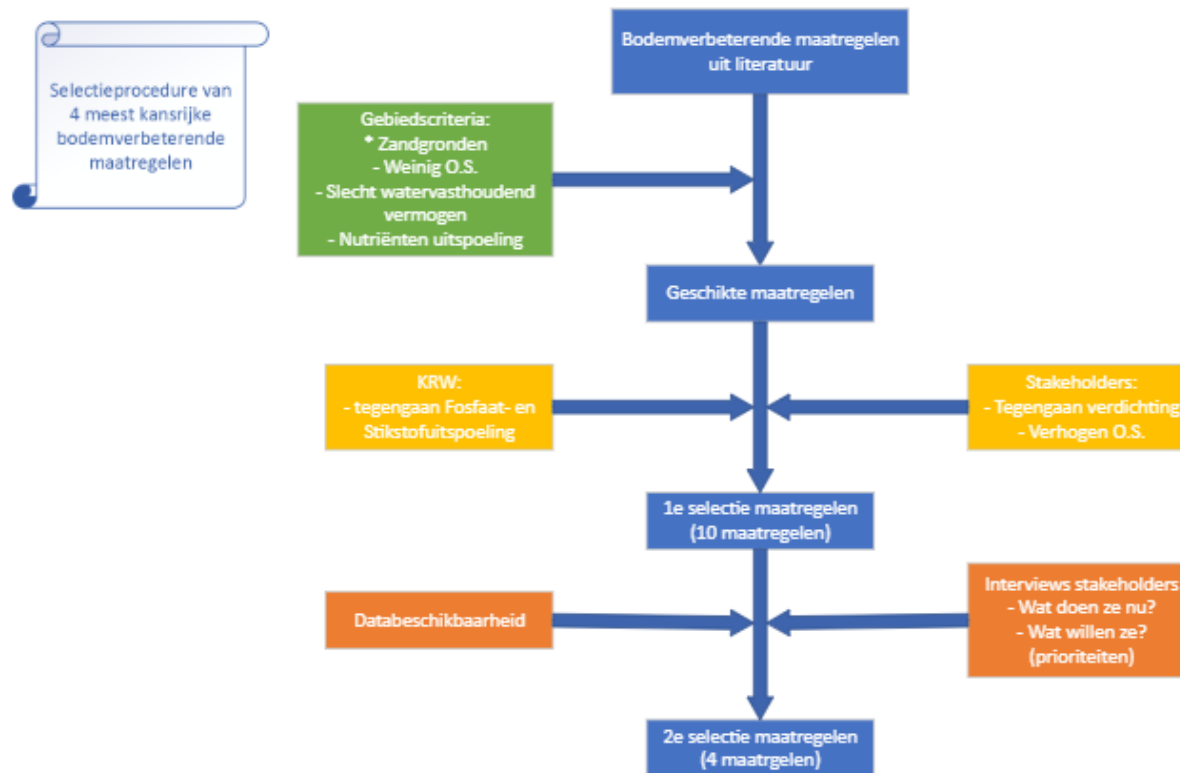
7) Hoe zou u geïnformeerd willen worden over maatregelen en hun effecten (bv. welk medium, moeten er experts/voorlopers aan bod komen, etc.)?

*Door middel van vakbladen valt veel uit te halen en via scholing en bijeenkomsten.*

## Bijlage III: Onderbouwing meest kansrijke maatregelen

### III.1 Selectieprocedure

Om tot een selectie van bodemverbeterende maatregelen te komen, zijn een aantal selectiestappen doorlopen. Bodemverbeterende maatregelen die gevonden zijn uit literatuur worden getoetst aan een aantal criteria en doelen om tot een selectie van kansrijke en meest praktisch uitvoerbare maatregelen te komen. Figuur 14 geeft hierbij weer welke stappen er ondernomen zijn om tot een selectie te komen van vier maatregelen die nader onderzocht worden en waarvan de maatschappelijke kosten- en baten worden doorgerekend.



Figuur 14: Selectieprocedure 4 meest kansrijke bodemverbeterende maatregelen

### III.2 Algemene potentiële bodemverbeterende maatregelen met toetsing

Tabel 17 laat de verschillende maatregelen met score zien. De maatregelen met een totaal van 5 of hoger worden meegenomen in het vervolgonderzoek als eerste afbakening. Een eerste selectie van bodemverbeterende maatregelen wordt gedaan aan de hand van de gebiedscriteria, doelen van de opdrachtgever (opbouw organisch stof, het tegengaan van bodemverdichting en verminderen van nutriëntenuitspoeling) en de toepasbaarheid voor de akkerbouwers. Dit alles heeft een score gekregen van 0 tot 2, waarin 0 geen effect is en 2 een groot effect. Deze score is bepaald aan de hand van literatuur (Landbouw op Peil, 2014) en eigen inzichten

Tabel 17: Potentiële maatregelen met toetsing aan de criteria

Maatregel/Doel	Selectie geschikte maatregelen gelet op gebied Gebiedscriteria (zand, weinig O.S. beschikbaar, Slecht watervasthoudend vermogen, Nutriënten uitspoeling)	Selectiecriteria				Totaal
		Verhogen o.s.	Tegen gaan bodemverdichting	KRW doelen voorkomen N en P uitspoeling		
<b>Bouwplan/vruchtwisseling</b>						
• Gewas- en raskeuze in bouwplan	Wel	2	1	2	5	
• Verruiming vruchtwisseling	Wel	2	1	2	5	
• Teelt groenbemesters	Wel	2	2	2	6	
<b>Hydrologische maatregelen</b>						
Regelbare peilgestuurde drainage	Wel	0	0	0	0	
Tegengaan oppervlakkige afspoeling	Wel	0	0	0	0	
• Beregening*	Wel	0	0	1	1	
Beregening op maat	Niet	0	0	0	0	
• Plaatsen stuwen/dempen sloten	Wel	0	0	1	1	



## kennistransfer en bedrijfsopleidingen

<b>Grondbewerking</b>					
• Minimale grondbewerking	Wel	1	2	1	4
• Vaste rijpaden	Wel	0	2	2	4
<b>Overig</b>					
• Achterlaten gewasresten	Wel	2	0	2	4
• Verwijderen N-rijke gewasrest	Wel	2	0	2	4
• Verwijderen + composteren gewasrest	Wel	2	0	2	4
<b>Bemesting</b>					
• Bemestingsplan	Wel	2	2	1	5
• Grondonderzoek	Wel	0	0	0	0
• Organische stofbalans	Niet	0	0	0	0
• Inzet compost	Wel	2	0	2	4
• Afgestemde drijfmestgift	Wel	2	1	1	4
• Inzet dikke fractie mestverwerking	Wel	2	0	1	3
• Inzet stalmest	Wel	2	0	2	4
• Inzet mineralenconcentraat	Wel	2	0	1	3
• Fosfaatuitmijning	Wel	1	0	2	3
• Bijmeststelsysteem	Niet	1	0	0	1
• Rijenbemesting	Wel	1	0	0	1
• Precisiebemesting	Wel	0	1	0	1
• Bijzondere meststoffen	Niet	0	0	1	1
• Fertigatie	Wel	0	0	0	0

1 = Wel van toepassing op het gebied; 0 = n.v.t. op het gebied

Voor de kolom “selectie geschikte maatregelen gelet op het gebied” geldt: 1 = Wel van toepassing op het gebied; 0 = n.v.t. op het gebied

Voor de overige kolommen is geselecteerd en gemonetariseerd aan de hand van eigen inzicht en literatuur (Landbouw op Peil, 2014). Voor scores geldt: 0 = niet van toepassing; 1 = matig van toepassing; 2 = zeer van toepassing.

### III.3 Maatregelen getoetst aan literatuur en stakeholderprioritering

Onderstaande tabel 18 laat de tweede selectiemethode zien. Hieruit komen de maatregelen die meegenomen worden in het vervolgonderzoek. De resultaten die 5 of hoger scoren in tabel 18 worden getoetst aan de antwoorden en resultaten die voortkomen uit de stakeholder voorkeuren. De 4 beste maatregelen (met de hoogste scores) worden uiteindelijk gekozen om mee door te rekenen.

