

Technical University of Denmark



Metanemission fra Hedeland deponi

Mønster, Jacob; Scheutz, Charlotte

Publication date:
2015

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Mønster, J., & Scheutz, C. (2015). Metanemission fra Hedeland deponi. Kgs. Lyngby: Institut for Vand og Miljøteknologi, Danmarks Tekniske Universitet.

DTU Library

Technical Information Center of Denmark

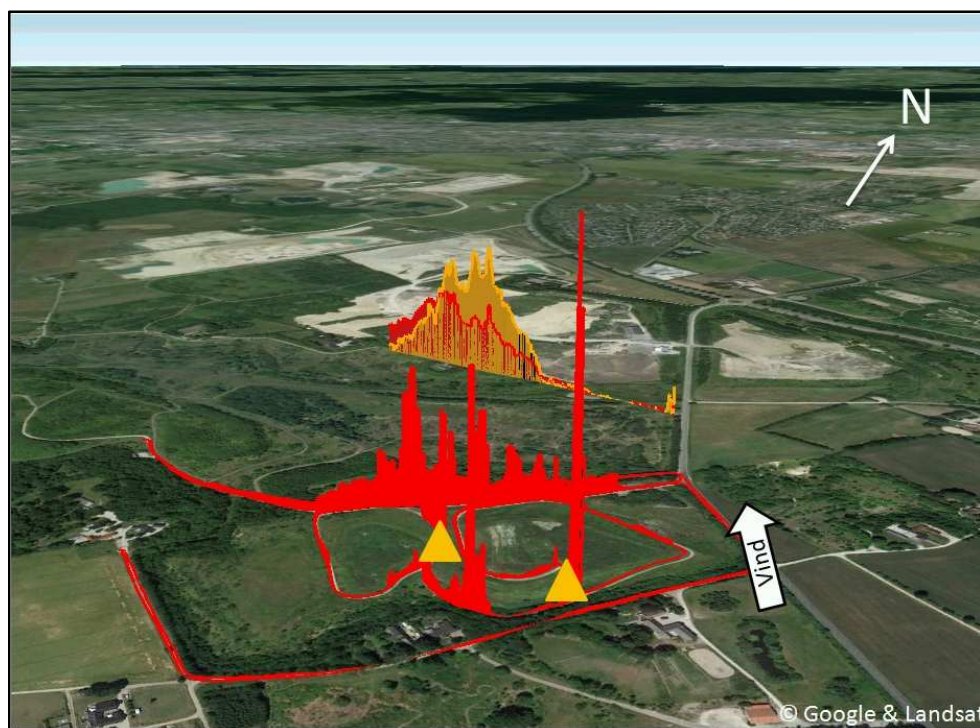
General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Metanemission fra Hedeland deponi



Relative atmosfæriske metankoncentrationer på og omkring Hedeland deponi samt nedvindsfanen af metan og sporgas. Trekanten markerer de to steder for sporgasfrigivelse. De aktuelle baggrundskoncentrationer er fratrukket, og nedvindsfanerne er ganget med en faktor 1000 i forhold til målingerne på deponiet.

Jacob Mønster & Charlotte Scheutz

Institut for Vand og Miljøteknologi
Danmarks Tekniske Universitet

August 2014

Indhold

1.	Indledning og formål	3
2.	Beskrivelse af sporstofmetode	3
3.	Beskrivelse af målekampagnen	4
4.	Resultater	6
5.	Konklusion.....	10

