

# Bovengronds mest aanwenden

## SWOT-analyse van totaal bedrijfssysteem

Rapport

Carin Rougoor, Estelle Vermeulen en Erik van Well



Biodiversiteit



Bodem



Water



Onderzoeken

CLM-1171



Dit is een rapportage van CLM Onderzoek en Advies  
Oktober, 2023  
CLM-publicatienummer 1171

Opdrachtgever: ZuivelNL

Auteurs: Carin Rougoor, Estelle Vermeulen en  
Erik van Well

Foto omslag: bovengronds mest uitrijden

CLM Onderzoek en Advies  
Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)  
0345 470 700

# **Bovengronds mest aanwenden**

SWOT-analyse van  
totaal bedrijfssysteem

# INHOUD

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
Vraagstelling	5
Systeembenadering	5
Effecten bovengronds aanwenden	5
Aanbevelingen	6
<b>1. Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Vraagstelling	7
1.2 Werkwijze	7
1.3 Discussie in de sector	8
1.4 Opzet rapport	9
<b>2. Systeembenadering</b>	<b>10</b>
2.1 Beschrijving 'filosofie'	10
2.2 Aanvullende voorwaarden	10
<b>3. Effecten van bovengronds mest aanwenden</b>	<b>12</b>
3.1 Totaalbeeld	12
3.2 Grasproductie	15
3.2.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden	15
3.2.2 Invloed van aanpassing bedrijfssysteem	15
3.3 Milieueffecten	15
3.3.1 Milieueffecten bovengronds drijfmest aanwenden	15
3.3.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem	17
3.4 Biodiversiteit en natuur	20
3.4.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden	20
3.4.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem	21
3.5 Bodemkwaliteit	21
3.5.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden	21
3.5.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem	22
3.6 Diergezondheid	23
3.6.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden	23
3.6.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem	23

<b>3.7 Praktisch en financieel</b>	<b>23</b>
3.7.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden	23
3.7.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem	24
<b>4. SWOT analyse</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Sterktes en zwaktes bovengronds drijfmest aanwenden</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Kansen en bedreigingen bovengronds mest aanwenden</b>	<b>25</b>
<b>5. Discussie, conclusies en aanbevelingen</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Discussie</b>	<b>27</b>
<b>5.2 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>27</b>
5.2.1 Conclusies	27
5.2.2 Aanbevelingen	28
<b>Referenties</b>	<b>30</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>33</b>
Bijlage 1: Voorwaarden RVO voor bovengronds mest aanwenden	34
Bijlage 2: Duurzaamheidsthema's getuigschrift VBBM	36



# SAMENVATTING

## Vraagstelling

Op verzoek van ZuivelNL heeft CLM voor bovengronds mest uitrijden een analyse uitgevoerd naar de *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* en *threats* (een zogenaamde SWOT-analyse). Het doel van deze SWOT-analyse is een objectief overzicht van sterke en zwakke punten (*strengths and weaknesses*) en kansen en bedreigingen (*opportunities and threats*) van het bovengronds aanwenden van drijfmest, in vergelijking met emissiearm aanwenden van mest. De aangepaste bedrijfsomstandigheden die met bovengronds mest aanwenden gepaard gaan (zie hieronder) worden meegenomen in de analyse. De vergelijking met emissiearme toepassing beperkt zich tot drijfmest; vaste mest wordt buiten beschouwing gelaten.

## Systeembenadering

De Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM) geeft aan dat het bij bovengronds mest aanwenden om het totale bedrijfssysteem gaat, waarin meerdere aspecten een rol spelen. De VBBM stelt het optimaliseren van de bodem-plant-dier-mest kringloop centraal. Volgens informatie op de website streven leden naar een optimale productiewijze, niet naar maximale productie. Ze maken zeer selectief gebruik van externe input en volgen een naar eigen zeggen 'alternatief spoor' met een andere rantsoensamenstelling, sterk verminderd gebruik van kunstmest en bijvoorbeeld meer strooisel in de ligboxen of een andere koolstofcomponent in de mest.

Bovengronds aanwenden staat dus niet op zichzelf, maar is onderdeel van een bedrijfssysteem. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) stelt ook eisen aan bedrijven die bovengronds mest aanwenden. Zo mogen bedrijven geen gebruik maken van derogatie, moet weidegang toegepast worden, mag geen dierlijke mest van andere bedrijven aangevoerd worden en worden eisen gesteld aan de kunstmestgift, de intensiteit van het bedrijf, het ureumgetal en stikstofoverschot. In deze rapportage belichten we de sterktes en zwaktes van bovengronds mest aanwenden ook in combinatie met aanpassingen in het bedrijfssysteem.

## Effecten bovengronds aanwenden

In de rapportage wordt in detail ingegaan op de effecten van bovengronds drijfmest aanwenden op de thema's grasproductie, ammoniakemissie, nitraat,

broeikasgasemissie, weidevogels, bodemleven en-kwaliteit, diergezondheid en geur. Op hoofdlijnen zien we de volgende verbanden:

- Bovengronds aanwenden van mest geeft meer ammoniakemissie dan emissiearme aanwending. De richtlijnen van VBBM-bedrijven dragen bij aan vermindering van de ammoniakemissie bij bovengronds mest aanwenden. Echter, het is niet hard te maken dat het effect minimaal net zo groot is als bij emissiearme aanwending. Daar komt bij dat de maatregelen die worden genomen niet goed controleerbaar zijn.
- Bovengronds aanwenden geeft meer geurhinder en meer risico op afspoeling van nutriënten, maar minder risico op uitspoeling van nutriënten. In het VBBM-systeem wordt afspoeling deels ondervangen door minder mest tegelijk aan te wenden en 2 meter afstand tot de sloot aan te houden.
- De stikstofbenutting is lager bij bovengrondse mestaanwending.
- Het effect van bovengronds mest aanwenden op bodemkwaliteit is onduidelijk. Momenteel loopt hier een onderzoek naar, door het Louis Bolk Instituut (LBI) en Wageningen University and Research (WUR), in combinatie met aanpassingen in de bedrijfsvoering. Onderzoek heeft al wel minder scheurvorming bij bovengronds mest aanwenden op kleigrond onder droge omstandigheden laten zien.
- Bovengronds aanwenden resulteert in een slechtere overleving van bacteriën, waarvan de afbraak sneller gaat. Indirect geeft het gebruik van eigen machines (in plaats van een loonwerker) op kleinere bedrijven geen verspreiding van pathogenen via de mest tussen bedrijven.
- Studies naar de effecten van bovengronds aanwenden op weidevogels en wormen laten geen eenduidige resultaten zien.
- Bij bovengrondse mestaanwending is het brandstofverbruik lager, doordat minder trekkracht van de machines nodig is. Ook de totale broeikasgasemissie in CO<sub>2</sub>-equivalenten, inclusief lachgas, is lager.

## Aanbevelingen

Verdunnen van drijfmest kan de ammoniakemissie (verder) verminderen, ook de stank kan hierdoor verminderen. Om meer garanties te geven dat de ammoniakemissie (verder) wordt beperkt en onderscheidend te blijven ten opzichte van de reguliere melkveehouderij, kunnen de vereisten voor bovengronds aanwenden verder worden aangescherpt, zoals nog meer inzetten op extensieve bedrijven en op een lager ureumgehalte.

# 1. INLEIDING



## 1.1 Vraagstelling

Emissiearme drijfmestaanwending is verplicht om de ammoniakemissie bij aanwending te beperken. In de praktijk worden door melkveehouders echter nadelen ervaren van emissiearme mestaanwending op bodemleven, weidevogels en grasproductie. Over boven- versus ondergronds mest aanwenden lopen al geruime tijd discussies onder boeren. Zij vragen zich ook af of wel voldoende onderzoek plaatsvindt. Om die redenen is er behoefte aan een objectief overzicht, van zowel voor- en nadelen, als kansen en bedreigingen.

Op verzoek van ZuivelNL voor bovengronds mest uitrijden een analyse uitgevoerd naar de *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* en *threats* (een zogenaamde SWOT-analyse). Het doel van deze SWOT-analyse is een objectief overzicht van sterke en zwakke punten (*'strengths and weaknesses'*) en kansen en bedreigingen (*'opportunities and threats'*) van het bovengronds aanwenden van drijfmest, in vergelijking met emissiearm aanwenden van mest. Naarmate het project vorderde, bleek dit enkelvoudige onderscheid niet voldoende om de vraagstelling goed te kunnen beantwoorden. Bovengronds aanwenden staat niet op zichzelf, maar is onderdeel van een bedrijfssysteem (zie verderop in deze rapportage). Daarom belichten we in deze rapportage de sterktes en zwaktes van bovengronds mest aanwenden, ook in combinatie met aanpassingen in het bedrijfssysteem.

## 1.2 Werkwijze

We zijn begonnen met een overzicht van (literatuur over) argumenten die gebruikt worden in de discussies over de boven- versus ondergrondse drijfmestaanwending. Hiervoor hebben we onder andere informatie en wetenschappelijke studies gebruikt van de Technische Commissie Bodem (TCB), het Louis Bolk Instituut (LBI) en de Rijksuniversiteit Groningen (RUG, J. Onrust). De thema's grasproductie, milieueffecten, biodiversiteit, bodemkwaliteit, diergezondheid en praktische en financiële gevolgen zijn daarbij meegenomen.



