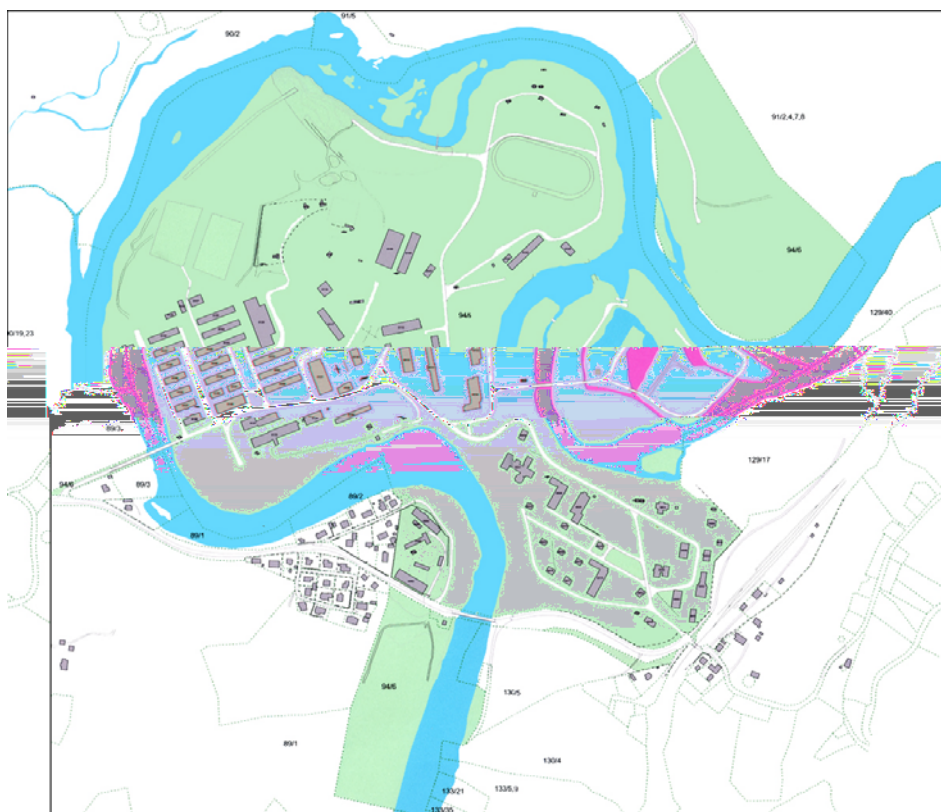


# Spredningsberegninger for utslipp til luft fra planlagte biobrenselanlegg på Hvalsmoen

Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen



# Innhold

	Side
<b>Sammendrag og konklusjon .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Utslippsdata .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Meteorologi .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Spredningsberegninger .....</b>	<b>5</b>
<b>5 Konklusjon.....</b>	<b>5</b>
<b>6 Referanse.....</b>	<b>6</b>

## Sammendrag og konklusjon

*Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Hvalsmoen AS utført spredningsberegninger for utslipp til luft fra flere biobrenselanlegg på Hvalsmoen.*

*Hvalsmoen gamle militærleir er kjøpt av Hvalsmoen AS som skal benytte eksisterende bygningsmasse til utleieformål. Biobrenselanleggene skal sørge for oppvarming av eksisterende bygningsmasse.*

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

Biobrenselanleggene, totalt 8 stykker, enkeltanlegg eller to anlegg koblet sammen, skal fyre med flis. Anleggene er konstruert slik at den eneste komponenten for avbrenning av flis som kan gi bidrag over grenseverdier av luftkvalitet er NO<sub>2</sub>. Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet (100 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> som timemiddel) og "bakgrunnsbelastning" i området. Bakgrunnsbelastningen fra andre kilder har vi satt til 14 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Tillatt maksimalbidrag fra et nytt anlegg er derfor 43 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

### **Konklusjon**

Maksimalbidraget som timemiddel fra ett enkeltanlegg i bakkenivå blir 21 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> 100 m fra kilde ved nøytrale atmosfæriske forhold og svak vind (1 m/s). Ved å koble to anlegg sammen vil bakkekonsentrasjonen dobles under ellers like forhold, men allikevel bli lavere enn kravet på 43 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

De ulike anleggene er spredt over et relativt stort område, slik at kravet til maksimalbidrag fra anleggene i bakkenivå på 43 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ikke vil overskrides.

