



SFT
v/Sissel Sandgrind
Postboks 8100 Dep
0032 Oslo

Gassco AS
Postboks 93, 5501 Haugesund
Besøksadr.:
Bygnes, 4250 Kopervik
Telefon: 52 81 25 00
Telefaks: 52 81 29 46
www.gassco.no
Org.nr. 983 452 841

Deres ref.:
Vår ref.: BR-008-MY-HMSK-5256

Bygnes, 21.09.2005

SØKNAD OM ENDREDE KONSESJONSGRENSER FOR KARBONMONOKSID(CO) PÅ KOLLSNES

Vi viser til møte med SFT 30/5 2005 på Kollsnes, samt midlertidig tillatelse til utslipp av CO.

Gassco Kollsnes søker med dette om endrede utslippsgrenser for karbonmonoksid(CO) ved gassbehandlingsanlegget på Kollsnes. Basert på tallmateriale for inneværende år, samt prognoser, søkes det om endring i konsesjonskravet for CO fra 28 tonn/år til 50 tonn/år.

Med vennlig hilsen
Gassco AS

Sigve Apeland
HMS&K sjef

Kopi:
Merete Hamre, Statoil Kollsnes

Vedlegg Søknad og rapporter fra NILU og Marintek

20 SEPT. 2005

Vår dato

Vår referanse

Deres dato

2005-09-15

M-TRO-05 0110



STATOIL

Vår saksbehandler

Deres referanse

Line Halsteinslid, 56384523

Gassco AS
v/ Are Jacobsen
Postboks 93
5501 Haugesund

Vennligst videresend dette brevet til:

Statens forurensningstilsyn
v/ Sissel Wiken Sandgrind
Postboks 8100 Dep
0032 Oslo

Søknad om endrede konsesjongrenser for karbonmonoksid (CO).

Det vises til utslippstillatelsen for Kollsnes prosessanlegg, datert 4.5.2005, kapittel 4, utslipp til luft og Gasscos søknad av 20.06.2005. om dispensasjon fra utslippstillatelsen for karbonmonoksid (CO).

Som det fremgår av ovennevnte dispensasjonssøknad ville Gassco sende en permanent søknad i løpet av høsten 2005. I det følgende redegjøres det for søknad om endrede konsesjongrenser for CO.

Hva søknaden omfatter

I utslippstillatelsen nevnt ovenfor fremgår det at utslippsgrensen av CO er 28 tonn pr. år.

Gassco AS søker med dette om endrede konsesjongrenser for CO i forhold til gjeldende utslippstillatelse, datert 04.05.2005. Slik prognosen er i dag, vil CO utslippet fra prosessanlegget bli ca 40 tonn i inneværende år.

Basert på tallmateriale for inneværende år og prognoser søkes det om endring i konsesjonskravet for CO fra 28 tonn per år til 50 tonn per år.

Bakgrunn for søknaden

Samlet utslipp av CO fra Kollsnes prosessanlegg de siste 12 måneder er per august måned 41 tonn. SFT er varslet om at utslipp av CO er over konsesjongrensen i telefonmøte 21.4.2005 og i møte på Kollsnes 30.5.2005. Det vises også til dispensasjonssøknad datert 20.06.2005.

Oppstart, innkjøring og drift av NGL anlegget har ført til økt utslipp av CO. Dette skyldes flere forhold:

- Drift av NGL anlegget har ført til en betydelig økning i bruk av varmoljeovnene. Tidligere var det gjerne tilstrekkelig å benytte kun 1 av de gamle ovnene (10,6 MW). NGL ovnen (17 MW) er betydelig større enn de gamle ovnene. Dette krever mer brenngass og gir mer utslipp av CO.

Postadresse

Pb. 7210
5020 BERGEN
Norge

Besøksadresse

Øygarden
Kollsnes

Foretaksregisteret

NO 923 609 016 MVA

Telefon

55 14 20 00

Telefaks

56 38 45 10

Internet

www.statoil.com

Vår dato
2005-09-15

Vår referanse
M-TRO-05 0110

- Energibehovet er økt på grunn av tyngre væsker i systemet. Dette skyldes at gassen fra det nye feltet Kvitebjørn er tyngre enn gassen fra Trollfeltet. I tillegg er det økt varmebehov ved regenerering av glykol fra Kvitebjørn.
- Driften ved Kollsnes prosessanlegg er nylig lagt om til kun å benytte gass fra system 27 (eksportgass-kvalitet) som brenngass i varmoljeovnene. Tidligere ble gass fra system 27 benyttet om vinteren, mens gass fra system 29 ble benyttet om sommeren. Gass fra system 27 medfører et mer driftssikkert opplegg, noe som fører til lavere risiko for uforutsette nedstenginger av anlegget på Kollsnes.
- NGL ovnen kan kun benytte gass fra system 27. Drift av NGL ovnen fører til en økning i utslipp av CO. Denne økningen er større enn forventet.
- Oppstart, innkjøring og drift av NGL anlegget har medført mer fakling enn forutsatt i de beregninger som lå til grunn i søknad av 03.06.2002. Dette bidrar også til det økte utslippet av CO.

Miljøvurdering av økte utslipp av CO

Norsk Institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statoil utført spredningsberegninger for CO-utslipp fra Kollsnes prosessanlegg. Rapporten ble ferdigstilt i august 2005 og er vedlagt denne søknad. Det er utført spredningsberegninger for maksimale timemiddelverdier i bakkenivå. Bidraget er sammenlignet med grenseverdi for luftkvalitet i "Veiledning for forskrift om luftkvalitet". Utgangspunktet for beregningene ble satt til utslipp av 80 tonn CO per år, det vil si ca det dobbelte av kommende års utslippsprognoser.

Rapporten konkluderer med at spredningsberegningene viser at CO-utslippene fra Kollsnes prosessanlegg er ubetydelige med hensyn på bidrag til overskridelse av grenseverdi for CO i bakkenivå i området omkring anlegget. Det henvises til rapporten for ytterligere detaljer.

Måling av avgasser fra 3 varmoljeovner ved Kollsnes prosessanlegg

I mai 2005 ble det gjennomført målinger av avgasser i alle 3 varmoljeovnene på prosessanlegget. Marintek stod for utførelsen, og resultatene foreligger i vedlagte rapport. Marintek utførte tilsvarende målinger på Kollsnes høsten 2002. I år ble også utslippsparameteren SO₂ inkludert, samt avgasser fra ny NGL ovn. Målingene gir utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft.

Den foreliggende rapport er brukt som utgangspunkt for beregning av CO utslipp fra ovnene i år 2005 frem til og med august. Dette medfører at per august 2005 er utslipp av CO fra varmoljeovnene, siste 12 måneder, 41 tonn.

Vår dato
2005-09-15

Vår referanse
M-TRO-05 0110

Oppsummering

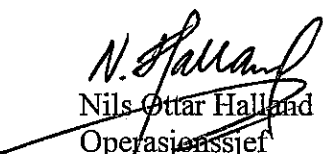
Ved utarbeidelse av prognoser for CO de kommende år er det tatt høyde for at utslippsfaktoren for CO for varmoljeovnene kan endres seg. Begge målingene, det vil si 2002 og 2005, er benyttet som erfaringstall. I tillegg er også økende gassleveranser av betydning. Dette fører til at den omsøkte verdien er 50 tonn/år.

Vedlegg:

Spredningsberegninger for CO fra Statoils prosessanlegg på Kollsnes. NILU rappport O-105071 , august 2005.

Emission measurements on the three hot oil heaters, Troll gas treatment plant on Kollsnes. Marintek MT 28 F05-121, June 2005.