Vervolgens hebben we interviews gehouden met:

- Kors den Hartog: melkveehouder, deelnemer aan Netwerk GRONDig, hij rijdt bovengronds mest uit.
- Erik Valk, van de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu (VBBM), melkveehouder, hij wendt bovengronds mest aan.
- Coen de Vos van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Enkele andere mensen gaven aan het weinig zinvol te vinden over dit onderwerp geïnterviewd te worden, omdat de beschikbare kennis in rapporten is te vinden. Tijdens de interviews hebben we de argumenten uit de literatuur en meningen van betrokkenen getoetst en zijn we verder in gesprek gegaan over de verschillende werkwijzen. Nieuwe argumenten of andere relevante zaken hebben we vervolgens meegenomen en getoetst aan de literatuur.

### 1.3 Discussie in de sector

De interviews hebben meer inzicht gegeven in de discussies die in de sector spelen. Hieronder benoemen we enkele speerpunten van de verschillende geïnterviewden.

De VBBM geeft aan dat het bij bovengronds mest aanwenden om het totale bedrijfssysteem gaat, waarin meerdere aspecten een rol spelen. Deze aspecten zijn opgenomen in een getuigschrift waarvoor veehouders brons, zilver of goud kunnen scoren (zie bijlage 2). Het ministerie van LNV stelt hiernaast eisen aan bedrijven die bovengronds mest aanwenden (zie bijlage 1). In onderzoeken naar bovengronds aanwenden wordt vaak naar individuele onderdelen gekeken. Dat geeft geen goed beeld en is niet de werkwijze van VBBM-boeren, dat is een alternatief bedrijfssysteem. Volgens de VBBM zou daar rekening mee moeten worden gehouden in de analyse. Als we in deze rapportage spreken over 'bedrijfssysteem' dan doelen we op het geheel. Dus de combinatie van de aspecten waar de VBBM zich op richt en de eisen die LNV aan hen stelt.

GRONDig benoemt ook het systeemverschil op de bedrijven die bovengronds mest aanwenden en dat dat verschil niet in beeld is. Daarnaast komt de mestkwaliteit aan de orde: je hebt andere mest nodig. Als je bijvoorbeeld te veel stikstof in de mest hebt, verbrandt je gewas in de zomer. De extra eisen die vanuit de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO) gesteld worden voor bovengrondse aanwending (zie bijlage 1) zorgen eveneens voor andere mest. Die eisen hebben er ook toe geleid dat vooral veel biologische en extensieve veehouders van de uitzonderingsregeling gebruikmaken.

De discussie bij mestaanwending gaat primair over ammoniak, maar ook de totale stikstofbenutting speelt een rol. De afweging daartussen zorgt voor de discussie of bovengronds mest aanwenden wel of geen goed idee is. Deze discussie kan mogelijk anders uitpakken in gebieden, afhankelijk van de specifieke opgaven die voor een gebied of voor een groep bedrijven gelden. Op sommige bedrijven is nitraat geen probleem. Verbetering van de stikstof-efficiëntie heeft op deze bedrijven niet persé meerwaarde, gezien vanuit de nitraatproblematiek. Naast deze inhoudelijke aspecten is het voor het ministerie van LNV belangrijk dat een werkwijze gehandhaafd en geborgd kan worden.

Uit deze gesprekken komt naar voren dat bovengronds aanwenden niet op zichzelf staat, maar deel is van een bedrijfssysteem. Daarom belichten we in deze rapportage de sterktes en zwaktes van bovengronds mest aanwenden, ook in combinatie met aanpassingen in het bedrijfssysteem. De vergelijking beperkt zich tot drijfmest; vaste mest wordt buiten beschouwing gelaten.

#### **1.4 Opzet rapport**

In hoofdstuk 2 beschrijven we de systeembenadering zoals deze door VBBM wordt benoemd en de randvoorwaarden die LNV stelt aan bovengronds drijfmest aanwenden. In hoofdstuk 3 werken we de SWOT-analyse voor bovengronds aanwenden verder uit, evenals de invloed van het bedrijfssysteem, en een SWOT van de combinatie van een aangepast bedrijfssysteem met bovengronds mest aanwenden. In hoofdstuk 4 staan de discussie en conclusies.



## 2. SYSTEEMBENADERING

### 2.1 Beschrijving 'filosofie'

Bij de VBBM staat het optimaliseren van de bodem-plant-dier-mest-kringloop centraal. Volgens informatie op de website streven leden naar optimale wijze van productie, niet naar maximale productie. Ze maken zeer selectief gebruik van externe input en volgen een, naar eigen zeggen, 'alternatief spoor' met een andere rantsoensamenstelling, sterk verminderd gebruik van kunstmest, bijvoorbeeld meer strooisel in de ligboxen of een andere koolstofcomponent in de mest. Het doel is om mest te laten fermenteren in plaats van rotten.

Om te onderbouwen dat hun boeren een aantoonbaar duurzame bedrijfsvoering hanteren, heeft de VBBM in 2006 een getuigschrift ontwikkeld. Naast onderbouwing, is het ook een managementinstrument dat inzichtelijk maakt waar in de kringloop verbetering te behalen is. Het getuigschrift is onderverdeeld in 10 thema's: verantwoord gebruik van: minerale stikstof (mineraal-N), mineraal fosfor (mineraal -P), dierlijke drijfmest en antibiotica en water; verantwoord CO<sub>2</sub> management, verantwoorde weidegang en voetprint, verantwoord biodiversiteitsbeleid en een duurzame veestapel; zie bijlage 2 voor de details per thema. Per thema zijn 30 punten te behalen (dus 300 punten in totaal). Het aantal punten bepaalt of een boer het duurzaamheidspredikaat brons, zilver of goud krijgt. Om aan de kringloopkwalificatie 'brons' te voldoen, moeten minstens 75 punten behaald worden.

### 2.2 Aanvullende voorwaarden

Los van de filosofie van de VBBM, heeft het ministerie van LNV aanvullende voorwaarden gedefinieerd voor het bovengronds aanwenden van mest. Het volledig overzicht hiervan staat in bijlage 1. Op hoofdlijnen houdt dit het volgende in:

- Bedrijven mogen geen gebruik maken van de derogatie.
- Vrouwelijk jongvee van 1 jaar en ouder evenals weide- en zoogkoeien, verblijven minimaal 150 dagen dag en nacht in de wei, in de periode van 15 maart tot en met 30 november. Voor melk- en kalfkoeien geldt dat ze

in deze periode in elk geval 150 dagen en 6 uur per dag in de wei verblijven. Vrouwelijk en mannelijk jongvee jonger tussen 6 maanden en 1 jaar oud verblijven van 1 juni tot en met 31 augustus dag en nacht in de wei.

- De runderdrijfmest moet op het eigen bedrijf geproduceerd zijn en andere dierlijke mest mag niet aangevoerd worden op het grasland. Daarnaast mag de mest niet uitgereden worden binnen 2 meter van een watergang. Voor de bemesting van bouwland mag alleen runderdrijfmest of vaste rundermest gebruikt worden. Ook moet 85% van de oppervlakte landbouwgrond van het bedrijf uit grasland bestaan en mag niet meer dan 100 kilogram kunstmeststikstof per hectare op het grasland gebruikt worden.
- De melkproductie mag niet meer dan 14.000 kg melk/ha zijn, als de op het bedrijf geproduceerde mest niet volledig kan worden geplaatst op het eigen bedrijf.
- Het gemiddeld gewogen ureumgetal van 1 december t/m 31 maart is lager dan 21 mg per 100 gram melk.
- Het stikstofoverschot mag niet hoger zijn dan 100 kilogram per hectare.
- Veehouders moeten een administratie bijhouden, waaruit blijkt dat ze voldoen aan deze voorwaarden.



## 3. EFFECTEN VAN BOVENGRONDS MEST AANWENDEN

### 3.1 Totaalbeeld

In tabel 1 op de volgende pagina staat het samenvattend overzicht van de relevante (sub)thema's en voor bovengrondse - versus emissiearme - aanwending van drijfmest. In de derde kolom staat weergegeven wat de invloed van bovengronds mest aanwenden is op dit thema, volgens de literatuur.

Zoals aangegeven wordt bovengronds mest aanwenden in de praktijk gecombineerd met aanpassingen in bedrijfsvoering (zie hoofdstuk 2 voor de details). In de vierde kolom staat weergegeven wat de combinatie van bovengronds mest aanwenden en een aangepaste bedrijfsvoering betekent voor dit thema. Hierbij baseren we ons op informatie uit de literatuur en uit de interviews.

In de volgende paragrafen beschrijven we per thema de literatuur en de informatie uit de interviews. Hierbij gaan we zowel in op het 'kale' effect van bovengronds aanwenden van mest (kolom 3 in de tabel) als het effect inclusief aanpassing van bedrijfssysteem (kolom 4).