Kapasitetsutnyttelsen for anleggene vil være størst i kaldværsperioder med stabile atmosfæriske forhold. Det er også i slike kaldværsperioder at bakgrunnsbelastningen fra andre kilder er størst. Bidraget fra et enkeltanlegg vil under slike forhold være maksimalt 6 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> i avstand 400-500 m fra utslippet.

Når behovet for oppvarming er størst i kuldeperioder med stabile atmosfæriske forhold, vil belastningen i bakkenivå fra anleggene være lavt. Anleggene vil derfor gi relativt små bidrag til luftforurensning i bakkenivå når oppvarmingsbehovet er størst.

# Spredningsberegninger for utslipp til luft fra planlagte biobrenselanlegg på Hvalsmoen

## 1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Hvalsmoen AS utført spredningsberegninger for utslipp til luft fra 8 biobrenselanlegg på Hvalsmoen. Hvalsmoen AS disponerer nå gamle Hvalsmoen militærleir, og skal benytte eksisterende bygningsmasse til utleieformål. Biobrenselanleggene skal sørge for oppvarming av eksisterende boligmasse.

## 2 Utslippsdata

Anleggene, totalt 8 stk. på 5 lokaliteter, er planlagt plassert som vist i Figur 1, og skal fyres med flis. Tekniske data i Tabell 1 er gitt av oppdragsgiver.

*Tabell 1: Anleggsdata - utslipp.*

<b>250 kW</b>	
Røykgassmengde	2800 m <sup>3</sup> /h*
Røykgasstemperatur	40 °C
Skorsteinsdiameter	0,16 m
Utslippshastighet	9,7 m/s
NOx	0,029 g/s

\* 300 m<sup>3</sup> fra anlegget og 2500 m<sup>3</sup> "falsk luft".



Figur 1: Hvalsmoen. Anleggenes plassering.

### 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 fortytning 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.

#### 4 Spredningsberegninger

Det er utført spredningsberegninger 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 som timemiddel i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Spredningsmodellen beregner maksimale timemiddelkonsentrasjoner i bakkenivå.

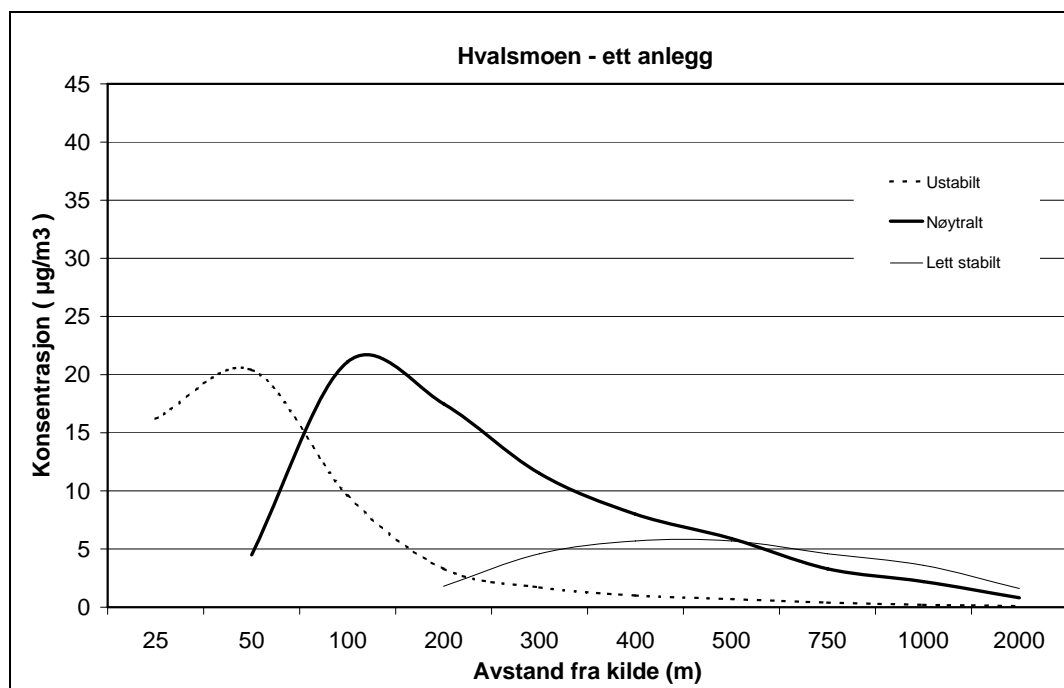
#### 5 Konklusjon

Maksimalbidraget fra ett enkeltanlegg som timemiddel i bakkenivå blir  $21 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  100 m fra kilde ved nøytrale atmosfæriske forhold og svak vind (1 m/s). Ved å koble to anlegg sammen vil bakkekonsentrasjonen dobles under ellers like forhold, men allikevel bli lavere enn kravet på  $43 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ .

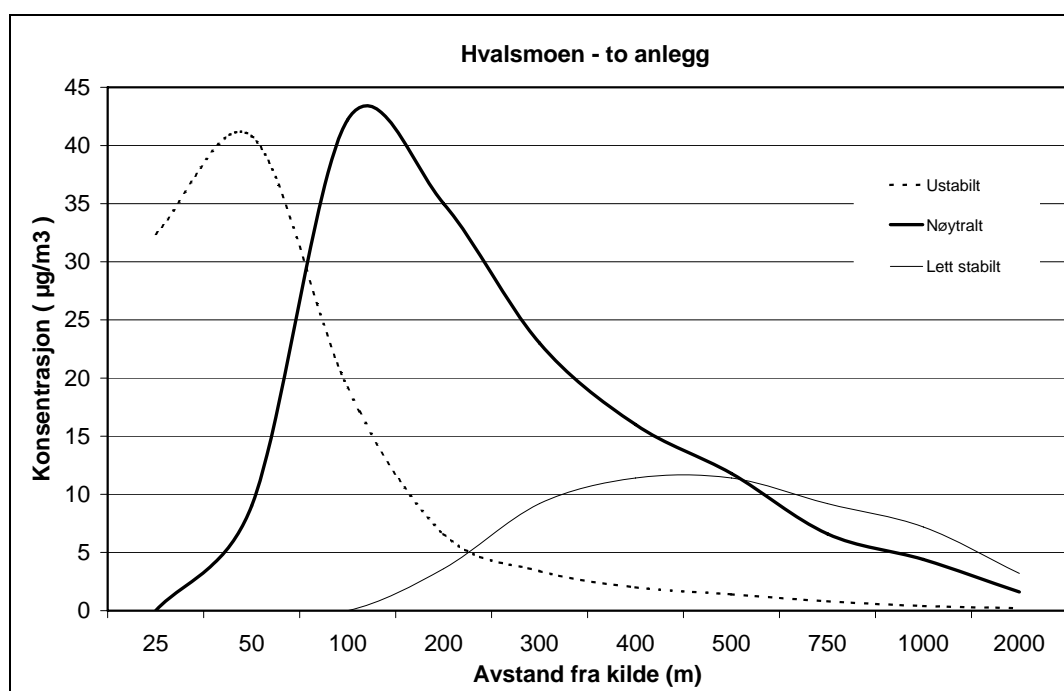
De ulike anleggene er spredt over et relativt stort område, slik at kravet til maksimalbidrag i bakkenivå på  $43 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  ikke vil overskrides.

Kapasitetsutnyttelsen for anleggene vil være størst i kaldværsperioder med stabile atmosfæriske forhold. Det er også i slike kaldværsperioder at bakgrunnsbelastningen fra andre kilder er størst. Bidraget fra et enkeltanlegg vil under slike forhold være maksimalt  $6 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  i avstand 400-500 m fra utslippet.

Når behovet for oppvarming er størst i kuldeperioder med stabile atmosfæriske forhold, vil belastningen i bakkenivå fra anleggene være lavt. Anleggene vil derfor gi relativt små bidrag til luftforurensning i bakkenivå når oppvarmingsbehovet er størst.



Figur 2: NO<sub>2</sub>-bidrag til bakkekonsentrasjon. Ett anlegg, 250 kW.



Figur 3: NO<sub>2</sub>-bidrag til bakkekonsentrasjon. To anlegg 500 kW.

## 6 Referanse

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 52/2006	ISBN 82-425-1777-0 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 6	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra planlagte biobrenselanlegg på Hvalsmoen		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-106081	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Oddvar Røysi	
OPPDRAGSGIVER Hvalsmoen AS Hvalsmoen 111 3514 HØNEFOSS			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Nitrogendioksid	
REFERAT Det er utført spredningsberegninger for utslipp fra 8 planlagte bilbrenselanlegg på Hvalsmoen. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil ligge under anbefalt retningslinje med inngangsdata som vist i rapporten.			
TITLE Dispersion calculations of NO <sub>2</sub> emissions from heating plants at Hvalsmoen.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for emissions from several heating plants at Hvalsmoen. Contribution to NO <sub>2</sub> -concentrations from the facility will be acceptable with used input data.			

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