



**Advies Project IDS: maatregelen
vermindering methaanemissie (fase 5)**

ADVIES A090(2013)

De TCB is een onafhankelijke adviescommissie die in 1987 bij wet is ingesteld. De TCB adviseert hoofdzakelijk de ministers van Infrastructuur en Milieu en Economische Zaken over technisch-wetenschappelijke aspecten van milieubeleid voor de bodem. Het gaat daarbij om het vertalen en toepasbaar maken van wetenschappelijke kennis voor het beleid.

De leden van de TCB zijn afkomstig uit disciplines zoals bodemkunde, chemie, geohydrologie, ecologie en toxicologie. Zij adviseren vanuit een brede oriëntatie.

De TCB adviseert onder meer over bodemnormstelling en risicobeoordeling van bodemverontreiniging, bodembeheer in de landbouw, beheer van het bodemwatersysteem inclusief grondwater, en ruimtelijke ordening in relatie tot bodemkwaliteit. De duurzaamheid van het bodemgebruik en het bodembeheer is daarbij het uitgangspunt.

Contactgegevens

Technische commissie bodem

Postbus 30947

2500 GX Den Haag

T 070 – 456 6596

E info@tcbodem.nl

W www.tcbodem.nl

Aan:

De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

TCB A090(2013)

Den Haag, 6 november 2013

Betreft: advies Project IDS: maatregelen vermindering methaanemissie (fase 5)

Mevrouw de Staatssecretaris,

Begin oktober 2013 ontvingen wij van uw directeur Duurzaamheid een vraag¹ over maatregelen die methaanemissie uit stortplaatsen kunnen verminderen. Het gaat daarbij om stortplaatsen die deelnemen aan een experiment dat wordt aangeduid met 'Duurzaam stortbeheer'. In dit experiment zal worden onderzocht in hoeverre het emissiepotentieel van verontreinigingen in stortplaatsen kan worden verminderd, zodat de nazorg voor stortplaatsen aanzienlijk kan worden beperkt. Het gaat daarbij vooral om emissie naar het grondwater. Het experiment heeft betrekking op operationele stortplaatsen waar het storten van afval is gestopt. In totaal komen negentien stortplaatsen potentieel voor verduurzaming in aanmerking². De methode die hierbij wordt gehanteerd is het infiltreren van water in het stortpakket en/of het beluchten ervan, om zo processen te stimuleren die het emissiepotentieel verminderen. De vraag heeft betrekking op de extra methaanemissie die het gevolg kan zijn van deze processen en de mogelijkheden om deze (ongewenste) extra emissie te verminderen.

Het advies is als volgt opgebouwd. Op basis van de bij de adviesvraag gevoegde studie Methaanreductie bij PDS (Project Duurzaam Stortbeheer) locaties³ wordt ingegaan op de achtergronden van methaanemissie van stortplaatsen en de methoden om dit te reduceren. Daarna volgt het advies van de TCB⁴.

¹ Zie bijlage 1.

² Deze 19 stortplaatsen zijn de drie pilotstortplaatsen voor het experiment en 16 overige stortplaatsen, waaronder de 3 locaties die zijn betrokken in de studie Methaanreductie bij PDS-locaties die in dit advies aan de orde komt.

³ Oonk H., R. Boerboom en D. Zegers, 2013. Methaanreductie bij PDS locaties. Fase 2 potentiële aanvullende reductiemaatregelen. RoyalHaskoningDHV in opdracht van Stichting Duurzaam Storten. Conceptrapport dd. 25 september 2013.

⁴ Commissielid de heer Heimovaara heeft zich onthouden van commentaar bij de vaststelling van het advies, vanwege zijn betrokkenheid bij de totstandkoming van het project Duurzaam stortbeheer.

ACHTERGRONDEN

De studie is uitgevoerd naar aanleiding van een motie die is aangenomen bij de Tweede Kamerbehandeling van het experiment Duurzaam Stortbeheer. De betreffende motietekst is: *'...verzoekt de regering, in gesprekken met het bevoegd gezag en de exploitant erop aan te dringen dat zij onderzoeken met welke maatregelen, zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van een oxidatielaag, extra methaanuitstoot kosteneffectief kan worden teruggebracht'*.

