



KVALITETSSYSTEM	Område: Avfall
Dok. nr. 1	Delområde: Alle
Tittel: Heggstadmoen deponigass: Måling av gass, temperatur og tilstand på oksidasjonsvinduer	Versjon: 2
Godkjent av: Mari-Anne Mause, Kommunalteknikk	Dato: 28.08.2019
Utarbeidet av: Marius Johansen og Aage Heie, COWI AS	Dato: 12.03.2018
Revidert av: Marius Johansen, COWI AS	Dato: 15.08.2019

Måling av gass, temperatur og tilstand på oksidasjonsvinduer

Formål

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

Omfang

Personell som drifter deponigasssystemet på Heggstadmoen deponi

Arbeidsbeskrivelse

Se dok.nr. 02-01 Opphold på Heggstadmoen avfallsdeponi og i sigevannsstasjonen, for opphold på Heggstadmoen avfallsdeponi og sigevannsstasjon for sikkerhet for personell, brukere av terrengoverflaten og naboer.

Målehyppighet

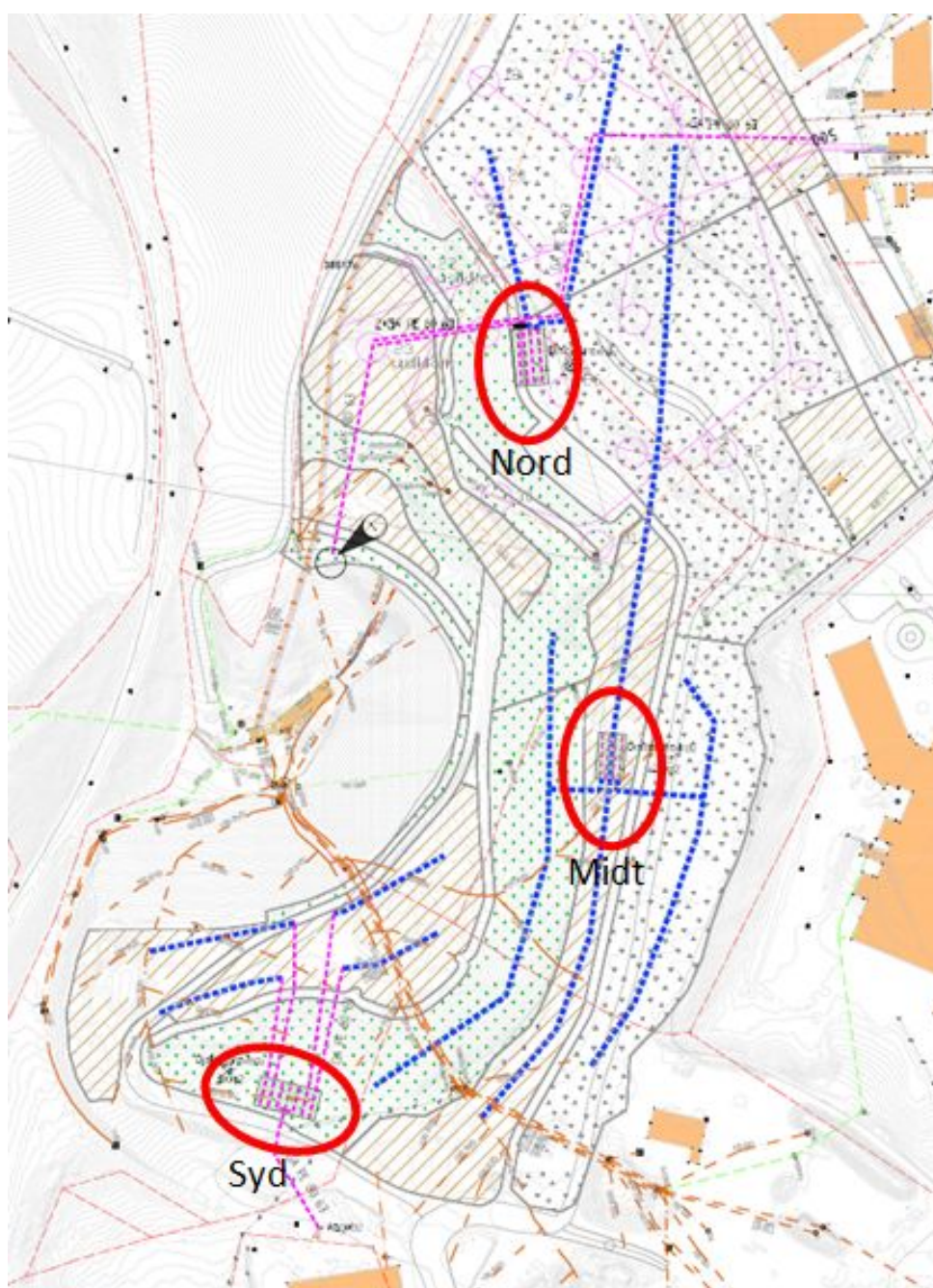
Utføres kvartalsvis under forutsetning av at værforhold.

