

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fjernvarmeanlegg i Skedsmo kommune

Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen



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 Akershus Fjernvarme AS utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et planlagt fjernvarmeanlegg ved Skogvoll i forlengelsen av industriområdet øst for Rolf Olsens vei i Skedsmo kommune. Anlegget er basert på fyring med flis og olje, og beregningene er utført for høy kapasitetsutnyttelse.

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 komponenten for avbrenning av flis og olje 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 (15 µg/m³). Maksimalt tillatt bidrag fra anlegget er derfor 42,5 µg NO₂/m³ i bakkenivå. Utslippet fra anlegget er oppgitt som summen av alle nitrogenoksider (NO_x). I beregningene er det regnet "konservativt" som om utslippet av NO_x består kun av nitrogendioksid (NO₂).

Beregningene viser at for dette anlegget er det tilstrekkelig med en pipehøyde på 40 m over bakkenivå. Maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjonen kan da bli 37 µg/m³ ved nøytral atmosfærisk sjiktning og høy vindstyrke (12,0 m/s). Meteorologiske målinger i Lillestrøm-området viser at vindstyrker over 6,0 m/s kun forekommer i maksimalt 3% av tiden (gjennomsnitt over 15 år). Krav til nødvendig pipehøyde vil endres dersom anleggsdimensjoner eller utslippsdata benyttet i rapporten blir endret. Hvis konsentrasjonen i røygassen reduseres kan pipehøyden reduseres. Ved beregning av pipehøyde er det tatt hensyn til lokale topografiske forhold som høydedrag og lignende.

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis høyest i kaldværsperioder med stabile meteorologiske forhold, og da vil bidraget fra fjernvarmeanlegget i bakkenivå bli redusert til mindre enn 1,0 µg/m³. Grunnen til dette er at det ved stabile atmosfæriske forhold er svak vind som i liten grad klarer å få utslipp med høy utgangshastighet ned til bakkenivå. Normalt vil kraftbehovet være største ved de gunstigste spredningsforhold. Hvis fjernvarmeanlegget fører til reduksjon av andre utslipp i lav høyde, vil dette være gunstig for det berørte området. En kvantifisering av dette lar seg imidlertid ikke gjøre før en ser den fulle virningen av fjernvarmeanlegget.

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fjernvarmeanlegg i Skedsmo kommune

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Akershus Fjernvarme AS utført skorsteinshøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et planlagt fjernvarmeanlegg ved Skogvoll i forlengelsen av industriområdet øst for Rolf Olsens vei i Skedsmo kommune. Anlegget er basert på fyring med flis og olje, og beregningene er utført for høy kapasitetsutnyttelse.

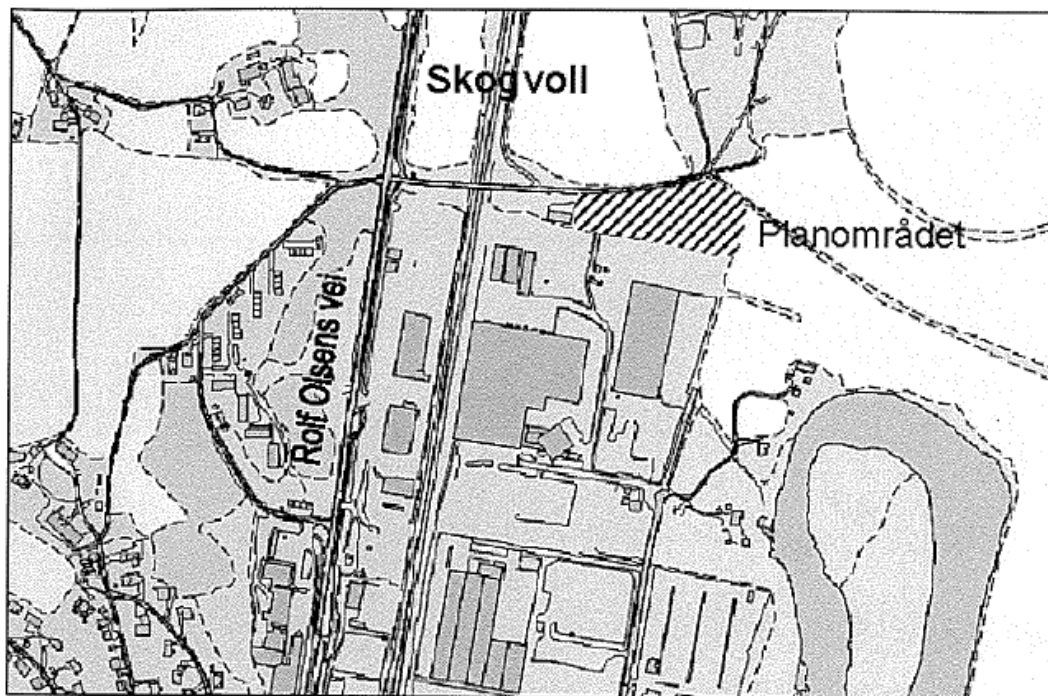
Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner i nærområdet ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX.