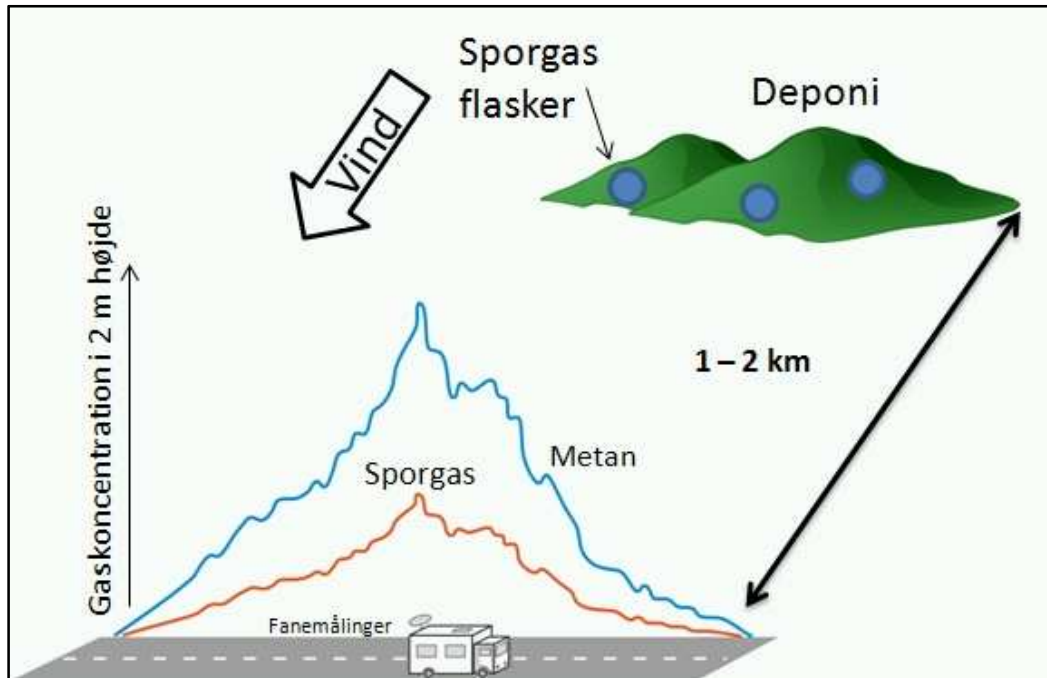
1. Indledning og formål

Der blev foretaget metanmålinger på Hedeland deponi d. 21-05-2014. Formålet med undersøgelsen var at identificere potentielle kilder til metanemission på Hedeland deponi samt i områderne omkring deponiet. Derudover var formålet at kvantificere den totale metanemission fra hele deponiet. Der blev foretaget indledende metankoncentrationsmålinger udført med et fintfølende metananalyseudstyr på lossepladsen samt på områderne omkring lossepladsen. Efter screeningen af lossepladsen og nærområdet blev der foretaget en kvantificering af den totale metanemission fra hele lossepladsen. Kvantificeringen af den totale emission blev udført nedvinds fra lossepladsen i en passende afstand fra emissionsområderne.

2. Beskrivelse af sporstofmetode

Metoden, der blev anvendt til kvantitativ bestemmelse af den totale metanemission fra Hedeland deponi, kaldes den dynamiske fane metode (Scheutz et al., 2011; Galle et al., 2001). Teorien bag den benyttede målemetode er, at gasser med lang atmosfærisk levetid (gasser, der er lang tid om at undergå kemiske reaktioner i atmosfæren) vil opføre sig ens i forhold til opblanding og transport i atmosfæren. Det er derfor muligt, at udlede en kendt mængde af en sporgas tæt på metankilderne og måle koncentrationen af sporgas samt metan langt væk fra kilderne i vindens retning. Forholdet mellem koncentrationen af metan og sporgas på målestedet vil være det samme som forholdet mellem udledningen af sporstof og metanemissionen. Princippet i metoden er vist i Figur 1.

Målingerne blev foretaget med et Picarro metan/acetylen analyseapparat (model G2203), som kan måle meget små koncentrationsforskelle. En GPS var tilsluttet for at registrere den præcise geografiske position ved målingerne. For at få en god simulering er det nødvendigt at frigive sporstof de steder på lossepladsen, hvor hovedparten af metanen emitteres. For at finde de primære kilder til metan måles der derfor indledningsvist rundt om hele lossepladsen.

