

NILU OR : 48/92
REFERANSE : O-92062
DATO : JUNI 1992
ISBN : 82-425-0387-7

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra varmesentralen på Haraldrud

M. Larsen

INNHold

	Side
SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	4
2 UTSLIPPSDATA	5
3 ANBEFALTE RETNINGSLINJER FOR LUFTKVALITET	6
4 SPREDNINGSBEREGNINGER	6
5 REFERANSER	9

SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag for Oslo Energi utført spredningsberegninger for utslipp til luft fra varmesentralen på Haraldrud.

Det er utført spredningsberegninger for tre ulike driftssituasjoner:

- utslipp kun fra hovedskorstein
- utslipp kun fra tre reservekjeler
- utslipp fra alle fire skorsteiner samtidig.

Spredningsberegningene viste at de maksimale timemidlete bakkekonsentrasjonene av SO_2 og NO_x for alle driftssituasjonene var lave og godt under de anbefalte retningslinjene for luftkvalitet som er henholdsvis $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Når alle fire skorsteiner er i drift samtidig og det er stabil sjiktning i atmosfæren, vil det forekomme maksimale SO_2 - og NO_x -konsentrasjoner på bakken opp mot henholdsvis $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i en avstand av 2-3 km fra utslippet.

Ved innslag mot tårnet ved Alcatel STK som ligger ca. 620 meter fra utslippet, kan det forekomme maksimale timemiddelkonsentrasjoner av SO_2 og NO_x opp mot henholdsvis ca. $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ved kun drift av hovedkjele vil tilsvarende maksimale konsentrasjoner av SO_2 og NO_x være ca. $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det må understrekes at innslag mot fasaden til tårnet ved Alcatel STK er et kortvarig fenomen og er sterkt avhengig av røykfanens fluktuasjon og om sentret av røykfanen treffer fasaden. Hvor ofte dette vil forekomme og episodenes varighet er vanskelig å vurdere uten samtidige målinger av meteorologi og luftkvalitet på stedet.

