

KVALITETSSYSTEM	Område: Avfall
Dok. nr. 7	Delområde: Alle
Tittel: Heggstadmoen deponigass: Drift, vurderinger av resultater og tiltak	Versjon: 2
Godkjent av: Mari-Anne Mausest	Dato: 08.08.2019
Utarbeidet av: Marius Johansen og Aage Heie, COWI AS	Dato: 09.01.2018
Revidert av: Marius Johansen	Dato: 23.08.2019

Drift, vurderinger av resultater og tiltak

Formål

Minimere klimagassutslipp fra Heggstadmoen deponi ved sikker og optimal drift av deponigasssystemet.

Omfang

Personell som drifter deponigasssystemet på Heggstadmoen deponi

Innledning

Det vises til prosedyrene som gjelder målinger og registreringer på deponigassanlegget på Heggstadmoen deponi:

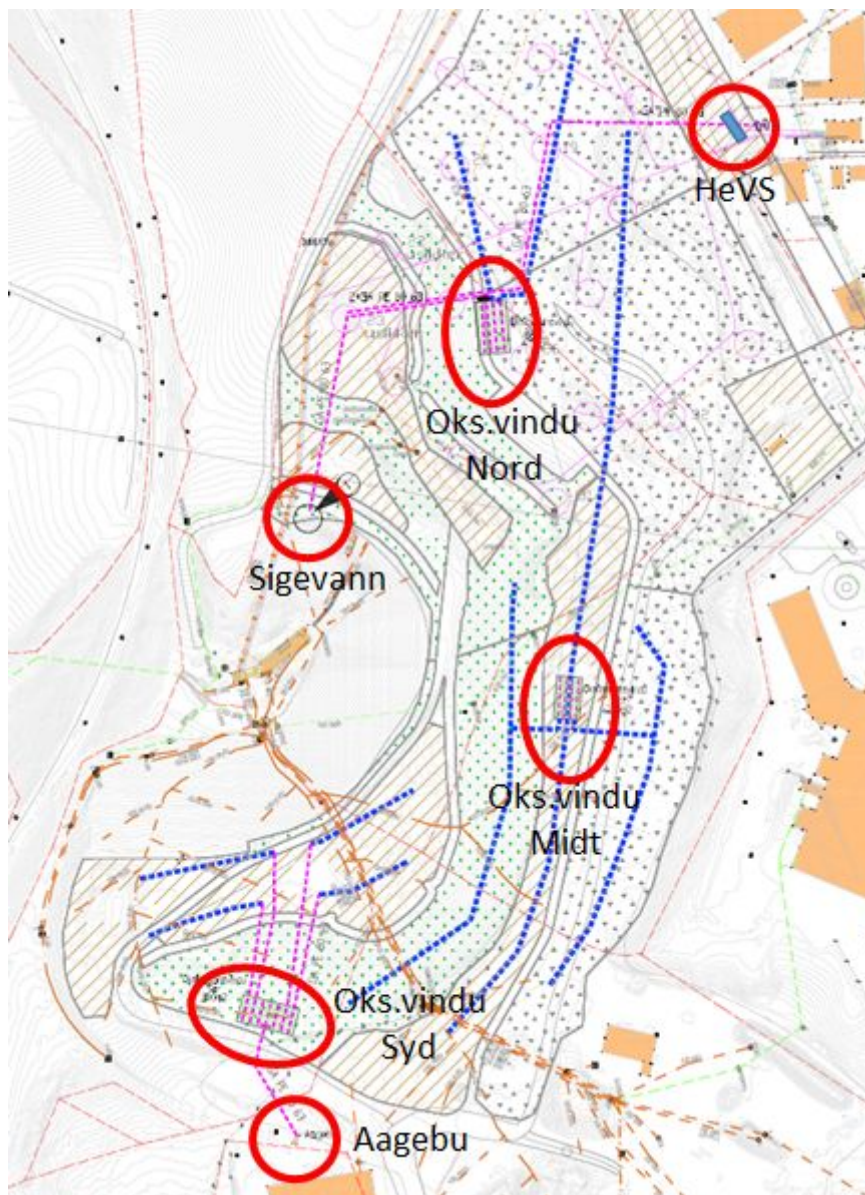
- 1: Måling av gass, temperatur og tilstand på oksidasjonsvinduer
- 2: Måling av gass ved Heggstadmoen Varmesentral
- 3: Måling av gass ved Aagebu
- 4: Måling av gass i sigevannskum
- 5: Måling av gassemisjon fra overflaten av deponi og oksidasjonsvinduer
- 6: Beregninger og rapportering

Denne prosedyren omhandler den overordnede overvåkingen, vurdering av resultater og aktuelle tiltak.