Tabel 1 Overzicht van (literatuur en meningen over) effecten van bovengronds mestaanwending op verschillende thema's en idem met aangepaste bedrijfsvoering

Thema	Subthema	Effect bovengronds drijfmest aanwenden	Effect bovengronds drijfmest aanwenden met aangepaste bedrijfsvoering
<b>Grasproductie</b>	Opbrengst	Iets hogere opbrengst eerste snede, jaaropbrengst blijft gelijk	
	Gewasschade	Geen verschil	Gehalte ammoniakale-N in de mest is lager. Dit vermindert het risico op verbranding van gras
	Beschikbaarheid nutriënten	Lagere N-benutting	
<b>Milieueffecten</b>	Ammoniakemissie	Hoger	De ammoniakemissie daalt (maar blijft hoger dan gemiddeld bij emissiearme aanwending), bij andere gehalten in de mest en bij andere omstandigheden van aanwenden
	Nitraatuitspoeling	Lager risico op uitspoeling	
	Afspoeling van nutriënten	Hoger risico op afspoeling	Het afspoelingsrisico neemt af, omdat minder mest tegelijk wordt aangewend (10-15 m <sup>3</sup> max per keer, in plaats van 30 m <sup>3</sup> ) en de afstand tot de sloot 2 m is.
	Broeikasgasemissie	Minder energiegebruik en lagere lachgasemissie. Netto lagere emissie in CO <sub>2</sub> -equivalenten	
<b>Biodiversiteit</b>	Weidevogels	Geen effect	Bovengronds mest aanwenden maakt nestbescherming gemakkelijker dan bij zodenbemesting
	Wormen	Geen eenduidig beeld	Wel verschil in activiteit wormen
	Bodemleven	Geen verschil met emissiearm aangetoond	
<b>Bodemkwaliteit</b>	Bodemstructuur	Geen duidelijk effect aangetoond	Minder zware machines nodig
	Bodemverdichting	Geen duidelijk effect aangetoond	Erik Valk benoemt dat de bodem meer sponswerking heeft door de aangepaste bedrijfsvoering. Dit is momenteel onderwerp van onderzoek.
	Bodemleven	Geen verschil met emissiearm aangetoond	
	Scheurvorming	Minder op kleigrond bij droogte, onder nattere omstandigheden geen effect	

Thema	Subthema	Effect bovengronds drijfmest aanwenden	Effect bovengronds drijfmest aanwenden met aangepaste bedrijfsvoering
<b>Diergezondheid</b>	Verspreiding salmonella	Mogelijk toename salmonella, door instraling zonlicht in mest, vervolgens afname door UV-licht Slechtere overleving van bacteriën.	Indirecte relatie door kleinschaligere bedrijven: Gebruik eigen machines voor mestaanwending vermindert risico op verspreiding van salmonella.
	Afbraak chemische stoffen	Wordt door veel factoren beïnvloed. Netto-effect van bovengronds t.o.v. emissiearm is niet onderzocht	
<b>Praktisch en financieel</b>	Brandstofverbruik	Lager	
	Kunstmestgebruik	Meer kunstmest vanwege lagere N-efficiëntie dierlijke mest	Er wordt niet meer kunstmest gebruikt (niet toegestaan door geldende randvoorwaarden). Ook niet nodig: kruidenrijk grasland, klaver en extensief.
	Geurhinder	Meer	

## 3.2 Grasproductie

### 3.2.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden

De verschillen voor de grasproductie bij bovengronds en emissiearm aanwenden zijn volgens de literatuur:

- Lichte **opbrengstderving** eerste snede bij emissiearme aanwending. Jaarproductie echter nihil verschil tussen beide methoden (Huijsmans et al., 2008). Dit sluit aan bij de bevindingen van Hoekstra et al. (2023a), die geen verschil aantoonde in grasproductie en stikstofopname tussen bovengronds mest aanwenden en met een zodenbemester.
- In bouwland geen verschil in gewasschade tussen bovengronds en emissiearm toedienen (mits toediening op het juiste moment is) (Huijsmans et al., 2008).
- Beschikbaarheid nutriënten (op basis van Huijsmans et al., 2008):
  - ☒ Bovengronds aanwenden: fosfaat is 100% beschikbaar voor eerstvolgende snede, terwijl dit 50% is bij emissiearme aanwending.
  - ☒ Bovengronds aanwenden geeft **risico op verbranding van het gras en/of besmeurd gras**. Dit leidt tot lagere N-benutting (12% bij bovengronds en 49% bij emissiearm) en mogelijk slechtere opname door de koeien.
  - ☒ Emissiearme aanwending maakt rijenbemesting mogelijk, met hogere werkingspercentages fosfaat en N.
  - ☒ Emissiearm: uitdroging in sleuf bij droge omstandigheden (maar nog steeds hogere N-benutting dan bij bovengronds aanwenden).

### 3.2.2 Invloed van aanpassing bedrijfssysteem

Erik Valk benoemt dat veehouders die bovengronds mest aanwenden, aangeven dat de samenstelling van het gras anders is.

Kors den Hartog zegt dat de extra eisen die vanuit RVO gesteld worden voor bovengronds aanwenden, zorgen voor andere mest. Onderzoek van Vanhoof et al. (2020) laat dit ook zien. De hoeveelheid ammoniakale-N in de mest van boeren binnen de VBBM is in dat onderzoek lager dan van 'gangbare' bedrijven (1,6 g/kg ten opzichte van 1,9 g/kg op gangbare bedrijven volgens het [Handboek Bodem en Bemesting](#)). Een lagere hoeveelheid minerale zouten, waaronder ammoniakale-N, vermindert de verbrandende/vochtonttrekkende eigenschappen van de mest.

## 3.3 Milieueffecten

### 3.3.1 Milieueffecten bovengronds drijfmest aanwenden

In de literatuur worden de milieueffecten van bovengronds mest aanwenden benoemd, zie de opsomming op de volgende pagina.

## Ammoniak

- De **ammoniakemissie** is lager bij emissiearme aanwending (60 tot 80% minder op grasland, 70 tot 95% minder op bouwland. (Huijsmans et al., 2008). De Technische Commissie Bodem (TCB) acht het onmogelijk, dat door extra maatregelen de emissie bij bovengronds aanwenden alsnog zover wordt verlaagd, dat het vergelijkbaar wordt met de sleepvoet (TCB 2012). Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL, 2009) stelt dit ook. [TCB \(2014\)](#) geeft verder aan dat kringloopboeren de emissie niet zo sterk kunnen beperken als bij emissiearme aanwendingstechnieken (sleepvoet is buiten beschouwing gelaten, omdat deze methode alleen in uitzonderingssituaties is toegestaan).
- Ammoniakemissie bij bovengronds aanwenden is erg afhankelijk van het weer (Huijsmans et al, 2008). Op een koude regenachtige dag is de emissie veel minder dan op een zonnige, warme dag; een lage temperatuur en hoge luchtvochtigheid verlagen de emissies. Ook windsterkte speelt een rol, maar dit is minder eenduidig. Zo kan wind voor verkoeling zorgen (met lagere emissies tot gevolg), maar als de wind zorgt voor verversing van de lucht boven de mest, leidt het juist tot hogere emissies (Melkveemagazine, april 2013).
- Door lagere ammoniakemissie neemt stikstofdepositie af: door emissiearme aanwending zou depositie met 10-25% zijn gedaald (PBL, 2009).

## Nitraat

- Nitraatuitspoeling: bij emissiearm aanwenden wordt de mest geconcentreerd in de grond gebracht. Als de N-aanwending groter is dan de gewasopname, verhoogt dit de kans op uitspoeling. Dit kan worden voorkomen door hiermee rekening te houden voor de kunstmestgift (Huijsmans et al., 2008).
- Afspoelingsrisico: bovengronds aanwenden geeft op bouwland groter **risico op afspoeling** naar het oppervlaktewater (Huijsmans et al, 2008). Bij emissiearme aanwending wordt de mest in de bodem gebracht, waardoor het risico op afspoeling sterk wordt beperkt.

## Broeikasgasemissies:

- Broeikasgasemissies zijn naar verwachting iets hoger bij emissiearme aanwending:
  - ☐ Meer CO<sub>2</sub>-emissie (door meer dieselgebruik als gevolg van extra benodigde trekkracht, en dus zwaardere machines bij emissiearme aanwending). Dit zou leiden tot 20% meer energiegebruik per ton mest (Huijsmans et al., 2008).

- ☒ Lachgasemissie: de directe lachgasemissie is groter bij emissiearme aanwending. Maar de lagere ammoniakemissie bij emissiearme aanwending leidt tot een lagere depositie van ammoniak. Dit leidt vervolgens weer tot minder lachgasvorming vanuit deze ammoniak (PBL, 2009).

### 3.3.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem

#### Invloed van ‘losse bedrijfsaanpassingen’ op ammoniakemissie

De systeembenadering vanuit de VBBM en de eisen vanuit LNV bevatten verschillende elementen die samenhangen met ammoniakemissie. Boeren van de Noordelijke Friese Wouden willen aantonen dat dezelfde emissie-reductie kan worden behaald als bij emissiearm bemesten, met een strategie van onder ander eiwitarm voeren en bovengronds aanwenden onder gunstige omstandigheden. Per onderdeel beoordelen we wat de verwachte relatie met ammoniakemissie is.

