

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra fjernvarmeanlegg. Hetland Boligbyggelag

Ivar Haugsbakk



Norsk institutt for
luftforskning

Innhold

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

Sammendrag og konklusjon

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Ambio Miljørådgivning A/S utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fjernvarmeanlegg for Hetland Boligbyggelag i Stavanger. Utslippsdata som er brukt ved beregningene er gitt av oppdragsgiver, og gjelder for maksimal kapasitet.

Anlegget er gassfyrt med inntil 2 kjeler, hver på 60 kW. Det er utført spredningsberegninger av maksimale timemiddelverdier av nitrogendoksid (NO₂) i bakkenivå for utslipp med full kapasitetsutnyttelse gjennom eksisterende utslippspunkt.

Beregningsresultater fra en enkelt kjel

Statens forurensningstilsyn krever at bidraget fra enkeltanlegg ikke skal utgjøre mer enn maksimum 50% av forskjellen mellom luftkvalitetskravet (100 µg/m³ for NO₂) og NO₂-forurensningen i området før det planlagte anlegget tas i bruk. Basert på dette grunnlaget bør ikke maksimal bakkekonsentrasjon på nedvindsiden av utslippspunktet være større enn (100-bakgrunnsverdi)/2 µg NO₂/m³. Spredningsberegninger viser at bidraget fra anlegget vil bli maksimalt 1 µg NO₂/m³, og vil således ligge langt under kravet. Med to kjeler i drift vil utslippet fremdeles være svært lite, og langt under bakgrunnsbelastningen i området. Det viktigste kravet til utslippspunktet synes derfor å være følgende; utslippet bør være så høyt over bakken at det ikke gir sjenanse for personer som oppholder seg i nærheten. I praksis vil dette være en skorsteinshøyde på 2,5 m, og at utslippet skjer vertikalt.

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra fjernvarmeanlegg. Hetland Boligbyggelag

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Ambio Miljørådgivning A/S utført skorsteinsberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et gassfyrt fjernvarmeanlegg på 2 x 60 kW ved Hetland Boligbyggelag i Stavanger. Normalt driftes bare en kjel, og begge kjelene blir kjørt slik at de får like driftstimer, Begge kan imidlertid være i drift ved lave utetemperaturer. I beregningene er det lagt til grunn et "worst-cast" scenario, der begge kjelene er i full drift.

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

2 Utslippsdata

Tekniske data for en enkeltkjel er gitt av oppdragsgiver (Tabell 1).

Tabell 1: Utslipp, enkeltkjel.

Beskrivelse	Utslipp
Røykgassmengde	0,021 m ³ /s
Røykgasstemperatur	65-70°C
Skorsteinsdiameter	0,1 m
Utslippshastighet	3,4 m/s
NO _x -utslipp	8-9 ppm

Videre beregninger er gjort med maksimal kapasitet (to kjeler i full drift) og total luftmengde på ca 2,52 m³/min. Samlet gir dette et utslipp på 0,8 mg NO_x/s.

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 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.

