

# Veehouderij en klimaat

Lachgas, methaan en ammoniak uit de stal

Module over de uitstoot van broeikasgassen en ammoniak in de  
veehouderij



**Docentenhandleiding**  
**MBO Groen**



## COLOFON

### Check it out! tools voor een duurzame wereld



In de serie lesbrieven Check it out! is gratis beschikbaar:

- 🌍 Aanpassen aan klimaatverandering: Maas, Wadden en Zuidplaspolder  
4 niveaus: basisonderwijs, vmbo, onderbouw havo/vwo, bovenbouw havo/vwo
- 🌍 De Natuurkalender  
4 niveaus: basisonderwijs, vmbo, onderbouw havo/vwo, bovenbouw vwo
- 🌍 Milieu in de veehouderij  
MBO-Groen
- 🌍 Aerosolen  
Vwo bovenbouw

**Check it out! tools voor een duurzame wereld** is een samenwerkingsverband van: COS Nederland, Oikos, Ecofys en SME Advies

De ontwikkeling van deze serie lesbrieven is mede mogelijk gemaakt door het nationale onderzoekprogramma Klimaat voor Ruimte.



**klimaat voor ruimte**

### Lesbrief Veehouderij en klimaat



SME Advies



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



### Ontwikkeling & samenstelling

SME Advies (Check it out! en GLOBE Nederland)  
Neeldert van Laar

Wageningen UR, Livestock Research  
Karin Groenestein

Frank de Jong  
AOC Terra

### Uitgave

SME Advies  
Utrecht, 2009

Postbus 43016  
3540 AA Utrecht  
Tel: (030) 635 89 00  
[www.cio-scholen.nl](http://www.cio-scholen.nl)  
[info@cio-scholen.nl](mailto:info@cio-scholen.nl)

Het lesmateriaal mag vrij gekopieerd worden voor gebruik op school en is gratis te downloaden van de website [www.cio-scholen.nl](http://www.cio-scholen.nl). Vermenigvuldiging voor overige doeleinden is uitsluitend toegestaan na toestemming van SME Advies.

© SME Advies, 2009



# INHOUD

---

HANDLEIDING .....	4
KOPIEERVELLEN.....	7



# HANDLEIDING

---

## Achtergrond

Check it out! is een totaalconcept voor duurzaamheid op school. Binnen Check it out! werkt de school aan verschillende duurzaamheidsthema's, met een focus op klimaat en energiebesparing. Dit gebeurt via lesmateriaal, fysieke maatregelen en gedragverandering. Deze module over 'Veehouderij en klimaat' is een van de lesmaterialen van het Check it out! programma. De module gaat over de relatie tussen klimaatverandering en milieu en de veehouderij. Wat is de uitstoot van broeikasgassen en ammoniak in de Nederlandse veehouderijbedrijven? Meetonderzoek door leerlingen in de stal vormt een belangrijk onderdeel van deze module. Deze module is ontwikkeld in samenwerking met het scholenprogramma GLOBE. Dit is een internationaal educatief milieuwetenschappelijk programma waarin scholieren en wetenschappers van over de hele wereld samenwerken aan kennis over milieu en klimaat.

## Doelen

Leerlingen bewust maken van:

- het versterkte broeikaseffect en de rol van de veeteelt hierin;
- de invloed van ammoniak in de veeteelt op het milieu;
- de mogelijkheden om de veeteeltsector duurzamer of klimaatvriendelijker te maken.

Leerlingen leren over:

- klimaatverandering;
- de veehouderij en de stal;
- de rol van de veehouderij in het versterkte broeikaseffect;
- wat ammoniak is en wat de effecten zijn op het milieu;
- mogelijkheden tot verduurzaming van de veehouderij.