- Minder gebruik van kunstmest; de ammoniakemissie vanuit kunstmest is relatief laag. Verlaging van de kunstmestgift zal de ammoniakemissie daarom beperkt verlagen.
- Strooisel in de ligboxen of een andere koolstofcomponent in de mest, om de mest te laten fermenteren in plaats van rotten. Door toevoeging van organisch materiaal aan de mest neemt de productie van vetzuren toe. Uiteindelijk wordt azijn- en melkzuur gevormd, waardoor de ammoniakproductie sterk vermindert. De ammoniakemissie vanuit de put (circa 20% van de totale emissie) zou hiermee met 50% tot 60% kunnen dalen. Hierdoor wordt de emissie op bedrijfsniveau met circa 10% verminderd (Van Noort et al., 2022).
- Weidegang; dit verlaagt de ammoniakemissie (vanuit de stal). VBBM-bedrijven zijn op dit vlak echter weinig onderscheidend ten opzichte van andere melkveebedrijven. Weidegang wordt door de meerderheid van de Nederlandse melkveebedrijven toegepast (83% van de bedrijven met gemiddeld 1.300 uur per koe per jaar in 2021 (CBS, 2022)). De randvoorwaarde van RVO voor bovengrondse mestaanwending is 150 dagen met 6 uur = 900 uur per koe per jaar. Dit is daarmee dus maar een zeer beperkt onderscheidende voorwaarde. De ammoniakemissie zal op VBBM-bedrijven vanwege deze eis dus maar zeer beperkt lager zijn.
- Het ureumgehalte moet lager zijn dan 21 mg per 100 gram melk. Een lager ureumgehalte draagt bij aan vermindering van de ammoniakemissie (van Duinkerken e.a., 2011). In 2021 bedroeg het ureumgehalte landelijk gemiddeld 21 mg per 100 gram melk. De VBBM-bedrijven scoren dus gemiddeld, of beter dan gemiddeld. Hierdoor zal de



ammoniakemissie waarschijnlijk lager zijn dan het landelijk gemiddelde.

- Het stikstofbodemoverschot mag niet hoger zijn dan 100 kg N/ha. Landelijk was dit in 2020 gemiddeld 156 kg N/ha. Doornewaard e.a. (2022) geven aan dat een zwakke, indirecte relatie bestaat tussen een lager N-bodemoverschot en een lagere ammoniakemissie per hectare. Een lager bodemoverschot gaat vaak samen met een lagere veebezetting, zo blijkt uit een analyse van de relatie tussen de kritische prestatie indicatoren (KPI's) van de Brabantse Biodiversiteitsmonitor en beleidsopgaven, door het LBI (De Wit en Van Eekeren, 2022).
- De melkproductie mag niet hoger zijn dan 14.000 kg melk/ha, bedrijven mogen niet meedoen aan de derogatie en dierlijke mest van buiten het bedrijf mag niet worden aangevoerd. Deze eis maakt dat alleen bovengronds mest kan worden aangewend op relatief extensieve bedrijven. Het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf produceert circa 18.000 kg melk/ha en doet mee aan de derogatie. Als we kijken naar de ammoniakemissie/ha van een bedrijf (totaal van stalemissies en veldemissies, gedeeld door de bedrijfsoppervlakte) dan zal deze duidelijk lager uitvallen op extensieve bedrijven. Echter, de derogatie wordt momenteel afgebouwd en de eisen voor grondgebondenheid staan ter discussie. Het onderscheid tussen VBBM-bedrijven en 'reguliere bedrijven' zal daarmee kleiner worden op dit vlak. Daarnaast is de vraag hoe ammoniakemissie wordt beoordeeld: per kg melk of per ha?
- Het risico op afspoeling van nutriënten neemt af, omdat minder mest tegelijk wordt aangewend (10-15 m<sup>3</sup> max per keer in plaats van 30 m<sup>3</sup>) en de afstand tot de sloot 2 meter is.

Het stellen van bovengenoemde eisen kan neveneffecten met zich meebrengen. Zo kan het verlagen van het ureumgehalte tot een verschuiving leiden in de teelt van gewassen, bijvoorbeeld doordat boeren meer snijmaïs en minder gras in het rantsoen opnemen. Deze effecten vallen echter buiten de scope van dit project.

Naast bovengenoemde eisen geven boeren aan dat zij alleen bovengronds mest aanwenden als de weersomstandigheden gunstig hiervoor zijn (ofwel; bij bewolkt weer en lage temperatuur). Huijsmans et al. (2008) geeft ook aan dat weersinvloeden belangrijk zijn. Deze factor is echter moeilijk controleer- en handhaafbaar. Toch hoeft dit geen belemmering te zijn voor wetgeving; het gebruik van een sleepvoetbemester is immers ook alleen toegestaan bij temperaturen lager dan 20 graden Celsius, voor bedrijven met een derogatievergunning.

Tenslotte zijn nog aanpassingen mogelijk die de ammoniakemissie bij bovengronds aanwenden beperken, die op dit moment niet als eis worden gesteld, bijvoorbeeld verdunnen van de mest met water. Bij een verdunning van 1 deel mest met 3 delen water kan bij bovengronds aanwenden de ammoniakemissie verminderen met meer dan 50% (CDM, 6 januari 2020).

### **Invloed van 'alternatief bedrijfssysteem' op ammoniakemissie**

Sonneveld et al. (2009) hebben onderzocht of het bovengronds aanwenden van mest, met toepassing van het zogenoemde 'alternatieve spoor', een even lage ammoniakemissie oplevert als bij bedrijven die mest emissiearm aanwenden (de referentiegroep). Hierbij werd zowel gemeten in het veld als berekeningen uitgevoerd. De gebruikte meetmethodiek in het veld liet het niet toe conclusies te trekken. Uit de berekeningen bleek dat een hogere emissie per ton melk werd gerealiseerd op de bedrijven die het alternatieve spoor volgden, dan in de referentiegroep. De variatie binnen de groep was echter erg groot. Er waren ook bedrijven binnen het alternatieve spoor die relatief lage emissies realiseerden. De conclusie van het onderzoek was dat bovengronds aanwenden van mest *kan* resulteren in een emissie van ammoniak, die uitgedrukt per ton melk niet of nauwelijks verschilt van de emissie op referentiebedrijven die emissiearm aanwenden.

Vanhoof et al. (2020) hebben onderzoek gedaan naar onder andere de mestkwaliteit en stikstofbenutting op 135 melkveebedrijven. Zij concluderen dat grote verschillen bestaan in mestkwaliteit en stikstofbenutting. De volgende twee onderzoeken zijn uitgevoerd:

1. Mestkwaliteit: er is bepaald hoeveel ammoniak in 4 uur vrijkomt uit een mestmonster, in een gesloten potje bij 25 °C. Er blijken grote verschillen in uitkomsten tussen de mestmonsters. Dit geeft aan dat het mogelijk lijkt om de ammoniakemissie te beperken, door te sturen op de mestkwaliteit. Zo blijkt een laag ureumgehalte in de melk bijvoorbeeld samen te gaan met een lage emissie vanuit de mest (van Duinkerken e.a., 2011). Dit is een indicatie dat de bedrijfsaanpassingen die VBBM-bedrijven doorvoeren, mogelijk leiden tot lagere ammoniakemissies. Het is echter onduidelijk of dit voor alle bedrijven geldt, en hoe sterk dit effect is.
2. Stikstofbenutting is in dit onderzoek berekend als de hoeveelheid stikstof in de eerste snede, ten opzichte van de hoeveelheid bemesting. Emissiearm aanwenden leidt tot lagere stikstofbenutting, zo wordt geconstateerd. Dit komt overeen met de waarneming van Huijsmans et al. (2008) dat de eerste snede bij emissiearme aanwending een lichte opbrengstderving laat zien.

Hoewel de verschillende onderdelen wel een bijdrage (kunnen) leveren aan vermindering van de ammoniakemissie, geeft de TCB (2014) aan dat is aangetoond dat kringloopboeren met bovengronds aanwenden van mest de emissie niet reduceren tot ten minste het niveau van emissiearme toedieningstechnieken.

## 3.4 Biodiversiteit en natuur

### 3.4.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden

#### Weidevogels

- Kors den Hartog is van mening dat bij bovengronds aanwenden het vermijden van nesten van weidevogels gemakkelijker te realiseren is. Hij zet tijdens het bemesten een emmertje over een nest. Dit is niet mogelijk bij mestinjectie.
- PBL (2009) geeft aan dat gegevens ontbreken om een directe vergelijking te maken tussen het effect van emissiearme en bovengrondse mestaanwending op het uitkomstsucces van weidevogels. PBL benoemt dat het maaien van gras een veel grotere bedreiging voor de nesten is dan de bemesting, omdat de bemesting veelal voor het broedseizoen wordt uitgevoerd. De tweede mestgift kan echter ook tijdens het broedseizoen plaatsvinden, in het geval van een vroege maai- of weidesnede.