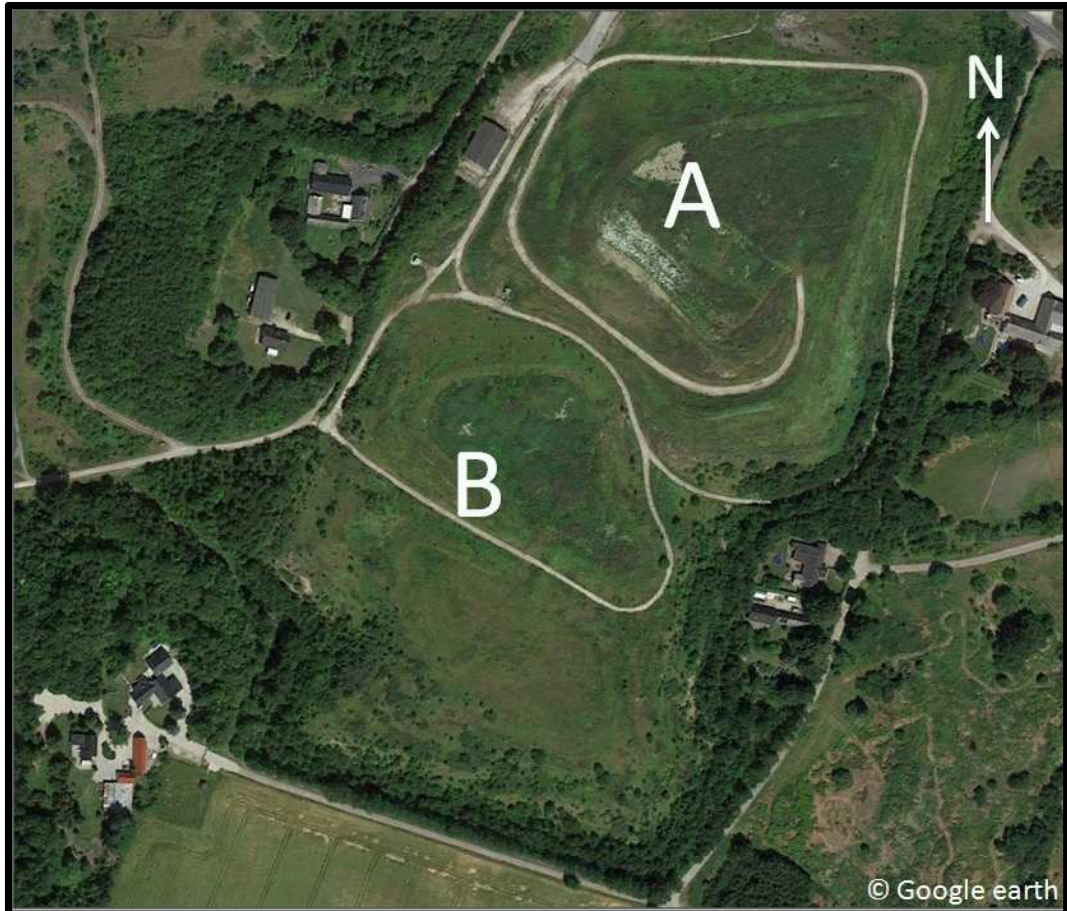


Figur 1. Princippet i dynamisk fane målinger til bestemmelse af metanemissionen fra en losseplads (Deponi).

3. Beskrivelse af målekampagnen

Hedeland deponi består af to dele, en nordlig del og en sydlig del (Markeret med A og B i Figur 2). Ved undersøgelse af samme deponi et år tidligere (maj 2013) blev de primære metankilder fundet til at være de aktive afværgepumpninger (se Figur 3). I ugen op til denne målekampagne i maj 2014 blev afværgepumperne slukket. Ligeledes blev gasindvindingen slukket. Formålet med dette var at se, hvor på deponiet metanen blev emitteret, når der ikke var aktiv pumpning på afværgesystemet og gasindvindingen.

Det blev valgt at udføre målingerne en dag med vind fra sydøst, da det under sådanne vindforhold vil være muligt at kvantificere den totale metanemission på vejen ca. 700 m nordvest for deponiet.