Beskrivelse av system

I forbindelse med avslutningsarbeidene på Heggstadmoen er det bygget et system for passiv oppsamling av deponigass som ledes fram til 3 oksidasjonsvinduer. Dette er "vinduer" i toppdekket i deponioverflaten, som er fylt med kompost blandet med treflis. Komposten skal bidra til å oksidere metangassen fra avfallet til karbondioksid, slik at minst mulig metan unnslipper overflaten. Plasseringen med tilkoblede enheter er vist under.

Gassen ledes fram fra eksisterende gassbrønner ved Heggstadmoen Varmesentral (HeVS), Aagebu, en sigevannskum og nye dreneringsgrøfter for gass. Dette er vist på kartet under. Neste tegning viser prinsippet for oppbygging av oksidasjonsvinduene.



Tegnforklaring:

Eksisterende

Vannledning ————

Overvannsledning - - - - -

Spillvannsledning - - - - -

Gassbrønn ○

Avvanningskum ○

Planlagt

Overvannsledning - - - - -

Sigevannsledning - - - - -

Overvannsgrøft - - - - -

Gassdreneringsgrøft - - - - -

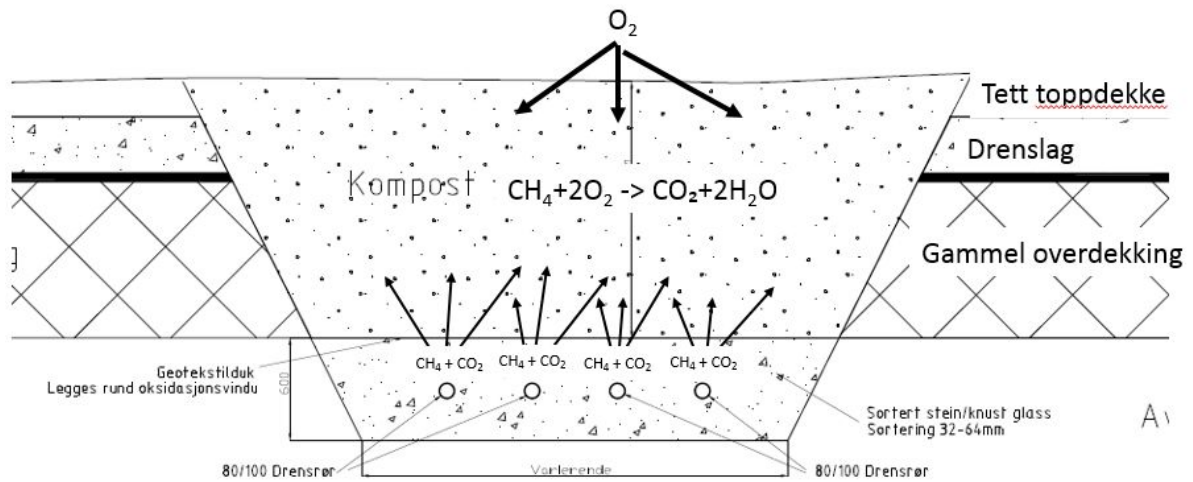
Sugeledning gass - - - - -

Oksidasjonsvindu [hatched box]