De **totale** methaanemissie van stortplaatsen die onder het duurzaam stortbeheer kunnen gaan vallen, wordt in de studie Methaanreductie bij PDS-locaties op 0,12 Mton CO₂-equivalenten (eq) per jaar⁵ geschat. Hieruit kan berekend worden dat het gaat om circa 0,06 procent van de jaarlijkse Nederlandse emissie van broeikasgassen ter grootte van 194,4 Mton CO₂-equivalenten⁶. Ook kan berekend worden dat deze geschatte totale methaanemissie van PDS-stortplaatsen circa 3,8 procent bedraagt van de totale methaanemissie van alle, dus ook oude, stortplaatsen. In 2011 werd deze totale methaanemissie van alle stortplaatsen op 3,2 Mton CO₂-eq geschat⁷. De totale methaanemissie van deze negentien stortplaatsen is dus relatief gering te noemen.

De schattingen van de **extra** methaanemissie ten gevolge van duurzaam stortbeheer ten opzichte van IBC-beheer variëren. De extra methaanemissie zou iets tussen de hoogste schatting van Ecofys (0,059 Mton CO₂-eq) en 25 procent van de laagste schatting kunnen zijn (0,002 Mton CO₂-eq). Hierbij is uitgegaan van de scenario's en schattingen uit het eerdere Ecofys-rapport⁸ en de conclusie van de aanvullende studie Methaanreductie bij PDS-locaties dat het 'goed mogelijk is' dat de extra methaanemissie 25 tot 50 procent bedraagt van de schattingen van Ecofys. Indicatief kan dan gesteld worden dat de maximale **extra** methaanemissie ongeveer de helft van de totale methaanemissie van deze stortplaatsen zou kunnen bedragen, maar ook veel lager zou kunnen zijn.

Met een methaanoxiderende laag kan de emissie van methaan uit een stort naar de atmosfeer worden tegengegaan. Het gaat dan om het methaan dat niet wordt gewonnen en benut. Een methaanoxiderende afdeklaag bestaat uit een gasdistributielaag van grover materiaal tussen het afval en de biologisch actieve laag (de *biocover*). In de gasdistributielaag, die een groot porievolume heeft, verdeelt het methaan zich homogeen over een zo groot mogelijk deel van de toplaag. In de daarboven liggende biologisch actieve laag wordt omzetting van methaan tot CO₂ door bacteriën gestimuleerd en daarmee vermindert de emissie van methaan. Er wordt weliswaar CO₂ gevormd, wat ook een broeikasgas is, maar de broeikaswerking van CO₂ is een factor 21 minder dan van methaan, zodat de hoeveelheid geëmitteerd broeikasgas wordt gereduceerd met deze factor.

In de studie Methaanreductie bij PDS-locaties is de effectiviteit en de kosteneffectiviteit van een dergelijke laag en van nog zeven andere maatregelen om methaanemissies te reduceren in beeld gebracht. In bijlage 2 bij dit advies is uitgelegd wat deze maatregelen inhouden. Met betrekking tot de methaanoxiderende laag wordt in de studie aangegeven dat op basis van laboratoriumproeven de effectiviteit van deze maatregel groot kan zijn: tot 100 procent reductie van de methaanemissie. Echter, goede validatie op veldschaal en daarmee overtuigend bewijs van de werking in de praktijk ontbreekt, zo wordt gesteld. Momenteel is een proef met methaanoxidatie gaande bij de stortplaats in

⁵ Pagina IV van de management samenvatting rapport Oonk *et al.*, 2013 (voetnoot 3).

⁶ RIVM, 2013. Greenhouse gas emissions in The Netherlands, 1990-2011, National Inventory Report 2013, geciteerd door Oonk *et al.*, 2013, pagina 45.

⁷ Idem 6.

⁸ Ecofys, 2011. Stortgasemissies duurzaam stortbeheer. Eindrapport. In opdracht van AgentschapNL.