Tabel 18: Samengestelde tabel met 1e selectie en selectie door de stakeholder waar een totaal als resultaat uit komt

Maatregel/Doel	Criteria			Totaalscore 1e selectie	Stakeholder voorkeur a.d.h.v. punten	Totaal
	Verhogen o.s.	Tegen gaan bodemverdichting	KRW-doelen voorkomen N en P-uitspoeling			
Groenbemester	2	1	2	5	21	26
Wisselgewassen (vruchtwissel/gewas-rotatie)	2	1	2	5	20	25
Inzet stalmest (vaste mest i.p.v. drijfmest)	2	2	2	6	15	21
Compost toepassen	1	2	1	4	14	18
Vaste rijpaden	0	2	2	4	9	13
Afgestemde drijfmestgift	2	0	2	4	5	9
Minimale grondbewerking	2	0	2	4	2	6
Verwijderen + Composteren gewasresten	2	0	2	4	0	4
Verwijderen N-rijke gewasresten	2	2	1	5	0	5
Achtergelaten gewasresten.	2	0	2	4	0	4
• Bemestingsplan (dit wordt door iedereen al toegepast vanwege de mestwetgeving)	2	1	1	4	N.v.t.	5

### III.4 Resultaten uit stakeholder interviews over maatregelen

Tabel 19: Resultaten maatregelen uit interviews en literatuur (Hol, 2019) (Jonkergouw, 2019) (Linders, 2019) (Verstraten, Interviewgesprek melkveehouder, 2019) (Nooijen, 2019) (Paul, 2019) (Rooijackers & Derks, 2019) (Thyssen, 2019) (van Sleeuwen, 2019).

Bron	Welke bodemverbeterende maatregelen past u nu al toe? Wat voor resultaten/ervaringen heeft u ermee?	Welke bodemverbeterende maatregelen zijn vanuit uw perspectief het meest haalbaar? Waarom?	Welke bodemverbeterende maatregelen zijn voor uw bedrijf van groot belang (selectie van 4 maatregelen)	Binnen welke periode moeten effecten (van bodemverbeterende maatregelen) zichtbaar zijn?
Literatuurstudie (LTO Noord, 2014); (Lijster de, et al., 2016) en (Deltaplan Agrarisch Waterbeheer)	Afhankelijk van de situatie. Een groenbemester bij maïs is verplicht op zandgronden in het gebied.	<p><b>Op korte termijn:</b>  <b>Verminderen bandenspanning;</b>                      Meer en bredere banden of rupsbanden helpen de druk op de bodem te verdelen en dus verlagen. 1 cm dieper insporen betekent 10% meer brandstofverbruik. Een harde band spoort makkelijk 3 cm dieper in (Lijster de, et al., 2016).  <b>Vaste rijpaden</b> (dit is snel gedaan en in economisch opzicht gunstig). Leidt tot minder bodemverdichting, meer opbrengst en betere waterberging. Het effect ervan ligt rond de 10% opbrengstverhoging (Lijster de, et al., 2016).  <b>Op langer termijn</b> (met in acht neming van organisch stof verhogen en het tegen gaan van verdichting). Zijn de volgende maatregelen het meest geschikt (Reubens, D'Haene, D'Hose, &amp; Ruyschaert, 2010).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Groenbemester</li> <li>- Wisselgewassen (wisselteelt)</li> <li>- Compost</li> <li>- Minder intensieve grondbewerking</li> </ul>	Voor het behouden van een goede bodem en het behoud/verhogen van het organisch stofgehalte zijn volgens de literatuur de volgende maatregelen het beste geschikt om toe te passen (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Groenbemester</li> <li>- Wisselgewassen (wisselteelt/gewasrotatie)</li> <li>- Compost</li> <li>- Vaste mest i.p.v. drijfmest</li> <li>- Niet kerende grondbewerking</li> <li>-</li> </ul>	Korte termijn: Binnen 1 jaar Langer termijn: Hierbij zijn de eerste effecten pas na meerdere jaren merkbaar (5 à 10 jaar).

## kennistransfer en bedrijfsopleidingen

		- Vaste mest i.p.v. drijfmest.		
Jos Verstraten (melkveehouder) Westerbeek	Wisselteelt bij percelen; Het uitrijden van vaste mest op slechte percelen; Niet kerende grondbewerking. Glyfosaat; Onderzaai.	Goede vanggewassen; Vochtvasthoudend vermogend; Vaste rijpaden; Bandenspanning reguleren	1). Vanggewassen (groenbemester); 2). Wisselgewassen; 3). Minder intensieve gewassen; 4). Mestscheiding (urine en vast scheiden.	Binnen 5 jaar.
Geert Hol (Melkveehouder) Odiliapeel	Groenbemesters (verplicht bij maïs); Wisselgewassen;	Groenbemester; Wisselgewassen	1). Groenbemester; 2). Wisselgewassen; 3) Compost; 4) Mestoptimalisatie (vaste mest i.p.v. drijfmest) 5) Minder bestrijdingsmiddelen	Binnen 3 jaar
Mari van Sleuwen (melkveehouder) Uden	Drijfmest uitrijden; pH laten meten; Om de 4 jaar bodemmonstername; Indien mogelijk humusrijke aarde aanleveren Perceel scheuren.	Verhogen organisch stofgehalte. Compost toevoegen; Vaste rijpaden; Verminderen van bandenspanning	1). Organisch stof; 2). Compost aanvoeren (humus telt niet mee als meststof). 3). Vaste rijpaden; 4). Afgestemde drijfmestgift	Binnen 3 jaar
Kees Jonkergouw (akkerbouwer) Schaijk	Specifiek bemesten; Bodemscans maken; Goede vruchtwisseling	Goede vruchtwisseling; Goede grondbewerking; Bodemscans uitvoeren.	1). Vaste mest i.p.v. drijfmest; 2). Wisselgewassen; 3). Groenbemesters; 4). Vaste rijpaden; 5). Verhoging organisch stof door menging mest met compost.	Binnen 1 jaar voor korte oplossingen. Binnen 5 jaar voor verhogen organisch stof.
Koen Linders (akkerbouwer) (Sint-Hubert)	Compost toevoegen; Onderzaai bladgroen; Bokashi en compost proeven.	Groenbemesters; Compost/Bokashi; Grond lostrekken/scheuren;	1). Compost of Bokashi; 2). Vaste rijpaden; 3). Vaste mest i.p.v. drijfmest 4). Minimale grondbewerking. 5). Lostrekken/scheuren; 6). Egaliseren en bolleggen (mengen van grond)	Binnen 3 jaar
Henriëke Paul (ZLTO) 's-Hertogenbosch	Chemische, biologische en fysieke criteria	Sturen op magnesium	1). Compost; 2). Groenbemester (sturen op bodem specifieke groenbemester) 3). Wisselgewas 4). Vaste mest i.p.v. drijfmest; 5). Vaste rijpaden	Binnen 4 jaar. Organisch stof binnen 30 jaar.

## kennistransfer en bedrijfsopleidingen

			6). Niet kerende grondbewerking	
Jolanda Nooijen (Compliment BV) Uden	Groenbemesters; Champost (compost afkomstig van champignons); Niet kerende grondbewerking; Bandenspanning regulatie	Bandenspanning (economisch); Humusgehalte verhogen	1). Egaliseren en bollegging; 2). Vanggewassen (groenbemesters); 3). Wisselgewassen; 4). Niet kerende grondbewerking; 5). Maaisel; 6). Vaste rijpaden; 7). Vermindering van bandenspanning; 8). Vaste mest i.p.v. drijfmest; 9). Percelen voor langere tijden vastzetten	Binnen 3 jaar
Geert Thyssen (provincie Noord- Brabant) 's-Hertogenbosch	Bij pachtssystemen duurzaamheid bevorderen; Subsidie voor fysieke investeringen op het gebied van duurzaamheid.	Afhankelijk van bodemtypen; Diepploegen met een diep wortelend gewas.	1). Wisselgewas 2). Groenbemesters/ onderzaai 3). Vaste rijpaden; 4). Vaste mest i.p.v. drijfmest 5) draineren of infiltreren	Binnen 2 jaar voor economisch opzicht. Binnen 10 jaar voor organisch stof.
Joost Rooijackers & Jan Derks (waterschap Aa en Maas) Cuijk (district Raam)	Maaisel inzetten als compost; Bokashi proeven uitvoeren met ondernemers	Maaisel benutten (d.m.v. stimulering en facilitatie)	1). Vaste mest i.p.v. drijfmest; 2). Wisselgewas (teeltwissel); 3). Groenbemester; 4). Niet kerende grondbewerking	Binnen 4 jaar.

### III.5 Resultaten gebiedsanalyse interviews (wat er momenteel gebeurt bij de stakeholder)

Tabel 20 laat zien wat er momenteel al gebeurt bij de stakeholders. Hier staan alle resultaten van de interviews op antwoorden opgesteld.

Tabel 20: Huidige gang van zaken bij stakeholders met belangen per stakeholder (gebiedsanalyse resultaten) (Hol, 2019) (Jonkergouw, 2019) (Linders, 2019) (Verstraten, Interviewgesprek melkveehouder, 2019) (Nooijen, 2019) (Paul, 2019) (Rooijackers & Derks, 2019) (Thyssen, 2019) (van Sleeuwen, 2019).

