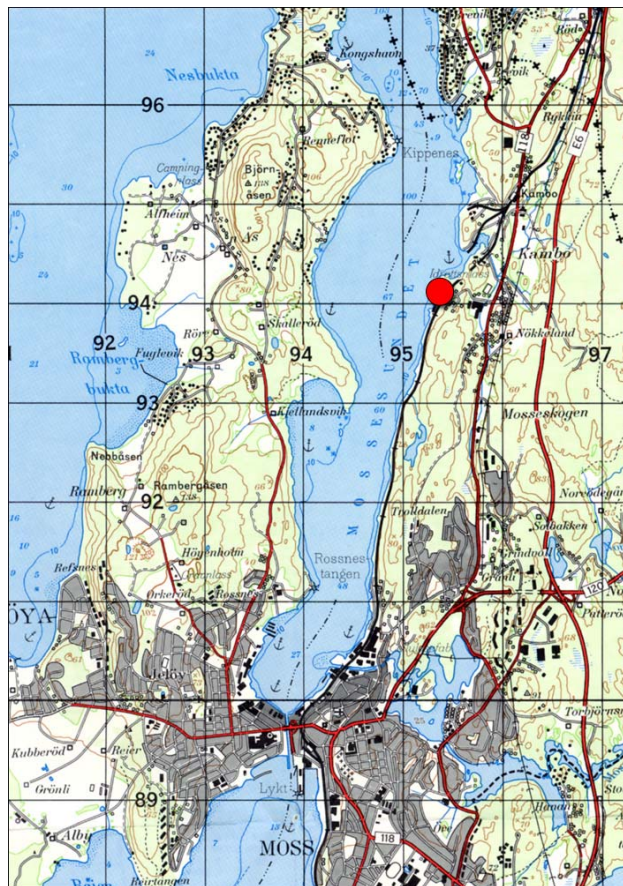


Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Felleskjøpet (FKØV) ved Kambo

Ivar Haugsbakk og Svein Knudsen



Norsk institutt for
luftforskning

Innhold

	Side
Sammendrag og konklusjon	2
1 Innledning	3
2 Utslippsdata	3
3 Meteorologi	4
4 Spredningsberegninger	5
5 Maksimale timeverdier	5
6 Referanser	6

Sammendrag og konklusjon

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Felleskjøpet (FKØV) utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et biobrenselanlegg ved Kambo.

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i avgassen er normalfordelt horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen.

Den eneste av de oppgitte komponentene som kan gi bidrag over grenseverdier for luftkvalitet er NO₂. Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet (100 µg/m³) og "bakgrunnsbelastning" i området (20 µg/m³). Maksimalbidraget fra anlegget er derfor 40 µg NO₂/m³ i bakkenivå.

For dette anlegget er det nødvendig med en pipehøyde på 51 m, og maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjonen blir da 32 µg NO₂/m³ ved nøytral atmosfærisk sjiktning og vindstyrke 4,0 m/s. Krav til nødvendig pipehøyde vil endres dersom anleggsdimensjoner eller utslippsdata benyttet i rapporten blir endret.

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis lavest ved ustabile atmosfæriske forhold, altså når bidraget fra anlegget er størst i bakkenivå. Ustabile atmosfæriske forhold forekommer oftest om dagen og om sommeren, ved klarvær med sterk solinnstråling og svak til middels vindstyrke.

I kaldværsperioder med stabile meteorologiske forhold vil bidraget fra biobrenselanlegget i bakkenivå bli redusert (mindre enn 10 µg NO₂/m³).

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Felleskjøpet (FKØV) ved Kambo

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Felleskjøpet (FKØV) utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et biobrenselanlegg ved Kambo.

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner i nærområdet ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX.