Wieringermeer. Dit lijkt wereldwijd de enige goed gemonitorde situatie op realistische schaal. Hier wordt een reductie van de methaanemissie van 60 procent bereikt.

De kosten van een methaanoxiderende laag die over de gehele stort wordt aangebracht, is op basis van drie onderzochte locaties geschat op 134 euro per ton CO₂-eq, terwijl door de opstellers van de studie een kostenniveau van maximaal 20 euro per ton CO₂-eq als bovengrens voor een kosteneffectieve maatregel wordt beschouwd “binnen de gedefinieerde randvoorwaarden en in de huidige marktomstandigheden”.

In vergelijking met de andere maatregelen is de methaanoxiderende afdeklaag een effectieve maar dure maatregel (zie tabel 1 en 2), met als bijkomend nadeel dat het door het eerdergenoemde gebrek aan veldvalidatie nog geen bewezen techniek genoemd kan worden. In de aanvullende studie zijn kosten, reductiepotentieel, bewezen techniek, regelgeving, meetbaarheid, interactie met verduurzaming en andere milieueffecten vergeleken. De enige maatregelen die kosteneffectief kunnen worden genoemd ten aanzien van de kosten per ton CO₂-eq emissiereductie, bewezen zijn en verder geen problemen opleveren, zijn de zogenaamde ‘*health check*’, het affakkelen van laagcalorisch gas en het onttrekken/benutten van een iets lagere gaskwaliteit. Het effect van deze maatregelen op de methaanreductie is echter beperkt.

Tabel 1. Mogelijke effecten van geïdentificeerde maatregelen⁹. Effecten, uitgedrukt als percentage waarmee de methaanemissie kan worden gereduceerd, gemiddeld per ha per jaar. Bron: Oonk *et al.* 2013³.

Maatregel	% van totaal emitterend methaan
Oxidatie in afdekklagen	
- gehele stortplaats	90-100
- alleen compartiment met hoge emissies	30-60
- hot spot remediation	10-50
Vergroten brondichtheid	5-10
Affakkelen laagcalorisch stortgas	
- integratie met bestaand onttrekkingssysteem	10-20
- met separaat leidingensysteem	10-20
Health check	2-10
Multriwell onttrekkingssysteem	90-100
Taludafdichting / -ontgassing	10-20
Benutting lagere kwaliteit stortgas	2-10
Tijdelijke afdichting	90-100

⁹ Volgens de onderzoekers mag deze beoordeling van de effectiviteit niet los worden gezien van onder andere het bewezen zijn van de techniek, maar ook bijvoorbeeld niet los van de interactie met mogelijke toekomstige verduurzamingsmaatregelen.

Tabel 2. Globaal overzicht kosteneffectiviteit maatregelen, gebaseerd op de drie geselecteerde stortplaatsen. (Bron: Oonk *et al.*, 2013³).

Maatregel	€/ton CO ₂ -eq
Oxidatie in afdeklagen	
- gehele stortplaats	134
- alleen compartiment met hoge emissies (25%)	67
- hot spot remediation	65
Vergroten brondichtheid	31
Affakkelen laagcalorisch stortgas	10
Health check	3
Multriwell onttrekkingsysteem	67
Taludontgassing	10
Benutting lagere kwaliteit stortgas	5
Tijdelijke afdichting	22

OVERWEGINGEN EN CONCLUSIES VAN DE TCB

De adviesvraag luidt als volgt:

“In het rapport van Ecofys wordt geconcludeerd dat het aanbrengen van een oxiderende laag een goede methode is om de methaanoxidatie in belangrijke mate te verbeteren.

Deelt de commissie de conclusie en welke aanbevelingen heeft u nog hiervoor, gelet op het effect van deze maatregel (naast de overige bestaande maatregelen) op het substantieel verder reduceren van de methaanemissie in geval van het experiment duurzaam stortbeheer, mede gelet op de kosteneffectiviteit van deze maatregel. [...]