Bron	Belangrijke criteria voor een goede bodem	Bodemopbouw en eigenschappen (bij perceel)	Huidige gang van zaken	Reactie van activiteiten door omgeving (publieke opinie)	Grootste verandering van nu t.o.v. vroeger	Waar staat het bedrijf over ong. 5 à 10 jaar zonder bodem-aanpassingen	Wat is het belang voor u bij duurzaam bodembeheer
Literatuurstudie	Organisch stofgehalte. Vochtgehalte. Bodemleven. pH-waarde	Zandgronden, Slecht water- vasthoudend vermogen.	Mest uitrijden	N.B.	N.B.	N.B.	N.B.
Jos Verstraten (melkveehouder) Westerbeek	Voldoende vochtgehalte in de bodem. Organisch stof	Teelt aarde (zwart) 25 – 30 cm-mv, daaronder geel zand. Organisch stof variatie 2,3, en 4% (afhankelijk van de percelen). Vooral grasland	Berekening van grasland (na maaien). Ruilen van percelen met een akkerbouwer. Bemesting met eigen mest en aanvulling van kunstmest.	Wisselend. Zowel positief als negatief	Minder bewegingsruimte door mestwetgeving. Opkomst akkerbouwers ten koste van melkveehouders	Zelfde als nu aangezien bodem niet verslechterd	Groot belang maar dit gaat lang duren
Geert Hol (melkveehouder) Odiliapeel	Organisch stof. Nutriënten in de bodem. Groenbemester	Teelt aarde (zwart) 25 – 30 cm-mv, daaronder geel zand. Organisch stof tussen 2 – 4%. Bouwplan: 80% gras, 20% bouwland. Droogtegevoelig	Sorghum planten (groenbemester) ter bevordering van bodemstructuur. Restricties in de mestwetgeving zorgen ervoor dat aan het einde van het jaar de bodem achteruitgaat omdat de mestgrens bereikt is. 2x kosten voor de aan en afvoer van (kunst)mest.	Geen idee wat er speelt op het bedrijf.	Teruggang van mest op het land. Betere peilsturing zorgt voor beter waterbeheer	Ong. gelijk zoals nu.	Groot, belangrijke bron van inkomsten. Er is meer mest nodig om koeien buiten te laten.
Mari van Sleeuwen (melkveehouder) Uden	Organisch stof PH-waarde	Grofzand 30 – cm-mv met weinig	Uitrijden drijfmest.	Weinig idee wat er speelt op het bedrijf.	Emissiearm mest aangewend.	Achteruitgang van de grond.	Negatieve effecten verminderen.

## kennistransfer en bedrijfsopleidingen

		nutriënten in de bodem. Veel wateruitspoeling. Van oudsher heidegrond.	Door de hoge ligging geen watertoevoer (behalve neerslag). Weinig watervasthoudend vermogen.		Minder mest op het land. Dierwelzijn verbeterd. Minder zware arbeid.	Vasthouden van mineralen door grasland te behouden.	Economisch rendabel houden. Meer opbrengst van gewassen zorgt voor minder inkoop van voer.
Kees Jonkergouw (akkerbouwer) Schaijk	Drijfmest indikken. Organisch stof Vruchtwisseling. Grondbewerking. Grond in kaart brengen.	Teeltaarde 30 – 80 cm-mv (zwart), dan geel zand. Organisch stofgehalte 2,9 – 3,5%	Organisch stof verhogen, Plaats specifiek bemesten en het egalier maken van de bodem.	Weinig interesse en onkunde van wat er speelt.	Duurzamer bezig zijn. Minder meststoffen.	Goed zoals het nu is.	Betere productie. Hogere gewasopbrengst. Minder ziektes
Koen Linders (akkerbouwer) Sint-Hubert	Organisch stof. Watervasthoudend vermogen. Compost	Teelt aarde 70 cm-mv (zwart), leemlaag, dan geel zand. Organisch stof 3,5 – 3,7%. Groenbemester. Insecticiden gebruik.	Pioenrozen kweek, plant staat gem. 8 – 10 jaar. Gebruik van groenbemester bij maïs of tarwe. Vaste rijpaden. Linstrekken van de grond. Bokashi gebruik.	Omgeving is geïnteresseerd en is positief	Betere kennis over de bodem. Bewuster omgaan met de bodem. Monitoren van de bodem. Wet en regelgeving verandering	Zelfde als nu. Doorgaan met bladcompost om o.s. te verbeteren.	Groot belang. Lastig in geld uit te drukken. Groot belang bij een lange levensduur van de plant.
Henriëke Paul (ZLTO) 's-Hertogenbosch	Biologische, fysische en chemische eigenschappen. Organisch stof	Geel zand in de het gebied.	N.v.t.	N.v.t.	Bewustwording van belangen van een goede bodem.	N.v.t.	Over 30 en 50 jaar een gezonde bodem hebben
Jolanda Nooijen (Compliment BV) Uden	Organisch stof; pH; Waterhuishouding	Geel zand en kleine hoeveelheden leem.	Grondonderzoek op percelen; Humusgehalte omhoog brengen. Lange en korte pacht. Vaste rijpaden en regulatie bandenspanning	Positief/ betrokken	Precisielandbouw in opkomst; Inzicht in de bodem; Grond verder uitgeput	Zonder bodem-aanpassingen zal er veel meer kunstmest gebruikt gaan worden	Groot belang. Gezonde bodem zorgt voor een betere plant.
Geert Thyssen (provincie Noord-Brabant) 's-Hertogenbosch	Afhankelijk van de bodemfunctie. Veel opbrengst met minimale impact. 1) beschikbaar vocht, 2) Bodemstructuur.	N.v.t.	Economisch belang voor boeren is hoog. Waterhuishouding in acht nemen. Provincie zet in op stimulerings-	Weinig kennis wat er speelt	Meer regels. Wetgeving die voldoet aan doelstellingen van Europa.	N.v.t.	Bodem is voor de provincie een ambitieniveau

## kennistransfer en bedrijfsopleidingen

	3) Organisch stof toevoegen		projecten zoals bodemUP		Retailers die gaan werken met keurmerken. Beleid vanuit emotie en niet vanuit ratio.		
Joost Rooijackers & Jan Derks (waterschap Aa en Maas) Cuijk (district Raam)	Organisch stof. Vocht vasthoudend vermogen. Voldoende nalevering van water.	N.v.t.	Duurzame activiteiten worden gestimuleerd. Droogte en natschade beperken. Bokashi proeven faciliteren. Inzetten op circulaire economie	Positieve reacties op activiteiten door stakeholders. Belangrijk waar de boer op zit te wachten.	Organisch stof is belangrijker geworden. Bodem is belangrijker geworden.	N.v.t.	Groot belang. Groenafval opnieuw gebruiken. Kleine kringlopen stimuleren.



### III.6 Toelichting maatregelen

In deze paragraaf worden de voor- en nadelen van iedere maatregel, welke voldoet aan de door stakeholders genoemde criteria; organisch stofgehalte, nutriënten uitspoeling en bodemverdichting, toegelicht.

#### 1) Groenbemester

Groenbemesters zijn in staat om na de oogst van het hoofdgewas in het najaar veel bladmassa te ontwikkelen. Vooral na de teelten aardappelen en snijmaïs blijft gemakkelijk veel stikstof (N) achter in de bovengrond en dit gaat verloren wanneer niet direct een nieuwe teelt volgt. Omdat verschillende groenbemesters andere voordelen hebben, is het goed om te variëren (ook om ziekten tegen te gaan). Er dient altijd rekening gehouden te worden met het hoofdgewas. Daarvan zijn er verschillende typen: (a) grasachtige met een hoog effectief op organisch stofgehalte, (b) bladrijke die minder organische stof toevoegen en (c) vlinderbloemigen die eveneens minder organische stof toevoegen, maar die wel stikstof toevoegen (Lijster de, et al., 2016).

Ongeveer 0.4 % extra gewasopbrengst na 10 jaar bij zandgronden. Het telen van groenbemesters in de winter voorkomt uitspoeling van stikstof (tijdelijke immobilisatie) en zorgt voor opbouw van bodemorganische stof (Lijster de, et al., 2016).

De groenbemesters met de meeste potentie om nitraat uitspoeling tegen te gaan zijn bladrijke en grasachtige gewassen. Van de bladrijke gewassen hebben gele mosterd en bladrammenas de meeste potentie. Van de grasachtige gewassen hebben (Italiaans) raaigras en winterrogge de meeste potentie. Echter, hebben bladrammenas en gele mosterd een beperkte doorworteling waardoor deze de bodemdoorlatendheid beperkt stimuleren (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010). In de MKBA wordt daarom gerekend met (Italiaans) raaigras en winterrogge.

#### 2) Wisselgewassen (vruchtwissel/gewasrotatie, ruimer bouwplan)

Diepgewortelde gewassen zijn beter bestand tegen droge omstandigheden (zoals bijvoorbeeld Sorghum). Door tussendoor (dus na 2x maïs oogst) een nieuw gewas te planten, houd je de bodem vitaal. Dit nieuwe gewas met diepgewortelde wortels voorkomt bodemziekten en vermindert de kans op onkruid. Het kan de bodemvruchtbaarheid en bodemstructuur verhogen waardoor meer water en organisch stof vastgehouden wordt. (LTO Noord, 2014). Daarnaast vermindert het de kans op ziekten die gewassen kunnen aantasten en vermindert het de afbraak/opname van organisch stof. Ook al wordt dit momenteel toegepast, hier valt nog zeker winst op te behalen. Dit komt ook naar voren in de interviews die afgenomen zijn (zie tabel 16).