#### Wormen

- Studies naar effect van emissiearm aanwenden op wormen geven verschillende resultaten (negatief, positief en geen effect) (PBL, 2009).
- De Commissie Deskundigen Meststoffen (CDM) geeft in een advies van 17 september 2020 aan dat, na de evaluatie van bovengronds mest aanwenden door PBL (2009), geen nieuwe bruikbare studies meer zijn gepubliceerd naar het effect van de bemestingsmethodiek op de regenwormenpopulatie. In onderzoeken die zijn uitgevoerd zijn verschillende mestsoorten vaak verweven met de toedieningsmethode (bijvoorbeeld geïnjecteerde drijfmest vergelijken met bovengronds toegediende stalmest). Dit maakt dat het moeilijk is vast te stellen wat het effect van de toedieningsmethode is.
- Velthof et al. (2021) verwijzen daarentegen naar onderzoek van de RijksUniversiteit Groningen (RUG), waaruit zou blijken dat mestinjectie een negatief effect heeft op de beschikbaarheid van regenwormen voor weidevogels.
- Hoekstra et al. (2023a) vinden ook een voorzichtig negatief effect van ondergrondse mestplaatsing op het aantal regenwormen.

- Wormen zijn belangrijke voedselbron voor weidevogels. Bovengronds aanwenden zorgt echter niet voor meer wormen aan de oppervlakte (dit geldt wel bij toepassing van ruige mest; Onrust, 2017).
- Met name het moment van bemesten heeft invloed op de activiteit van wormen. 'Rode' wormen zijn vooral aan de oppervlakte als ze hongerig zijn. Vroege bemesting van grasland zorgt voor minder wormen aan de oppervlakte (Onrust, 2017).
- Bovengronds aanwenden geeft onder natte omstandigheden schade aan strooiselbewonende regenwormen<sup>1</sup> (van Bommel FAUNAWERK, 2018).
- Bodemleven: schade als gevolg van emissiearm bemesten is van tijdelijke aard, trad niet op of kon niet aangetoond worden (PBL, 2009).

### 3.4.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem

Melkveehouder Kors den Hartog geeft aan dat nestbescherming eenvoudiger is uit te voeren bij bovengronds mest aanwenden. Een nest kan tijdens het bemesten worden afgedekt met een emmertje. Dit is niet mogelijk bij emissiearme aanwending.

## 3.5 Bodemkwaliteit

### 3.5.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden

De VBBM geeft op haar website aan dat mestinjectie negatieve effecten heeft op de bodemkwaliteit. Aspecten die worden genoemd zijn verdroging door insnijding van de zode, toxische effecten van injectie (ontwikkeling van blauwzuurgas), vorming van lachgas en het risico op verdichting van de bodem door de zware machines bij mestinjectie. In de literatuur wordt hier het volgende over gezegd.

- Bodemstructuur: op bouwland vinden wel bodemstructureffecten plaats door emissiearm aanwenden, maar deze worden tenietgedaan door groundbewerkingen die voorafgaan aan zaaien (Huijsmans et al., 2008).
- Bodemverdichting in relatie tot zwaardere machines voor benodigde trekkracht: als bovengrondse mestaanwending nog was toegestaan, zouden machines waarschijnlijk ook zwaarder zijn geworden, zo wordt gesteld. Daarentegen zijn bedrijven waar bovengronds mest mag worden aangewend veelal kleinschaligere bedrijven. Daar zal vaker met

---

<sup>1</sup> Regenwormen kunnen worden onderverdeeld in drie groepen: strooiselbewoners (deze leven vooral in de bovenlaag van de graszode (0 tot 10 cm), ze zijn rood gepigmenteerd), bodembewoners (deze leven in de laag van 10 tot 40 cm) en pendelaars (deze maken verticale gangen tot 3 meter diep).

eigen, kleinere machines worden gewerkt in plaats van grote machines (van loonwerkers). PBL (2009) meldt dat geen verschil is aangetoond; mede doordat technische aanpassingen bij emissiearme aanwending (diepte van bemesting en bandengrootte en -spanning) dit probleem ondervangen.

- Blijvende schade in de bodem aan bodemstructuur, de functionaliteit van het bodemleven en weidevogels bij emissiearme aanwending is niet aangetoond (PBL, 2009; TCB 2014).
- Scheurvorming en uitdroging van de bodem door zodenbemesting kon niet worden aangetoond in de studie van Hoekstra et al. (2023a), uitgevoerd door LBI in het vrij natte voorjaar van 2021.
- In een andere studie van het LBI, uitgevoerd in het drogere jaar 2022, is gekeken naar de effecten op de verschillende grondsoorten klei (n=2), veen (n=2), zand (n=2) en klei-op-veen (n=1) (Hoekstra e.a., 2023b). Onder deze droge omstandigheden werd op twee van de zeven gemonitorde percelen sterke scheurvorming gezien bij mestinjectie. Dit betrof een klei- en een klei-op-veen-perceel, waar een hoog lutumgehalte (> 39%) werd gevonden (gronddeeltjes kleiner dan 2 mm, 25-35% lutum is 'lichte klei'). De onderzoekers stellen dat het uitrijden van verdunde drijfmest met een sleepvoet een goed alternatief kan zijn op veen en kleigrond, met name gedurende de zomer, op percelen die gevoelig zijn voor scheurvorming.

Velthof et al. (2021) geeft aan dat een onderzoek naar de effecten van bovengronds aanwenden op bodemkwaliteit wordt uitgevoerd, omdat nog discussie is over het effect van de toedieningstechniek op het bodemleven en -kwaliteit, stikstofopname door het gewas, nitraatuitspoeling en de vorming van lachgas. Dit wordt de komende jaren onderzocht door WUR en LBI.

### **3.5.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem**

Erik Valk benoemt dat misschien niet zozeer het bovengronds aanwenden op zich verschil maakt voor de bodemkwaliteit, maar het systeem als geheel beïnvloedt wel de bodemkwaliteit. Zo zou de bodem een betere sponswerking hebben, en dus een groter watervasthoudend vermogen.

In het onderzoek van Velthof et al. (2021) wordt rekening gehouden met aanpassingen van het bedrijfssysteem, doordat proeven worden uitgevoerd op bedrijven waar nu ook bovengronds mest wordt uitgereden; en binnen de proeven de mestgift zoveel mogelijk wordt afgestemd met de praktijk van de boer. Resultaten van het onderzoek worden over enkele jaren verwacht, en zullen dus inzicht geven in de effecten van bovengronds aanwenden met aangepast bedrijfssysteem op bodemkwaliteit.



## 3.6 Diergezondheid

### 3.6.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden

- Bovengronds geeft meer besmeuring van het gras, en drijfmest is een bron van besmetting met (salmonella)bacteriën (Hegen, 2016).
- Bruinenberg et al. (2021) geven aan dat verschillende chemische middelen (gewasbeschermingsmiddelen, veterinaire middelen en biociden) gevoelig zijn voor afbraak door ultraviolette (UV)-straling. Daarnaast kan de verdeling van de drijfmest over en in de bodem, een effect hebben op de verdeling van residuen. Het is echter niet onderzocht of daadwerkelijk verschil is in afbraaksnelheid van chemische stoffen, tussen bovengronds en emissiearm aanwenden.
- Hegen (2016) beschrijft de risicofactoren voor de verspreiding van salmonella. Zonlicht leidt in eerste instantie tot vermeerdering van salmonellabacteriën in een mestflat. Inwerking van UV-licht leidt vervolgens tot reductie van de bacteriën. Mogelijk is eenzelfde proces te verwachten in bovengronds uitgereden mest. Anderzijds draagt het bodemleven ook bij aan reductie van (salmonella)bacteriën. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat [1 gram](#) mest al voldoende is om een salmonella-infectie te veroorzaken. Het is daarmee zeer de vraag of onder invloed van zonlicht voldoende reductie gerealiseerd wordt.
- Brits onderzoek laat zien dat bepaalde indicatororganismen in de mest, hier E. coli en darmenterokokken, beter overleefden als via injectie werd bemest, ten opzichte van bovengrondse aanwending. De onderzoekers weten dit aan omgevingsfactoren zoals temperatuur, UV en vocht (Hodgson e.a., 2016). Een Amerikaans onderzoek met varkensmest laat een relatie zien tussen de afbraak van salmonellabacteriën en mest-aanwending via injectie of 'sprayen' (Pornsukarom e.a., 2016).
- Een andere risicofactor is het aanwenden van mest met machines die ook op andere bedrijven worden gebruikt (Hegen, 2016). In de praktijk is dit bij emissiearme aanwending (door een loonwerker) vaker het geval dan bij bovengronds aanwenden.

### 3.6.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem

Hier is geen informatie over gevonden.

## 3.7 Praktisch en financieel

### 3.7.1 Gevolgen bovengronds drijfmest aanwenden

- Voor het brandstofverbruik geldt dat bij emissiearme aanwending per ton mest tot 20% meer energie wordt gebruikt, (Huijsmans et al., 2008)

- Bovengronds aanwenden kan ook tijdens de groei worden toegepast (als het gras wat langer wordt). Emissiearme aanwending is dan praktisch niet meer toepasbaar.
- Financieel: de kosten van emissiearm bemesten kunnen worden gecompenseerd door minder gebruik van kunstmest (PBL, 2009)
- Geur: emissiearm aanwenden zorgt voor een afname van geurhinder.