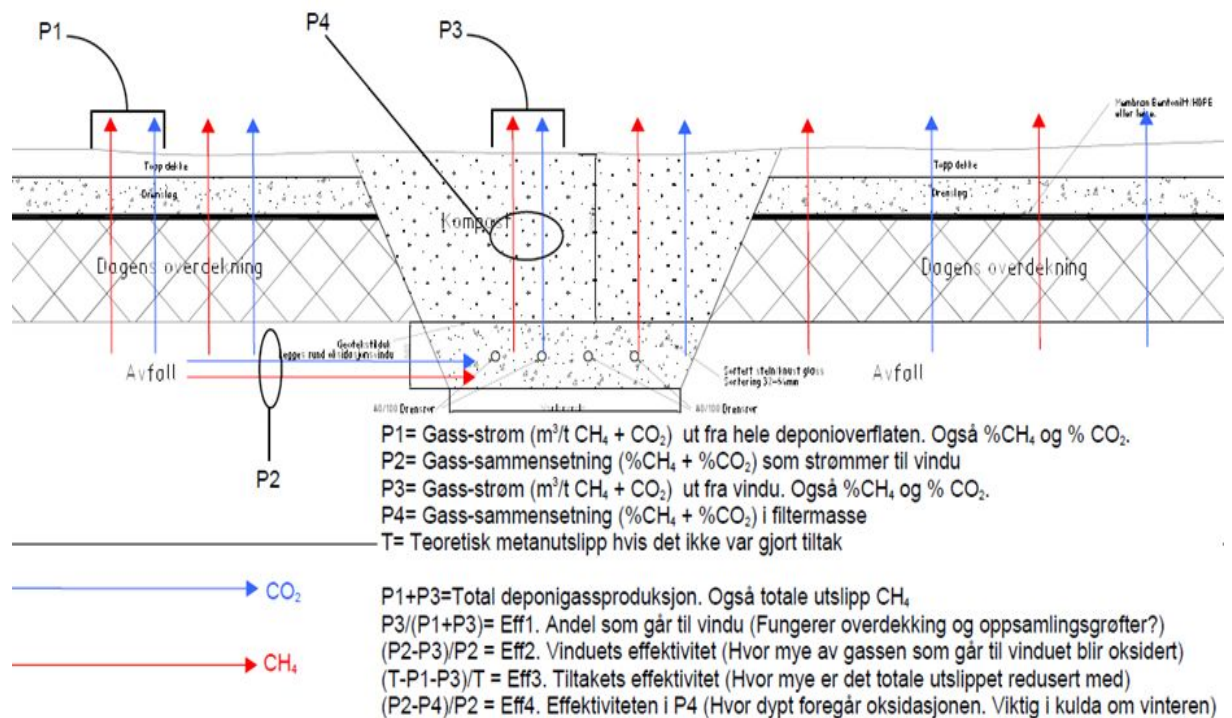
Merknader

- Ledningstrase inn mot gasshus skal tettes med leire for å hindre gassinnslag. Leirproppens lengde skal være min. 1 meter.

! Kum for gass fra sigevannsledninger.



Figur 1 Prinsipp for oksidasjonsvindu



Figur 2 Skjematisk oversikt over målepunkter og utregninger av effektivitet

Hensikten med overvåkning

Tiltaket med oksidasjonsvinduer må følges opp med målinger av gass-sammensetning og mengde fra oksidasjonsvinduene og gassemisjon fra den øvrige overflaten på deponiet. Dette for å både overvåke funksjonen til vinduene og å dokumentere totale utslippskutt fra tiltaket.

Sammenligning av målinger mot teoretiske beregninger vil gi en indikasjon på hvor effektivt konseptet er sammenliknet med et 0-alternativ uten tiltak.

Hensikten med overvåkingen er også å optimalisere driften av systemet slik at utslipp av klimagassen metan minimeres. Målinger av gass-sammensetningen vil kunne gi informasjon om total gassproduksjon, %-andel gass til oksidasjonsvinduer, %-andel metan oksidert i oksidasjonsvinduer, %-andel metan som går rett i atmosfæren og %-andel metan som oksideres i overflaten. Dette er viktige parametere som forteller om overdekkingen på deponiet fungerer etter hensikten, om komposten fungerer som filter og om ledningsnettets er tett.

Til sist, men ikke minst, skal også overvåkingen ivareta sikkerhetsaspektet ved oksidasjonsvinduerne. Gass-sammensetningen ut fra vinduene må overvåkes for å sikre at ansatte og publikum ikke utsettes for giftig eller eksplosiv deponigass.

Viktige observasjoner utover selve målingene

Oksidasjonsvinduerne

Det er viktig å få et visuelt inntrykk av plasseringen av de forskjellige måleresultatene. Dette for å se om det er noe mønster i resultatene. For eksempel kan dette vise om det er områder i filteret som får spesielt høy belastning.

Forholdet CH_4/CO_2 vurderes. Oksideres deponigassen? Ren deponigass har forholdet 1,5. Er det mye oksygen? Mye oksygen og lite CH_4 i prøvepunktene i nivå U tyder på at det går lite deponigass inn til filteret.

Sammen med resultatene fra P3 brukes resultatene fra P4 til å si noe om effekten til filtermassen.