Een klassieke gewasrotatie kan bijvoorbeeld zijn: (1:3) aardappel, suikerbiet en tarwe (33% rustgewas), waarbij aardappel en suikerbiet als 'intensieve' gewassen worden gezien en tarwe als 'rustgewas'. Bij de ruimere bouwplannen gaat het om het vergroten van het aandeel rustgewas (van 33% -> 50%). Hierbij krijgt de bodem meer rust en kan het organisch stofgehalte toenemen in de bodem. Ieder gewas brengt andere voordelen met zich mee. Het is van belang om het gewas af te stemmen op het eerstvolgende gewas dat geteeld gaat worden en na te gaan wat het gewas gaat vragen van de bodem. Zouden er bijvoorbeeld aardappelen gepoot worden dan is het verstandig om een gewas te kiezen dat potentiële ziektes al op voorhand weg kan nemen en organisch stof kan toevoegen. Hiervoor kan dan gekozen worden voor een gewas als afrikaantjes (tegengaan van aaltjes (ziekten)), rode klaver en luzerne (Lijster de, et al., 2016).

Tabel 21 laat kort opgesomd zien wat de voordelen van een uitgebreider bouwplan zijn.

Tabel 21: Waardering en toelichting op voor en nadelen van wisselgewassen (Deltaplan Agrarisch Waterbeheer).

	Waardering	Toelichting
Productievoordeel <sup>1)</sup>	+	Op langere termijn gunstig voor gewasopbrengst.
Milieuvoordeel <sup>1)</sup>	+ / ++	Minder N-uitspoeling, groene N-voorziening door N-binding via vlinderbloemigen.
Kosten <sup>2)</sup>	0 / +	Afhankelijk van specifieke keuzes.

<sup>1)</sup> -- = sterk negatief, - = negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++ = sterk positief

<sup>2)</sup> 0 = geen, + = beperkt, ++ = aanzienlijk, +++ = hoog

### 3) Vaste mest i.p.v. drijfmest

Onder vaste- en drijfmest wordt het volgende verstaan:

**Drijfmest:** Dit is een mengsel van faeces, urine en water en heeft een laag droog stofgehalte (3-15 %). Het water is afkomstig van reinigingswater, gemorst drinkwater en regenwater. De mest bevat ook nog onverteerd en gemorst voeder (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010).

**Vaste mest (soms ook wel stalmest genoemd):** Het verschil met drijfmest is dat vaste mest ook strooisel bevat en dat het water en urine door het mengsel van strooisel en faeces wordt vastgehouden. Het droge stofgehalte bedraagt minstens 15 % (Reubens, D'Haene, D'Hose, & Ruyschaert, 2010).

Doordat er naast nutriënten uit mest ook organisch stof (middels strooisel) wordt toegevoegd, is de nutriëntengift zo beter afgestemd op de behoefte van het gewas. Vaste mest zorgt voor een hoog bodemorganische-stofgehalte en blijft langer aanwezig in de bodem dan drijfmest (Rietberg, Luske, Visser, & Kuikman, Jan, 2013). Dit stimuleert het bodemleven, versterkt de bodemstructuur, de nutriëntengift en uiteindelijk de gewasopbrengst. Een bouwplan met 50% vaste mest zorgt voor een toename van 0,27% (zand) tot 0,50% (klei) in het bodemorganische-stofgehalte na 10 jaar (Lijster de, et al., 2016).

1% extra bodemorganische stof kan de beregening 2-3 weken uitstellen. 1% stijging bodemorganische stof houdt gemiddeld 7mm (zand) en 9mm (klei) meer water vast in de bouwvoor (Lijster de, et al., 2016).

### 4) Compost

Toedienen van organisch materiaal is nodig om het organische stofgehalte in de bodem op peil te houden. Organisch materiaal wordt door het bodemleven afgebroken tot stabiele, onverteerbare resten (humus) en nutriënten zoals N, P en K. De snelheid van dit proces hangt o.a. af van het type organisch materiaal, de temperatuur en het vochtgehalte van de bodem. Het opbouwen van het organische stofgehalte is een langzaam proces en vraagt om een lange termijn strategie waarbij, naast de inzet van compost en organische meststoffen, ook gedacht moet worden over keuzes in het bouwplan, groenbemesters en grondbewerking (Deltaplan Agrarisch Waterbeheer). De voor en nadelen met waardering staan in tabel 22 afgebeeld.

Afhankelijk van het soort grond kies je gft-compost of groencompost. Er zit een klein verschil in nutriëntgehalte tussen beide. Dit komt doordat in groencompost meer houtachtige materiaal zit wat

zorgt voor structuur. Na toediening aan de bodem wordt deze organisch gebonden stikstof door mineralisatie geleidelijk vrijgesteld en beschikbaar voor de plant. Naarmate de compost langer rijpt, neemt de hoeveelheid minerale stikstof in de compost toe (Elsen & Vandermerch, 2017). Op korte termijn is toedienen van compost alleen niet voldoende om aan de stikstofwens voor de plant te voldoen. In de beginjaren zal er een combinatie van (snelle bemester) drijfmest met compost nodig zijn om de beschikbare nutriënten te leveren voor de plant (Lijster de, et al., 2016). Verwachte positieve werking voor compost (Elsen & Vandermerch, 2017);

- Koolstofopslag in de bodem
- Waterbergend vermogen
- Aanbreng van nutriënten
- Ziekteverendheid
- Hogere opbrengst
- Erosiebestrijding

Tabel 22 laat de potentiële voor en nadelen van compost zien met waardering.

*Tabel 20: Voor en nadelen van compost met waardering (Deltaplan Agrarisch Waterbeheer)*

	Waardering	Toelichting
Productievoordeel <sup>1)</sup>	+	Verhoging van OS is gunstig voor de bodemkwaliteit en de gewasopbrengsten.
Milieuvoordeel <sup>1)</sup>	0/+	Compost is hergebruik van bestaand organisch materiaal. Koolstof blijft behouden. Compost en organische mest zijn weinig uitspoelingsgevoelig.
Kosten <sup>2)</sup>	+	Rendabel indien de inzet leidt tot hogere opbrengsten van rooigewassen of een stabiel systeem.

<sup>1)</sup> -- = sterk negatief, - = negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++ = sterk positief

<sup>2)</sup> 0 = geen, + = beperkt, ++ = aanzienlijk, +++ = hoog

## Bijlage IV: Kosten en baten

### IV.1 Overzicht kosten en baten met saldo.

In tabel 23 is het totaal aan kosten en baten te zien. Het netto saldo als conclusie van het onderzoek is dat er

Tabel 23: Overzicht kosten en baten per maatregelen bij een tijdsspanne van 5 jaar/ha

