

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Ranheim AS

Ivar Haugsbakk



Foto: Fjellanger Widerøe AS



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	7

Sammendrag og konklusjon

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Peterson Energi AS utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et biobrenselanlegg på industriområdet til Peterson i Ranheim. Anlegget skal fyres med returtre, rejekt og bioslam.

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 (støv, CO og NO_x som NO₂) 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 (25 µg/m³). Maksimalt tillatt bidrag fra anlegget er derfor 37,5 µg NO₂/m³ i bakkenivå.

Beregningene er utført for et 10 MW anlegg med full last (100% kapasitetsutnyttelse) og halv last (50% kapasitetsutnyttelse).

Beregningene viser at for dette anlegget er det nødvendig med en pipehøyde på 38 m ved full last og 37 m ved halv last kapasitetsutnyttelse, og maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjonen blir da 35,8 µg/m³ (37,3 µg/m³ ved halv last) ved nøytral atmosfærisk sjiktning og vindstyrke 5,0 m/s. Krav til nødvendig pipehøyde vil endres dersom anleggsdimensjoner eller utslippsdata benyttet i rapporten blir endret. Hvis konsentrasjonen i røykgassen reduseres kan pipehøyden reduseres.

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis høyest i kaldværsperioder med stabile meteorologiske forhold, og da vil bidraget fra biobrenselanlegget i bakkenivå bli redusert til ca. 16 µg/m³. Grunnen til dette er at det ved stabile atmosfæriske forhold er svak vind som i liten grad klarer å få utslipp fra en høy pipe ned til bakkenivå.

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Ranheim AS

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Peterson Energi AS utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et biobrenselanlegg lokalisert hos Peterson Ranheim. Anlegget skal fyres med returtre, rejekt og bioslam. Eneste forskjell mellom dette anlegget og tilsvarende anlegg i Moss (Haugsbakk, 2007) er bygningsmasse/topografi.

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

2 Utslippsdata

Anlegget består av en biobrenselkjel på 10 MW. Tekniske data i Tabell 1 er gitt av oppdragsgiver.

Tabell 1: Anleggsdata – utslipp.

Anlegg 3,5 MW	Last 100%	Last 50%
Røykgassmengde	22 115 Nm ³ /h	10 960 Nm ³ /h
Røykgasstemperatur	160°C	150°C
Skorsteinsdiameter	800 mm	800 mm
Utslippshastighet	19,5 m/s	9,5 m/s
Støv	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³
NOx	350 mg/Nm ³	350 mg/Nm ³
CO	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³



Foto: Fjellanger Widerøe AS

Figur 1: Anleggets 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 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.

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

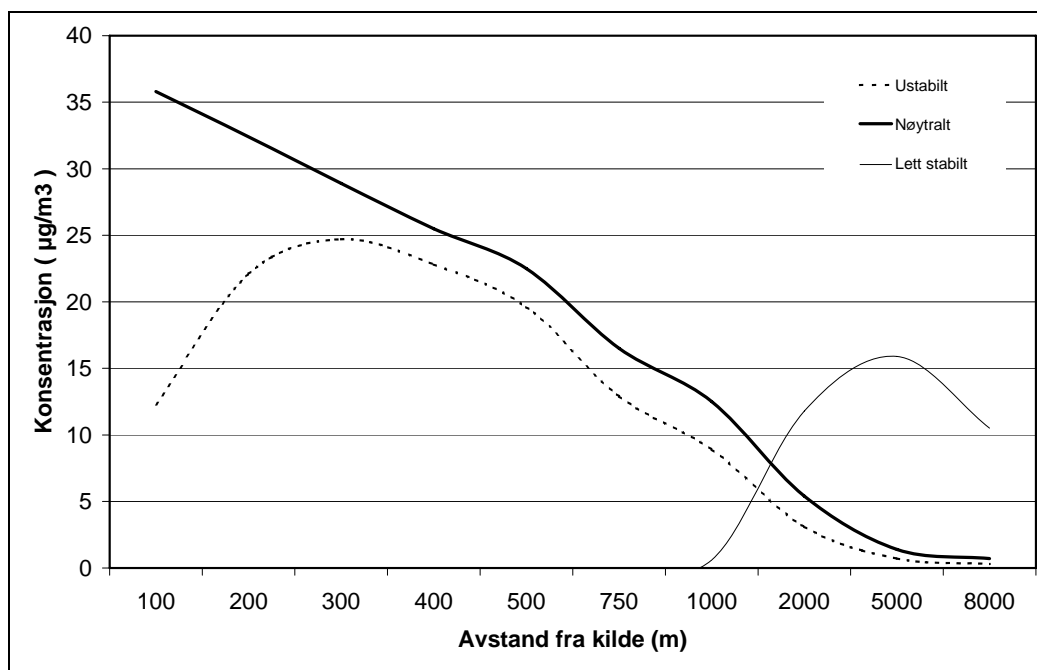
Den eneste av de oppgitte komponentene som kan gi bidrag over grenseverdier for luftkvalitet er NO_2 . Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og "bakgrunnsbelastning" i området ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tillatt bidrag fra anlegget blir dermed $37,5 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$.