Oppsettet med måling i 27 punkter i vinduet muliggjør måling av gass-sammensetningen i ulike dybder i vinduet og på forskjellige steder. Dette er særlig viktig å gjøre i oppstarten og den første vinteren vinduet er i drift, da lufttemperaturen og innblanding av oksygen i filteret har mye å si for vinduets effektivitet.

Med resultatene fra det første driftsåret vil man kunne si noe om hvor godt de metanoksiderende bakteriene arbeider i kaldt vær, og man vil se om det er nødvendig med ytterligere kompost for å isolere bedre.

Temperaturen i filtermassen er avgjørende for effektiviteten til filteret. Optimal temperatur for de metanoksiderende bakterien er ca. 30 °C. Det finnes eksempler på at filter kan holde denne temperaturen i 70 cm dybde ved -10 °C utetemperatur, men det må forventes at temperaturen kan krype ned mot 5-10 °C. Oksidasjon kan forekomme helt ned til 2 °C, men temperaturen bør ikke komme lavere enn 10-12 °C.

Filtermassen består av en blanding av kompost og treflis. Selv om komposten skal være ferdigkompostert vil det fortsatt foregå en komposteringsprosess i filtermassen.

Ved etablering av oksidasjonsvindu Syd og oksidasjonsvindu Midt har det blitt registrert temperaturer helt opp til 76 °C. Dette er temperaturer langt over det som er ønskelig. Og det er da en risiko for at det blir en kjemisk nedbryting av massen. Resultatet kan da være selvantennning.

Etter ca. en uke stabiliserte temperaturen i oksidasjonsvindu Midt og Syd seg på omtrent 50 °C på 1 – 1,5 m dybde. Dette er ønsket maksimumstemperatur i filteret. Alle registrerte temperaturer over dette skal følges opp med ytterligere målinger.

Temperaturen bør overvåkes spesielt ved tørt og varmt vær.

Det er viktig at filtermassen ikke tørker ut. Dette er lite sannsynlig i Trøndelag, men hvis filteret ikke fungerer som tenkt, og komposten virker tørr, kan det være aktuelt å vanne.

Det er viktig å følge med på at det ikke danner seg en skorpe på overflaten av filtermassen. Hvis det ikke hjelper å vende det øverste laget av komposten kan det være aktuelt å bytte topplaget av komposten.

En indikator på tett overflate er selvsagt også hvis det samler seg vann på toppen av filteret.

Det må følges med på setninger i filtermassen. Forsøk i Østerrike tilsier at man må regne med 20% setninger de første årene. Erfaringer fra Canada viser over 9% setning det første året (Scheutz et al. 2009. s. 427) . Man kan altså regne med ca. 9% – 20 % setninger i filtermassen de første 2 årene. Det er viktig at filtermassen ikke blir for kompakt. Det kan derfor være aktuelt å få løsnet opp i de øverste lagene av filtermassen og eventuelt å tilsette ytterligere med kompost.

Setninger overvåkes ved at det settes ned en fast målestang i hvert vindu.

Det vil lett danne seg noe vegetasjon på overflaten av filtermassen. Dette er ikke nødvendigvis et problem. Røtter for gress, strå og liknende små vekster nevnes i litteraturen som en mulig fordel (Kjeldsen & Scheutz, 2016. s. 37), da de kan gjøre det mere porøst i overflaten, og slippe mere oksygen til i oksidasjonslaget.

Det er altså ikke nødvendig å holde enhver vegetasjon i sjakk. Man må likevel være oppmerksom på at røtter kan danne kanaler i filtermassen som kan gjøre det lettere for metan å slippe igjennom filteret. Større vegetasjon med dype røtter bør derfor holdes på et minimum.

Overvåkingshyppighet

Målepunkter i filteret

Ved oppstart av drift bør dette måles hyppig for å se utviklingen. Dette har også et sikkerhetsaspekt: Særlig oksidasjonsvindu nord ligger nært publikum, og bør overvåkes hyppig i starten slik at man er sikker på at oksidasjonsvinduet fungerer etter hensikten og ikke publikum eksponeres for større mengder deponigass.

Når stabile driftsforhold er oppnådd, og utslipp fra oksidasjonsvinduene er minimal, kan man redusere hyppigheten i overvåkningen noe. Planlagt overvåkingshyppighet er at man starter med daglige målinger den første uka, før det blir 2 måledager uke 2, og deretter en ukes opphold, og deretter månedlig måling det første året.