Maatregelen (tijdsspanne van 5 jaar/ha)	0-alternatief	1a: Grasachtige (Japanse Haver)	1b: Bladrijke (Bladrammenas)	1c: Vlinderbloemige (Rode klaver)	2: Uitbreiding bouwplan (Tarwe)	3: 20% compost als 'mest'	4: Compost + Uitbreiding bouwplan (Tarwe)	5: Groenbemester + Verruiming bouwplan (Tarwe)	6: Vaste mest i.p.v. drijfmest (stalmest)	7: Verruiming bouwplan + Vaste mest i.p.v. drijfmest (stalmest)	8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + Verruiming bouwplan (Tarwe) + Groenbemester
O.s. saldo na 5 jaar	2,920%	3,033%	2,975%	3,005%	2,938%	3,013%	3,030%	3,051%	2,958%	2,950%	3,089%
<b>Kosten/ha (over periode van 5 jaar)</b>											
Kosten groenbemester	€ 366,67	€ 1.380,00	€ 870,00	€ 400,00	€ 275,00	€ 366,67	€ 275,00	€ 1.380,00	€ 366,67	€ 275,00	€ 1.380,00
Aanschafkosten maatregel compost of vaste mest	€ -					€ 177,50	€ 177,50		€ 151,73	€ 151,73	€ 151,73
<b>Totale kosten na 5 jaar/ha</b>	<b>€ 366,67</b>	<b>€ 1.380,00</b>	<b>€ 870,00</b>	<b>€ 400,00</b>	<b>€ 275,00</b>	<b>€ 544,17</b>	<b>€ 452,50</b>	<b>€ 1.380,00</b>	<b>€ 518,39</b>	<b>€ 426,73</b>	<b>€ 1.531,73</b>
<b>Effecten/baten</b>											
Mest opbrengsten	€ 1.476,00	€ 1.476,00	€ 1.476,00	€ 1.476,00	€ 1.476,00	€ 1.298,50	€ 1.298,50	€ 1.476,00	€ 1.324,28	€ 1.324,28	€ 1.324,28
Verandering beregeningskosten na 5 jaar	€ -12,00	€ 4,94	€ -3,72	€ 0,78	€ -9,30	€ 1,88	€ 4,57	€ 7,64	€ -6,29	€ -3,59	€ 13,34
Potentiele uitgespaarde zuiveringskosten (stikstof) t.o.v. 0-alternatief	€ -	€ 710,67	€ 476,67	€ 151,67	€ -43,33	0	€ -43,33	€ 710,67	0	€ -43,33	€ 710,67
Gewasopbrengst gem bij 5 jaar	€ 18.011,67	€ 18.011,67	€ 18.011,67	€ 18.011,67	€ 15.036,25	€ 18.011,67	€ 15.036,25	€ 15.036,25	€ 18.011,67	€ 15.036,25	€ 15.036,25
Klimaatbescherming door koolstofopslag	€ -210,35	€ 86,65	€ -65,22	€ 13,75	€ -163,09	€ 32,90	€ 80,17	€ 133,91	€ -110,29	€ -63,03	€ 233,97
<b>Totale effecten/baten na 5 jaar</b>	<b>€ 19.265,32</b>	<b>€ 20.289,92</b>	<b>€ 19.895,39</b>	<b>€ 19.653,87</b>	<b>€ 16.296,53</b>	<b>€ 19.344,95</b>	<b>€ 16.376,16</b>	<b>€ 17.364,46</b>	<b>€ 19.219,36</b>	<b>€ 16.250,57</b>	<b>€ 17.318,51</b>
<b>Saldo Kosten + baten over een periode van 5 jaar</b>	<b>€ 18.898,65</b>	<b>€ 18.909,92</b>	<b>€ 19.025,39</b>	<b>€ 19.253,87</b>	<b>€ 16.021,53</b>	<b>€ 18.800,78</b>	<b>€ 15.923,66</b>	<b>€ 15.984,46</b>	<b>€ 18.700,97</b>	<b>€ 15.823,85</b>	<b>€ 15.786,78</b>
<b>Netto saldo t.o.v. 0-alternatief</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 11,27</b>	<b>€ 126,74</b>	<b>€ 355,22</b>	<b>€ -2.877,12</b>	<b>€ -97,87</b>	<b>€ -2.975,00</b>	<b>€ -2.914,19</b>	<b>€ -197,68</b>	<b>€ -3.074,81</b>	<b>€ -3.111,87</b>
<b>Baten per baathouder</b>	netto saldo kosten en baten										
Agrariër	€ 19.109,00	€ 18.112,61	€ 18.613,95	€ 19.088,45	€ 16.227,95	€ 18.767,88	€ 15.886,82	€ 15.139,89	€ 18.811,26	€ 15.930,21	€ 14.842,14
<i>Netto saldo t.o.v. 0-alternatief (agrariër)</i>	€ -	€ -996,40	€ -495,06	€ -20,55	€ -2.881,05	€ -341,13	€ -3.222,18	€ -3.969,12	€ -297,74	€ -3.178,80	€ -4.266,86
Maatschappij (waterschap, ZLTO, Provincie NB, Agrifood Capital)	€ -210,35	€ 797,31	€ 411,45	€ 165,42	€ -206,42	€ 32,90	€ 36,83	€ 844,58	€ -110,29	€ -106,36	€ 944,64
<i>Netto saldo t.o.v. 0-alternatief (maatschappij)</i>	€ -	€ 1.007,67	€ 621,80	€ 375,77	€ 3,93	€ 243,25	€ 247,18	€ 1.054,93	€ 100,06	€ 103,99	€ 1.154,99
<b>Netto maatschappelijk saldo tov 0-alternatief</b>	<b>€ 18.898,65</b>	<b>€ 18.909,92</b>	<b>€ 19.025,39</b>	<b>€ 19.253,87</b>	<b>€ 16.021,53</b>	<b>€ 18.800,78</b>	<b>€ 15.923,66</b>	<b>€ 15.984,46</b>	<b>€ 18.700,97</b>	<b>€ 15.823,85</b>	<b>€ 15.786,78</b>
<b>Netto maatschappelijk saldo tov 0-alternatief</b>		<b>€ 11,27</b>	<b>€ 126,74</b>	<b>€ 355,22</b>	<b>€ -2.877,12</b>	<b>€ -97,87</b>	<b>€ -2.975,00</b>	<b>€ -2.914,19</b>	<b>€ -197,68</b>	<b>€ -3.074,81</b>	<b>€ -3.111,87</b>

## IV.2 Berekening verminderde gewasopbrengst

De prijs bij een 3/4-jarige teeltrotatie is te zien in tabel 24. Om tot de gemiste gewasinkomsten na 5 jaar/ha te komen wordt de 4-jarige rotatie minus 3-jarige rotatie gedaan

Om tot een gemiddelde te komen van de 3- of 4-jarige rotatie moet er een gemiddelde genomen worden. De cijfers zijn anders niet gevalideerd en kunnen dan niet vergeleken worden. Om dit toch te valideren wordt er gerekend met een 12-

jarige cyclus. Na 12 jaar zijn de gewasrotaties allebei met het laatste jaarlijkse gewas bezig.

Tabel 24: Gemiste gewasinkomsten na 5 jaar bij een 4-jarige teelt

<b>12-jarige cyclus</b>	<b>3-jarige teeltrotatie</b>		<b>4-jarige teeltrotatie</b>	
Consumptieaardappelen	€	6.004,00	€	6.004,00
Suikerbieten	€	3.085,00	€	3.085,00
Snijmaïs	€	1.718,00	€	1.718,00
Zomertarwe	-		€	1.222,00
Saldo gewassen	€	10.807,00	€	12.029,00
Saldo na 12 jaar	€	43.228,00	€	36.087,00
Gem. Saldo/jaar	€	3.602,33	€	3.007,25
Gem. Saldo/5 jaar/ha	€	18.011,67	€	15.036,25
Gemiste gewasinkomsten na 5 jaar t.o.v. nul-alternatief	€	-	€	-2.975,42
			€	2.975,42
Tijdsduur van 5 jaar				

### IV.3 Kengetallen gewasopbrengst

In deze bijlage staan de gewassoorten met organisch stoflevering en het netto saldo. Het netto saldo is wat een agrariër per hectare voor het geteelde gewas ontvangt (Wageningen University and Research, 2018).

Tabel 25: Kentallen per gewas

Gewas	O.S. Levering	Netto saldo*
	<i>kg/ha</i>	
Cichorei	700	€ 1.926,00
Consumptieaardappelen	875	€ 6.004,00
Engels raaigras 1e jaars	1750	€ 1.481,00
Engels raaigras 1e jaars (hakselen)	2850	€ 1.271,00
Engels raaigras meerjarig	2150	€ 1.435,00
Engels raaigras meerjarig (hakselen)	3480	€ 1.225,00
Erwten	1000	€ 1.309,00
Geen	0	€ -
Haver	1570	€ 812,00
Haver(hakselen)	2470	€ 532,00
Karwij	1275	
Knolselderij	1000	€ 4.702,00
Koolzaad	975	€ 539,00
Korrelmais	1950	€ 1.135,00
Lelie	560	
Luzerne 1e jaar	1350	
Luzerne 2e jaar	2050	€ 795,00
Plantuien 2de jaar	500	€ 4.469,00
Pootaardappelen	955	€ 6.329,00
Schorseneer	600	€ 1.292,00
Snijmais	675	€ 1.718,00
Spinazie	300	€ - 287,00
Spruitkool	2000	€ 5.233,00
Stamslaboon	650	€ 1.128,00

Suikerbieten	375	€ 3.085,00
Triticale	1570	€ 653,00
Tulp	505	
Vlas	100	€ 1.114,00
Wintergerst	1570	€ 785,00
Wintergerst(hakselen)	2350	€ 470,00
Winterpeen	700	€ 8.385,00
Winterrogge	1500	€ 408,00
Winterrogge(hakselen)	2520	€ 168,00
Wintertarwe	1640	€ 1.075,00
Wintertarwe(hakselen)	2840	€ 755,00
Witlof	600	€ 1.124,00
Zaaiuien	300	€ 3.589,00
Zetmeelaardappelen	815	€ 667,00
Zomergerst	1310	€ 1.014,00
Zomergerst(hakselen)	1940	€ 699,00
Zomertarwe	1630	€ 1.222,00
Zomertarwe(hakselen)	2710	€ 902,00

#### IV.4 Kengetallen groenbemester en mestsoort

In deze bijlage staan de kengetallen van iedere groenbemester en mestsoort die gebruikt kan worden (Handboek Bodem en Bemesting, sd).

