

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Energi AS Hellefoss, Hokksund

Ivar Haugsbakk



Norsk institutt for
lufforskning

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
Vedlegg A Tekniske data for anlegget.....	8

Sammendrag og konklusjon

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Peterson Energi AS utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et samforbrenningsanlegg på Hellefoss ved Hokksund. Anlegget skal fyres med returtre, rejekt, bioslam og usorterte behandlede avfallsfraksjoner med kjent opphav.

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, SO_x, HN₃, HCl 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 drift ved halv last er avgjørende for pipehøyde og at nødvendig pipehøyde er 37 m basert på anleggsdata gitt i denne rapporten.

For dette anlegget er det nødvendig med en pipehøyde på 36 m ved full last og 37 m ved halv last kapasitetsutnyttelse, og maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjonen blir da 35,1 µg/m³ ved full last og 26,9 µg/m³ ved halv last ved nøytral atmosfærisk sjiktning og vindstyrke 12,0 m/s for full last og 5,0 m/s for halv last. 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 kaldvårsperioder med stabile meteorologiske forhold, og da vil bidraget fra biobrenselanlegget i bakkenivå bli redusert til ca. 14 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 Energi AS Hellefoss, Hokksund

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Peterson Energi AS utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et samforbrenningsanlegg lokalisert på Hellefoss ved Hokksund. Anlegget skal fyres med returtre, rejekt, bioslam og usorterte behandlede avfallsfraksjoner med kjent opphav.

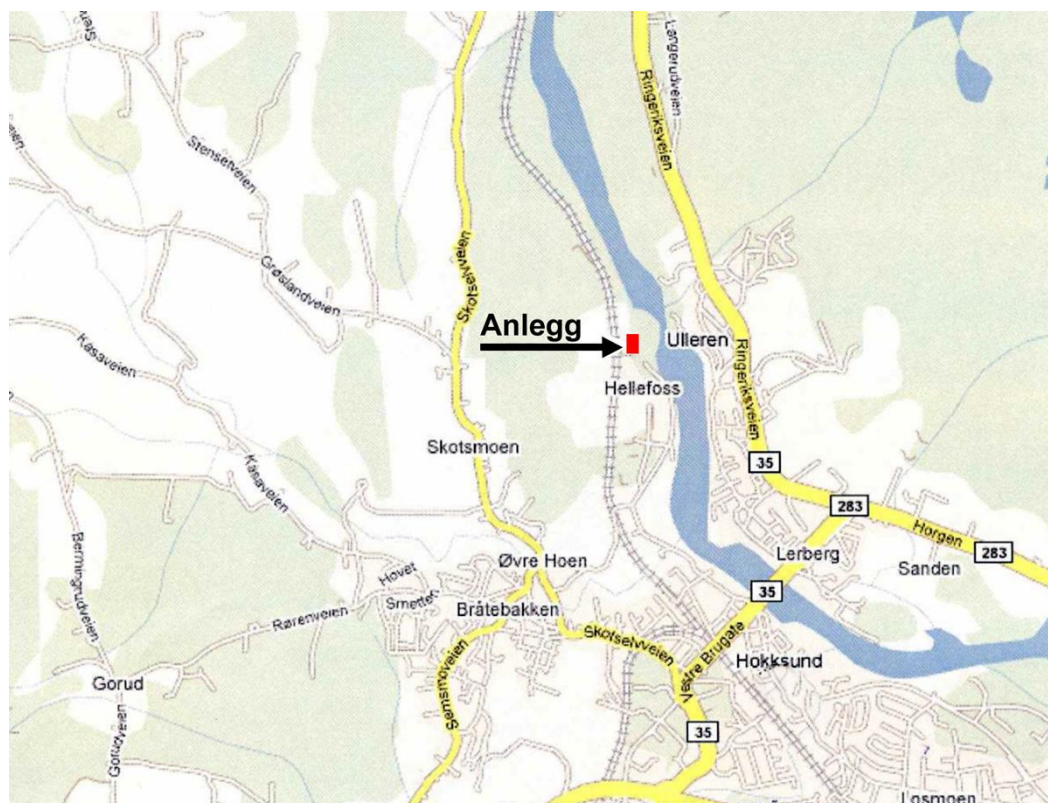
Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner i nærområdet ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX.

2 Utslippsdata

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

Tabell 1: Anleggsdata – utslipp.