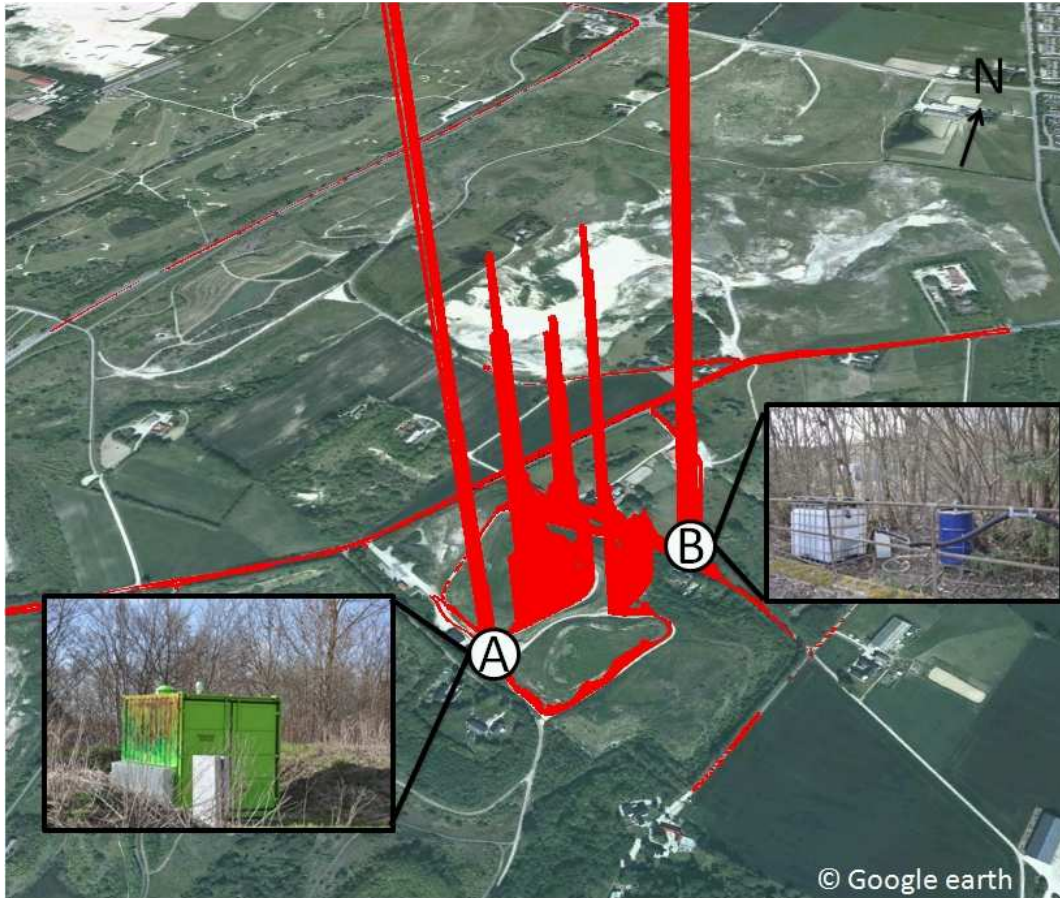


Figur 2. Luftfoto af Hedeland deponi. Deponiet består primært af to deponeringsområder; et i den nordlige del (A) og et i den sydlige del (B).

Der blev foretaget både screening og totalmålinger den samme dag d. 21-05-2014. Vinden var relativt stabil fra øst-sydøst i hele måleperioden. Vindhastigheden varierede mellem 4 og 7 m s⁻¹, det atmosfæriske tryk svingede mellem 1016 og 1017 mbar og temperaturen var mellem 18 °C og 21 °C. Målingerne blev udført i en periode med et stabilt atmosfærisk tryk. Trykket var ca. 1015 mbar to dage før målingerne uden de store ændringer op til målekampagnen.

Der blev udført målinger af den atmosfæriske metankoncentration rundt på deponiet og på samtlige farbare veje i umiddelbar nærhed af deponiet, både op- og nedvinds herfra. Ikke farbare dele af deponiet, inklusiv skrånninger på lossepladsens etaper, perkolatbrønde og prøvetagningsboringer, blev screenet med en transportabel flammeioniseringsdetektor.