Groenbemester	O.S. levering	Prijs	Mestsoort	O.S. levering/ton	opbrengsten	P2o5
Invulbaar	0		Invulbaar	0		
Invulbaar	0		Invulbaar	0		
Invulbaar	0		Invulbaar	0		
Invulbaar	0		Invulbaar	0		
Invulbaar	0		Invulbaar	0		
Winterrogge	400 €	160,00	Invulbaar	0		
Wikke	0 €	259,00	Invulbaar	0		
Bladkool	950 €	130,00	Invulbaar	0		
Bladrammenas	875 €	174,00	Groencompost	160 €	-5,00	1,4
Engels raaigras	1200 €	98,00	Champost	97 €	-5,00	4,5
Facelia	650		Droge hennenmest	135 €	-3,00	27
Geen	0 €	-	Geen	0 €	-	0
Gele mosterd	950 €	182,00	GFT-compost	145 €	-4,00	3
Italiaans raaigras	1100 €	220,00	Kippenstrooiselmest	152 €	-3,00	25
Japanse haver	1500 €	276,00	Rundveedrijfmest	33 €	12,00	1,5
Raketblad			Slachtkuikenmest	183 €	-3,00	17
Rode klaver	1200 €	80,00	Vaste rundveemest	77 €	8,50	2,8
Voederwikken	700		Vleesvarkensdrijfmest	20 €	15,00	3,9
Witte klaver	900		Zeugendrijfmest	12 €	15,00	3,5

Figuur 5: Kentallen van groenbemers en mestsoort (Wageningen University and Research, 2018). Per groenbemester staat de o.s. levering, opbrengst en prijs. Een negatieve prijs betekent dat een boer betaald krijgt voor gebruik van de mestsoort.



#### IV.5 Berekening beregeningskosten

Onderstaand tabel laat de berekening en alle tussenstappen zien.

Om tot de saldo verandering te komen zijn de volgende stappen ondernomen:

1. Het verschil van organisch stof berekenen door de nieuwe organische stof waarde na 5 jaar af te trekken van de beginwaarde. Hier komt de verandering t.o.v. 3% startwaarde uit.
2. Het kengetal, 1% o.s. geeft 6,8% mm extra berging vermenigvuldigen met de verandering t.o.v. 3%. Hieruit volgt de mm berging verandering.
3. De mm berging verandering – gemiddelde beregening per ha = totaal berging verandering t.o.v. 25 mm.
4. Het “nieuw saldo beregening na 5 jaar” wordt berekend door de prijs beregening te vermenigvuldigen met de totaal berging verandering t.o.v. 25 mm. Dit getal delen door gemiddelde beregening per ha geeft het nieuwe saldo beregening na 5 jaar.
5. De “saldo verandering” wordt berekend door prijs beregening – nieuw saldo beregening te doen.
6. Om het saldo per 5 jaar te berekenen wordt het getal van saldo verandering vermenigvuldigd met 5.

Tabel 26: Berekening van beregeningskosten en verschillen

Berekening beregeningskosten		Bij een	Parameter				
Gemiddelde berekening per ha		25 mm	Beginwaarde O.s. =	3%			
Prijs berekening	€	110,25	Per uur/ha (variabel is diesel)	1% o.s. geeft	6,8 mm extra berging	Een negatief saldoverandering betekent dat de O.s. achteruit gaat. Hierdoor kan de bodem minder water opnemen en dient er meer gespreid moeten worden.	
Vermeden beregeningskosten per maatregel	Stijging/daling O.s. per maatregel t.o.v. 3% O.s. beginwaarde	Verandering t.o.v. 3% startwaarde	mm berging verandering	Totaal berging verandering t.o.v. 25 mm	Nieuw saldo berekening na 5 jaar	Saldo verandering	Nieuw saldo voor berekening na 5 jaar
0-alternatief	-0,080%	-0,080	-0,5440	25,544	€ 112,65	€ -2,40	€ 112,65
Maatregel 1a	0,033%	0,033	0,2241	24,776	€ 109,26	€ 0,99	€ 109,26
Maatregel 1b	0,005%	-0,025	-0,1687	25,169	€ 110,99	€ -0,74	€ 110,99
Maatregel 1c	-0,062%	0,005	0,0356	24,964	€ 110,09	€ 0,16	€ 110,09
Maatregel 2	0,013%	-0,062	-0,4218	25,422	€ 112,11	€ -1,86	€ 112,11
Maatregel 3	0,030%	0,013	0,0851	24,915	€ 109,87	€ 0,38	€ 109,87
Maatregel 4	0,051%	0,030	0,2073	24,793	€ 109,34	€ 0,91	€ 109,34
Maatregel 5	-0,042%	0,051	0,3463	24,654	€ 108,72	€ 1,53	€ 108,72
Maatregel 6	-0,050%	-0,042	-0,2852	25,285	€ 111,51	€ -1,26	€ 111,51
Maatregel 7	0,089%	-0,024	-0,1630	25,163	€ 110,97	€ -0,72	€ 110,97
Maatregel 8	-3,000%	0,089	0,6051	24,395	€ 107,58	€ 2,67	€ 107,58

## IV.6 Berekening koolstofvastlegging

In deze bijlage staat de berekende koolstofvastlegging en de stappen & parameters die hiervoor gebruikt zijn.

### Kentallen

- Prijs CO<sub>2</sub>/ton o.s. in de bodem = € 62,60/ton
- 3% O.S. in de bodem staat gelijk aan 125 ton o.s./ha
- In het begin aanwezig CO<sub>2</sub> = € 7887,60
- O.S. aanwezig in de bodem bij het begin 3%
- Totaalverandering t.o.v. 3% O.S.-startwaarde
- Totaal na 5 jaar t.o.v. startwaarde (dit getal is in de organisch stoftool berekend)

### Berekeningen koolstofvastlegging

1. Het totaal hoeveelheid ton o.s. wordt berekend door:

*(3% O.S. in de bodem staat gelijk aan 125 ton o.s./ha x totaal na 5 jaar t.o.v. startwaarde)/ O.S. aanwezig in de bodem bij het begin*

2. Het berekenen van CO<sub>2</sub> verandering t.o.v. beginwaarde (in tonnen/ha) wordt gedaan aan de hand van de volgende formule:

*Totaal hoeveelheid ton o.s. – 3% O.s. in de bodem staat gelijk aan = CO<sub>2</sub> verandering t.o.v. beginwaarde (in tonnen/ha)*

3. Het totaal CO<sub>2</sub> in bodem na 5 jaar (in euro's) wordt berekend met de formule:

*Totaal hoeveelheid ton o.s. \* prijs CO<sub>2</sub>/ton o.s. in de bodem € 62,60/ton = totaal CO<sub>2</sub> in bodem na 5 jaar (in euro's)*

4. De verandering in euro's t.o.v. beginwaarde wordt berekend met de formule:

*Totaal CO<sub>2</sub> in bodem na 5 jaar (in euro's) – in het begin aanwezig CO<sub>2</sub> is 3% = Verandering in euro's t.o.v. beginwaarde*

De totalen zijn te zien in tabel 26.

Tabel 15: Koolstof vastlegging berekening van Excel

Berekening koolstofvastlegging						
Criteria						
Prijs CO2/ton o.s. in de bodem=	€	62,60	/ton			
3% O.s. in de bodem staat gelijk aan		126	ton o.s./ha			
In het begin aanwezig CO2 =	€	7.887,60				
O.s. aanwezig in de bodem bij begin		3	%			
Maatregelen	Totaal verandering t.o.v. 3% startwaarde	Totaal na 5 jaar t.o.v. startwaarde	Totaal hoeveelheid ton o.s.	CO2 verandering t.o.v. beginwaarde (in tonnen/ha)	Totaal CO2 in bodem na 5 jaar (in euro's)	Verandering in euro's t.o.v. beginwaarde
0-alternatief	<u>-0,0800</u>	<u>2,92</u>	122,64	-3,36	€ 7.677,25	€ -210,35
Maatregel 1a	<u>0,0330</u>	<u>3,03</u>	127,38	1,38	€ 7.974,25	€ 86,65
Maatregel 1b	<u>-0,0248</u>	<u>2,98</u>	124,96	-1,04	€ 7.822,38	€ -65,22
Maatregel 1c	<u>0,0052</u>	<u>3,01</u>	126,22	0,22	€ 7.901,35	€ 13,75
Maatregel 2	<u>-0,0620</u>	<u>2,94</u>	123,39	-2,61	€ 7.724,51	€ -163,09
Maatregel 3	<u>0,0125</u>	<u>3,01</u>	126,53	0,53	€ 7.920,50	€ 32,90
Maatregel 4	<u>0,0305</u>	<u>3,03</u>	127,28	1,28	€ 7.967,77	€ 80,17
Maatregel 5	<u>0,0509</u>	<u>3,05</u>	128,14	2,14	€ 8.021,51	€ 133,91
Maatregel 6	<u>-0,0419</u>	<u>2,96</u>	124,24	-1,76	€ 7.777,31	€ -110,29
Maatregel 7	<u>-0,0240</u>	<u>2,98</u>	124,99	-1,01	€ 7.824,57	€ -63,03
Maatregel 8	<u>0,0890</u>	<u>3,09</u>	129,74	3,74	€ 8.121,57	€ 233,97

## IV.7 Berekening vermeden zuiveringskosten N per hectare

In deze bijlage staat hoe dat er tot vermeden zuiveringskosten is komen. Tabel 27 laat de uitkomsten zien en verder wordt beschreven welke parameters en formules gebruikt zijn.