Anlegg	Last 100%	Last 50%
Røykgassmengde	33 300 m ³ /h	16 650 m ³ /h
Røykgasstemperatur	150°C	150°C
Skorsteinsdiameter	800 mm	800 mm
Utslippshastighet	18,5 m/s	9,0 m/s
Støv	10 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³
NO _x (NO ₂)	200 mg/Nm ³	200 mg/Nm ³
CO	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
SO _x (SO ₂)	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
NH ₃	10 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³
HCl	10 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³



Figur 1: Anleggets plassering.

3 Meteorologi

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

Ustabile atmosfæriske forhold 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 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 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, nøytrale, lett stabile og stabile 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

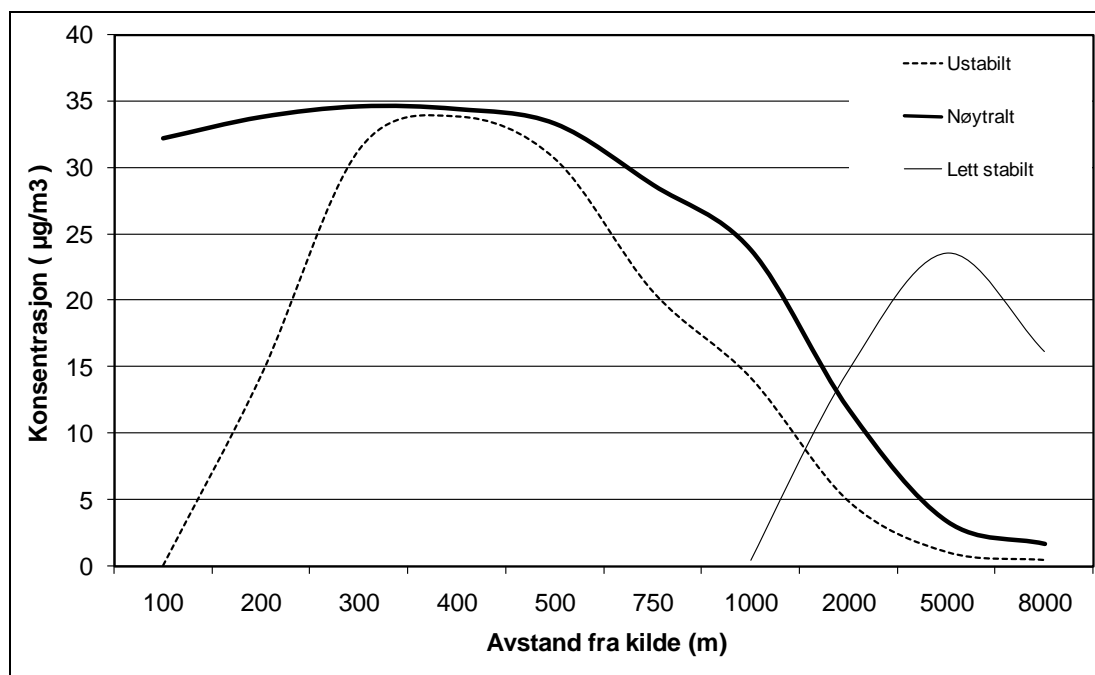
Den eneste av de oppgitte komponentene som kan gi bidrag over grenseverdier for luftkvalitet er NO_2 . Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og "bakgrunnsbelastning" i området ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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.