Der blev foretaget traverseringer af metanfanan på en vej ca. 700 m nordvest for deponiet. Traverseringerne blev brugt til kvantificeringen af den totale metanemission. Ved kvantificeringen af den totale emission blev der opstillet to flasker med sporgas, som blev placeret i de områder, hvor den primære emission fandt sted ifølge screeningen.



Figur 3. Metanscreening fra målekampagnen udført i maj 2013. De højeste koncentrationer blev set ved afværgepumpestationerne (A og B).

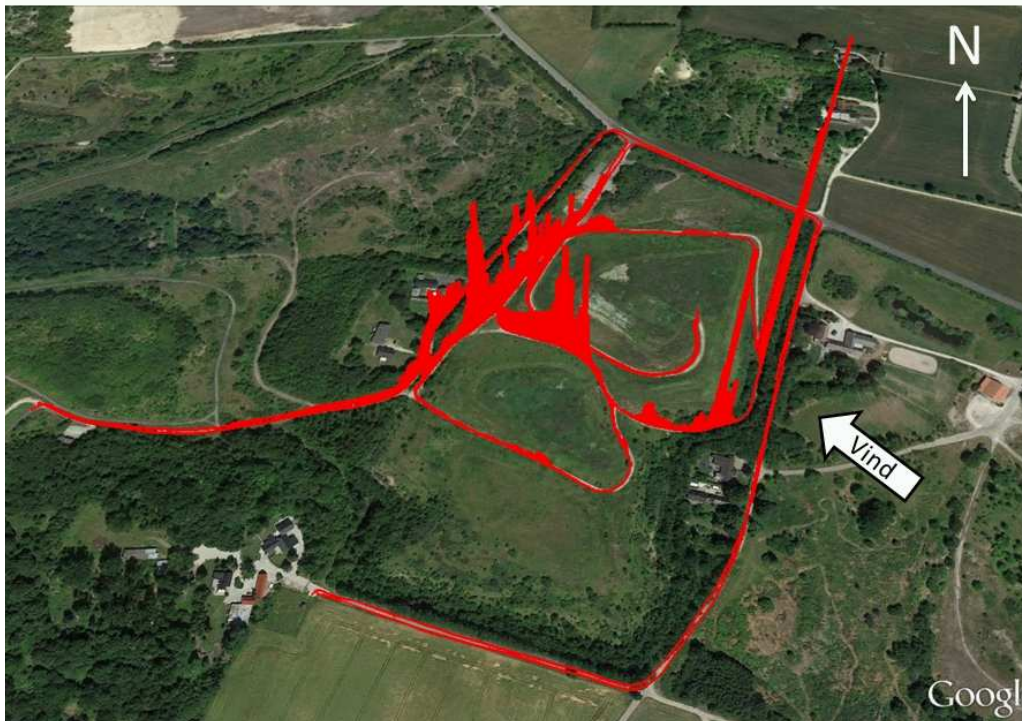
Sporgasflaskerne blev hver sat til at have et sporgasflow på 660 gram acetylen per time, og der blev udført 8 brugbare traverseringer over et tidsinterval på ca. 5 timer.