SPREDNINGSBEREGNINGER FOR UTSLIPP TIL LUFT FRA VARMESENTRALE PÅ HARALDRUD

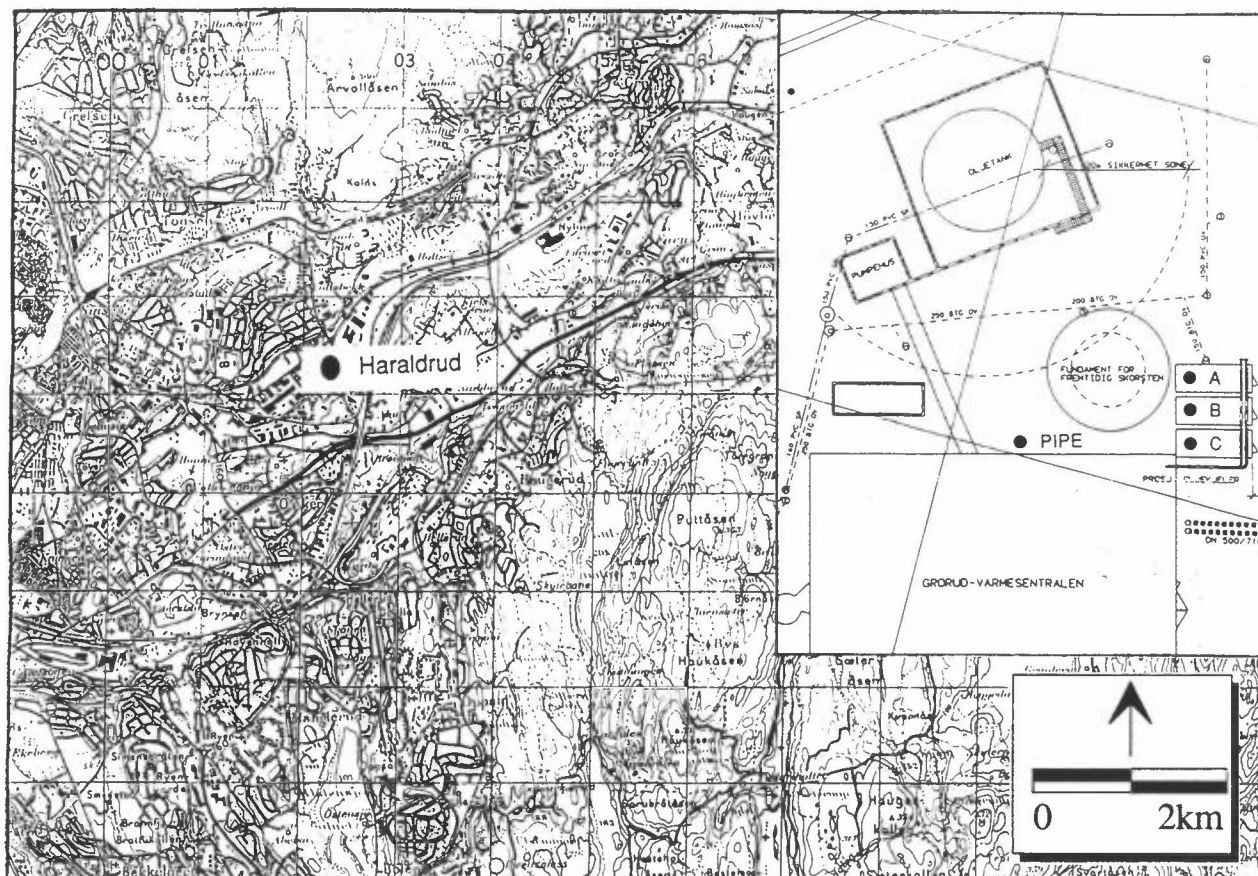
1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) er bedt av Oslo Energi A/S om å utføre spredningsberegninger for utslipp til luft fra varmesentralen på Haraldrud. I kalde vintersituasjoner kan det forekomme kortere perioder da det vil være nødvendig å tilføre ekstra varme for å dekke det økte varmebehovet. Normalt vil en elektrokjel være tilstrekkelig, men i perioder med lufttemperatur ned mot $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan det være nødvendig å sette inn oljefyrte kjeler for å dekke varmeforbruket. Om vinteren når elektrokjelen er ute av drift kan det være nødvendig å benytte tre mobile reservekjeler for å opprettholde varmforsyningen. Det er derfor utført spredningsberegninger for tre ulike driftssituasjoner:

- utslipp kun fra hovedskorstein "Pipe"
- utslipp kun fra reservekjelene "A", "B", "C"
- utslipp fra alle fire skorsteiner samtidig.

I tillegg er det vurdert konsentrasjoner ved innslag mot et 143 meter høyt tårn ved Alcatel STK i en avstand av ca. 620 meter fra utslippet.

Lokalisering av varmeanlegget og den innbyrdes plassering av skorsteinene er vist i figur 1.



Figur 1: Lokalisering av varmeanlegget på Haraldrud og den innbyrdes plassering av skorsteinene.

2 UTSLIPPSDATA

I tabell 1 er det vist utslippsdata for permanent oljekjele og for én av de tre mobile reservekjelene.

Tabell 1: Utslippsdata for permanent oljekjele og for de tre mobile reservekjelene.

Utslippsparametre	Permanent oljekjele	1 reservekjele
Skorsteinshøyde	27 m	26 m
Skorsteinsdiameter	0,79 m	0,63 m
Utslippshastighet	21 m/s	17,7 m/s
Utslippstemperatur	180 °C	210 °C
Utslipp SO ₂	2,6 g/s	1,1 g/s
Utslipp NO _x	0,9 g/s	0,5 g/s

3 ANBEFALTE RETNINGSLINJER FOR LUFTKVALITET

De anbefalte retningslinjene for luftkvalitet (SFT, 1982) og de anbefalte retningslinjene gitt av World Health organization (WHO, 1987), er gitt i tabell 2.