Med vennlig hilsen
for Statoil ASA

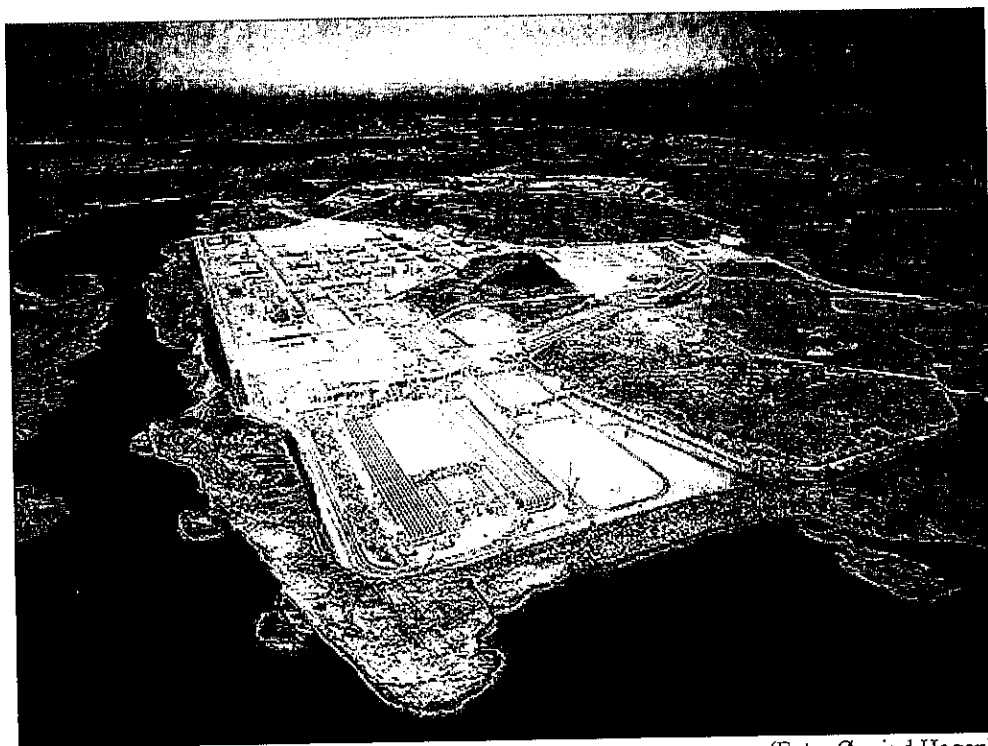


Nils Ottar Halland
Operasjonssjef
Kollsnes prosessanlegg.

NILU: OR../2005
REFERANSE: O-105071
DATO: AUGUST 2005
ISBN: 82-425-

Spredningsberegninger for CO fra Statoils prosessanlegg på Kollsnes

Ivar Haugsbakk



(Foto: Øyvind Hagen)



Norsk institutt for
luftforskning

Innhold

	Side
Innhold	1
Sammendrag og konklusjon	2
1 Innledning	3
2 Utslippsdata	3
3 Meteorologi	3
4 Referanser	7
Vedlegg A Resultater fra spredningsberegningene	8

Sammendrag og konklusjon

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statoil utført spredningsberegninger for CO-utslipp fra ulike kilder fra anlegget på Kollsnes i Øygarden. Utgangspunkt er et årlig utslipp av 80 tonn CO fra følgende kilder ved anlegget; høytrykksfakkel, lavtrykksfakkel, vedlikeholds-fakkel, NGL-ovn og to troll-ovner.

Det er utført spredningsberegninger for maksimale timemiddelverdier i bakkenivå. Bidraget fra anlegget er sammenlignet med grenseverdi for luftkvalitet i "Veiledning til forskrift om luftkvalitet". Denne grenseverdien er $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som 8-timers middelverdi.

Beregningsresultater.

NILU har beregnet konsentrasjon av CO som funksjon av avstand fra kilde for de seks ulike kildene til utslipp. Bakkenære utslipp gir høyest konsentrasjon nær utslippet, mens utslipp fra høye skorsteiner gir maksimal bakkekonsentrasjon et stykke unna utslippet. Det er ca 1500 meter mellom kildene som ligger lengst fra hverandre – vedlikeholds-fakkel og NGL-ovn. Hver for seg vil ingen av kildene gi bidrag til bakkekonsentrasjoner som er i nærheten av grenseverdien. Det å summere bidragene som om de var plassert på samme sted er en grov overdrivelse, men selv dette totalbidraget **som timemiddel** vil kun utgjøre mindre enn $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er kun 5% av grenseverdien som 8-timers middel. En grenseverdi som timemiddel ville naturligvis vært høyere enn $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, og det prosentvise bidraget fra kildene ville ha vært ennå lavere sammenlignet med en grenseverdi som timemiddel.

Spredningsberegninger for CO fra Statoils prosessanlegg på Kollsnes

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statoil utført spredningsberegninger for CO-utslipp fra seks ulike kilder fra Statoils prosessanlegg på Kollsnes i Øygarden.

Det er tatt utgangspunkt i et totalutslipp på 80 tonn CO i året. Følgende kilder har utslipp av CO: høytrykksfakkel, lavtrykksfakkel, vedlikeholds-fakkel, en NGL-ovn og to troll-ovner.

2 Utslippsdata

Tekniske data og utslippsdata er gitt av oppdragsgiver og presentert i Tabell 1.

Tabell 1: Tekniske data og utslippsmengder for kilder til CO-utslipp ved Statoils prosessanlegg på Kollsnes i Øygarden.

Kilde	Årlig utslipp av CO (tonn/år)	Pipe-høyde (m)	Pipe-diameter (mm)	Avgass-temperatur (°C)	Avgass-mengde (m ³ /h)	Avgass-hastighet (m/s)	Utslipp CO (g/s)
Høytrykksfakkel	38	105	895	170	1733	1,2	1,205
Lavtrykksfakkel	3	15	489	170	133	0,3	0,095
Vedlikeholds-fakkel	2	5	346	170	83	0,4	0,063
NGL-ovn	17	46	1808	242	983	0,2	0,539
Troll-ovn A	10	48	1536	190	854	0,2	0,317
Troll-ovn B	10	48	1536	190	854	0,2	0,317

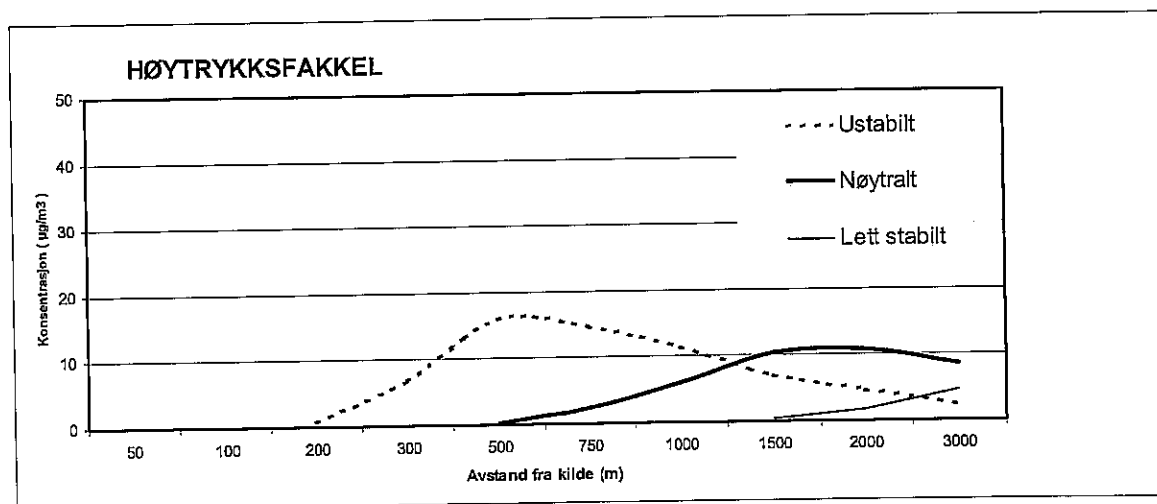
3 Meteorologi

De meteorologiske forholdene er kritiske for spredning av utslipp til luft. Spredningsforholdene kan klassifiseres i tre klasser; ustabile (U), nøytrale (N) og stabile/lett stabile (S/Ls) atmosfæriske forhold. Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av stabilitetsklassene.

Ustabile atmosfæriske forhold (U) forekommer oftest om dagen og om sommeren, ved klarvær med sterk solinnstråling og svak til middels vindstyrke. Da varmer solen opp bakken, og det dannes vertikale turbulente luftstrømmer som gir god vertikal spredning av avgassene. For utslipp i bakkenivå vil disse fortynnes raskt, mens det for skorsteinsutslipp kan forekomme høye konsentrasjoner nær utslippet på grunn av kortvarige nedslag av avgass.

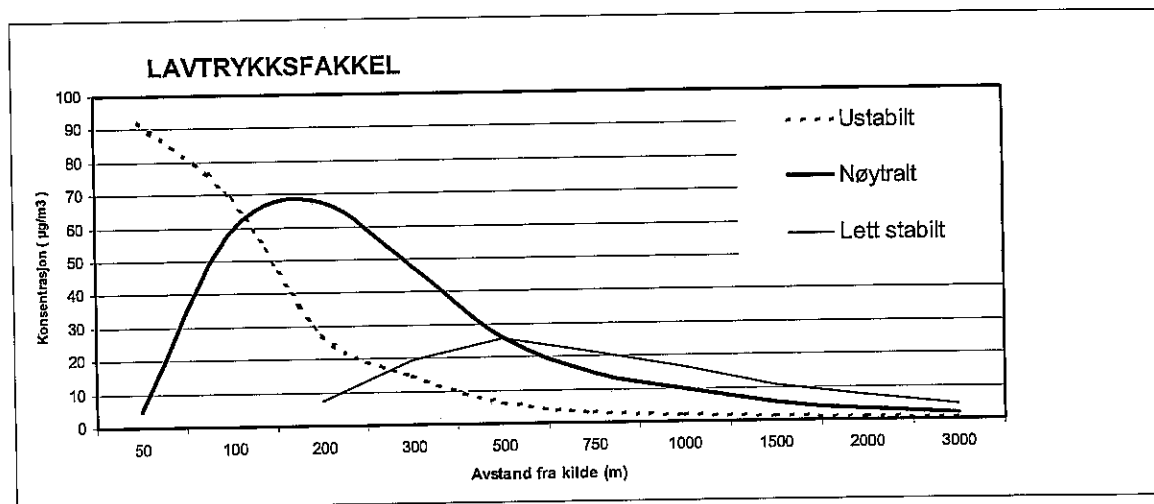
Nøytrale atmosfæriske forhold (N) forekommer ved høye til moderate vindstyrker og oftest ved overskyet vær. Høy vindstyrke og god mekanisk blanding gir moderat til god horisontal og vertikal fortynning av avgassene.