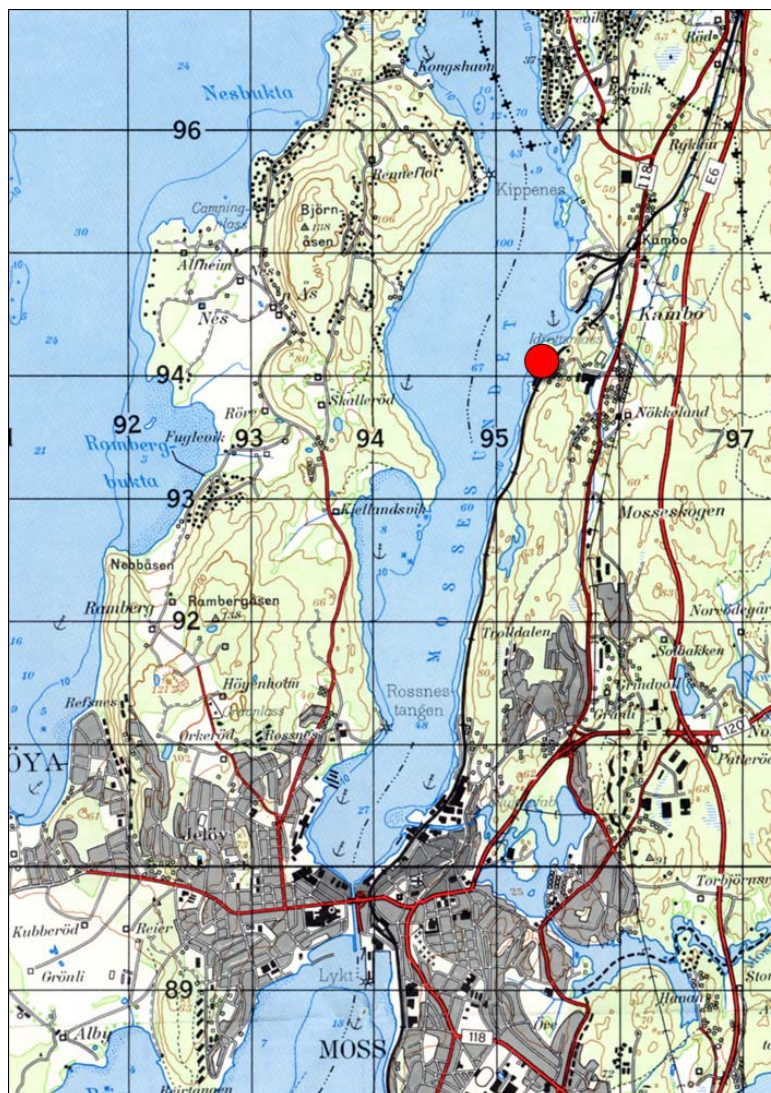
2 Utslippsdata

Anlegget består av en bio-brenselkjel på 3,2 MW. Tekniske data i Tabell 1 er gitt av oppdragsgiver.

Tabell 1: Anleggsdata - utslipp.

Anlegg 3,2 MW	
Røygassmengde	5700 Nm ³ /h
Røygassstemperatur	170°C
Skorsteinsdiameter	536 mm
Utslippshastighet	8 m/s
Støv	150 mg/Nm ³
NOx	240 mg/Nm ³
CO	220 mg/Nm ³

Figur 1 viser plasseringen av anlegget.



Figur 1: Anleggets plassering ved Kambo, nord for Moss.

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 fortykning 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 fortykningen er liten. For skorsteinsutslipp vil liten vertikal spredning føre til at utslippet først når ned til bakken langt fra utslippet.

4 Spredningsberegninger

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i avgassen er normalfordelt horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er utført for ustabile (U), nøytrale (N), lett stabile (Ls) og stabile (S) atmosfæriske forhold.