### Parameters

- Uitspoeling gradiënt 40% op zandgronden
- De mestgift per jaar is 170 kg N/ha
- Totale uitspoeling op zandgronden is 68 kg N/ha maximaal (Velthof & Mosquera, 2011)
- De mate waarin groenbemesters voorkomen in het nul-alternatief is 4x
- De zuiveringskosten van stikstof bedragen € 2,60 per kg N
- Totaal zuiveringskosten bedragen € 176,80 N/ha
- De opneembaarheid van stikstof door groenbemesters staat onder vermeden N-uitspoeling (per soort), indien er over max. uitspoeling is gegaan wordt het maximum te zuiveren aangehouden
- De periode die gebruikt wordt om het gemiddelde uit te rekenen is delen door 12 en vervolgens vermenigvuldigen met 5
- In de alternatieven met groenbemesters komt de groenbemester 12 keer voor.
- Bij het alternatief van bouwplanverruiming komt een groenbemester maar 3x voor.

### Berekeningen

1. De berekening voor zuiveringskosten is wordt gedaan volgens de volgende formule:

*(Totaal uitspoeling \* Periode om gemiddelde uit te rekenen – (voorkomendheid groenbemester in nul – alternatief \* Italiaans Raaigras))*

$$\text{Zuiveringskosten € 2,60 per } \frac{\text{kg}}{\text{N}}$$

= Zuiveringskosten over 12 jaar per groenbemester en maatregel.

Variabel hierin zijn: 1. Groenbemestersoort, 2. De voorkomendheid van groenbemester.

2. Periode van 5 jaar berekening wordt gedaan met de formule:

*zuiveringskosten over 12 jaar per groenbemester en maatregel* \* *gemiddelde over een periode van 5 jaar = gem. prijs over 5 jaar*  
*periode om gemiddelde uit te rekenen*

3. Het verschil t.o.v. het nul-alternatief wordt uitgerekend. Hierin wordt de € 173,33 die voortkomt uit het nul alternatief als 0 gedefinieerd omdat momenteel niemand hiervoor betaald of geld ontvangt. De formule wordt dan:

$$\text{kosten maatregelen over periode van 5 jaar} - \text{kosten nulalternatief} = \text{verschil nulalternatief}$$

Tabel 16: Berekening vermeden zuiveringskosten met parameters en criteria

Berekening zuiveringskosten (N)				Zuiveringskosten per maatregel met groenbemers t.o.v. nul-alternatief			
Uitspoeling gradiënt	40%	op zandgronden	Periode om gemiddelde uit te rekenen	12	Over 12-jarige periode, hoe vaak is en welke groenbemester is er?	Over periode van 5 jaar	Verschil t.o.v. nul-alternatief
Mestgift/jaar	170	kg	Voorkomendheid groenbemester in alternatieven	12	nul-alternatief	€ 416,00	€ 173,33
							173,33 wordt als 0 gedefinieerd omdat momenteel niemand hiervoor betaald of geld ontvangt
<b>Totaal uitspoeling</b>	68	N/ha	Gemiddelde over een periode van	5	<b>Maatregel 1a (Japanse Haver)</b>	€ 2.121,60	€ 884,00
						€	€ 710,67

Voorkomendheid groenbemester in nul-alternatief		4 x	Voorkomendheid groenbemester in verruiming bouwplan					
Zuiveringskosten N	€ 2,60	per kg N		3	Maatregel 1b (bladrammenas)	€ 1.560,00	€ 650,00	€ 476,67
Totaal zuiveringskosten	€ 176,80	N/ha			Maatregel 1c (Rode klaver)	€ 780,00	€ 325,00	€ 151,67
Vermeden N-uitspoeling (per soort), indien er over max. uitspoeling is gegaan wordt het maximum te zuiveren aangehouden					Maatregel 2 (verruiming bouwplan)	€ 312,00	€ 130,00	€ 43,33
Japanse Haver (75 max), correctie t.o.v. uitspoeling	68 kg/ha				Maatregel 3	Vergelijkbaar met nul-alternatief		
Italiaans Raaigras	40 kg/ha				Maatregel 4 (Compost + uitbreiding bouwplan)	€ 312,00	€ 130,00	€ -43,33
Bladrammenas	50 kg/ha				Maatregel 5	€ 2.121,60	€ 884,00	€ 710,67
Rode Klaver (100 max), correctie met verhouding lucht/bodem is 3:1	25 kg/ha				Maatregel 6	Vergelijkbaar met nul-alternatief		
Bron: (Willem Jan van de Kamp, docent TA)					Maatregel 7 (verruiming bouwplan)	€ 312,00	€ 130,00	€ -43,33
					Maatregel 8	€ 2.121,60	€ 884,00	€ 710,67

#### IV.8 Organische stofgehalten na 5 jaar per maatregelen voortkomend uit de o.s.-tool

Het organisch stofgehalte wordt berekend aan de hand van de organische stoftool. Veel data en berekeningen in het kosten & baten overzicht zijn gebaseerd op informatie uit de Organische Stoftool gemaakt door (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). Per figuur wordt stapsgewijs uitgelegd hoe dat tot het netto eindresultaat is gekomen en in ieder figuur is te vinden welke waarde er zijn gebruikt.

##### Invoer

Perceelsinformatie							
Perceelsnaam	Oppervlakte <i>ha</i>	O.S. percentage	Jaarlijkse afbraak (2%)	Diepte bouwvoor <i>cm</i>	Aanwezig os in bouwvoor <i>ton os/ha</i>		
1 0-alternatief	1	3,00%	Normaal	30	126		
2 Maatregel 1a: groenbemester Grasachtigen (Japanse haver)	1	3,00%	Normaal	30	126		
3 Maatregel 1b: groenbemester bladrijken (bladrammenas)	1	3,00%	Normaal	30	126		
4 Maatregel 1c: groenbemester vlinderbloemigen (Rode klaver)	1	3,00%	Normaal	30	126		
5 Maatregel 2: extra wisselgewas/uitbreiding bouwplan (tarwe)	1	3,0%	Normaal	30	126		
6 Maatregel 3: 20% plaatsingsruimte P = compost	1	3,0%	Normaal	30	126		
7 Maatregel 4: Compost + extra wisselgewas/verruiming bouwplan	1	3,0%	Normaal	30	126		
8 Maatregel 5: Groenbemester + extra wisselgewas	1	3,0%	Normaal	30	126		
9 Maatregel 6: Vaste mest i.p.v. drijfmest (stalmest)	1	3,0%	Normaal	30	126		
10 Maatregel 7: Extra wisselgewas/verruiming bouwplan + vaste mest	1	3,0%	Normaal	30	126		
11 Maatregel 8: Vaste mest ipv drijfmest + Wisselgewas + Groenbemester	1	3,0%	Normaal	30	126		

Figuur 16: O.s. tabel invoer

In dit tabblad (figuur 16) voert de gebruiker zijn percelen in met de volgende bijbehorende eigenschappen: oppervlakte, organische stof percentage, jaarlijkse afbraak en de diepte van de bouwvoor. Deze gegevens zullen de basis zijn voor de verdere organische stof balans (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). De jaarlijkse afbraak wordt gezet op 3% Dit komt naar voren in bijlage III.5 “resultaten interviews gebiedsanalyse” en komt naar voren in (Zwart, Kikkert, Wolfs, Termorshuizen, & van der Burgt, Tien vragen en antwoorden over organische stof, 2013).