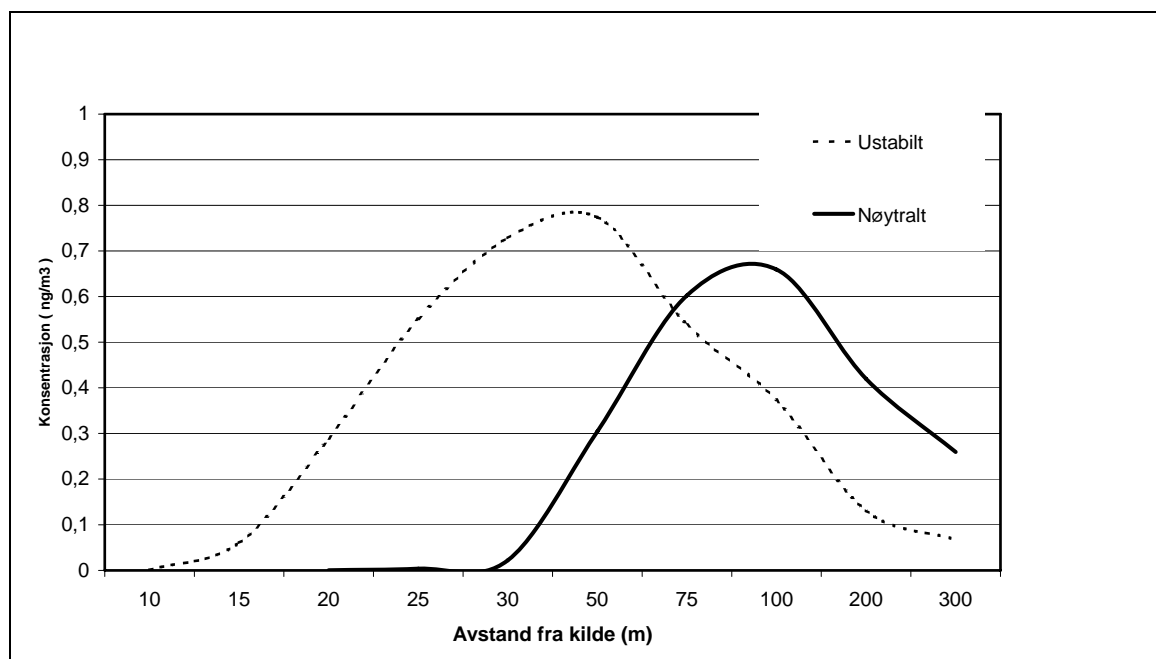
Spredningsberegningene er gjennomført med utslipp gitt pr. tidsenhet, og konsentrasjoner i omgivelsene er gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Spredningsmodellen beregner maksimale timemiddelkonsentrasjoner.

5 Maksimale timeverdier

Ved bruk av NILUs spredningsmodell som tar hensyn til bygninger og topografi, er det beregnet maksimale timeverdier på bakken. De dårligste spredningsforholdene er simulert med bruk av modellens parametre for lett stabil sjiktning for å ta hensyn til de lokale topografiske forholdene med relativt kupert terreng (bygningmasse). Figur 1 viser resultatene av spredningsberegningene. Maksimale timeverdier av NO_2 i bakkenivå vil bli mindre enn $1 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ i avstander 30-50 m fra utslippet. Dette er svært lave verdier, og langt under bakgrunnsforurensningen på stedet.

Utslippet kommer fra et rør (pipe) som er horisontalt rettet. Det anbefales å rette dette slik at utslippet skjer vertikalt. Dette gjøres for å ikke forulempe personer i nærheten av utslippet, og for å bedre spredning/fortynning av utslippet.



Figur 1: Figuren viser beregningsresultat for 1 stk kjel, normaldrift. Maksimal timemidlet bakkekonsentrasjon ($\text{ng/m}^3 = 0,001 \mu\text{g/m}^3$) som funksjon av avstand fra utslippet ved maksimal kapasitet.

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 42/2005	ISBN 82-425-1687-1 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 5	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra fjernvarmeanlegg. Hetland Boligbyggelag		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-105063	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Asbjørn Folvik	
OPPDRAGSGIVER AMBIO Miljørådgivning AS Godesetdalen 10 4033 Stavanger			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Nitrogendioksid	
REFERAT Det er utført spredningsberegninger for utslipp fra et fjernvarmeanlegg for Hetland Boligbyggelag i Stavanger. Maksimalt NO ₂ -bidrag til luft vil bli mindre enn 1 µg NO ₂ /m ³ med en kjel i drift.			
TITLE Dispersion calculations of NO ₂ emissions from a remote heating plant. Hetland Boligbyggelag.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for emissions from a remote heating plant at Hetland Boligbyggelag in Stavanger. Contribution to NO ₂ -concentrations from the facility will be less than 1 µg/m ³ .			

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