4. Resultater

Identifikation af emissionskilder

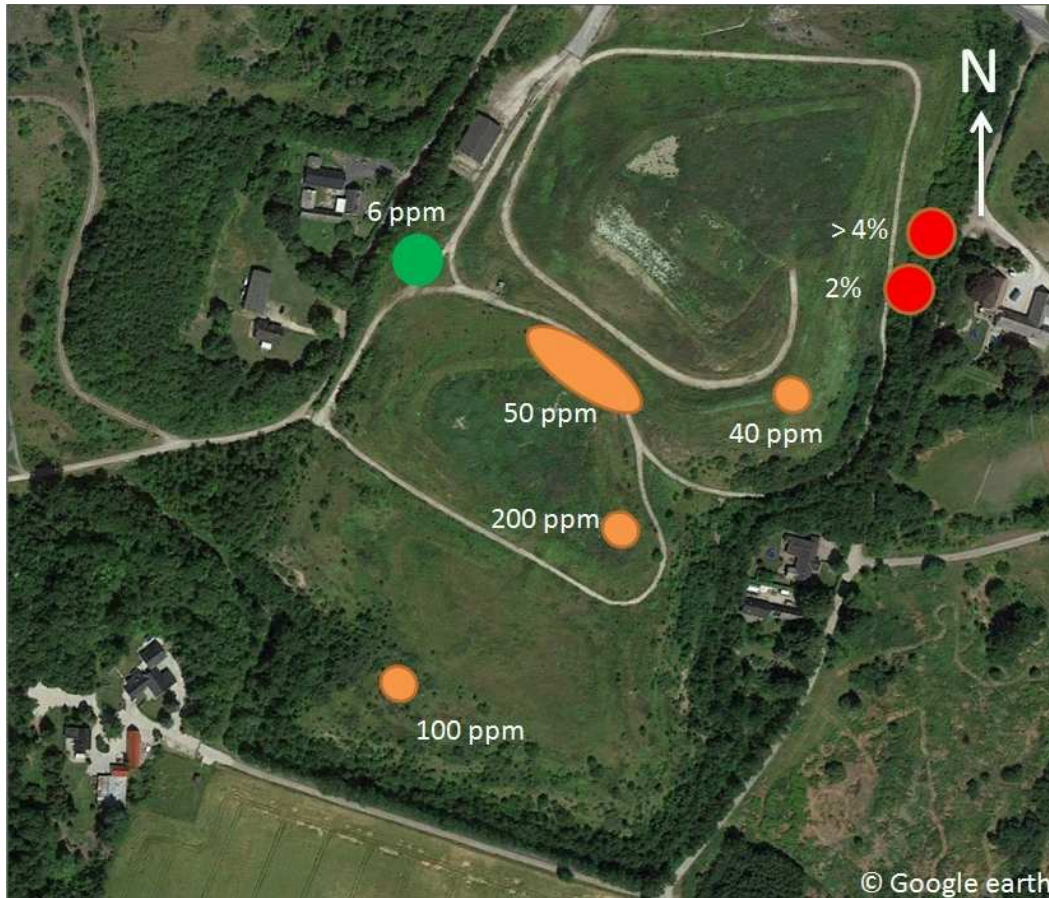
De indledende screeninger viste metanemission fra Hedeland deponi, mens der ikke så metanemission fra de omkringliggende områder. På deponiet var der farbare veje hele vejen rundt om den nordlige del samt rundt om halvdelen af den sydlige del. Desuden kunne der måles næsten hele vejen rundt om deponiet, på nær ved det sydvestlige hjørne (Se Figur 2). Resultatet af screeningen af den relative atmosfæriske metankoncentration over baggrundskoncentrationen (1920 ppb på måledagen) ved kørsel omkring på deponiet med finmålede udstyr kan ses på Figur 4. De højeste koncentrationer (ca. 6000 ppb over baggrund) blev målt på vejen umiddelbart nedvinds fra den slukkede afværgepumprning og

gasdræn. Der blev observeret letter forhøjede metankoncentrationer nedvinds fra den sydligste del af deponiet, men mindre end fra resten af deponiet.



Figur 4. Metanscreening med fintfølede måleudstyr rundt på farbare veje på Hedeland deponi. Baggrundskoncentrationen af metan på 1920 ppb er fratrukket. Den højest målte metankoncentration er 6000 ppb over baggrund.

Efterfølgende blev boringer og brønde på deponiet undersøgt med flammeioniseringsdetektoren for at lokalisere de individuelle emissionskilder. Figur 5 viser placeringen af de undersøgte lokaliteter.