### **3.7.2 Invloed aanpassing bedrijfssysteem**

PBL (2009) geeft aan dat emissiearme aanwending samengaat met minder kunstmestgebruik, doordat de stikstofefficiëntie hoger is ten opzichte van bovengrondse aanwending. Het tegengestelde gebeurt echter bij aanpassing van het totale bedrijfssysteem, doordat een laag kunstmestgebruik een randvoorwaarde is.

## 4. SWOT ANALYSE



**In dit hoofdstuk vatten we de gedefinieerde sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen samen in twee tabellen, van bovengronds drijfmest aanwenden, zoals in de voorgaande hoofdstukken is toegelicht.**

### 4.1 Sterktes en zwaktes bovengronds drijfmest aanwenden

Tabel 2 op de volgende pagina geeft een samenvattend overzicht van sterktes en zwaktes van bovengronds drijfmest aanwenden, voor verschillende thema's, evenals de invloed die het bedrijfssysteem van VBBM-boeren hierop kan hebben.

### 4.2 Kansen en bedreigingen bovengronds mest aanwenden

Kansen en bedreigingen voor bovengronds aanwenden kunnen enerzijds gericht zijn op positieve of negatieve effecten van de wijze van aanwending (en mogelijkheden om hierin te sturen). Anderzijds spelen externe factoren in de praktijk een rol (zoals veranderingen in beleid), die het bovengronds aanwenden meer of minder mogelijk maken.

Door aanpassingen in de stal, bijvoorbeeld het spoelen van de roosters met water, kan de ammoniakemissie van de vloer sterk gereduceerd worden (Van Noort et al., 2022). Ook resulteert met water verdunde mest in een lagere ammoniakemissie bij de aanwending (CDM, 6 januari 2020). Dit kan een kans zijn voor een bedrijf om te totale bedrijfsemissie te reduceren, en toch bovengronds mest te blijven aanwenden. Deze en andere kansen en bedreigingen staan weergegeven in tabel 3, ook op de volgende pagina.

Tabel 2. Sterktes en zwaktes van bovengronds drijfmest aanwenden in vergelijking met emissiearme aanwending en de invloed die aanpassing van het bedrijfssysteem hierop kan hebben.

Thema	Sterktes	Zwaktes	Invloed bedrijfssysteem
<b>Grasproductie</b>		Besmeurd gras, risico op verbranding Lagere N-benutting	Risico op verbranding kleiner, als rekening wordt gehouden met weersomstandigheden en bij lager ammoniakale-N-gehalte in de mest
<b>Ammoniak-emissie</b>		Hogere emissie	Bedrijfsaanpassingen dragen deels bij aan lagere emissies
<b>Nitraat</b>	Risico op uitspoeling kleiner	Risico op afspoeling groter	
<b>Broeikasgas-emissie</b>	Lager (minder CO <sub>2</sub> en minder lachgas)		
<b>Weidevogels</b>	Nestbescherming beter mogelijk	<i>Geen onderzoek naar uitgevoerd</i>	
<b>Bodemleven</b>	<i>Geen duidelijk effect aangetoond</i>		
<b>Bodemkwaliteit</b>	Minder scheurvorming op kleigrond bij droogte		Mogelijk meer sponswerking bodem is in onderzoek
<b>Diergezondheid</b>	Slechtere overleving bacteriën		
<b>Kunstmest-gebruik</b>		Hoger, door lagere N-efficiëntie dierlijke mest	Er wordt niet meer kunstmest gebruikt (niet toegestaan en niet nodig)
<b>Geur</b>		Meer geurhinder	

Tabel 3. Kansen en bedreigingen voor bovengronds mest aanwenden

Kansen	Bedreigingen
Spoelen van roosters vermindert de ammoniakemissie vanuit de stal. Aanwenden van deze verdunde mest vermindert de ammoniakemissie en de stank bij aanwenden. Daarnaast vermindert het risico van besmeuring van het gras.	Een deel van de onderscheidende factoren van VBBM-bedrijven worden door landelijke ontwikkelingen minder onderscheidend (ureum, weidegang, intensiteit, geen derogatie).
Ammoniakemissie is sterk afhankelijk van het weer bij bovengronds mest aanwenden, dus mogelijk om emissie verder terug te brengen	Borging van sommige belangrijke randvoorwaarden (zoals het weer) is moeilijk
	VBBM-bedrijven werken aan verschillende doelen. Deze doelen zijn niet altijd de doelen die het beleid stelt. Ammoniak weegt in beleid nu heel zwaar.



# 5. DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

## 5.1 Discussie

De voor- en nadelen van bovengronds mest aanwenden zijn lastig in beeld te brengen, doordat dit volledig samvalt met andere aanpassingen in de bedrijfsvoering. De benodigde vergelijking is dus eigenlijk een vergelijking tussen verschillende bedrijfssystemen. In deze rapportage hebben we daarom argumenten en literatuur over zowel puur bovengronds mest aanwenden als enige variabele, als van de volledige aangepaste bedrijfsvoering op een rij gezet. Een complicerende factor bij het toetsen van de argumenten is dat onderzoek uit wetenschappelijk oogpunt vaak focust op slechts één aspect, in plaats van een volledig andere bedrijfsvoering.

Het bedrijfssysteem dat de VBBM hanteert, bestaat uit eisen die door het ministerie van LNV worden gesteld, aangevuld met 'eigen' regels. Opvallend is dat VBBM-leden aangeven dat de weersomstandigheden bij aanwenden heel belangrijk zijn. Dit komt ook uit de literatuur naar voren. Echter, zowel LNV als de VBBM formuleren voor het bovengronds aanwenden geen eisen voor de weersomstandigheden (zie bijlagen 1 en 2). Daar komt bij dat controle op de weersituatie bij aanwenden in praktijk moeilijk handhaaf- en controleerbaar is.

Een uitspraak of bovengronds mest aanwenden 'beter of slechter' is dan emissiearm is niet het doel en niet mogelijk op basis van deze SWOT-analyse. Omdat verschillende doelen gediend kunnen en moeten worden, zullen de verschillende aspecten in verschillende situaties anders gewogen (moeten) worden.

## 5.2 Conclusies en aanbevelingen

### 5.2.1 Conclusies

- Bovengronds aanwenden van drijfmest geeft meer ammoniakemissie dan emissiearme aanwending. De richtlijnen voor de bedrijfsvoering, waar

VBBM-bedrijven zich aan houden, dragen bij aan vermindering van de ammoniakemissie (uitgedrukt in kg ammoniak per hectare) bij bovengronds mest aanwenden. Echter, het is niet hard te maken dat het effect minimaal net zo groot is als bij emissiearme aanwending. Daar komt bij dat de maatregel 'alleen mest aanwenden bij gunstige weersomstandigheden' niet controleerbaar is.

- Bovengronds aanwenden veroorzaakt meer geurhinder en meer risico op afspoeling van nutriënten, maar minder risico op uitspoeling van nutriënten. In het VBBM-systeem wordt afspoeling deels ondervangen door 1/3 tot 1/2 minder mest tegelijk aan te wenden en 2 meter afstand tot de sloot aan te houden.
- De stikstofbenutting is lager bij bovengrondse drijfmestaanwending. Dit kan resulteren in een hoger kunstmestgebruik, al is dit op VBBM-bedrijven niet aan de orde (niet toegestaan en niet noodzakelijk).
- Het effect van bovengronds mest aanwenden op de bodemkwaliteit is onduidelijk. Momenteel loopt hier onderzoek naar, in combinatie met aanpassingen in de bedrijfsvoering, door LBI en WUR; de resultaten worden over enkele jaren verwacht. Wel heeft onderzoek minder scheurvorming aangetoond, bij bovengronds mest aanwenden op kleigrond onder droge omstandigheden.
- Bovengronds aanwenden resulteert in slechtere overleving van bacteriën, waarvan de afbraak sneller gaat. Indirect geeft het gebruik van eigen machines (in plaats van machines van een loonwerker) op kleinere bedrijven geen verspreiding van pathogenen, via uitwisseling van mest (op machines) tussen bedrijven.
- Studies naar de effecten op weidevogels en wormen van bovengronds aanwenden, laten geen eenduidige resultaten zien.
- Bij bovengrondse mestaanwending is het brandstofverbruik lager, doordat minder trekkracht van de machines nodig is. Ook de totale broeikasgas-emissie in CO<sub>2</sub>-equivalenten, inclusief lachgas, is lager.

### 5.2.2 Aanbevelingen

Het is belangrijk helder te benoemen waar men over praat, als in discussies over het effect op de ammoniakemissie wordt gesproken. Gaat het over het effect op de veldemissies, of ook over emissies vanuit de stal? Wordt rekening gehouden met verschillen in het bedrijfssysteem of niet? Gaat het over de totale emissies op bedrijfsniveau, of per kg melk, of per hectare? Dit laatste onderscheid is bijvoorbeeld essentieel als wordt gepraat over de invloed op de ammoniakemissie, van de hoeveelheid melk per hectare.