Beskrivelse av system

I forbindelse med avslutningsarbeidene på Heggstadmoen er det bygget tre oksidasjonsvinduer på deponiet på Heggstadmoen. Dette er "vinduer" i toppdekket i deponioverflaten, som er fylt med kompost blandet med treflis (i det følgende også kalt filtermasse). 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 inn til vinduene er:

- Vindu sør: Drensledning (Dr.) 1 – 4, ledning fra Aagebu
- Vindu midt: Drensledning (Dr.) 1 – 4
- Vindu nord: Drensledning (Dr.) 1 – 2, Heggstadmoen Varmesentral (HeVS), Ledning fra sigevannskum



Tegnforklaring:

Eksisterende	
Vannledning	—
Overvannsledning	---
Spillvannsledning	- - -
Gassbrønn	○
Avvanningskum	○

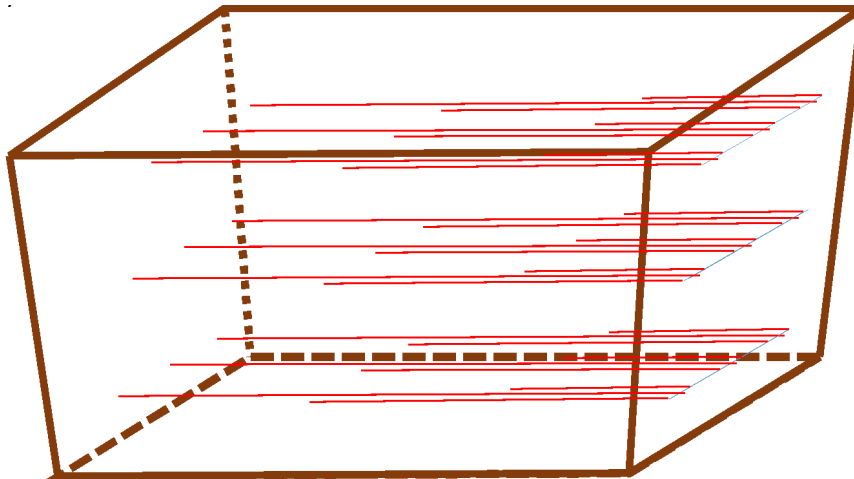
Planlagt	
Overvannsledning	---
Sigevannsledning	---
Overvannsgrøft	---
Gassdreneringsgrøft	---
Sugeledning gass	---
Oksidasjonsvindu	■

Merknader

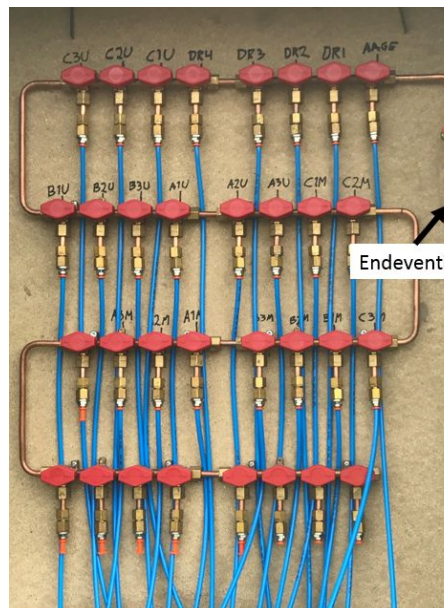
- Ledningstrase inn mot gasshus skal tettes med leire for å hindre gassinnslag. Leirproppens lengde skal være min. 1 meter.