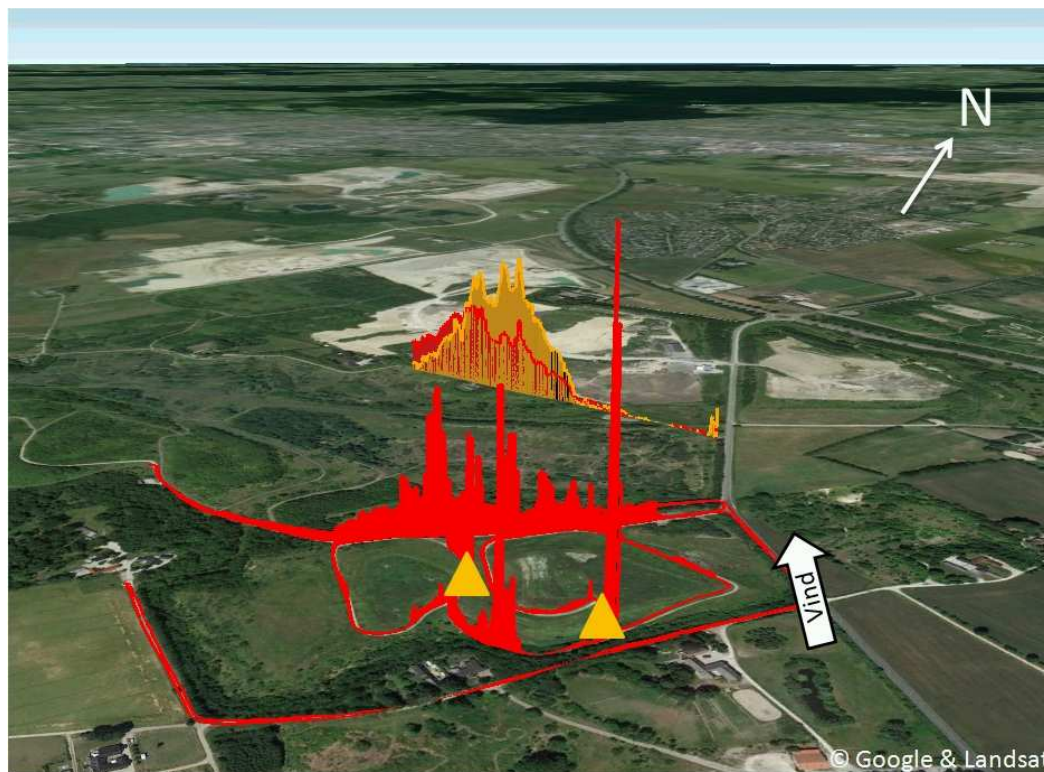
Figur 5. Størrelsen af de forhøjede metankoncentrationer fundet med håndholdt flammeioniseringsdetektor.

De højeste koncentrationer blev målt i den nordøstlige del. Der blev målt over 4% fra det stoppede afværgeanlæg, hvorfra der normalt pumpes for at afværge transport af metan til naboer og 2% fra et "svanehal" rør fra gasdrænet (se figur 5 – områderne er markeret med rødt). Ved afværgeinstallationen i den anden side af deponiet sås kun en lille forhøjet metankoncentration (6 ppm). På en skråning midt på deponiet blev der målt op til 50 ppm. Her var ingen borer, men sparsomt beplantning i forhold til resten af deponiet. Ved direkte måling på rørsystemerne fra den slukkede gasindvinding blev der målt hhv. 100 og 200 ppb. Der blev ikke foretaget en systematisk screening af hele deponiet med flammeioniseringsdetektor, da en sådan ville tage meget lang tid.

Måling af totalemissionen

Ud fra de indledende screeninger blev det vurderet, at de primære kilder til metanemission var området midt på deponiet, hvor der blev målt metankoncentrationer ca. 25 gange over baggrundskoncentrationen ved jordoverfladen (med flammeioniseringsdetektor), samt ved borerne i den nordøstlige side. Der blev derfor placeret en sporgasflaske umiddelbart ved siden af hvert af de to emissionsområder, og nedvindsfanen af metan og sporgas blev målt på vejen ca. 700 m nordvest for deponiet. Figur 6 viser en traversering af fanerne på vejen

nedvinds for deponiet. Den gode korrelation imellem de målte metankoncentrationer og sporgaskoncentrationer viser, at sporgassen var placeret tæt ved den primære emissionskilde.



Figur 6. Forest i billedet ses de relative metankoncentrationer rundt på Hedeland deponi samt placeringen af sporgas flasker (gule trekkanter). Bagerst i billedet ses nedvindsfanen af metan og sporgas. Baggrundskoncentrationerne (metan: 1.92 ppm og sporgas: 0.3 ppb) er fratrukket.