Stabile/lett stabile atmosfæriske forhold (S/Ls) er typisk for stille klare netter og vintersituasjoner med avkjøling av bakken og det nederste luftlaget. Temperaturen øker med høyden over bakken og dette gir dårlig vertikalspredning i det stabile laget. Når relativt varm luft fra sjø transporteres innover kaldt land, vil det nederste luftlaget stabiliseres. Dette gir dårlig spredning av røykfanen både vertikalt og horisontalt. For bakkeutslipp vil denne situasjonen være kritisk, idet den vertikale fortynningen er liten. For skorsteinsutslipp vil liten vertikal spredning føre til at utslippet først når ned til bakken langt fra utslippet.



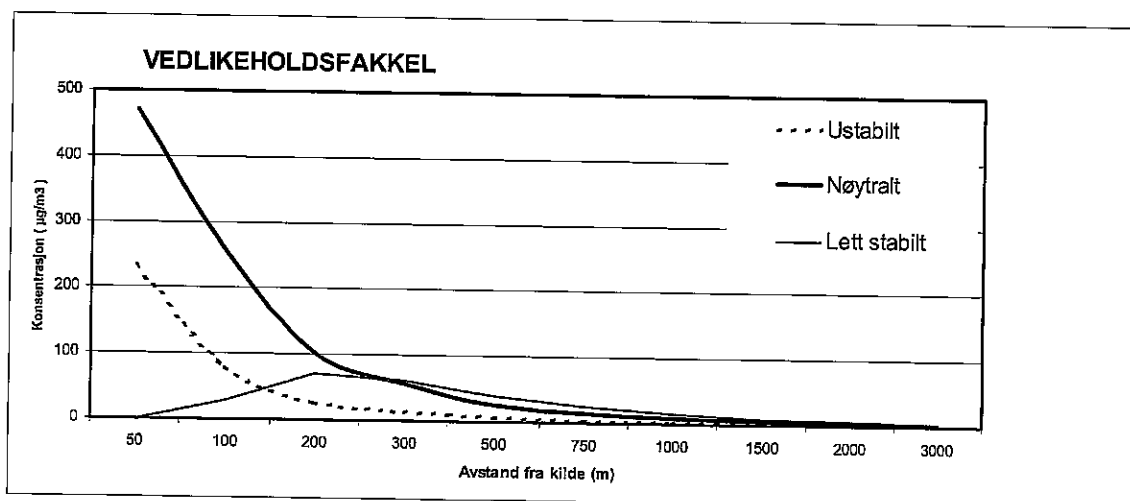
Figur 1: Høytrykksfakkel.

Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.
NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).



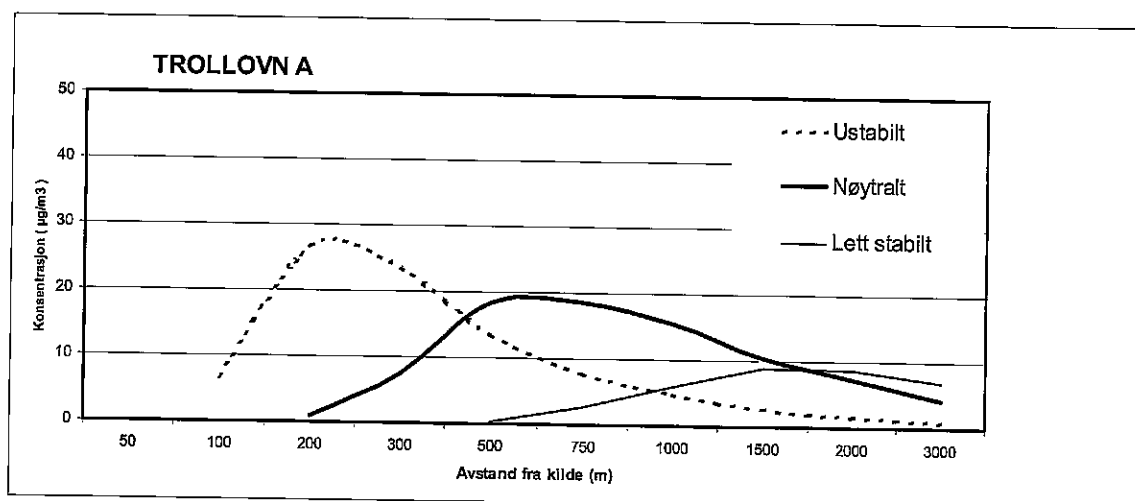
Figur 2: Lavtrykksfakkel.

Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.
NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).



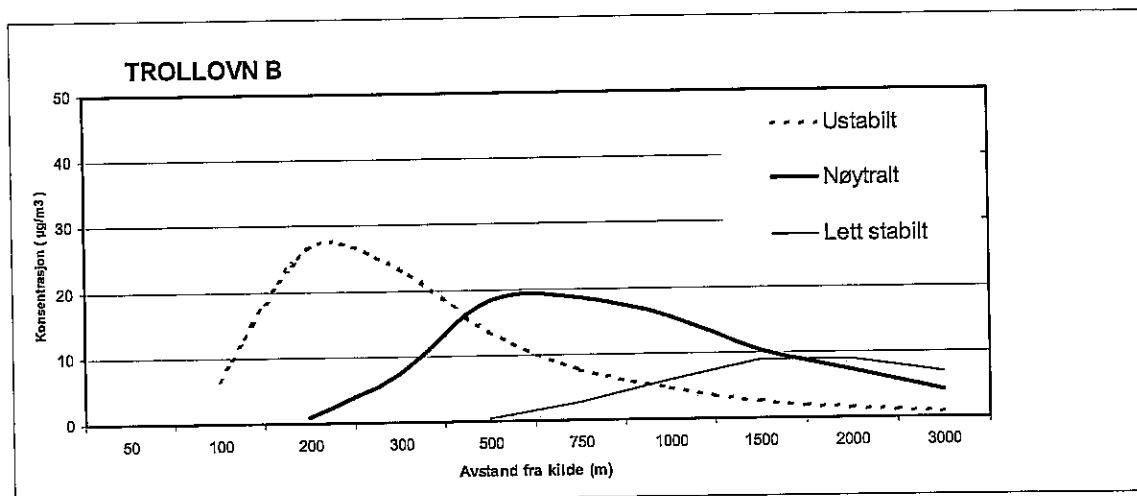
Figur 3: Vedlikeholdsfakkel.

Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.
 NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).

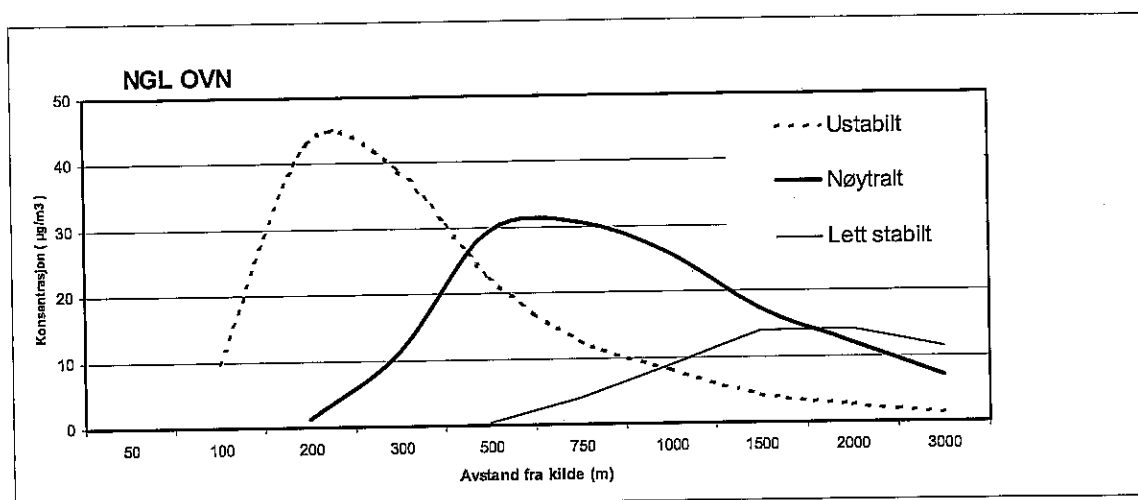


Figur 4: Troll-ovn A.