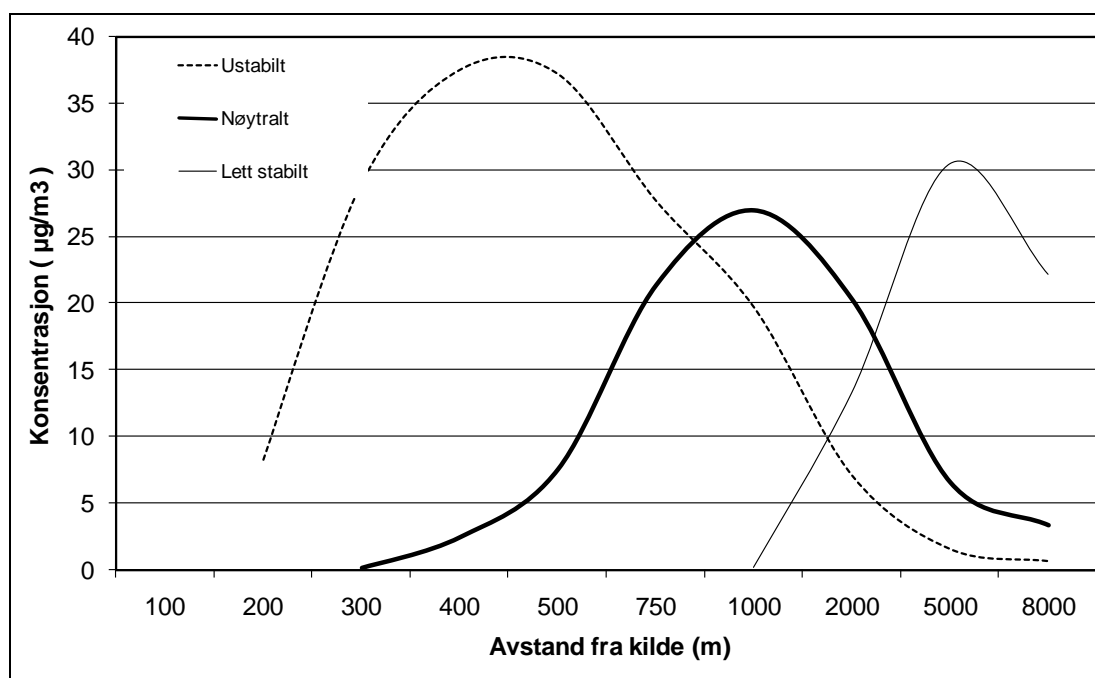
Beregningene viser at drift ved halv last er avgjørende for pipehøyde og at nødvendig pipehøyde vil være 37 m basert på eksisterende bygningsmasse på stedet og anleggsdata gjengitt i Tabell 1. Hvis konsentrasjonen i røykgassen reduseres blir nødvendig skorsteinshøyde lavere.

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 $35,1 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ved full last og $26,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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%). NO_2 -bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde $33\,300\text{ Nm}^3/\text{h}$, og avgasshastighet $18,5\text{ m/s}$.



Figur 2b: Halv last (50%). NO_2 -bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde $16\,650\text{ m}^3/\text{h}$, og avgasshastighet $9,0\text{ m/s}$.

6 Referanser

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

Haugsbakk, I. (2007) Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Ranheim AS. Kjeller (NILU OR 3/2007).

Vedlegg A

Tekniske data for anlegget

NILU

Vedr. Spredningsberegning – Peterson Energi AS, Hellefoss Hokksund

Viser til telefonsamtale og kan meddele følgende:

Anlegget ligger på Hellefoss like utenfor sentrum av Hokksund.

Peterson Energi AS ønsker å bygge et 10 MW samforbrenningsanlegg basert på returtre, rejeekt(avfall fra returpapp), bioslam og utsorterte behandlede avfallsfraksjoner med kjent opphav.. Maks vanninnhold i brenselet er 50 %.

Vi ønsker å få utført en spredningsberegning med dimensjonering av nødvendig skorsteinshøyde .

Forutsetninger:

Last	100%	50%
Røkgassmengde aktuell:	ca 33.300 M3/h	16.650 M3/h
Røkgassmengde normal. :	ca 21.500 NM3/h	10.750 NM3/h
Temperatur røkgass:	ca 150 gr.C	ca. 150 gr.C

Skorsteinen har en innvendig diameter på Ø 800 og vil bli dimensjonert slik at det oppnås en hastighet på ca. 18,5 m/s ved fullast og ca. 9 m/s ved 50 % last

Følgende krav er stilt til konsentrasjoner i røkgassen (tørr) ved 11 % O2 og 24 timers middel:

CO	:	50 mg/Nm3
NOx (NO2)	:	200 mg/Nm3
SOx (SO2)	:	50 mg/Nm3
NH3	:	10 mg/Nm3
HCL	:	10 mg/Nm3
Totalt støv	:	10 mg/Nm3 (posefilter)



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 67/2008	ISBN 978-82-425-2053-1 (trykt) 978-82-425-2054-8 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 9	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Peterson Energi AS Hellefoss, Hokksund		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-108136	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Jon Fr. Andersen	
OPPDRAGSGIVER 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 samforbrenningsanlegg på Hellefoss ved Hokksund. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil ligge under anbefalt retningslinje ved anbefalt pipehøyde.			
TITLE Dispersion calculations of NO ₂ emissions from a heating plant at Hellefoss, Hokksund.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for emissions from a heating plant at Hellefoss, Hokksund. Contribution to NO ₂ -concentrations from the facility will be acceptable with recommended stack height.			

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