! Kum for gass fra sigevannsledninger.

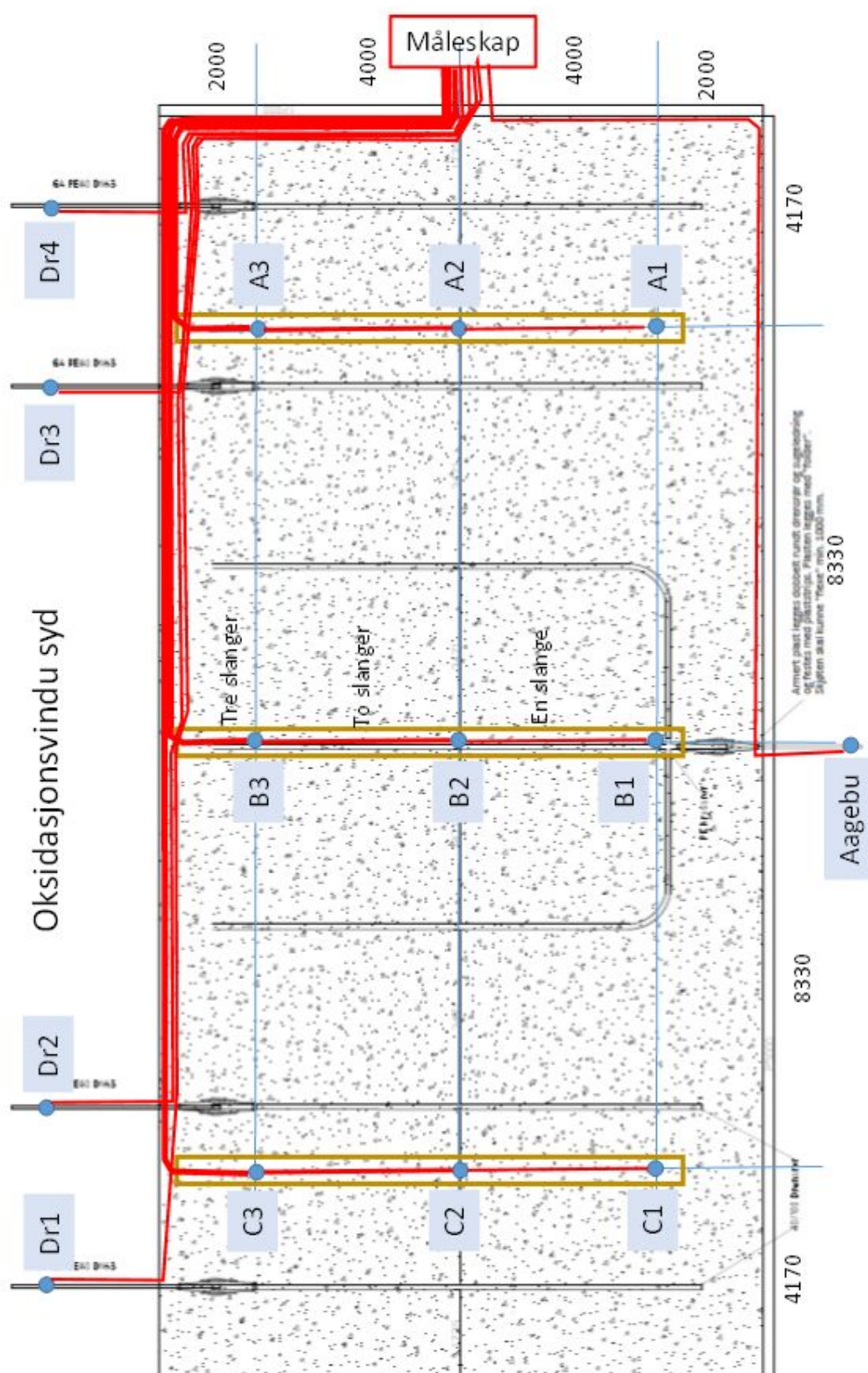
Hvert vindu er utstyrt med 27 målepunkter i et rutenett i 3 lag i filtermassen. Det er lagt fram slanger for prøvetaking fra hvert punkt fram til et måleskap ved siden av vinduet. Det er også lagt slanger fram til innløpene av gass til oksidasjonsvinduene. Bildene under viser prinsippet og skapet med innhold på vindu Syd, mens plasseringen av målepunktene er vist på de påfølgende sidene.