*De studie van Oonk *et al.*, 2013 vormt een aanvullende onderbouwing.”*

De TCB heeft in haar eerste advies over duurzaam stortbeheer¹⁰ aangegeven dat zij een aanpak gericht op het verminderen van het emissiepotentieel van een stortplaats door infiltreren en beluchten beter vindt dan de huidige IBC-benadering, omdat de eerstgenoemde aanpak gericht is op het wegnemen van milieurisico's op de lange termijn. Zij ziet afvalmining (= afgraven en hergebruiken) ook als een mogelijk geschikte werkwijze hiervoor, bijvoorbeeld aanvullend op de eerstgenoemde aanpak.

Het is duidelijk dat de aanpak van duurzaam stortbeheer ook enkele nadelen heeft ten opzichte van de huidige IBC-benadering, waar extra methaanemissie er één van is. Op basis van de studie Methaanreductie bij PDS-locaties concludeert de TCB dat het aanbrengen van een methaanoxiderende laag de enige methode lijkt die tot een significante reductie van de methaanemissie kan leiden. De TCB deelt de conclusie van het aanvullende rapport dat deze methode nog niet is bewezen en tot onevenredig hoge kosten leidt.

De TCB denkt dat het mogelijk zou moeten zijn de kosten van een methaanoxiderende laag te reduceren door technische innovatie en beveelt aan daar onderzoek naar te laten verrichten. Het onderzoek zou zich onder andere kunnen richten op de wijze waarop de distributielaag wordt aangebracht en op het gebruik van andere materialen. Het is echter onzeker of daarmee de gewenste

¹⁰ Advies Duurzaam stortbeheer fase 1, A077 (2012). Adviezen over deelaspecten van het experiment Duurzaam stortbeheer zijn tevens: advies Duurzaam stortbeheer fase 2 en fase 3, A082 (2013) en advies Duurzaam stortbeheer fase 4, A087 (2013).

specificaties en kostenreductie worden bereikt. Voor de pilot-stortplaatsen biedt het zeker geen oplossing, omdat de pilot al snel van start gaat. Wellicht kan dit onderzoek bijdragen aan de reductie van methaanemissie op andere stortplaatsen.

De TCB stelt voor een afweging te maken van de mogelijke gevolgen van de extra methaanemissie ten opzichte van de voordelen van duurzaam stortbeheer. De conclusie van deze afweging zou kunnen zijn dat de als gering ingeschatte extra methaanemissie wordt geaccepteerd. Indien het nodig wordt geacht maatregelen te nemen om de extra methaanemissie ten gevolge van duurzaam stortbeheer te reduceren, dan vindt de TCB het zinvoller om dit niet op de PDS-stortplaatsen uit te voeren maar elders, waar voor minder kosten een groter effect bereikt kan worden.

Vanuit het perspectief van de landelijke reductiedoelstellingen voor de emissie van broeikasgassen kan overwogen worden om eventuele emissiebeperkende maatregelen op bijvoorbeeld de voormalige stortplaatsen toe te passen, of tenminste een deel hiervan. Deze bepalen immers voor het overgrote deel de methaanemissie van stortplaatsen.

Met de meeste hoogachting,



Ali Edelenbosch
Voorzitter Technische commissie bodem

BIJLAGE 1: ADVIESAANVRAAG



> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Technische Commissie Bodem
Mw. A. Edelenbosch, voorzitter
Postbus 30947
2500 GX Den Haag

Directoraat-Generaal Milieu en
Internationaal
Directie Duurzaamheid

Plesmanweg 1-6
Postbus 20901
2500 EX Den Haag
www.rijksoverheid.nl

Contactpersoon
Mr. W.J. Kattenberg
T 070-4561607

Kenmerk
IenM/BSK-2013/231345

Datum **02 OKT. 2013**

Betreft Adviesaanvraag project IDS: maatregelen vermindering methaanemissie (fase 5)

Geachte voorzitter,

1. Inleiding

Op 28 februari 2012 heb ik u namens de Staatsecretaris verzocht om advies uit te brengen over het project Introductie Duurzaam Stortbeheer (IDS).

Het betrof een adviesaanvraag over de opzet en werkwijze van het voorgenomen innovatieonderzoek van tien jaar naar de effecten van duurzaam stortbeheer op de vermindering van het emissiepotentieel via het stimuleren van natuurlijke afbraakprocessen op drie pilotstortplaatsen (fase 1).