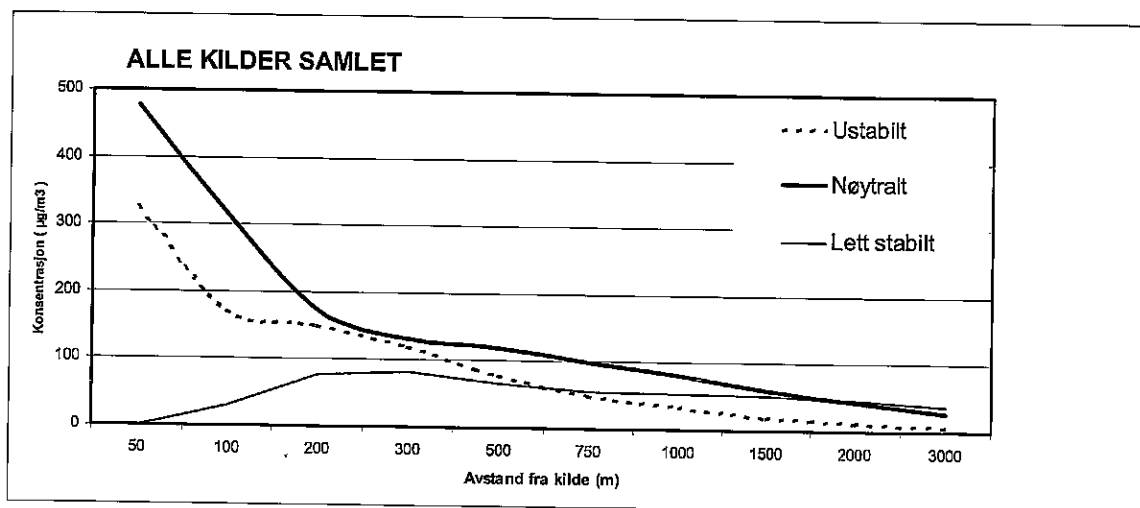
Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.
 NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).



Figur 5: Troll-ovn B.
 Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.
 NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).



Figur 6: NGL-ovn.
 Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.
 NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).



Figur 7: Alle kilder samlet.

Figuren viser bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra kilde.

NB: Enhet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi i mg/m^3).

Ingen av kildene gir alene bidrag til bakkekonsentrasjon av CO som overstiger $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$, og dette utgjør kun 5% av grenseverdien på $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ som 8-timers middel. En grenseverdi som timemiddel ville ha vært høyere enn $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ og bidraget fra kilde hadde vært prosentvis enda lavere. I Figur 7 har vi summert bidragene fra alle kildene. Dette er i seg selv en stor overdrivelse av kildens totale bidrag, siden de er plassert på ulike steder på anlegget – det er ca 1500 meter mellom kildene som ligger lengst fra hverandre (vedlikeholdsfakkel og NGL-ovn). Selv en slik enkel summering av bidragene vil gi totalbidrag langt under $1 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Spredningsberegningen viser således at CO-utslippene fra Statoils anlegg på Kollsnes er ubetydelige med hensyn på bidrag til overskridelser av grenseverdi for CO i bakkenivå i området omkring anlegget.

4 Referanser

Böhler, T. (1987) Users guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).

Miljøverndepartementet (2002) Forskrift om lokal luftkvalitet. Fastsett ved Kgl. Res. 4.10.2002.

Vedlegg A

Resultater fra spredningsberegningene

SOURCE : Høytrykksfakkel
 STACK HEIGHT : HS= 105.0 METERS
 SOURCE STRENGTH : Q= 1.21 G/SEC
 STACK DIMENSIONS : D= 0.45 M, W= 1.20 M/S, TG 443.0 K
 AMBIENT TEMPERATURE: TA= 273.0 K
 ELEVATED SURFACE : HT= 0.0 M
 MIXING HEIGHT : HMX=1000.0
 BUILDING DIMENSIONS: HB= 0.0 M, BB= 0.0 M
 GRAV. SETTLING VEL.: VG= 0.00 M/S

RN=	0.20	0.28	0.36	0.42
CY=	0.36	0.32	0.31	0.31
PY=	0.86	0.78	0.74	0.71
CZ=	0.33	0.22	0.16	0.06
PZ=	0.86	0.78	0.74	0.71

 * HEFF : EFFECTIVE PLUME HEIGHT DUE TO PLUME RISE *
 * HNEW : MODIFIED PLUME HEIGHT DUE TO PENETRATION *
 * XDIST: DISTANCE TO FINAL PLUME RISE *
 * PS : PENETRATION COEFFICIENT *
 * IDH : PLUME RISE REGION: *
 * 1 : NO BUILDING EFFECTS *
 * 2 : REDUCED STACK HEIGHT DUE TO BUILDINGS *
 * 3 : TRAPPED IN THE CAVITY SONE *
 * IH : PLUME RISE OPTION: *
 * 0 : PLUME RISE CALCULATIONS *
 * 1 : FIXED PLUME RISE EQUAL STACK HEIGHT *
 * 2 : VOLUME SOURCE AT HEIGHT HS *
 * ID : STACK DOWNWASH: *
 * 0 : INCLUDED *
 * 1 : NOT INCLUDED *
 * SD : ON OUTPUT: *
 *

*
***** STACK DOWNWASH (M) *****

STABILITY CLASS	U10	HEFF	HNEW	XDIST	PS	IDH	IH	ID	SD
UNSTABLE									
	1.0	108.7	108.7	19.3	0.00	1	0	0	-0.7
	2.0	106.2	106.2	19.3	0.00	1	0	0	-1.0
	3.0	105.3	105.3	19.3	0.00	1	0	0	-1.1
	4.0	104.9	104.9	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	5.0	104.7	104.7	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	6.0	104.5	104.5	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	8.0	104.3	104.3	19.3	0.00	1	0	0	-1.3
	10.0	104.2	104.2	19.3	0.00	1	0	0	-1.3
	12.0	104.1	104.1	19.3	0.00	1	0	0	-1.3
NEUTRAL									
	1.0	107.8	107.8	19.3	0.00	1	0	0	-0.8
	2.0	105.8	105.8	19.3	0.00	1	0	0	-1.1
	3.0	105.1	105.1	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	4.0	104.7	104.7	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	5.0	104.5	104.5	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	6.0	104.4	104.4	19.3	0.00	1	0	0	-1.2
	8.0	104.2	104.2	19.3	0.00	1	0	0	-1.3
	10.0	104.1	104.1	19.3	0.00	1	0	0	-1.3
	12.0	104.0	104.0	19.3	0.00	1	0	0	-1.3
LIGHT STABLE									
	1.0	117.4	117.4	180.2	0.00	1	0	0	-0.9
	2.0	114.5	114.5	360.3	0.00	1	0	0	-1.1
	3.0	113.1	113.1	540.5	0.00	1	0	0	-1.2
	4.0	112.2	112.2	720.6	0.00	1	0	0	-1.2
	5.0	111.5	111.5	900.8	0.00	1	0	0	-1.2
	6.0	111.1	111.1	1080.9	0.00	1	0	0	-1.3
	8.0	110.4	110.4	1441.2	0.00	1	0	0	-1.3
	10.0	109.9	109.9	1801.5	0.00	1	0	0	-1.3
	12.0	109.5	109.5	2161.9	0.00	1	0	0	-1.3

STABLE

1.0	114.6	114.6	156.8	0.00	1	0	0	-0.9
2.0	112.2	112.2	313.6	0.00	1	0	0	-1.1
3.0	111.1	111.1	470.5	0.00	1	0	0	-1.2
4.0	110.4	110.4	627.3	0.00	1	0	0	-1.2
5.0	109.9	109.9	784.1	0.00	1	0	0	-1.3
6.0	109.5	109.5	940.9	0.00	1	0	0	-1.3
8.0	109.0	109.0	1254.5	0.00	1	0	0	-1.3
10.0	108.6	108.6	1568.2	0.00	1	0	0	-1.3
12.0	108.3	108.3	1881.8	0.00	1	0	0	-1.3

* BRIGGS PLUME RISE FORMULAS (1969,1971,1976) *
CENTER-PLUME GROUND LEVEL CONCENTRATIONS(UG/M3)