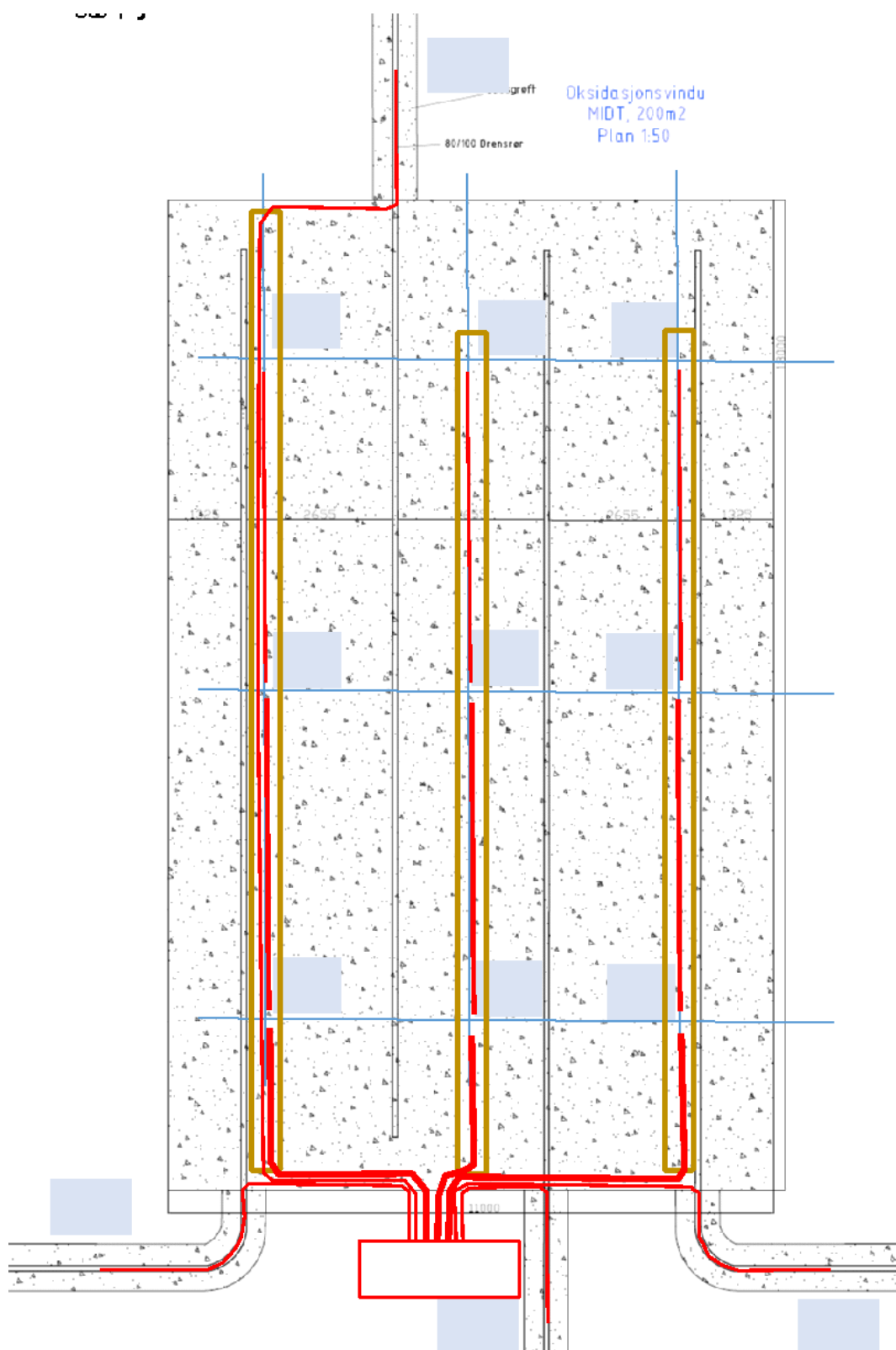


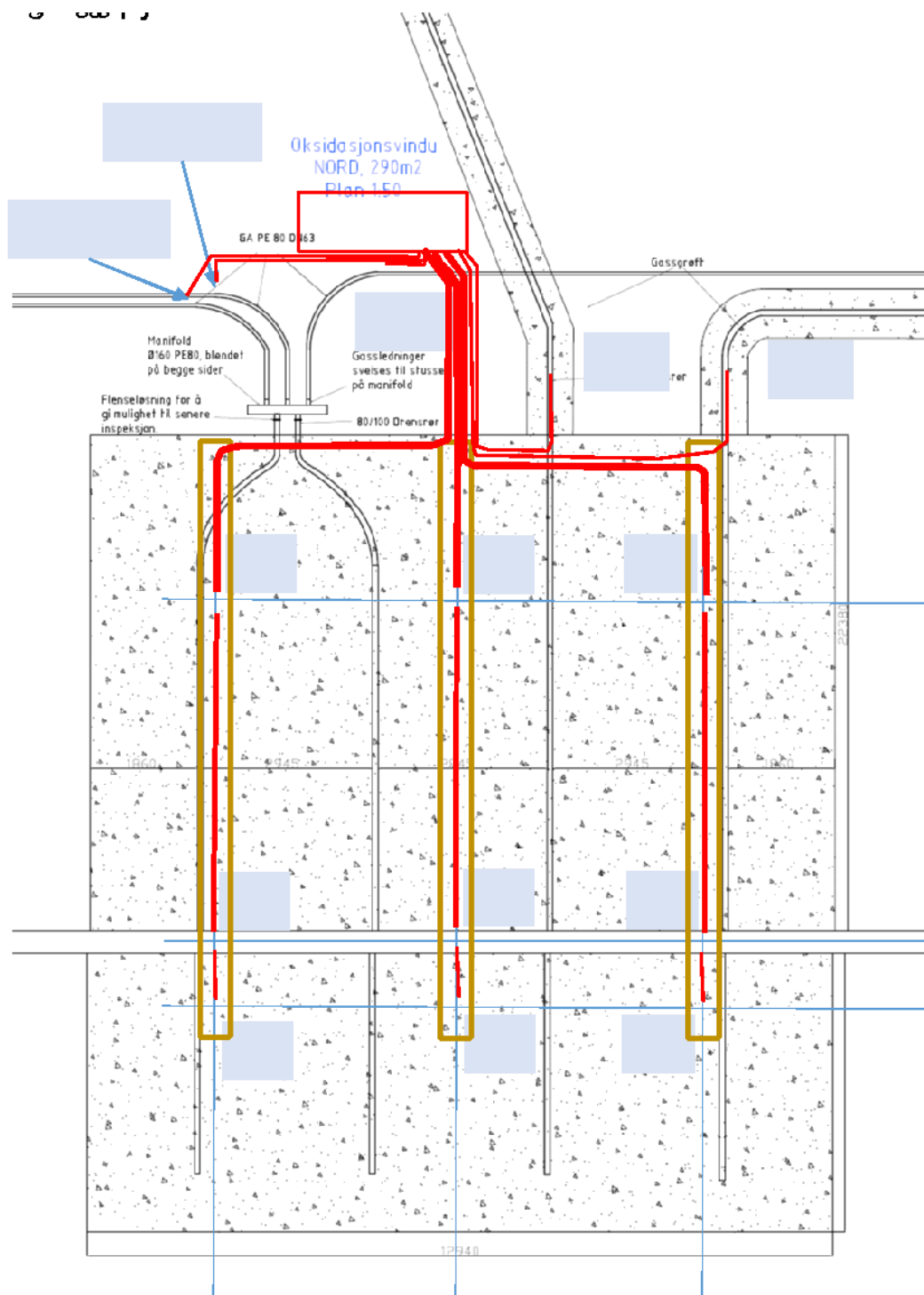
Måleskap

Ventiler koblet til oksidasjonsvindu
Syd.