## Niveau

- MBO (m.n. geschikt voor AOC's)

## Tijd

- Behandeling lesstof en voorbereiding veldwerk: 4 uur
- Uitvoering veldwerk: 2 uur
- Verwerken veldwerkresultaten: 2 uur



## Materialen

- Lesbrief 'Veehouderij en klimaat' – werkbladen voor leerlingen
- Kopieervellen veldwerk (Invulformulieren melkvee, pluimvee en varkens)
- Benodigde materialen die de school dient aan te schaffen voor uitvoering van deze module (prijzen per 1 januari 2010) :
  - injectiespuiten (per bepaling) € 50,-
  - monstername-apparaat € 300,-
  - gasdetectiebuisjes (10 stuks) € 35,-  
(benodigde aantal afhankelijk van aantal leerlingen, tenminste één per leerling)
  - digitale ammoniakmeter € 495,-

Bedragen zijn excl. BTW. De benodigde apparatuur kunt u bestellen via:

*Dr. ir. C.M. Groenestein*  
*Wageningen UR Livestock Research*  
*Postbus 17*  
*6700 AA Wageningen*

## Opzet

- Brief van de wetenschapper
- Deel I Voorbereiding in de klas: Klimaatverandering en veehouderij
- Deel II Veldwerk: Meten in de stal
- Deel III Verwerkingsopdrachten in de klas: Duurzame veehouderij

## Veldwerk

De metingen die onderdeel zijn van deze module dienen te worden uitgevoerd in de stal op een boerderij. Leerlingen meten:

- Ammoniak (NH<sub>3</sub>)
- Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>)
- Methaan (CH<sub>4</sub>)
- Lachgas (N<sub>2</sub>O)

### **Ammoniak en koolstofdioxide meten**




---

Leerlingen nemen luchtmonsters ammoniak en koolstofdioxide af met behulp van een monstername-apparaat en gasdetectiebuisjes. De detectiebuisjes kunnen worden aangesloten op het meetapparaat. Door de lucht uit de stal door de buisjes te trekken, kan de concentratie van ammoniak of CO<sub>2</sub> worden afgelezen. De mate van verkleuring geeft de concentratie aan. Leerlingen kunnen dit eenvoudig zelf aflezen en beoordelen.



## Methaan en lachgas meten

Ook methaan en lachgas moeten worden bemonsterd. Voor analyse hiervan is een gaschromatograaf nodig. Deze kan niet mee naar het veldwerk. De school stuurt de luchtmonsters (in injectiespuiten) daarom op naar het WUR, waar ze direct de volgende dag worden geanalyseerd.

			Foto industrial scientific gasbadge -
Gasdetectiebuisjes	Monsternameapparaat	Injectiespuit	Digitale Ammoniakmeter

Let op: de luchtmonsters dienen binnen 24 uur in het laboratorium te worden geanalyseerd! Anders kan de kwaliteit van de metingen niet worden gewaarborgd. Dat betekent dat de luchtmonsters op de dag van de metingen op de bus moeten worden gedaan. Dit betekent ook dat metingen niet op vrijdag kunnen worden gedaan, omdat zaterdag het laboratorium dicht is. Verder is het handig als het laboratorium minimaal een week van tevoren te horen krijgt wanneer ze de luchtmonsters kunnen verwachten, zodat ze de analyse hiervan op tijd kunnen inplannen. Dit kan per email naar [karin.groenestein@wur.nl](mailto:karin.groenestein@wur.nl).

De WUR heeft de meetapparatuur zo ontwikkeld dat ze gewoon in de brievenbus passen. De luchtmonsters kunnen naar het volgende adres worden gestuurd:

*Dr. ir. C.M. Groenestein  
Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 17  
6700 AA Wageningen*

Samengevat:

- Metingen in de stal dienen tussen 10.00 en 12.00 uur gedaan te worden.
- Luchtmonsters op de dag van de meting doorsturen naar het laboratorium van WUR.
- Metingen in de stal niet op vrijdag.
- Week van tevoren aan laboratorium doorgeven wanneer de luchtmonsters worden gestuurd: [karin.groenestein@wur.nl](mailto:karin.groenestein@wur.nl)

## Meer informatie

Voor meer informatie over Check it out! zie: [www.cio-scholen.nl](http://www.cio-scholen.nl)



## KOPIEERVELLEN

---



## MELKVEE

Je naam	
Datum en tijd meting	
Naam boer	
Adres boer	

DIERGEGEVENS (aan de boer vragen)	Aantal	Gewicht [kg]
Melkkoeien		
Droogstaande koeien		
Drachtige pinken		