STABILITY	WIND (M/S)	DOWNWIND DISTANCE (M)									
		50.0	100.0	200.0	300.0	500.0	750.0	1000.0	1500.0	2000.0	3000.0
UNSTABLE	1.0	0.0	0.0	0.0	0.7	6.7	15.9	14.7	11.4	6.9	4.5
	2.0	0.0	0.0	0.4	3.9	8.5	8.5	7.6	5.8	3.5	2.3
	3.0	0.0	0.0	0.3	2.7	5.8	5.8	5.1	3.9	2.3	1.5
	4.0	0.0	0.0	0.3	2.1	4.4	4.4	3.9	3.0	1.8	1.1
	5.0	0.0	0.0	0.2	1.7	3.5	3.5	3.1	2.4	1.4	0.9
	6.0	0.0	0.0	0.2	1.4	2.9	2.9	2.6	2.0	1.2	0.8
	8.0	0.0	0.0	0.1	1.1	2.2	2.2	2.0	1.5	0.9	0.6
	10.0	0.0	0.0	0.1	0.9	1.8	1.8	1.6	1.2	0.7	0.5
	12.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.5	1.5	1.3	1.0	0.6	0.4
NEUTRAL	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.3	6.1	10.5	10.8
	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	3.4	5.5	8.6
											4.4

3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	2.3	3.8	3.8	2.9	2.9
4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.8	2.9	2.9	2.2	2.2
5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	2.3	2.3	1.8	1.8
6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.2	1.9	1.9	1.5	1.5
8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	1.4	1.4	1.1	1.1
10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	1.2	1.2	0.9	0.9
12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	1.0	1.0	0.7	0.7
LIGHT STABLE															
1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.7	4.5	4.5
2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	2.5	2.5
3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	1.8	1.8
4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.4	1.4
5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	1.1	1.1
6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.9	0.9
8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.7	0.7
10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.6	0.6
12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	0.5
STABLE															
1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1

END OF PROGRAM CONCX

SOURCE : Lavtrykksfakkel
STACK HEIGHT : HS= 15.0 METERS
SOURCE STRENGTH : Q= 0.09 G/SEC
STACK DIMENSIONS : D= 0.24 M, W= 0.30 M/S, TG 443.0 K
AMBIENT TEMPERATURE: TA= 273.0 K
ELEVATED SURFACE : HT= 0.0 M
MIXING HEIGHT : HMX=1000.0
BUILDING DIMENSIONS: HB= 0.0 M, BB= 0.0 M
GRAV. SETTLING VEL.: VG= 0.00 M/S

RN= 0.20 0.28 0.36 0.42
CY= 0.36 0.32 0.31 0.31
PY= 0.86 0.78 0.74 0.71
CZ= 0.33 0.22 0.16 0.06
PZ= 0.86 0.78 0.74 0.71

* HEFF : EFFECTIVE PLUME HEIGHT DUE TO PLUME RISE *
* HNEW : MODIFIED PLUME HEIGHT DUE TO PENETRATION *
* XDIST: DISTANCE TO FINAL PLUME RISE *
* PS : PENETRATION COEFFICIENT *
* IDH : PLUME RISE REGION: *
* 1 :NO BUILDING EFFECTS *
* 2 :REDUCED STACK HEIGHT DUE TO BUILDINGS *
* 3 :TRAPPED IN THE CAVITY SONE *
* IH : PLUME RISE OPTION: *
* 0 :PLUME RISE CALCULATIONS *
* 1 :FIXED PLUME RISE EQUAL STACK HEIGHT *
* 2 :VOLUME SOURCE AT HEIGHT HS *
* ID : STACK DOWNWASH: *
* 0 :INCLUDED *
* 1 :NOT INCLUDED *
* SD : ON OUTPUT: *

*
***** STACK DOWNWASH (M) ***** *

STABILITY CLASS	U10	HEFF	HNEW	XDIST	PS	IDH	IH	ID	SD
UNSTABLE									
	1.0	15.3	15.3	3.8	0.00	1	0	0	-0.6
	2.0	14.8	14.8	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	3.0	14.6	14.6	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	4.0	14.5	14.5	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	5.0	14.5	14.5	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	6.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	8.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	10.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	12.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
NEUTRAL									
	1.0	15.3	15.3	3.8	0.00	1	0	0	-0.6
	2.0	14.8	14.8	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	3.0	14.6	14.6	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	4.0	14.5	14.5	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	5.0	14.5	14.5	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	6.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	8.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	10.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
	12.0	14.4	14.4	3.8	0.00	1	0	0	-0.7
LIGHT STABLE									
	1.0	21.5	21.5	89.4	0.00	1	0	0	-0.6
	2.0	20.0	20.0	178.8	0.00	1	0	0	-0.7
	3.0	19.2	19.2	268.2	0.00	1	0	0	-0.7
	4.0	18.8	18.8	357.7	0.00	1	0	0	-0.7
	5.0	18.4	18.4	447.1	0.00	1	0	0	-0.7
	6.0	18.2	18.2	536.5	0.00	1	0	0	-0.7
	8.0	17.8	17.8	715.3	0.00	1	0	0	-0.7
	10.0	17.6	17.6	894.1	0.00	1	0	0	-0.7
	12.0	17.4	17.4	1073.0	0.00	1	0	0	-0.7

STABLE

1.0	20.2	20.2	69.3	0.00	1	0	0	-0.6
2.0	19.0	19.0	138.5	0.00	1	0	0	-0.7
3.0	18.4	18.4	207.8	0.00	1	0	0	-0.7
4.0	18.0	18.0	277.0	0.00	1	0	0	-0.7
5.0	17.7	17.7	346.3	0.00	1	0	0	-0.7
6.0	17.5	17.5	415.5	0.00	1	0	0	-0.7
8.0	17.2	17.2	554.0	0.00	1	0	0	-0.7
10.0	17.0	17.0	692.6	0.00	1	0	0	-0.7
12.0	16.8	16.8	831.1	0.00	1	0	0	-0.7

* BRIGGS PLUME RISE FORMULAS (1969,1971,1976) *
CENTER-PLUME GROUND LEVEL CONCENTRATIONS (UG/M3)

STABILITY WIND(M/S)

		DOWNWIND DISTANCE(M)									
		50.0	100.0	200.0	300.0	500.0	750.0	1000.0	1500.0	2000.0	3000.0
UNSTABLE	1.0	92.2	68.8	27.4	14.5	6.2	3.1	1.9	1.0	0.6	0.3
	2.0	50.7	35.6	13.9	7.3	3.1	1.6	1.0	0.5	0.3	0.1
	3.0	34.8	24.0	9.3	4.9	2.1	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1
	4.0	26.5	18.1	7.0	3.7	1.6	0.8	0.5	0.2	0.1	0.1
	5.0	21.4	14.5	5.6	3.0	1.3	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1
	6.0	18.0	12.1	4.7	2.5	1.1	0.5	0.3	0.2	0.1	0.0
	8.0	13.6	9.1	3.5	1.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0
	10.0	10.9	7.3	2.8	1.5	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0
	12.0	9.1	6.1	2.3	1.2	0.5	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0
NEUTRAL	1.0	4.9	59.2	67.4	47.9	25.9	14.8	9.7	5.3	3.4	1.8
	2.0	3.5	33.7	35.5	24.7	13.2	7.5	4.9	2.7	1.7	0.9

3.0	2.7	23.5	24.0	16.7	8.9	5.0	3.3	1.8	1.1	0.6
4.0	2.1	18.0	18.2	12.6	6.7	3.8	2.5	1.3	0.9	0.5
5.0	1.8	14.6	14.6	10.1	5.3	3.0	2.0	1.1	0.7	0.4
6.0	1.5	12.2	12.2	8.4	4.5	2.5	1.7	0.9	0.6	0.3
8.0	1.2	9.3	9.2	6.3	3.4	1.9	1.2	0.7	0.4	0.2
10.0	0.9	7.5	7.4	5.1	2.7	1.5	1.0	0.5	0.3	0.2
12.0	0.8	6.2	6.2	4.2	2.2	1.3	0.8	0.4	0.3	0.2
LIGHT STABLE										
1.0	0.0	0.0	7.2	19.4	25.6	21.2	16.5	10.5	7.3	4.2
2.0	0.0	0.1	6.0	13.0	14.9	11.7	8.9	5.5	3.8	2.2
3.0	0.0	0.1	5.0	9.9	10.7	8.1	6.1	3.8	2.6	1.5
4.0	0.0	0.1	4.4	8.1	8.3	6.3	4.7	2.9	2.0	1.1
5.0	0.0	0.1	3.8	6.9	6.9	5.1	3.8	2.3	1.6	0.9
6.0	0.0	0.1	3.5	6.0	5.9	4.3	3.2	2.0	1.3	0.8
8.0	0.0	0.1	2.9	4.8	4.5	3.3	2.4	1.5	1.0	0.6
10.0	0.0	0.1	2.5	4.0	3.7	2.7	2.0	1.2	0.8	0.5
12.0	0.0	0.1	2.2	3.4	3.2	2.3	1.7	1.0	0.7	0.4
STABLE										
1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	4.2	9.2	11.0	10.3
2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	3.1	5.8	6.5	5.7
3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	2.5	4.3	4.7	4.0
4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	2.1	3.5	3.7	3.1
5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	1.8	2.9	3.1	2.5
6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.6	2.5	2.6	2.1
8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1.3	2.0	2.0	1.7
10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1.1	1.7	1.7	1.3
12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	1.0	1.4	1.4	1.1