Tabel 1 viser den totale metanemission beregnet for hver enkel traversering af metanfanen nedvinds fra deponiet. Emissionen fra Hedeland deponi blev beregnet til $7.7 \pm 0.6 \text{ kg time}^{-1}$ (\pm fejlen på middelværdien som er standardafvigelsen divideret med kvadratroden af antal målinger – se tabel 1).

Ved undersøgelsen udført i maj 2013, blev der målt en metanemission på $4.4 \pm 1.0 \text{ kg time}^{-1}$ fra Hedeland deponi. Målingen i 2013 blev udført, mens gasopsamlingsanlægget og afværgeanlægget var i drift. I forhold til den tidligere undersøgelse viste nærværende undersøgelse en højere metanemission (ca. 3.3 kg time^{-1} mere metan end tidligere), hvilket formentlig kan tilskrives nedlukningen af afværge- og gasopsamlingssystemet. Antages det, at der kan ses bort fra metanoxidation, opsamler afværge- og gasopsamlingssystemet ca. 42% af metangassen. Reduktionen der ses, når der aktivt pumpes på anlæggende skylles formentlig primært gasopsamlingen, idet metanen der opsamles fra afværgeboringerne udluftes direkte til atmosfæren, og dermed vil indgå i den målte metanemission. Når der ikke pumpes på afværgeanlægget, må man formode, at den samme mængde metan emitteres fra deponiet på anden vis. Dette kan dog ikke vides med sikkerhed.

Tabel 1. Metanemissioner beregnet ud fra fanemålinger på vejen ca. 700 m nedvinds fra deponiet. 8 gode traverseringer blev foretaget.

Tid	Metanemission (kg time ⁻¹)
12.22	5.76
12.30	6.69
12.54	8.61
12.58	7.24
13.10	5.51
14.00	9.17
14.27	9.30
16.55	9.43
Gennemsnit	7.71
Std. Afv.	1.62
Fejl på mid.	0.57

5. Konklusion

Formålet med undersøgelsen var at identificere potentielle kilder til metanemission på Hedeland deponi samt i områderne omkring deponiet. Derudover var formålet at kvantificere den totale metanemission fra hele deponiet. Undersøgelsen blev udført i en periode, hvor gasopsamlingsystemet og afværgeanlægget var lukket ned.

De indledende metanmålinger rundt på Hedeland deponi viste metanemissioner fra afværgeboringerne og gasdræn på den østlige side af deponiet. Der blev ikke observeret væsentlig emission fra afværgeforanstaltningen på den vestlige del af deponiet. Desuden blev der set signifikant emission fra den nordlige skråning af den sydlige del ad deponiet. Der blev ligeledes observeret manglende beplantning i dette område, hvilket kan tyde på gaspåvirkning i dette område. Der blev også fundet forhøjede koncentrationer ved gasopsamlingsystemet (to manifoldere), men disse vurderes ikke at bidrage signifikant til den totale metan emission pga. den relative lave koncentration fra en punktkilde. Der blev ikke fundet høje metankoncentrationer nedvinds fra den sydlige del af deponiet, hvorfor det må vurderes at hoveddelen af metanen kommer fra midten samt den nordøstlige del af deponiet.

Traversering af nedvindsfanen gav 8 brugbare målinger, som tilsammen resulterede i en total emission på 7.7 ± 0.6 kg metan per time.

Målingerne blev foretaget i en periode med stabilt vejr og stabilt atmosfærisk tryk, og det vurderes derfor at målingerne giver et godt billede af emissionen fra Hedeland deponi.

Referencer

Galle, B., Samuelsson, J., Svensson, B.H., Börjesson, G. (2001). Measurements of methane emissions from landfills using a time correlation tracer method based on FTIR absorption spectroscopy. *Environmental Science & Technology* 35 (1), 21-25

Scheutz, C., Samuelsson, J., Fredenslund, A. M., and Kjeldsen, P. (2011): Quantification of multiple methane emission sources at landfills using a double tracer technique. *Waste Management*, 31(5), 1009-1017.