Det skal utføres målinger av gassammensetningen i innløp og de 27 punktene i oksidasjonsvinduet, emisjonsmålinger i overflaten av vinduet og temperaturmålinger i vinduet, samt visuell inspeksjon av overflaten av vinduet.





**Sikkerhetstiltak:**

- All bruk av åpen ild eller andre tennekilder er forbudt ved arbeid på eller ved oksidasjonsvinduene.
- Alltid medbragt gassmåler for H_2S , O_2 og CH_4 .
- Ved lekkasje eller gjenglemt åpen ventil er det en fare for at måleskapet kan ha giftig eller eksplosiv atmosfære. Skapet skal derfor stå åpent minst 30 sek før arbeidet påbegynnes.

Mulige sikkerhetsrisikoer:

- Gassbrann/-eksplosjon (CH_4)
- Gassforgiftning (H_2S)
- Kvelning (deponigass fortrenger luft)
- Fall
- Sklifare
- Klemfare

Forberedelser

- Klargjør sniffer som måler metan (CH_4), oksygen (O_2), hydrogensulfid H_2S) og karbonmonoksid (CO).
- Klargjør måleinstrument som måler metan (CH_4), karbondioksid (CO_2) og oksygen (O_2) i volum-%
- Klargjør måleinstrument som måler CO_2 i ppm (i tilfelle det er svært fortynnet gass i rørene)
- Klargjør målesonde for temperaturmåling.
- Følg med varsel for lufttrykk i egnet varslingsportal på nettet. Planlegg måling i periode med stabilt lufttrykk, dvs. maksimalt varslet trykkendring på 5 hPa pr. 24 timer før og under måling.
- Skriv ut registreringsskjema

Måleprosedyre for gass inn til og i oksidasjonsvindu

Gassanalysator for CH_4 og CO_2 kobles på endeventilen i omkoblingspanelet. De aktuelle ventilene åpnes og lukkes i tur og orden. Hvor lenge det skal måles på hver ventil er avhengig av kapasiteten til gassanalysatoren. Det lengste slangestrekket har et volum på i overkant av 0,5 liter. Med pumpekapasitet 21,5 l/t (pumpekapasitet for GT-40) vil det lengste slangestrekket dermed kreve pumping i 1 minutt og 25 sekunder. Det kan derfor være hensiktsmessig med pumping i minimum 1 min og 30 sekunder for hver ventil. Etter dette måles det til det er stabil avlesing i 10 sekunder. (Nødvendig tidsbruk per målepunkt justeres etter hvert ut fra erfaring.) STENG ventil etter måling, åpne neste ventil og fortsett måling.

Resultatene noteres i måleskjema.

Etter avsluttet måling kontrolleres at alle ventiler er stengt før måleskapet stenges.

Måleprosedyre for emisjon i overflaten

Se prosedyre nr. 5 "Måling av gassemisjon fra overflaten av deponi og oksidasjonsvinduer". Det skal måles i 9 punkter, omtrent over målepunktene nede i filtermassene.

FØR måling på overflate av oksidasjonsvindu igangsettes gass i oksidasjonsvindu måles i alle nivåer (se foregående punkt). Dette gjøres i måleskapet ved siden av oksidasjonsvinduet. H_2S -verdi vurderes. Norsk normverdi for H_2S i arbeidsatmosfærer er 5 ppm. Takverdi er 10 ppm. I USA er TLV (grense for daglig eksponering gjennom et arbeidsliv) satt til 1 ppm og 5 ppm satt som maksimal korttidsverdi. Måling settes **ikke** i gang hvis enkeltmålinger i øverste lag i filteret overstiger 5 ppm.