1

END OF PROGRAM CONCX

SOURCE : Vedlikeholdsfakkell
STACK HEIGHT : HS= 5.0 METERS
SOURCE STRENGTH : Q= 0.06 G/SEC
STACK DIMENSIONS : D= 0.17 M, W= 0.40 M/S, TG 443.0 K
AMBIENT TEMPERATURE: TA= 273.0 K
ELEVATED SURFACE : HT= 0.0 M
MIXING HEIGHT : HMX=1000.0
BUILDING DIMENSIONS: HB= 0.0 M, BB= 0.0 M
GRAV. SETTLING VEL.: VG= 0.00 M/S

RN= 0.20 0.28 0.36 0.42
CY= 0.36 0.32 0.31 0.31
PY= 0.86 0.78 0.74 0.71
CZ= 0.33 0.22 0.16 0.06
PZ= 0.86 0.78 0.74 0.71

* HEFF : EFFECTIVE PLUME HEIGHT DUE TO PLUME RISE *
* HNEW : MODIFIED PLUME HEIGHT DUE TO PENETRATION *
* XDIST: DISTANCE TO FINAL PLUME RISE *
* PS : PENETRATION COEFFICIENT *
* IDH : PLUME RISE REGION: *
* 1 :NO BUILDING EFFECTS *
* 2 :REDUCED STACK HEIGHT DUE TO BUILDINGS *
* 3 :TRAPPED IN THE CAVITY SONE *
* IH : PLUME RISE OPTION: *
* 0 :PLUME RISE CALCULATIONS *
* 1 :FIXED PLUME RISE EQUAL STACK HEIGHT *
* 2 :VOLUME SOURCE AT HEIGHT HS *
* ID : STACK DOWNWASH: *
* 0 :INCLUDED *
* 1 :NOT INCLUDED *
* SD : ON OUTPUT: *

*
***** STACK DOWNWASH (M) ***** *

STABILITY CLASS	UI0	HEFF	HNEW	XDIST	PS	IDH	IH	ID	SD
UNSTABLE									
	1.0	5.5	5.5	3.0	0.00	1	0	0	-0.4
	2.0	5.0	5.0	3.0	0.00	1	0	0	-0.4
	3.0	4.8	4.8	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	4.0	4.7	4.7	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	5.0	4.7	4.7	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	6.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	8.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	10.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	12.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
NEUTRAL									
	1.0	5.5	5.5	3.0	0.00	1	0	0	-0.4
	2.0	5.0	5.0	3.0	0.00	1	0	0	-0.4
	3.0	4.8	4.8	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	4.0	4.7	4.7	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	5.0	4.7	4.7	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	6.0	4.7	4.7	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	8.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	10.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
	12.0	4.6	4.6	3.0	0.00	1	0	0	-0.5
LIGHT STABLE									
	1.0	11.7	11.7	60.2	0.00	1	0	0	-0.3
	2.0	10.2	10.2	120.4	0.00	1	0	0	-0.4
	3.0	9.4	9.4	180.6	0.00	1	0	0	-0.5
	4.0	9.0	9.0	240.8	0.00	1	0	0	-0.5
	5.0	8.7	8.7	301.0	0.00	1	0	0	-0.5
	6.0	8.4	8.4	361.2	0.00	1	0	0	-0.5
	8.0	8.0	8.0	481.7	0.00	1	0	0	-0.5
	10.0	7.8	7.8	602.1	0.00	1	0	0	-0.5
	12.0	7.6	7.6	722.5	0.00	1	0	0	-0.5

STABLE

1.0	10.6	10.6	43.7	0.00	1	0	0	-0.3
2.0	9.3	9.3	87.3	0.00	1	0	0	-0.4
3.0	8.7	8.7	131.0	0.00	1	0	0	-0.5
4.0	8.3	8.3	174.6	0.00	1	0	0	-0.5
5.0	8.0	8.0	218.3	0.00	1	0	0	-0.5
6.0	7.8	7.8	261.9	0.00	1	0	0	-0.5
8.0	7.5	7.5	349.3	0.00	1	0	0	-0.5
10.0	7.3	7.3	436.6	0.00	1	0	0	-0.5
12.0	7.1	7.1	523.9	0.00	1	0	0	-0.5

* BRIGGS PLUME RISE FORMULAS (1969,1971,1976) *
CENTER-PLUME GROUND LEVEL CONCENTRATIONS (UG/M3)

STABILITY	WIND (M/S)	DOWNWIND DISTANCE (M)									
		50.0	100.0	200.0	300.0	500.0	750.0	1000.0	1500.0	2000.0	3000.0
UNSTABLE	1.0	231.2	78.8	24.8	12.4	5.2	2.6	1.6	0.8	0.5	0.2
	2.0	121.3	40.5	12.7	6.3	2.6	1.3	0.8	0.4	0.2	0.1
	3.0	82.2	27.3	8.5	4.3	1.8	0.9	0.5	0.3	0.2	0.1
	4.0	62.1	20.6	6.4	3.2	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1
	5.0	49.9	16.5	5.1	2.6	1.1	0.5	0.3	0.2	0.1	0.0
	6.0	41.7	13.8	4.3	2.1	0.9	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0
	8.0	31.4	10.4	3.2	1.6	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0
	10.0	25.2	8.3	2.6	1.3	0.5	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0
NEUTRAL	12.0	21.0	6.9	2.2	1.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0
	1.0	471.7	256.1	101.9	56.3	26.0	13.9	8.9	4.8	3.0	1.6
	2.0	276.4	137.7	53.2	29.2	13.4	7.2	4.6	2.4	1.6	0.8

3.0	193.8	94.0	36.0	19.7	9.0	4.8	3.1	1.6	1.1	0.6
4.0	149.0	71.3	27.2	14.9	6.8	3.6	2.3	1.2	0.8	0.4
5.0	121.0	57.5	21.9	11.9	5.5	2.9	1.9	1.0	0.6	0.3
6.0	101.8	48.1	18.3	10.0	4.6	2.4	1.6	0.8	0.5	0.3
8.0	77.3	36.3	13.8	7.5	3.4	1.8	1.2	0.6	0.4	0.2
10.0	62.3	29.2	11.0	6.0	2.8	1.5	0.9	0.5	0.3	0.2
12.0	52.2	24.4	9.2	5.0	2.3	1.2	0.8	0.4	0.3	0.1
LIGHT STABLE										
1.0	0.4	29.9	70.9	62.7	40.0	24.8	17.1	9.8	6.5	3.6
2.0	1.7	32.5	48.4	38.1	22.5	13.6	9.2	5.2	3.5	1.9
3.0	2.8	30.4	37.1	27.7	15.9	9.4	6.4	3.6	2.4	1.3
4.0	3.5	27.8	30.2	21.9	12.3	7.3	4.9	2.8	1.8	1.0
5.0	4.0	25.6	25.6	18.2	10.1	5.9	4.0	2.2	1.5	0.8
6.0	4.4	23.6	22.3	15.6	8.6	5.0	3.4	1.9	1.2	0.7
8.0	4.8	20.4	17.8	12.2	6.6	3.9	2.6	1.4	1.0	0.5
10.0	4.9	18.0	14.9	10.1	5.4	3.1	2.1	1.2	0.8	0.4
12.0	5.0	16.2	12.8	8.6	4.6	2.6	1.8	1.0	0.6	0.4
STABLE										
1.0	0.0	0.0	0.2	3.9	22.0	33.8	34.7	28.4	22.2	14.4
2.0	0.0	0.0	0.7	6.3	19.9	24.2	22.4	16.8	12.7	7.9
3.0	0.0	0.0	1.0	6.9	17.2	18.9	16.8	12.1	9.0	5.5
4.0	0.0	0.0	1.3	7.0	15.0	15.6	13.5	9.5	7.0	4.3
5.0	0.0	0.0	1.5	6.9	13.4	13.3	11.3	7.9	5.8	3.5
6.0	0.0	0.0	1.6	6.7	12.1	11.7	9.8	6.8	4.9	3.0
8.0	0.0	0.0	1.8	6.2	10.1	9.4	7.8	5.3	3.8	2.3
10.0	0.0	0.0	1.8	5.8	8.8	7.9	6.4	4.3	3.1	1.9
12.0	0.0	0.0	1.8	5.4	7.7	6.8	5.5	3.7	2.6	1.6