### **Hoe kunnen nadelen worden voorkomen of verminderd?**

- Verdunnen van mest kan de ammoniakemissie (verder) verminderen, ook de stank kan hierdoor verminderen.
- Om meer garanties te geven dat de ammoniakemissie (verder) wordt beperkt, en om onderscheidend te blijven ten opzichte van de reguliere melkveehouderij, kunnen de vereisten voor bovengronds aanwenden verder worden aangescherpt, zoals nog meer inzetten op extensieve bedrijven en op een lager ureumgehalte.



# REFERENTIES

Van Bommel FAUNAWERK, 2018. Dassen en bemesten.

Bruinenberg, Martin, Jeroen Pijlman, Maaike van Agtmaal, Joost Sleiderink, Nick van Eekeren (2021) Verspreidingsroutes van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in krachvoer op melkveebedrijven en de mogelijke effecten hiervan op het voedselaanbod voor weidevogels. Een verkenning van de route en geïdentificeerde kennislacunes op basis van literatuur en expertconsultatie. LBI

CBS (2 augustus 2022) Meer koeien in de wei, maar wel korter.

CDM (6 januari 2020) Effecten van verdunning van mest bij mestaanwending op zandgrond.

CDM (17 september 2020) Effect van mesttoediening op regenwormen als voedsel voor weidevogels.

Doornewaard, G.J., M.W. Hoogeveen, J.H. Jager, J.W. Reijs, A.C.G. Beldman (2022) Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. Prestaties 2020 in perspectief. WUR

Van Duinkerken, G., Smits, M.C.J., André, G., Sebek, L.B.J., Dijkstra, J. (2011). Milk urea concentration as an indicator of ammonia emission from dairy cow barn under restricted grazing. *Journal of Dairy Science*. 94:321-335

Hegen, Gerrit (2016) Infectie met salmonella minimaliseren. Risicobeheersing bij weidegang en zomerstalvoeren. V-focus april 2016.

Hodgson, C.J., Oliver, D.M., Fish, R.D., Bulmer, N.M., Heathwaite, A.L., Winter, M., Chadwick, D.R. (2016). Seasonal persistence of faecal indicator organisms in soil following dairy slurry application to land surface broadcasting and shallow injection. *Journal of Environmental Management*. 183:325-332.

Hoekstra, N., de Stigter, J., van Eekeren, N. (2023a). Het effect van drijfmesttoediening met zodenbemester en sleepvoet op bodem-vocht, scheurvorming, regenwormen en grasopbrengst op klei-op-veen. Louis Bolk Instituut, 2023-005 LbP.

Hoekstra, N., de Stigter, J., Bruinenberg, M., van Eekeren, N. (2023b). Het effect van zodenbemesting en bovengrondse drijfmestaanwending op scheurvorming en uitdroging van de bodem op klei, veen en zand. Louis Bolk Instituut, 2023 – 011 LbP.

Huijsmans, J. F. M., Hol, J. M. G., Smits, M. C. J., Verwijs, B. R., van der Meer, H. G., Rutgers, B., & Verhoeven, F. P. M. (2004). Ammoniakemissie bij bovengronds breedwerpige mesttoediening: project VEL & VANLA (No. 136). Agrotechnology & Food Innovations.

Huijsmans, J. F. M., Schröder, J. J., Vermeulen, G. D., De Goede, R. G. M., Kleijn, D., & Teunissen, W. A. (2008). Emissiearme mesttoediening: ammoniakemissie, mestbenutting en nevenaspecten (No. 195). Plant Research International.

MelkveeMagazine (April 2023) Enorme invloed van weer op ammoniakemissie.

Noort, Rembert van, Nicky Kamminga, Wim Bussink, Ton Voncken, Johan Sanders (2022) Met biologisch aanzuren van mest minder ammoniak en broeikasgassen en meer groen gas. Discussiepaper Platform Groen Gas, NMI, NCM.

Onrust, J. (2017). Earth, worms & birds. Conservation Ecology Group.

PBL (2009) Emissiearm bemesten geëvalueerd.

Pornsukarom, S., Thakur, S. (2016). Assessing the Impact of Manure Application in Commercial Swine Farms on the Transmission of Antimicrobial Resistant *Salmonella* in the Environment. PLoS One 11(10).

Sonneveld, M.P.W., J.F.F.P. Bos, J.J. Schroder, A. Bleeker, A. Hensen, A. Frumau, J. Roelsma, D.J. Brus, A.J. Schouten, J. Bloem, R. de Goede, J. Bouma (2009) Effectiviteit van het Alternatieve Spoor in de Noordelijke Friese Wouden . ECN-O-09-005

TCB (2012). Advies Emissiearm aanwenden van Mest: verlenging, ontheffing en vrijstelling.

TCB (2014). Advies Vrijstellingsregeling bovengronds aanwenden runderdrijfmest op eigen grasland.

Vanhoof, Peter, Anton Nigten, Annette van der Knaap (2020) Drijfmest, invloeden op emissies, N-benutting op grasland.

Velthof, Gerard, Mart Ros, Chris Koopmans, Nick van Eekeren (2021) Projectvoorstel effecten mesttoediening op bodemkwaliteit. LBI, WUR.

<https://devbbm.nl/projectvoorstel-effecten-mesttoediening-op-bodemkwaliteit/>

Wit, Jan de, Nick van Eekeren (2022) Brabantse Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij in relatie tot beleidsopgaves. Louis Bolk Instituut.



# BIJLAGEN

## Bijlage 1: Voorwaarden RVO voor bovengronds mest aanwenden

Heeft u drijfmest van runderen met diercategorie 100, 101, 102, 104 en 120 en is deze mest op uw eigen bedrijf geproduceerd? Als u deze mest uitrijdt op grasland van uw eigen bedrijf, dan is er een vrijstelling bovengronds uitrijden.

### **Voorwaarden voor deze regeling**

- U maakt geen gebruik van derogatie in het jaar waarin u zich aanmeldt voor bovengronds uitrijden. U kiest dus zelf of u meedoet aan derogatie of aan bovengronds uitrijden.

Alle andere voorwaarden zijn er niet alleen voor het jaar waarin u zich aanmeldt. Maar ook voor het jaar daarvoor. U houdt zich in die 2 jaren aan deze voorwaarden:

- De runderdrijfmest is op uw eigen bedrijf geproduceerd.
- U voert geen dierlijke mest aan om uw grasland te bemesten.
- Runderdrijfmest rijdt u uit op grasland dat bij uw bedrijf hoort. De mest mag u niet binnen 2 meter van een watergang uitrijden.
- Voor de bemesting van bouwland op uw bedrijf gebruikt u alleen runderdrijfmest of vaste rundermest.
- In elk geval 85% van de oppervlakte landbouwgrond van het bedrijf is grasland.
- U rijdt van kunstmest niet meer dan 100 kilogram stikstof per hectare grasland uit op uw bedrijf.
- Het stikstofoverschot op uw bedrijf is maximaal 100 kilogram stikstof per hectare. Dit is berekend volgens het principe van een stikstofbalans op bedrijfsniveau.
- De droogstaande koeien met (diercategorie 100) op uw bedrijf zijn dag en nacht in de wei. In elk geval in de periode van 1 mei tot en met 30 september tot minimaal 3 weken voor de verwachte afkalfdatum.
- De runderen (met diercategorie 102 en 120) op uw bedrijf zijn minimaal 150 dagen dag en nacht in de wei. In elk geval in de periode van 15 maart tot en met 30 november.
- De runderen (met diercategorie 101) op uw bedrijf met een leeftijd van 6 maanden of ouder zijn in de periode van 1 juni tot en met 31 augustus dag en nacht in de wei.
- U houdt een kalender bij waarop u per dag bijhoudt hoeveel runderen per diercategorie in de wei zijn en hoeveel uren. Deze weidegangkalender mag niet meer dan 1 week achterlopen.
- Runderen hoeven niet de wei in op dagen dat zij ziek zijn.

## **Melk- en kalfkoeien**

Heeft u op uw bedrijf melk- en kalfkoeien (diercategorie 100)? Dan houdt u zich ook in beide jaren aan deze voorwaarden:

- De melk- en kalfkoeien op uw bedrijf worden vanaf 2 weken na de kalfdatum geweid. In de periode van 15 maart tot en met 30 november zijn zij in elk geval 150 dagen en 6 uur per dag in de wei.
- Kunt u de mest die u op uw bedrijf produceert niet volledig plaatsen op uw eigen bedrijf? Dan mag de melkproductie van uw bedrijf niet hoger zijn dan 14.000 kilogram per hectare.
- In 2 periodes is het gemiddelde gewogen ureumgetal van melk die u op uw bedrijf produceert lager dan 21 milligram per 100 gram melk. Het gemiddelde moet lager zijn in beide periodes: van 1 januari tot en met 31 maart en van 1 december tot en met 31 december.

## **Gegevens bewaren**

U bewaart in uw administratie gegevens waaruit blijkt dat u aan de voorwaarden voldoet. U stelt elk jaar een rapport op en bewaart deze gegevens in uw administratie. U kunt deze gegevens laten zien op verzoek van een toezichthouder bij een controle. Bewijsstukken zijn bijvoorbeeld:

- Documenten van leveranciers of afnemers;
- Verklaringen van deskundigen;
- Berekening stikstofoverschot per hectare;
- Bewaar ook de ontvangstbevestiging van uw aanmelding.