Op 5 juli 2012 heeft u hierover advies uitgebracht. In dit advies is een deelvraag op verzoek van het Ministerie destijds niet behandeld, omdat over het onderwerp nog een aanvullende studie zou worden uitgevoerd. Deze aanvullende studie is inmiddels beschikbaar en door mij bij de huidige adviesvraag gevoegd (definitief eindconcept rapportage d.d. 25 september 2013).

2. Adviesvraag

De oorspronkelijke vraag, in de adviesaanvraag Duurzaam stortbeheer fase 1 luidde:

“In het rapport van Ecofys wordt geconcludeerd dat het aanbrengen van een oxiderende laag een goede methode is om de methaanoxidatie in belangrijke mate te verbeteren.

Deelt de commissie de conclusie en welke aanbevelingen heeft u nog hiervoor, gelet op het effect van deze maatregel (naast de overige bestaande maatregelen) op het substantieel verder reduceren van de methaanemissie in geval van het experiment duurzaam stortbeheer, mede gelet op de kosteneffectiviteit van deze maatregel?”

Deze vraagstelling blijft voor onderhavige adviesaanvraag gelijk. De studie van Oonk et al., 2013 vormt een aanvullende onderbouwing.

Directoraat-Generaal Milieu en
Internationaal
Directie Duurzaamheid

3. Procedure

Kenmerk
IenM/BSK-2012/240190

Ik stel het bijzonder op prijs indien advisering in november 2013 kan plaatsvinden.

Hoogachtend,

De directeur Duurzaamheid,

drs. K. de Snoo



Bijlage:

Rapport: Oonk H., R. Boerboom en D. Zegers, 2013. Methaanreductie bij PDS locaties. Fase 2 potentiële aanvullende reductiemaatregelen. RoyalHaskoningDHV in opdracht van Stichting Duurzaam Storten. Definitief concept 25 september 2013.

[Op basis van Oonk *et al.*, 2013³]

Oxidatie van methaan in afdeklagen

Een methaanoxiderende afdeklaag en bestaat uit een gasdistributielaag van grover materiaal tussen het afval en de biologisch actieve laag (de biocover). De gasdistributielaag is essentieel. Zij verdeelt het methaan homogeen over een zo groot mogelijk deel van de toplaag. In de biologisch actieve laag wordt omzetting van methaan door bacteriën tot CO₂ gestimuleerd en daarmee vermindert de emissie van methaan.

Vergroten brondichtheid

Het aantal verticale bronnen van het bestaande onttrekkingssysteem wordt uitgebreid waardoor de totale invloedssfeer van het onttrekkingssysteem wordt vergroot. Er wordt dan meer methaan gewonnen en er komt dus minder in de atmosfeer.

Affakkelen laagcalorisch stortgas

Affakkelen (verbranden van stortgas) vindt plaats wanneer stortgas door onvoldoende kwaliteit niet kan worden benut of wanneer een benuttingsinstallatie in onderhoud of tijdelijk defect is. Standaard gaat het om gas met een methaangehalte van tenminste 40 procent. Door aanpassing van de fakkels kan gas met een laag methaangehalte worden verbrand, waardoor dit methaan niet in de atmosfeer komt.

Health check

Hiermee wordt bedoeld een inventarisatie en evaluatie van de huidige opzet en inregeling van het aanwezige onttrekkingssysteem. Daarmee kan de onttrekking van stortgas worden verbeterd en emissie naar de atmosfeer worden voorkomen.

Multriwell onttrekkingssysteem

Een gepatenteerd gasonttrekkingssysteem. Het bestaat uit zowel horizontale als verticale onttrekkingssonnen en een afdichting. Doordat de gasonttrekking met dit systeem wordt verhoogd wordt de methaanemissie naar de atmosfeer verminderd.

Talud ontgassing

Door het aanbrengen van onttrekkingssonnen in de taluds wordt het stortgas hier weggevangen dat anders in de atmosfeer terecht zou komen. Gangbaar worden namelijk om technische redenen (risico van luchtaanzuiging) geen bronnen in de taluds geplaatst.