1

END OF PROGRAM CONCX

SOURCE : Troll-ovn A (Tilsvarende for Troll-ovn B)
STACK HEIGHT : HS= 46.0 METERS
SOURCE STRENGTH : Q= 0.32 G/SEC
STACK DIMENSIONS : D= 0.77 M, W= 0.20 M/S, TG 463.0 K
AMBIENT TEMPERATURE: TA= 273.0 K
ELEVATED SURFACE : HT= 0.0 M
MIXING HEIGHT : HMX=1000.0
BUILDING DIMENSIONS: HB= 0.0 M, BB= 0.0 M
GRAV. SETTLING VEL.: VG= 0.00 M/S

RN= 0.20 0.28 0.36 0.42
CY= 0.36 0.32 0.31 0.31
PY= 0.86 0.78 0.74 0.71
CZ= 0.33 0.22 0.16 0.06
PZ= 0.86 0.78 0.74 0.71

* HEFF : EFFECTIVE PLUME HEIGHT DUE TO PLUME RISE *
* HNEW : MODIFIED PLUME HEIGHT DUE TO PENETRATION *
* XDIST: DISTANCE TO FINAL PLUME RISE *
* PS : PENETRATION COEFFICIENT *
* IDH : PLUME RISE REGION: *
* 1 :NO BUILDING EFFECTS *
* 2 :REDUCED STACK HEIGHT DUE TO BUILDINGS *
* 3 :TRAPPED IN THE CAVITY SONE *
* IH : PLUME RISE OPTION: *
* 0 :PLUME RISE CALCULATIONS *
* 1 :FIXED PLUME RISE EQUAL STACK HEIGHT *
* 2 :VOLUME SOURCE AT HEIGHT HS *
* ID : STACK DOWNWASH: *
* 0 :INCLUDED *
* 1 :NOT INCLUDED *
* SD : ON OUTPUT: *

*
***** STACK DOWNWASH (M) ***** *

STABILITY CLASS	UI0	HEFF	HNEW	XDIST	PS	IDH	IH	ID	SD
UNSTABLE									
	1.0	47.1	47.1	12.9	0.00	1	0	0	-2.1
	2.0	45.4	45.4	12.9	0.00	1	0	0	-2.2
	3.0	44.8	44.8	12.9	0.00	1	0	0	-2.2
	4.0	44.6	44.6	12.9	0.00	1	0	0	-2.2
	5.0	44.4	44.4	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	6.0	44.3	44.3	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	8.0	44.1	44.1	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	10.0	44.0	44.0	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	12.0	44.0	44.0	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
NEUTRAL									
	1.0	46.7	46.7	12.9	0.00	1	0	0	-2.1
	2.0	45.2	45.2	12.9	0.00	1	0	0	-2.2
	3.0	44.7	44.7	12.9	0.00	1	0	0	-2.2
	4.0	44.5	44.5	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	5.0	44.3	44.3	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	6.0	44.2	44.2	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	8.0	44.1	44.1	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	10.0	44.0	44.0	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
	12.0	43.9	43.9	12.9	0.00	1	0	0	-2.3
LIGHT STABLE									
	1.0	55.8	55.8	133.8	0.00	1	0	0	-2.1
	2.0	53.2	53.2	267.7	0.00	1	0	0	-2.2
	3.0	52.0	52.0	401.5	0.00	1	0	0	-2.2
	4.0	51.2	51.2	535.4	0.00	1	0	0	-2.3
	5.0	50.7	50.7	669.2	0.00	1	0	0	-2.3
	6.0	50.3	50.3	803.1	0.00	1	0	0	-2.3
	8.0	49.7	49.7	1070.8	0.00	1	0	0	-2.3
	10.0	49.2	49.2	1338.5	0.00	1	0	0	-2.3
	12.0	48.9	48.9	1606.2	0.00	1	0	0	-2.3

STABLE

1.0	53.4	53.4	110.9	0.00	1	0	0	-2.1
2.0	51.4	51.4	221.8	0.00	1	0	0	-2.2
3.0	50.4	50.4	332.6	0.00	1	0	0	-2.3
4.0	49.8	49.8	443.5	0.00	1	0	0	-2.3
5.0	49.3	49.3	554.4	0.00	1	0	0	-2.3
6.0	49.0	49.0	665.3	0.00	1	0	0	-2.3
8.0	48.5	48.5	887.0	0.00	1	0	0	-2.3
10.0	48.2	48.2	1108.8	0.00	1	0	0	-2.3
12.0	47.9	47.9	1330.6	0.00	1	0	0	-2.3

* BRIGGS PLUME RISE FORMULAS (1969,1971,1976) *
CENTER-PLUME GROUND LEVEL CONCENTRATIONS (UG/M3)

STABILITY	WIND(M/S)	DOWNWIND DISTANCE (M)									
		50.0	100.0	200.0	300.0	500.0	750.0	1000.0	1500.0	2000.0	3000.0
UNSTABLE	1.0	0.0	6.7	26.7	23.4	13.5	7.6	4.8	2.5	1.5	0.8
	2.0	0.0	4.4	14.6	12.3	6.9	3.8	2.4	1.3	0.8	0.4
	3.0	0.0	3.2	10.0	8.3	4.6	2.6	1.6	0.8	0.5	0.3
	4.0	0.0	2.5	7.6	6.3	3.5	1.9	1.2	0.6	0.4	0.2
	5.0	0.0	2.1	6.1	5.0	2.8	1.5	1.0	0.5	0.3	0.2
	6.0	0.0	1.7	5.1	4.2	2.3	1.3	0.8	0.4	0.3	0.1
	8.0	0.0	1.3	3.9	3.2	1.8	1.0	0.6	0.3	0.2	0.1
	10.0	0.0	1.1	3.1	2.5	1.4	0.8	0.5	0.3	0.2	0.1
	12.0	0.0	0.9	2.6	2.1	1.2	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1
	NEUTRAL	1.0	0.0	0.0	0.9	7.5	18.3	18.6	15.5	10.3	7.2
2.0		0.0	0.0	0.7	4.6	10.1	9.9	8.1	5.3	3.7	2.1

SOURCE : NGL-ovn
STACK HEIGHT : HS= 46.0 METERS
SOURCE STRENGTH : Q= 0.54 G/SEC
STACK DIMENSIONS : D= 0.90 M, W= 0.20 M/S, TG 515.0 K
AMBIENT TEMPERATURE: TA= 273.0 K
ELEVATED SURFACE : HT= 0.0 M
MIXING HEIGHT : HMX=1000.0
BUILDING DIMENSIONS: HB= 0.0 M, BB= 0.0 M
GRAV. SETTLING VEL.: VG= 0.00 M/S

RN= 0.20 0.28 0.36 0.42
CY= 0.36 0.32 0.31 0.31
PY= 0.86 0.78 0.74 0.71
CZ= 0.33 0.22 0.16 0.06
PZ= 0.86 0.78 0.74 0.71

* HEFF : EFFECTIVE PLUME HEIGHT DUE TO PLUME RISE *
* HNEW : MODIFIED PLUME HEIGHT DUE TO PENETRATION *
* XDIST: DISTANCE TO FINAL PLUME RISE *
* PS : PENETRATION COEFFICIENT *
* IDH : PLUME RISE REGION: *
* 1 :NO BUILDING EFFECTS *
* 2 :REDUCED STACK HEIGHT DUE TO BUILDINGS *
* 3 :TRAPPED IN THE CAVITY SONE *
* IH : PLUME RISE OPTION: *
* 0 :PLUME RISE CALCULATIONS *
* 1 :FIXED PLUME RISE EQUAL STACK HEIGHT *
* 2 :VOLUME SOURCE AT HEIGHT HS *
* ID : STACK DOWNWASH: *
* 0 :INCLUDED *
* 1 :NOT INCLUDED *
* SD : ON OUTPUT: *

*
***** STACK DOWNWASH (M) ***** *

STABILITY CLASS	U10	HEFF	HNEW	XDIST	PS	IDH	IH	ID	SD
UNSTABLE									
	1.0	48.1	48.1	17.3	0.00	1	0	0	-2.4
	2.0	45.7	45.7	17.3	0.00	1	0	0	-2.6
	3.0	44.9	44.9	17.3	0.00	1	0	0	-2.6
	4.0	44.5	44.5	17.3	0.00	1	0	0	-2.6
	5.0	44.2	44.2	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	6.0	44.1	44.1	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	8.0	43.9	43.9	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	10.0	43.8	43.8	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	12.0	43.7	43.7	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
NEUTRAL									
	1.0	47.5	47.5	17.3	0.00	1	0	0	-2.5
	2.0	45.4	45.4	17.3	0.00	1	0	0	-2.6
	3.0	44.7	44.7	17.3	0.00	1	0	0	-2.6
	4.0	44.3	44.3	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	5.0	44.1	44.1	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	6.0	44.0	44.0	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	8.0	43.8	43.8	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	10.0	43.7	43.7	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
	12.0	43.6	43.6	17.3	0.00	1	0	0	-2.7
LIGHT STABLE									
	1.0	57.4	57.4	133.8	0.00	1	0	0	-2.5
	2.0	54.4	54.4	267.7	0.00	1	0	0	-2.6
	3.0	53.0	53.0	401.5	0.00	1	0	0	-2.6
	4.0	52.1	52.1	535.4	0.00	1	0	0	-2.7
	5.0	51.4	51.4	669.2	0.00	1	0	0	-2.7
	6.0	50.9	50.9	803.1	0.00	1	0	0	-2.7
	8.0	50.2	50.2	1070.8	0.00	1	0	0	-2.7
	10.0	49.7	49.7	1338.5	0.00	1	0	0	-2.7
	12.0	49.4	49.4	1606.2	0.00	1	0	0	-2.7