Det er foretatt beregninger for full last (100%) og halv last (50%) som angitt i Tabell 1.

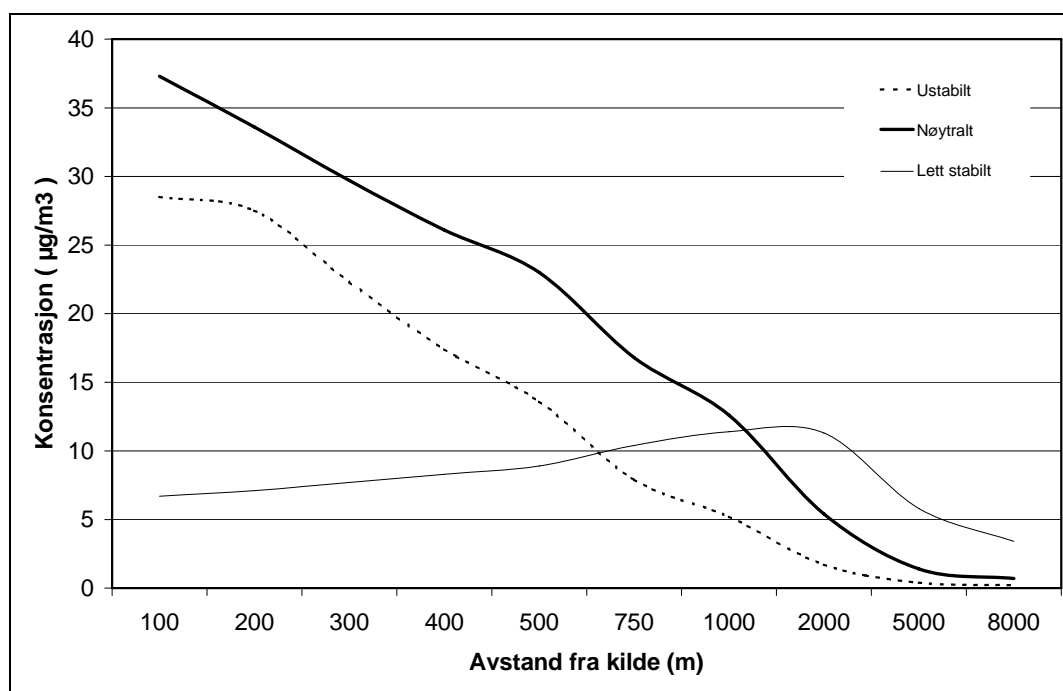
Beregningene viser at drift ved halv last er avgjørende for pipehøyde og at nødvendig pipehøyde vil være 38 m basert på eksisterende bygningsmasse på stedet og anleggsdata gjengitt i Tabell 1. Hvis konsentrasjonen i røykgassen reduseres blir nødvendig skorsteinshøyde lavere.

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 nøytral sjiktning for å ta hensyn til de lokale topografiske forholdene med relativt kupert terreng (bygningmasse). Figur 2 viser resultatene av spredningsberegningene. Maksimalt bidrag fra anlegget til bakkekonsentrasjon blir $35,8 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ved full last og $37,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved halv last.

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis høyest i kaldværsperioder med stabile atmosfæriske forhold, og da vil bidraget fra biobrenselanlegget i bakkenivå bli redusert til ca $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ved full last). Grunnen til dette er at det ved stabile atmosfæriske forhold er svak vind som i liten grad klarer å få utslipp fra en høy pipe ned til bakkenivå.



Figur 2a: Full last (100%). NO₂-bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde 22 115 Nm³/h, og avgasshastighet 19,5 m/s.



Figur 2b: Halv last (50%). NO₂-bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde 10 960 Nm³/h, og avgasshastighet 9,5 m/s.

6 Referanser

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

Haugsbakk, I. (2007) Sprdningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Moss AS. Kjeller (NILU OR 2/2007).



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 3/2007	ISBN 978-82-425-1832-3 (trykt) 978-82-425-1833-0 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 7	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Ranheim AS		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-106164	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAUGS GIVERS REF. Jon Fr. Andersen	
OPPDRAUGS GIVER Peterson Energi AS c/o GL Varme AS Postboks 701 1616 Fredrikstad			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Nitrogendioksid	
REFERAT Det er utført spredningsberegninger for utslipp fra et biobrenselanlegg i Ranheim. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil ligge under anbefalt retningslinje ved anbefalt pipedimensjon.			
TITLE Dispersion calculations of NO ₂ emissions from a heating plant at Ranheim.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for emissions from a heating plant at Ranheim. 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