Det endelige målehyppigheten fastsettes med bakgrunn i de siste tilgjengelige måleresultatene. Hvis det ikke har blitt registrert deponigass inn til filteret de første 14 dagene er det f.eks. lite vits i måling på dag 28 hvis det ikke har skjedd noe drastisk. På den andre siden er det viktig å følge opp med hyppige målinger hvis det viser seg at det går mye metan ut fra filteroverflaten.

Emisjonsmålinger i overflaten, P1

I Figur 2 er P1 vist som et målepunkt rett utenfor oksidasjonsvinduet. I realiteten består P1 gjerne av hundrevis av målepunkter rundt omkring på deponioverflaten. Jo flere målepunkter rundt på deponiet, jo riktigere blir bildet av emisjonene gjennom deponiets overflate. Men da Heggstadmoen deponi utgjør et meget stort området, blir det tidkrevende og kostbart med hyppige

målinger over hele deponioverflaten. I starten blir det likevel viktig å få stadfestet at det nye overdekkingen fungerer etter hensikten.

Det legges derfor opp til at det ved oppstart av anlegget gjøres målinger i overflaten av hele deponiet. Deretter gjøres lekkasjesøk på utvalgte områder av overflaten kvartalsvis første år. Noen av feltene legges slik at de krysses av deponigassgrøfter. Andre slik at de ikke blir minst mulig påvirket av disse. Dette for å få et best mulig bilde av og grøftene fungerer eller ikke.

I henhold til vilkårene i avslutningsplanen skal evaluering av gassanleggets effektivitet gjøres årlig. Ny måling av hele deponioverflaten gjøres derfor etter ett år.

Overflaten av deponiet overvåkes ellers visuelt ved hver anledning det måles i oksidasjonsvinduene.

Overvåking av filtrenes fysiske tilstand

Filtrenes fysiske tilstand rapporteres hver gang det gjøres gassmålinger i filtrene.

Det skal måles temperatur ved hver anledning det gjøres gassmålinger.

Tidsplan første år/oppstartsperiode

Ved oppstart av driften bør oksidasjonsvinduene følges opp mere hyppig enn når man har kommet inn i normal drift.

Måned										0	1	2	Kommentar
P1	*												Hele deponiet M1. Lekkasjesøk kvartalsvis.
P2													Månedlig
P3													Månedlig
P4													Månedlig
Aagebu, HeVS og Sigevannsbrønner													
Fysiske egenskaper													Månedlig

* Måling av P1 kan komme til å ta mer enn bare en dag. Mest sannsynlig et 2-3 dager avhengig av været.

Tidsplan etter første år

Den planlagte tidsplanen for driften av vinduene må revideres når resultatene fra første driftsår foreligger.

Måned															Kommentar
P1 - deonioverflaten															Årlig iht. vilkår i avslutningsplan
P2 - oksidasjonsvindu															
P3 - oksidasjonsvindu															
P4 - oksidasjonsvindu															
Aagebu, HeVS og sigevannsbrønner															
Fysiske egenskaper															
Vending av topplag/ fjerning av skorpe															Naturlig å gjennomføre i starten av sommersesong. Utføres hvis nødvendig etter visuell observasjon sammenholdt med filterets effekt.
Fjerning av vegetasjon															Utføres hvis nødvendig etter visuell observasjon sammenholdt med filterets effekt. Hyppighet må vurderes ut fra observasjoner.
Løsne opp i det øverste laget av filtermassen og eventuelt å tilsette ytterligere med kompost															Det er viktig med tilstrekkelig med kompost slik at dette isolerer tilstrekkelig når vinterkulda setter inn. Omfanget av denne aktiviteten settes ut fra målte temperaturer i filtermassen sammenliknet med lufttemperatur foregående vinter og målt effektivitet.
Ekstrepunkter															Månedlig fra april 2019

Referanser

Marius Johansen og Aage Heie, 2017: Driftsplan oksidasjonsvinduer Heggstadmoen – utkast. COWI rapport A63191 til Trondheim kommune, Trondheim 06.10.2017.

Scheutz, C. & Kjeldsen, P. & Bogner, J. E. & De Visscher, A. & Gebert, J. & Hilger, H. A. & Huber-Humer, M. & Spokas, K. 2009a. "Microbial methane oxidation processes and technologies for mitigation of landfill gas emissions". Waste management & Research, Volume 27, Issue 5, s.409-455.

Kjeldsen, P. & Scheutz, C. "Etablering og monitorering af biocoversystemer på avfallsdeponeringsanlæg". Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K.