DIERGEGEVENS (aan de boer vragen)	Aantal	Gewicht [kg]
Jongvee [0-6 maanden]		
Jongvee [6-12 maanden]		
Jongvee [12-16 maanden]		

STALINRICHTING (aan de boer vragen)	
Afmeting stal (lengte, breedte, nokhoogte, dakgoothoogte)	
Aantal ligboxen [koeien]	
Aantal ligboxen [jongvee]	
Roostervloer [% excl. voergang of m <sup>2</sup> ]	
Voergang [lengte * breedte]	
Nokopening [lengte*breedte]	
Zijwandopening tijdens meting [lengte * breedte]	

BEWEIDING (alleen invoeren bij beweiding tijdens meting, aan de boer vragen)	
Weidegang [aantal uren]	
Aantal melkkoeien binnen	

VOERGEDEVENS (aan de boer vragen)	
Soort ruwvoer (maïs, kuilgras,...)	
Verdeling ruwvoer [% maïs,...]	
Krachtvoergift, incl. melkput [kg/dier/dag]	

DIERPRODUCTIE (aan de boer vragen, gemiddeld van laatste tankmonster)	
Melkproductie [kg/dier/dag]	
Melk [% eiwit]	
Melk [% vet]	
Ureumgehalte [mg/100g]	





METINGEN	T [°C]	NH <sub>3</sub> [ppm]	Code spuitje
Binnen de stal I			Binnen I
Binnen de stal II			Binnen II

### Schets indeling stal



## PLUIMVEE

Je naam	
Datum en tijd meting	
Naam boer	
Adres boer	

DIERCATEGORIE (aanvinken)	
<input type="checkbox"/>	Vleeskuikens
<input type="checkbox"/>	Leghennen
<input type="checkbox"/>	Vleeskuikenouderdieren
<input type="checkbox"/>	Vleeskalkoenen

STALINRICHTING (aan de boer vragen)	
Stalomschrijving volgens milieuvergunning (evt. Groen Label nummer)	
Aantal dierplaatsen	
Afmeting leefoppervlak stal (lengte * breedte)	
% strooiselvloer	
Aantal étages	
Lengte of nokventilatie	
Maximale ventilatiecapaciteit [m <sup>3</sup> /uur]	

DIERGEGEVENS TIJDENS METING (aan de boer vragen)	
Oplegdatum	
Aantal geplaatste dieren	
Aantal aanwezige dieren	
Gemiddeld gewicht dieren [kg]	

VOERGEGEVENS (aan de boer vragen)	
Type voer	
Voerleverancier	
Voeropname [kg/dier/dag]	

DIERPRODUCTIE (aan de boer vragen)	
Eiproductie [aantal eieren of kg ei]	
Gemiddeld eigewicht [g]	



METINGEN	T [°C]	NH <sub>3</sub> [ppm]	Code spuitje
Binnen de afdeling I			Binnen I
Binnen de afdeling II			Binnen II

### Schets stalinrichting



## VARKENS

Je naam	
Datum en tijd meting	
Naam boer	
Adres boer	

DIERCATEGORIE (aanvinken)	
<input type="checkbox"/>	Biggen
<input type="checkbox"/>	Vleesvarkens
<input type="checkbox"/>	Dragende zeugen
<input type="checkbox"/>	Kraamzeugen

STALINRICHTING (aan de boer vragen)	
Stalomschrijving volgens milieuvergunning (evt. Groen Label nummer)	
Aantal dierplaatsen	
Aantal hokken	
Hokoppervlak [lengte * breedte]	
% roostervloer	
Diepte mestkelder [m]	
Aantal ventilatoren	
Diameter ventilator [m]	

DIERGEGEVENS TIJDENS METING (aan de boer vragen)	
Opzetdatum	
Aantal aanwezige dieren	
Geschat gewicht dieren [kg]	

VOERGEGEVENS (aan de boer vragen)	
Droogvoer of brijvoer	
Voerleverancier en code voer	
Voeropname [kg/dier/dag]	
EW [MJ/kg]	
Re [%]	



METINGEN	T [°C]	NH <sub>3</sub> [ppm]	Code spuitje
Binnen de afdeling I			Binnen I
Binnen de afdeling II			Binnen II

### Schets stalinrichting