Resultatene fra nivå Ø i oksidasjonsvindu er de som forteller mest om gassen som møter personell på overflaten. LEL (lower explosion limit) for metan er 5%. Hvis målt konsentrasjon av CH_4 i øverste lag i filteret overstiger 100% LEL skal **IKKE** målingene på overflaten settes i gang.

Måleprosedyre for temperatur i oksidasjonsvindu

Temperaturmålinger skal foretas med sondetermometer på 200 cm. Temperaturen skal måles ca. 30, 50 og 100 og 150cm nede i komposten på 4 punkter i vinduene.

Resultatene føres inn i skjema.

Prosedyre for observasjoner

Følgende punkter observeres ved hver måling:

- Fuktighet. Det forventes ikke bruk av fuktmåler, men at det rapporteres visuelle observasjoner av filtermassen.
- Dannelse av EPS*. Kun visuell observasjon.
- Skorpe/tett overflate. Kun visuell observasjon.
- Setninger. Visuell observasjon etter større setninger fra gang til gang ved alle målinger. Ved oppstart av drift markeres topp av filtermassen på målestang. 1 gang per år tas det bilde av målestang. Topp filtermasse markeres årlig på målestang.
- Vegetasjonsdannelse. Man skal særlig merke seg større vekster.

* EPS betyr eksopolymere substanser, som dannes av metanotrofe bakterier (bakteriene som gjør om metan til karbondioksid). EPS er langkjedede forbindelser (polymere) som utskilles av bakteriene ("ekso"). Hvis disse eksponeres for særlig høye konsentrasjoner av CH_4 over lang tid, kan de starte å skille ut EPS. Et eksempel er vist under – det er de små hvite og lysebrune utvekstene.



Varslingsrutiner ved hendelser/observasjoner under prøvetaking

Hendelser og observasjoner som kan påvirke miljøet, naboer el.l. skal varsles mari-anne.mauset@trondheim.kommune.no eller inge.dragsnes@trondheim.kommune.no.

Beregninger og rapportering

Det vises til dokument nr. 06-[06 Beregninger og rapportering](#)

Referanser

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

Måleskjemaer

Målinger av gassammensetning og temperatur, samt observasjoner i oksidasjonsvindu		
☐ _S ☐ _M ☐ _N		
Tidspunkt		
Gjennomført av		
Betegnelse sniffer		
Betegnelse gassmåler		
Betegnelse CO ₂ -måler		
Betegnelse H ₂ S-måler		
Betegnelse termometer		
Observasjon	Observasjon	Kommentar
Generell beskrivelse av vær(1)		
Lufttemperatur		
Dager siden siste regnfall		
Utvikling lufttrykk siste 48 t (2)		
Utvikling lufttrykk siste 24 t (2)		
Utvikling lufttrykk siste 12 t (2)		
Utvikling lufttrykk siste 6 t (2)		
(1) Vind (Beaufort). Sol eller overskyet? Tåke? Noe annet som kan påvirke resultatene? (2) Hvis det ikke er måler på stedet, så bruk utvikling i måledata fra nærmeste målestasjon (Voll stasjon)		

Brønn nr. / kommentarer	CH ₄ %	CO ₂ %	O ₂ %
Aagebu (S)			
HeVS (N)			
Sigevann (N)			
Dr. 1 (S, M, N)			
Dr. 2 (S, M, N)			
Dr. 3 (S, N)			
Dr. 4 (S, N)			
A1U			
A2U			
A3U			
B1U			
B2U			
B3U			
C1U			
C2U			
C3U			
A1M			
A2M			
A3M			
B1M			
B2M			
B3M			
C1M			
C2M			
C3M			
A1Ø			
A2Ø			
A3Ø			
B1Ø			
B2Ø			
B3Ø			
C1Ø			
C2Ø			
C3Ø			

P unkt nr	x-koor dinat	y-koor dinat	R ef. i GPS	Temperatur				Kommentarer
				30 cm	50 cm	100 cm	150 cm	
								Atmosfæren
1								
2								
3								
4								

TEMA	Beskrivelse
Fuktighet	
EPS	
Skorpe/tett overflate	
Setninger	
Vegetasjonsdann else	