STABLE

1.0	54.6	54.6	110.9	0.00	1	0	0	-2.5
2.0	52.2	52.2	221.8	0.00	1	0	0	-2.6
3.0	51.1	51.1	332.6	0.00	1	0	0	-2.6
4.0	50.4	50.4	443.5	0.00	1	0	0	-2.7
5.0	49.8	49.8	554.4	0.00	1	0	0	-2.7
6.0	49.5	49.5	665.3	0.00	1	0	0	-2.7
8.0	48.9	48.9	887.0	0.00	1	0	0	-2.7
10.0	48.5	48.5	1108.8	0.00	1	0	0	-2.7
12.0	48.2	48.2	1330.6	0.00	1	0	0	-2.7

* BRIGGS PLUME RISE FORMULAS (1969,1971,1976) *
CENTER-PLUME GROUND LEVEL CONCENTRATIONS (UG/M3)

STABILITY	WIND (M/S)	DOWNWIND DISTANCE (M)									
		50.0	100.0	200.0	300.0	500.0	750.0	1000.0	1500.0	2000.0	3000.0
UNSTABLE	1.0	0.0	9.7	43.2	38.8	22.6	12.7	8.1	4.2	2.6	1.3
	2.0	0.0	7.1	24.5	20.7	11.7	6.5	4.1	2.1	1.3	0.7
	3.0	0.0	5.4	17.0	14.1	7.9	4.4	2.8	1.4	0.9	0.4
	4.0	0.0	4.3	13.0	10.7	6.0	3.3	2.1	1.1	0.7	0.3
	5.0	0.0	3.6	10.5	8.6	4.8	2.6	1.7	0.9	0.5	0.3
	6.0	0.0	3.0	8.8	7.2	4.0	2.2	1.4	0.7	0.4	0.2
	8.0	0.0	2.3	6.7	5.4	3.0	1.7	1.0	0.5	0.3	0.2
	10.0	0.0	1.9	5.4	4.4	2.4	1.3	0.8	0.4	0.3	0.1
	12.0	0.0	1.6	4.5	3.6	2.0	1.1	0.7	0.4	0.2	0.1
NEUTRAL	1.0	0.0	0.0	1.3	11.3	29.5	30.7	25.9	17.3	12.1	7.0
	2.0	0.0	0.0	1.1	7.6	16.9	16.6	13.7	8.9	6.2	3.5



Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR ../2005	ISBN 82-425- ISSN 0807-7185	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 28	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for CO fra Statoils prosessanlegg på Kollsnes		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-105071	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Kirsti Krüger	
OPPDRAKSGIVER Statoil Kollsnes prosessanlegg Postboks 7210 5020 BERGEN			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Karbonmonoksid	
REFERAT Det er utført spredningsberegninger for utslipp av CO fra ulike kilder ved Statoils prosessanlegg på Kollsnes i Øygarden. Beregningene viste at det med oppgitte data ikke er fare for overskridelser av grenseverdi for COØ.			
TITLE Dispersion calculations of CO at Statoil process plant at Kollsnes.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for CO at Statoils plant at Kollsnes. Calculations concluded this: no danger of limit values for CO with contributions from the process plant.			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
B Begrenset distribusjon
C Kan ikke utleveres



Appendiks B

Oversikt over kjemikalier

Tabell B.1	Oversikt over kjemikalier ved oppkoblinger
Tabell B.2	Oversikt over kjemikalier for 30" flerfaserørledningene
Tabell B.3	Oversikt over kjemikalier for 6" MEG rørledninger

Tabell B.1: Oversikt over kjemikalier ved oppkoblinger

Oppkobling	Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk av kjemikalie	Utslipp av kjemikalie	Forbruk av stoff		Utslipp av stoff	
30" flerfaserør- ledninger, PL-A og B	MEG	Preservering		18 m ³	18 m ³	20 tonn	-	20 tonn	-
	Ikke valgt	Fargestoff ved trykktesting		2,8 kg	2,8 kg	-	Ref. Tabell B.2	-	Ref. Tabell B.2
6" MEG rørledninger, MEG A og B	MEG	Preservering		2,4 m ³	2,4 m ³	2,7 tonn	-	2,7 tonn	-
	Ikke valgt	Fargestoff ved trykktesting		1.6 kg	0	-	Ref. Tabell B.3	-	Ref. Tabell B.3
Ventiltre og strupeventil- modul til bunnramme	MEG	Preservering		2,8 m ³	2,8 m ³	3.1 tonn	-	3.1 tonn	-
	Ikke valgt	Fargestoff ved trykktesting		0.1 kg	0.1 kg	-	0.1 kg	-	0.1 kg
TOTALT, oppkoblinger						25,8 tonn	0,1 kg	25,8 tonn	0,1 kg

PL-A - Pipe Line A – Flerefase rørledning A

MEG - monoetylglykol

Tabell B.2: Oversikt over kjemikalier for 30" flerfaserørledninger

Klargjøring for oppstart	Handelsnavn	Funksjon	Miljø-klassifisering	Forbruk av kjemikalie	Utslipp av kjemikalie	Forbruk av stoff		Utslipp av stoff	
Vannfylling, PL-A og B	Ikke valgt	Oksygenfjerner		2,3 m ³	0	605 kg	-	0 ^{x)}	-
Trykktesting PL-A og B	Ikke valgt	Oksygenfjerner		0,47 m ³	0	121 kg	-	0 ^{xx)}	-
Tømming og tørking	Ikke valgt	Oksygenfjerner		23 m ³	0	6 tonn	-	0 ^{xxx)}	-
	MEG	Tørking		336 m ³	0	373 tonn	-	0	-
	Ikke valgt	Fargestoff		2,8 kg	2,8 kg	-	2,8 kg ¹⁾	-	2,8 kg
TOTALT, 30" flerfaserørledninger						380 tonn	2,8 kg	0	2,8 kg

Utslipp av oksygenfritt sjøvann til sjø er som følger:

- ^{x)} Overfylling av rørledningene resulterer i utslipp av 9300 m³ oksygenfritt sjøvann på feltet i august 2006
^{xx)} Trykktesting medfører utslipp av 1860 m³ oksygenfritt sjøvann (overskudd) ved Nyhamna i september 2006
^{xxx)} Tømming av rørledningene gir utslipp av 92000 m³ oksygenfritt sjøvann ved Nyhamna i september 2006

- ¹⁾ Innlegging av fargestoffampuller skjer under oppkobling

MEG – monoetylenglykol

PL-A – pipe line A = flerfase rørledning A

Tabell B.3: Oversikt over kjemikalier for 6" MEG rørledninger

Klargjøring for oppstart	Handelsnavn	Funksjon	Miljø-klassifisering	Forbruk av kjemikalie	Utslipp av kjemikalie	Forbruk av stoff		Utslipp av stoff	
Vannfylling, MEG-A og B	Ikke valgt	Oksygenfjerner		1,14 m ³	0	296 kg	-	0 ^{x)}	-
MEGfylling, MEG-A og B	MEG	Overfylling av medium		228 m ³	228 m ³	253,1 tonn	-	253,1 tonn	
MEGfylling, IMEG- AB	MEG	Overfylling av medium		3 m ³	3 m ³	3,3 tonn	-	3,3 tonn	-
Trykktesting	Ikke valgt	Fargestoff ved trykktesting		1,6 kg	0	-	1,6 kg ¹⁾	-	0
TOTALT, 6" MEG rørledninger						256,7 tonn	1,6 kg	256,4 tonn	0

Merknad i tabellen omfatter utslipp av oksygenfritt sjøvann til sjø som følger:

^{x)} Tømming av rørledningene gir et utslipp på 4560 m³ oksygenfritt sjøvann på feltet i september 2006

¹⁾ Innlegging av fargestoffampuller skjer under oppkobling

MEG-A = 6" rørledning for MEG

IMEG-AB = rørledning for MEG mellom bunnramme A og B