Spredningsberegningene er gjennomført med utslipp gitt pr. tidsenhet, og konsentrasjoner i omgivelsene er gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

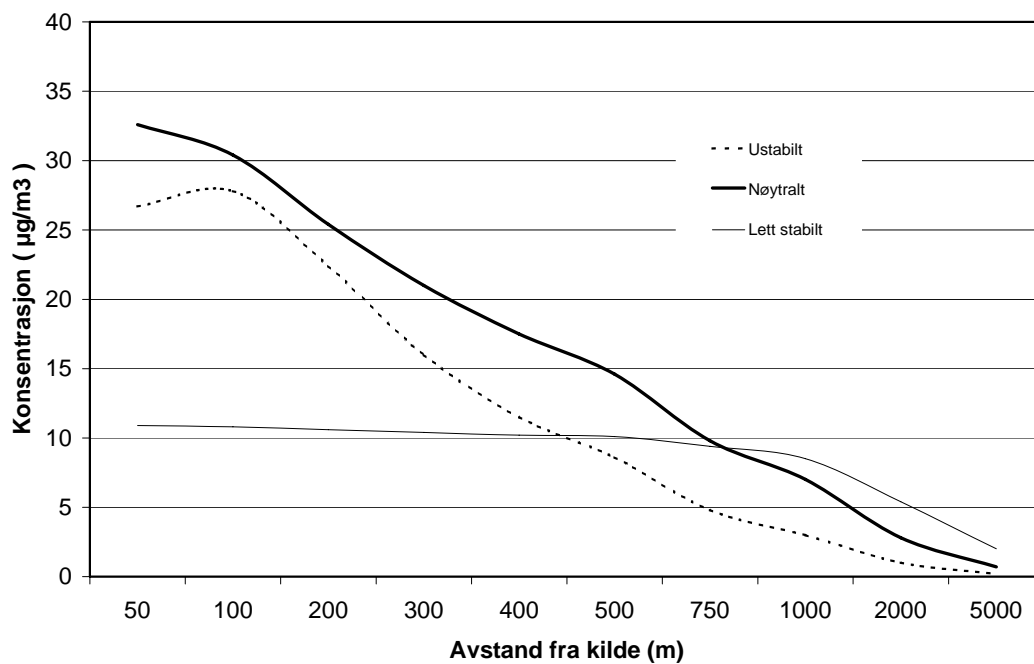
5 Maksimale timeverdier

Den eneste av de oppgitte komponentene som kan gi bidrag over grenseverdier for luftkvalitet er NO_2 . Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og "bakgrunnsbelastning" i området ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tillatt bidrag fra anlegget blir dermed $40 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$.

Beregningene viser at nødvendig pipehøyde vil være 51 m basert på eksisterende bygningsmasse på stedet og anleggsdata gjengitt i Tabell 1.

Ved bruk av NILUs spredningsmodell som tar hensyn til bygninger og topografi, er det beregnet maksimale timeverdier på bakkenivå. De dårligste spredningsforholdene er simulert med bruk av modellens parametre for ustabil sjiktning for å ta hensyn til de lokale topografiske forholdene med relativt kupert terreng (bygningmasse). Figur 2 viser resultatene av spredningsberegningene.

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis lavest ved ustabile atmosfæriske forhold, altså når bidraget fra anlegget er størst i bakkenivå. Ustabile atmosfæriske forhold forekommer oftest om dagen og om sommeren, ved klarvær med sterk solinnstråling og svak til middels vindstyrke.



Figur 2: NO₂-bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde 5700 Nm³/h, og avgasshastighet 8,0 m/s.

6 Referanser

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



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 29/2006	ISBN 82-425-1751-7 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 6	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Felleskjøpet (FKØV) ved Kambo		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-106062	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Svein Knudsen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Jon Fr. Andersen	
OPPDRAGSGIVER Felleskjøpet (FKØV) v/Ing. Jon-Fr. Andersen Postboks 701 1616 Fredrikstad			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Nitrogendioksid	
REFERAT Det er utført spredningsberegninger for utslipp fra et biobrenselanlegg ved Kambo. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil ligge under anbefalt retningslinje ved anbefalt pipedimensjon.			
TITLE Dispersion calculations of NO ₂ emissions from a heating plant at Kambo.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for emissions from a heating plant at Kambo. Contribution to NO ₂ -concentrations from the facility will be acceptable with recommended stack dimensions.			

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