2 Utslippsdata

Anlegget består av en enhet for avbrenning av flis (2 stk kjeler á 8 MW) og en enhet for avbrenning av olje (3 stk. kjeler á 10 MW). Tekniske data i Tabell 1 er gitt av oppdragsgiver.

Tabell 1: Anleggsdata – utslipp.

	Flis	Olje
Røykgassmengde	3,38 Nm ³ /s x 2	3,18 Nm ³ /s x 3
Røykgasstemperatur	65°C	200°C
Skorsteinsdiameter	670 mm x 2	650 mm x 3
Utslippshastighet	18,0 m/s	18,0 m/s
Støv	507 mg/s x 2	-
Nox	1522 mg/s x 2	795 mg/s x 3
CO	1184 mg/s x 2	-
SO ₂	-	260 mg/s x 3



Figur 1a: 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Spredningsmodellen beregner maksimale timemiddelkonsentrasjoner.

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 ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tillatt bidrag fra anlegget blir dermed $42,5 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$. Utslipet fra anlegget er oppgitt som summen av alle nitrogenoksider (NO_x). I beregningene er det regnet "konservativt" som om utslippet av NO_x består kun av nitrogendioksid (NO_2).

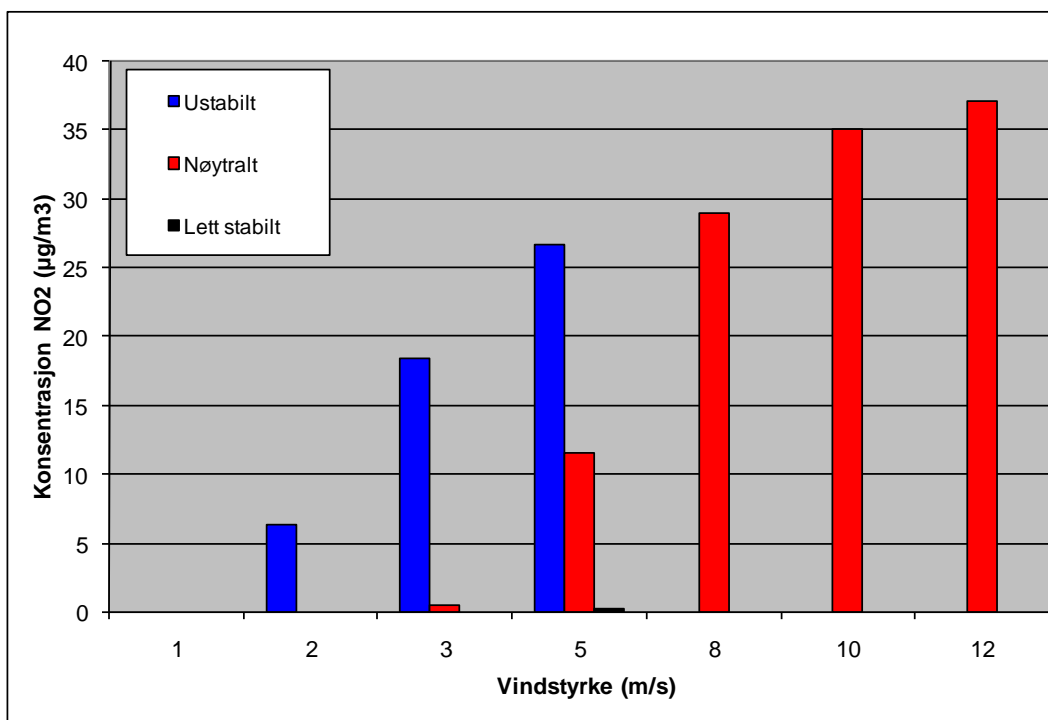
Beregningene viser at pipehøyde på 40 m vil være tilstrekkelig basert på eksisterende bygningsmasse på stedet og anleggsdata gjengitt i Tabell 1. Hvis konsentrasjonen i røykgassen reduseres blir nødvendig skorsteinshøyde lavere.