Benutting lagere kwaliteit stortgas

Rapport: "Bij bestaande stortgasinstallaties is een methaangehalte van circa 45 procent de ondergrens voor een goede werking. Nieuwe installaties, zoals moderne biogasmotoren, kunnen stortgas met lagere methaangehalten verwerken. Afhankelijk van de techniek worden methaangehalten van 38 procent genoemd. Nog lagere methaangehalten kunnen worden toegepast in microgasturbines, in experimentele situaties tot 15 procent en zelfs 12,5 procent methaan."

Tijdelijke afdichting

Rapport: "Met een tijdelijke afdichting wordt een afsluitende laag gecreëerd die enerzijds de inzuiging van lucht sterk terugdringt en anderzijds de vrije emissie van stortgas vermindert. De invloedssfeer van gasbronnen in het afval kan daardoor worden vergroot zonder de risico's van luchtinzuiging. Vooral folieafdichtingen kunnen eenvoudig en snel worden toegepast."

TCB publicaties gerelateerd aan dit advies:

Advies Duurzaam stortbeheer fase 1, A077(2012)

Advies Duurzaam stortbeheer fase 2 en fase 3, A082(2013)

Advies Duurzaam stortbeheer fase 4, A087(2013)

De commissieleden van de TCB zijn:

Mevr. A. Edelenbosch, voorzitter TCB, openbaar bestuur

Prof.dr. A.P. van Wezel, vicevoorzitter TCB, hoogleraar *Water Quality and Human Health* aan de faculteit Geowetenschappen van de Universiteit van Utrecht en hoofd kennisgroep waterkwaliteit en gezondheid, KWR *Watercycle Research Institute*, Nieuwegein

Prof.dr. M.A.P.A. Aerts, hoogleraar systeemecologie aan de Vrije Universiteit Amsterdam en directeur van de afdeling Ecologische Wetenschappen van de VU

Prof.dr. J. Griffioen, bijzonder hoogleraar waterkwaliteitsbeheer aan de faculteit Geowetenschappen van de Universiteit Utrecht en onderzoeker milieugeochemie, Deltares, Utrecht

Prof.dr.ir. T. J. Heimovaara, hoogleraar *geo-environmental engineering*, Technische Universiteit Delft

Prof. dr. K. Kalbitz, hoogleraar *Earth Surface Science* aan het *Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics* (IBED) van de Universiteit van Amsterdam

Dr.ir. J.J. Neeteson, manager business unit Agrosysteemkunde van Plant Research International, Wageningen UR

Prof.dr. A.M. de Roda Husman, hoogleraar *global changes* en milieuoverdraagbare infectieziekten aan het *Institute of Risk Assessment Sciences* (IRAS) van de Universiteit van Utrecht en afdelingshoofd Milieu bij het RIVM, Bilthoven

Dr.ir. M.P.W. Sonneveld, universitair docent bodemgeografie en landschap aan de Wageningen Universiteit

Prof.dr. J.C.H.M. Vangronsveld, hoogleraar biologie en milieukunde aan de universiteit van Hasselt en directeur van het Centrum voor Milieukunde van de Universiteit Hasselt, België

Prof.dr. J.A. van Veen, hoogleraar microbiële ecologie, universiteit van Leiden en hoofd van de afdeling microbiële ecologie, Nederlands Instituut voor Ecologie, Wageningen

Drs. K. de Snoo, ministerieel vertegenwoordiger, directeur Duurzaamheid, Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Extern adviseur bij dit advies:

Prof. em. dr. W. Verstraete, emeritus hoogleraar microbiële ecologie en technologie aan de Universiteit van Gent, België

Het secretariaat van de TCB:

Dr. J. van Wensem, algemeen secretaris/ directeur

Dr.ir. A.E. Boekhold, adviseur, tevens plaatsvervangend algemeen secretaris

Drs. J. Tuinstra, adviseur

Drs. M. ten Hove, adviseur

Drs. C.C.M. Gribling, adviseur

J.A. Oudshoorn, ondersteuner

Dit advies is opgesteld door Joke van Wensem en Jaap Tuinstra