Bron: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/gebruiken-en-uitrijden/hoe-uitrijden/bovengronds>

## Bijlage 2: Duurzaamheidsthema's getuigschrift VBBM

### **Uitleg 10 duurzaamheidsthema's**

#### **Verantwoord mineraal-N gebruik:**

Dit thema is opgebouwd uit twee kengetallen.

- Het N-overschot geeft aan hoeveel stikstof (N) er gemiddeld per ha. het bedrijf in gaat en hoeveel N er gemiddeld per ha. het bedrijf weer verlaat. De resultante is de hoeveelheid N per ha die achterblijft, ofwel het overschot. Bij de berekening is van de aanvoer, de stikstofbinding door vlinderbloemigen, de depositie en de mineralisatie (veen) afgetrokken. Bij de totale afvoer is de N afvoer van organische mest niet meegeteld. Dit wordt als een overschot van het bedrijf meegerekend, tenzij er voer voor wordt verbouwd ten behoeve van het eigen bedrijf. Met een hoger overschot aan stikstof per ha, wordt verondersteld een grotere kans op verlies van stikstof naar het milieu. Hierbij wordt echter geen rekening gehouden met vastleggen van N in organische stof.
- De "N-uit kunstmest per ha grasland per jaar" geeft aan hoe het kunstmestgebruik is op grasland. Hoe hoger de gift hoe groter de kans is dat de bodem belast wordt met een overmaat aan mest, die belastend is voor de bodem, het gewas, de koe, de mest en uiteindelijk weer voor de bodem. Daarbij geeft de productie (en transport) van kunstmest een zeer hoge milieubelasting.

#### **Verantwoord mineraal-P gebruik:**

Berekend is hoeveel fosfor (P) er gemiddeld per ha. het bedrijf in gaat en hoeveel P per ha. het bedrijf weer verlaat. De resultante is de hoeveelheid P per ha. dat achterblijft (overschot) op het bedrijf. Van de aanvoer wordt de fosfordepositie afgetrokken. Bij de totale bedrijfsafvoer wordt, net als bij de N, de afvoer van P in organische mest niet meegeteld, tenzij er voer voor wordt verbouwd ten behoeve van het eigen bedrijf. Met een hoger overschot aan P per ha wordt verondersteld dat fosfaat verloren gaat voor de bedrijfskringloop.

#### **Verantwoord dierlijk drijfmest gebruik:**

Dit thema is opgebouwd uit drie kengetallen die allen invloed hebben op de potentiële ammoniakemissie uit rundveedrijfmest per ha.

- De koolstof/stikstof verhouding (C/N) in de drijfmest (drijfmestanalyse) bepaalt voor een groot deel de kwaliteit van die drijfmest t.a.v. de hoeveelheid ammoniak die hieruit kan emitteren.
- De totale hoeveelheid ammoniumstikstof uit rundveedrijfmest die wordt aangewend per ha, is bepalend voor de potentiële ammoniakemissie per ha. Door de totale hoeveelheid fosfaat die geproduceerd wordt in drijfmest



(uit de K LW) te delen door het fosfaatgehalte in de drijfmest (drijfmestanalyse) wordt berekend hoeveel ton drijfmest er per ha wordt aangewend. De tonnages per ha vermenigvuldigd met de kg ammoniumstikstof per ton drijfmest (uit de mestanalyse), geeft de totale aanwending van ammoniumstikstof per ha per jaar uit drijfmest weer.

- Het gemiddelde ureumgehalte in de melk over 4 maanden stalperiode geeft een indicatie van de hoeveelheid ammoniumstikstof in de geproduceerde rundveedrijfmest in die periode.

### **Verantwoord antibioticagebruik:**

Het gemiddelde antibioticagebruik over 2018, 2019, 2020 wordt uitgedrukt in Dag Dosering per Dier Jaar (DD/DJ). De dagdosering geeft weer hoeveel mg van een werkzame stof nodig is om één kg dier één dag te behandelen. Door overmatig en onjuist gebruik van antibiotica kunnen bacteriën ongevoelig voor antibiotica worden. Hoe lager de DD/DJ op het bedrijf, hoe minder kans op antibioticaresiduen in het geproduceerde voedsel, hoe minder kans op resistentie voor antibiotica bij de mens? Antibiotica uitscheiding via de mest heeft een negatieve invloed op mest in de opslag en/of in de bodem waar het terecht komt.

### **Een verantwoord duurzame veestapel:**

Dit wordt uitgedrukt in de gemiddeld gewogen leeftijd van de melk- en kalfkoeien bij afvoer over 2018, 20189, 2020 (in jaren, maanden). Ouderdom bij afvoer geeft een indruk van de gezondheid van de veestapel. Daarbij heeft een oudere veestapel minder vervanging nodig. Door minder jongvee te kunnen aanhouden, wordt de bodem per oppervlakte minder belast, of wel het bedrijf meer grond gebonden.

### **Verantwoord “watergebruik”**

Nitrat in het grondwater mag niet hoger zijn dan 50 mg/ltr. In Februari 2021 is voor het eerst nitrat gemeten op 14 bedrijven. Door middel van een bodemonmonster te nemen op een diepte van 70-90 cm wordt het nitratgehalte in het bodemvocht bepaald. Dit gebeurt dmv. ultracentrifugatie. De gemiddelde nitratwaarde zegt iets over de eventuele verliezen van stikstof naar ons drinkwater, in de vorm van het giftige nitrat. Daarnaast is het een belasting op het goed functioneren van het kringloopsysteem van het bedrijf.

### **Verantwoord CO2 management:**

Over het jaar wordt berekend in de Kringloopwijzer (dashboard Milieu en Klimaat) hoeveel g CO2 eq, in de vorm van methaan, lachgas en energie, er geproduceerd wordt per kg Meetmelk (gecorrigeerd voor veengrond met % veen x 350g CO2-eq per kg Meetmelk). Deze hoeveelheid wordt in het getuigschrift uitgedrukt in ton CO2-eq per ha gewas, omdat in de bodem deze hoeveelheid CO2 kan worden

gecompenseerd en niet in de melk. Hoe lager het overschot aan CO<sub>2</sub>-eq. hoe meer het bedrijf in (koolstof)balans is.

### **Verantwoorde voetprint:**

Hoe meer voer van het eigen melkveebedrijf wordt gevoerd, hoe kleiner de milieubelasting van extern geproduceerd voer door de be- en verwerking van dit voer en het benodigde transport van dit voer. Deze voetprint wordt uitgedrukt in het percentage van de benodigde energie (VEM) en eiwit (RE) behoefte voor de melk- en vleesproductie t.o.v. de gevoerde energie en eiwit, die geproduceerd is op het eigen bedrijf.

### **Verantwoorde weidegang:**

Hoe meer dagen en hoe meer uren per dag het vee buiten is, hoe groter de kans dat ze veel weidegras omzetten in melk en vlees (groei). Om in grote lijnen te berekenen of het aantal vastgestelde weide-uren per jaar ook in verhouding staat met de productie van weidemelk en vlees (groei) wordt berekend wat het aandeel van VEM uit weidegras is t.o.v. de VEM-behoefte in het jaarrantsoen.

### **Verantwoord Biodiversiteitsbeleid (2020)**

Voor biodiversiteit kan op twaalf thema's, 0 of 1 punt gescoord worden. Het punt wordt gescoord als de volgende vraag met ja kan worden beantwoord:

- 1) Er is natuurgrasland in beheer?
- 2) Er staan gem. 2% vlinderbloemigen per ha grasland?
- 3) Er is door een bewuste keuze, vernatting aanwezig (plas/dras, eigen slootpeilbeheer,...)?
- 4) Er zijn gewenste kruiden in het productie grasland aanwezig (natuurlijk, her-inzaai of door-zaai)?
- 5) Er wordt aan ecologisch slootbeheer gedaan? Delen uitmaaien/schoonmaken...
- 6) Er is vogelbeheer (uitgestelde maaidatum, "nestbescherming", bewust maaibeleid, mozaïek beheer, nestkasten...)
- 7) Paardenbloemen worden zeer gewaardeerd in grasland
- 8) Er wordt geen gebruik gemaakt van chemische bestrijdingsmiddelen
- 9) Er zijn landschapselementen in en, of rond de percelen in beheer (hagen, singels, (voeder)bomen, struiken, bos)
- 10) Er zijn relatief veel insecten, vlinders, bijen, hommels in 'grasland' aanwezig
- 11) Naast melkvee wordt er met meerdere soorten dieren (kippen, schapen, geiten, varkens, paarden ....)"geweid"
- 12) Kudde is grotendeels FH, MRIJ, Blaarkop, Lakenvelder of ander "zeldzaam" vee-ras

Bron: <https://devbbm.nl/certificaat-natuurlijk-kringloop-systeem-nks/>

## CLM Onderzoek en Advies

### Postadres

Postbus 62  
4100 AB Culemborg

### Bezoekadres

Gutenbergweg 1  
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

[www.clm.nl](http://www.clm.nl)

**Laat het goede groeien.**