På grunn av de lokale topografiske forholdene vil maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjonen kunne inntreffe ca. 500 m vest for anlegget. Bidraget kan der i verst tenkelig tilfelle bli $37 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ved nøytral atmosfærisk sjiktning og vindstyrke 12,0 m/s. NILU har i mange år målt vind- og stabilitetsforhold på Lillestrøm, og disse målingene viser at vindstyrker over 6,0 m/s kun inntreffer i mindre enn 3% av tiden i løpet av en 15 års periode.

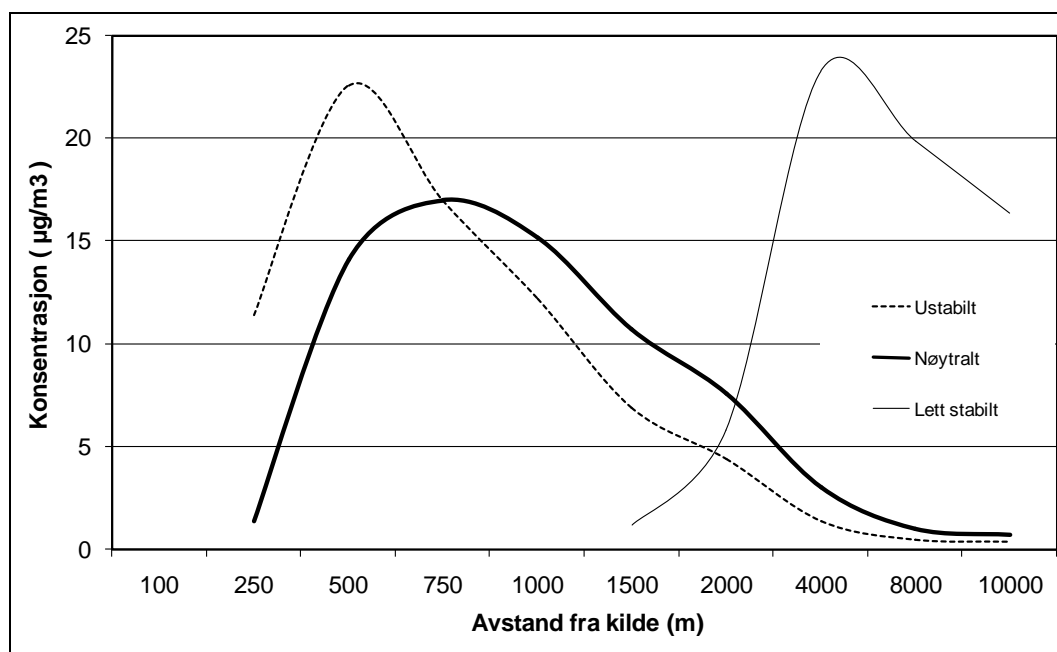
Bidraget til bakkekonsentrasjoner i øvrige områder omkring anlegget vil maksimalt bli $23 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ved ustabile atmosfæriske forhold og vindstyrke 5 m/s.

Figur 2a viser anleggets bidrag som funksjon av vindstyrke ved høydedrag ca. 500 m vest for anlegget. Figur 2b viser anleggets bidrag for øvrig som funksjon av avstand fra anlegget.

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis høyest i kaldværsperioder med stabile atmosfæriske forhold, og da vil bidraget fra varmesentralen i bakkenivå bli redusert til mindre enn $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Grunnen til dette er at det ved stabile atmosfæriske forhold er svak vind som i liten grad klarer å få utslipp med høy utgangshastighet ned til bakkenivå.



Figur 2a: Maksimalt NO₂-bidrag til bakkekonsentrasjon ca. 500 m vest for anlegget.



Figur 2b :Maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjon som funksjon av distanse fra anlegget.

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 Moss AS. Kjeller (NILU OR 2/2007).



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 49/2007	ISBN 978-82-425-1917-7 (trykt) 978-82-425-1918-4 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 7	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fjernvarmeanlegg i Skedsmo kommune		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-107129	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Knut Mikalsen	
OPPDRAKSGIVER Akershus Fjernvarme AS Strandveien 22 2010 STRØMMEN			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Nitrogendioksid	
REFERAT Det er utført spredningsberegninger for utslipp fra fjernvarmeanlegg i Skedsmo. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil ligge under anbefalt retningslinje ved pipehøyde 40 m.			
TITLE Dispersion calculations of NO ₂ emissions from a heating plant in Skedsmo.			
ABSTRACT Dispersion calculations have been carried out for emissions from a heating plant ion Skedsmo. Contribution to NO ₂ -concentrations from the facility will be acceptable with recommended stack dimensions, 40 m.			

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