##### O.s. balans (voor jaar 1)





Afvoer			OS Oordeel		Saldi								
Afbraak	Totaal afvoer		Verandering		saldo gewassen	Mest opbrengsten		Groen bemester kosten		Saldo verandering		Nieuw saldo	
	per ha	kg os	totaal kg os	kg per ha	kg totaal	€ per ha	€ per ha	€ per perceel	€ per ha	€ per perceel	€ per ha	€ per perceel	€ per ha
2%	2520	2520	-969	-969	€ 6.004,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 0,00	€ 0,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 6.299,20	€ 6.299,20
2%	2520	2520	+531	+531	€ 6.004,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 276,00	€ 276,00	€ 19,20	€ 19,20	€ 6.023,20	€ 6.023,20
2%	2520	2520	-94	-94	€ 6.004,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 174,00	€ 174,00	€ 121,20	€ 121,20	€ 6.125,20	€ 6.125,20
2%	2520	2520	+231	+231	€ 6.004,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 80,00	€ 80,00	€ 215,20	€ 215,20	€ 6.219,20	€ 6.219,20
2%	2520	2520	-969	-969	€ 6.004,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 0,00	€ 0,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 6.299,20	€ 6.299,20
2%	2520	2520	+32	+32	€ 6.004,00	€ 200,60	€ 200,60	€ 0,00	€ 0,00	€ 200,60	€ 200,60	€ 6.204,60	€ 6.204,60
2%	2520	2520	+32	+32	€ 6.004,00	€ 200,60	€ 200,60	€ 0,00	€ 0,00	€ 200,60	€ 200,60	€ 6.204,60	€ 6.204,60
2%	2520	2520	+531	+531	€ 6.004,00	€ 295,20	€ 295,20	€ 276,00	€ 276,00	€ 19,20	€ 19,20	€ 6.023,20	€ 6.023,20
2%	2520	2520	-557	-557	€ 6.004,00	€ 321,30	€ 321,30	€ 0,00	€ 0,00	€ 321,30	€ 321,30	€ 6.325,30	€ 6.325,30
2%	2520	2520	-557	-557	€ 6.004,00	€ 321,30	€ 321,30	€ 0,00	€ 0,00	€ 321,30	€ 321,30	€ 6.325,30	€ 6.325,30
2%	2520	2520	+943	+943	€ 6.004,00	€ 321,30	€ 321,30	€ 276,00	€ 276,00	€ 45,30	€ 45,30	€ 6.049,30	€ 6.049,30
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
0%	0	0	0	0	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ -
	27720	27720	-849	-849	€ 66.044,00	€ 3.136,30	€ 3.136,30	€ 1.082,00	€ 1.082,00	€ 2.054,30	€ 2.054,30		€ 68.098,30

Figuur 18: Vervolg figuur 17. O.s. balans met afvoer, o.s. oordeel en saldo

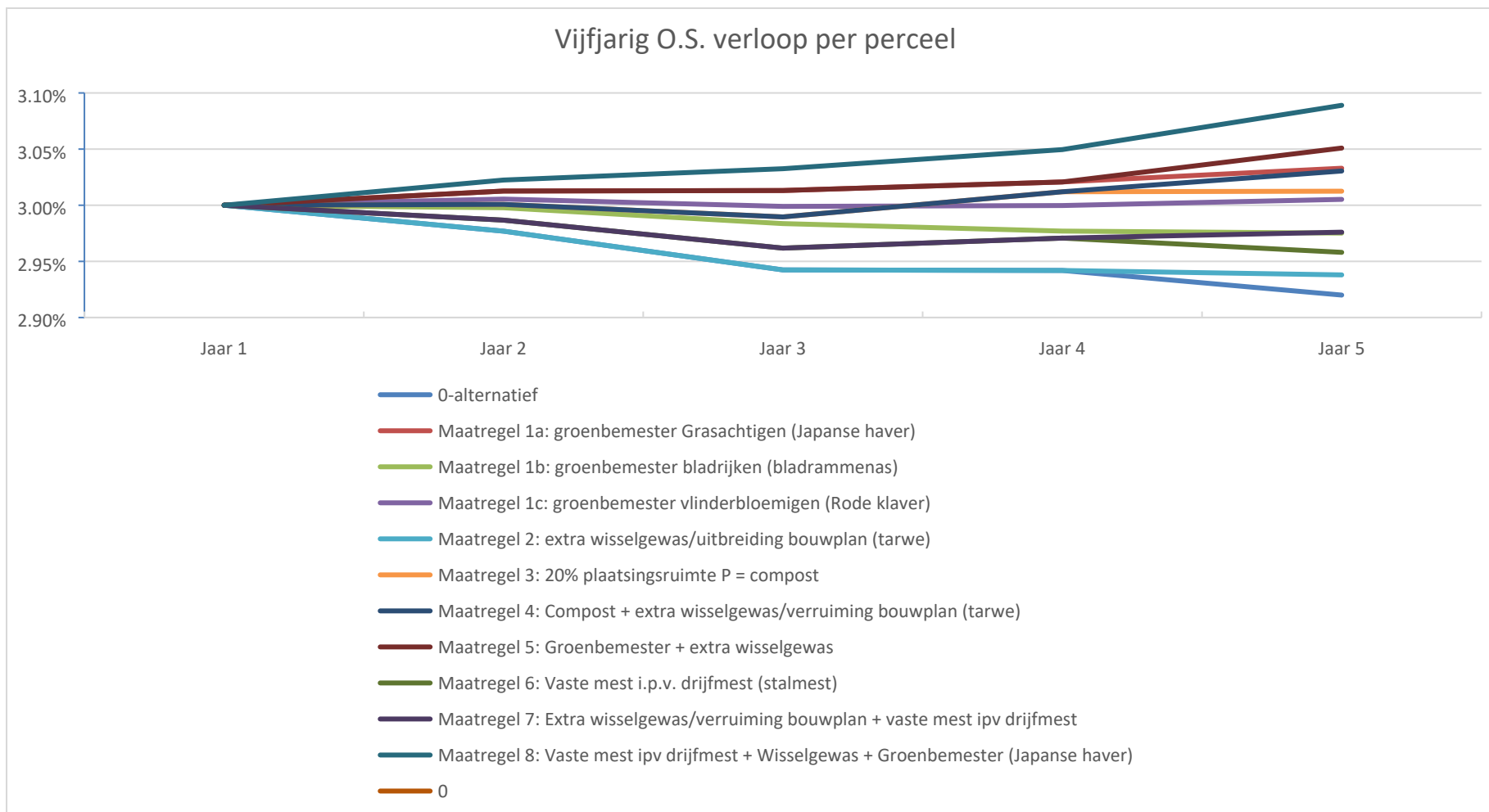
Aan de rechterzijde van figuur 18 staan de verschillende getallen die aangeven of de organische stof stijgt of daalt. Maar ook de kosten voor groenbemester en meststoffen zijn meegenomen (Custers, Janssen, Potters, & Tönnissen, 2017). Per maatregel zijn de gewasopbrengsten van consumptieaardappelen te zien

## Dashboard

In tabel 28 is per maatregel het organisch stofgehalte te zien. Wat opvallend is, is dat alle maatregelen voor het organische stof beter zijn dan het nul-alternatief. Het daalt minderhard en in sommige gevallen stijgt het zelfs. Per jaar is er ongeveer 2% afbraak. Dit dient gecompenseerd te worden, de jaarlijkse afbraak is wel al meegenomen in de organische stoftool berekening.

Tabel 28: Per maatregel is de O.S.-verandering te zien met na 5 jaar de stand van het organisch stof over die periode

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6
Maatregel	OS Percentage					
nul-alternatief	3,000%	2,977%	2,942%	2,942%	2,920%	2,86%
Maatregel 1a: groenbemester Grasachtige (Japanse haver)	3,000%	3,013%	3,013%	3,021%	3,033%	3,04%
Maatregel 1b: groenbemester bladrijken (bladrammenas)	3,000%	2,998%	2,984%	2,977%	2,975%	2,96%
Maatregel 1c: groenbemester vlinderbloemigen (Rode klaver)	3,000%	3,005%	2,999%	3,000%	3,005%	3,00%
Maatregel 2: extra wisselgewas/uitbreiding bouwplan (tarwe)	3,000%	2,977%	2,942%	2,942%	2,938%	2,88%
Maatregel 3: 20% plaatsingsruimte P = compost	3,000%	3,001%	2,990%	3,012%	3,013%	3,02%
Maatregel 4: Compost + extra wisselgewas/verruiming bouwplan (tarwe)	3,000%	3,001%	2,990%	3,012%	3,030%	3,02%
Maatregel 5: Groenbemester + extra wisselgewas	3,000%	3,013%	3,013%	3,021%	3,051%	3,06%
Maatregel 6: Vaste mest i.p.v. drijfmest (stalmest)	3,000%	2,987%	2,962%	2,971%	2,958%	2,94%
Maatregel 7: Extra wisselgewas/verruiming bouwplan + vaste mest i.p.v. drijfmest	3,000%	2,987%	2,962%	2,971%	2,976%	2,94%
Maatregel 8: Vaste mest i.p.v. drijfmest + Wisselgewas + Groenbemester (Japanse haver)	3,000%	3,022%	3,033%	3,050%	3,089%	3,12%



Figuur 19: Het O.S.-verloop van iedere maatregel over een periode van 5 jaar

Figuur 19 laat het organisch stofgehalte zien over een 5-jarige periode. Te zien is dat het nul-alternatief zorgt voor een achteruitgang van het organisch stofgehalte. Alle andere maatregelen zorgen voor een verminderde daling tot stijging van organisch stofgehalte. Het figuur is gebaseerd op gegevens van tabel 28.