Tabell 2: Anbefalte retningslinjer for NO₂ og SO₂ i uteluft (µg/m³).

Midlingstid	NORGE, SFT			EUROPA, WHO		
	1 h	24 h	6 mnd	1 h	24 h	År
SO ₂ , helse	-	100-150*	40- 60	350	125*	50
SO ₂ , vegetasjon	150	50	25	-	-	-
NO ₂	200-300	100-150	75	400	150	-

* Kombinert effekt SO₂ og partikler.

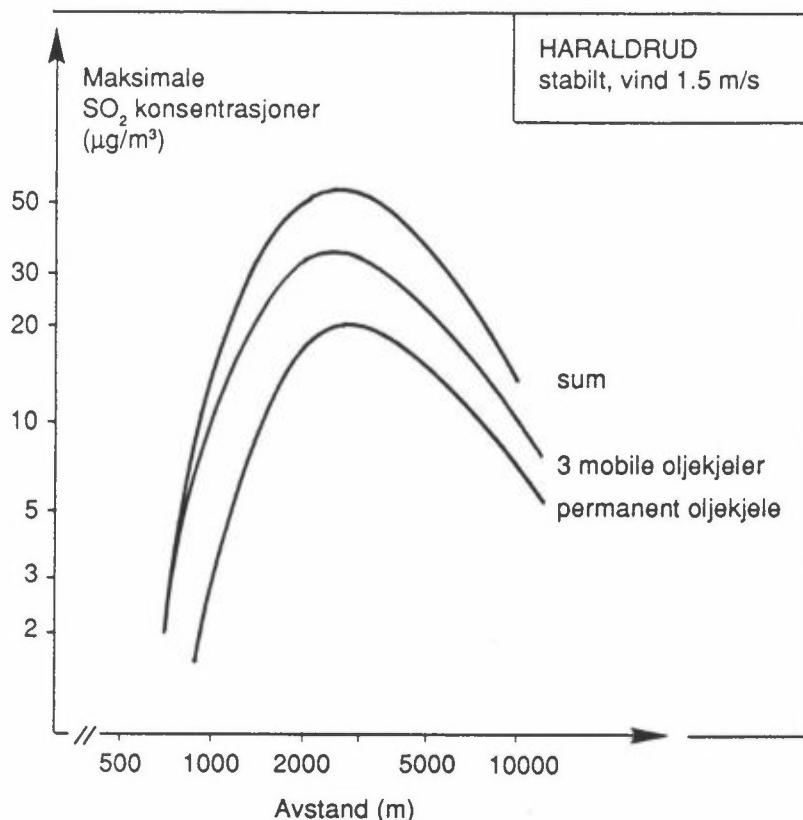
4 SPREDNINGSBEREGNINGER

Det er utført spredningsberegninger ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodeller, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i røykskyen er normalfordelt både horisontalt og vertikalt på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er utført for en vintersituasjon når lufttemperaturen kan synke ned mot -20 °C. Da kan det være nødvendig å benytte både permanent oljekjele og de mobile reservekjelene for å dekke varmebehovet.

I en slik vintersituasjon med stille klart kaldt vær, vil sjiktningen i atmosfæren være stabil. Sterk utstråling fra bakken vil avkjøle bakken og det nederste luftlaget slik at lufttemperaturen vil øke med høyden (inversjon). Dette gir dårlige vertikale spredningsforhold i det stabile laget. En slik situasjon skyldes ofte at det er etablert et høytrykk over innlandet med storstilt avkjøling av luftmassene i innlandet og medfølgende kaldluftdrenasje ut mot kysten. Ved Haraldrud vil denne kaldluftdrenasjen skje ned Groruddalen mot Oslofjorden.

Utslippet fra skorsteinen vil i slike situasjoner transporteres ut mot fjorden.

I figur 2 er det vist maksimale timemidlete bakkekonsentrasjoner av SO_2 som funksjon av avstand fra utslippet. I figuren er det markert de tre ulike driftssituasjonene det er utført beregninger for.

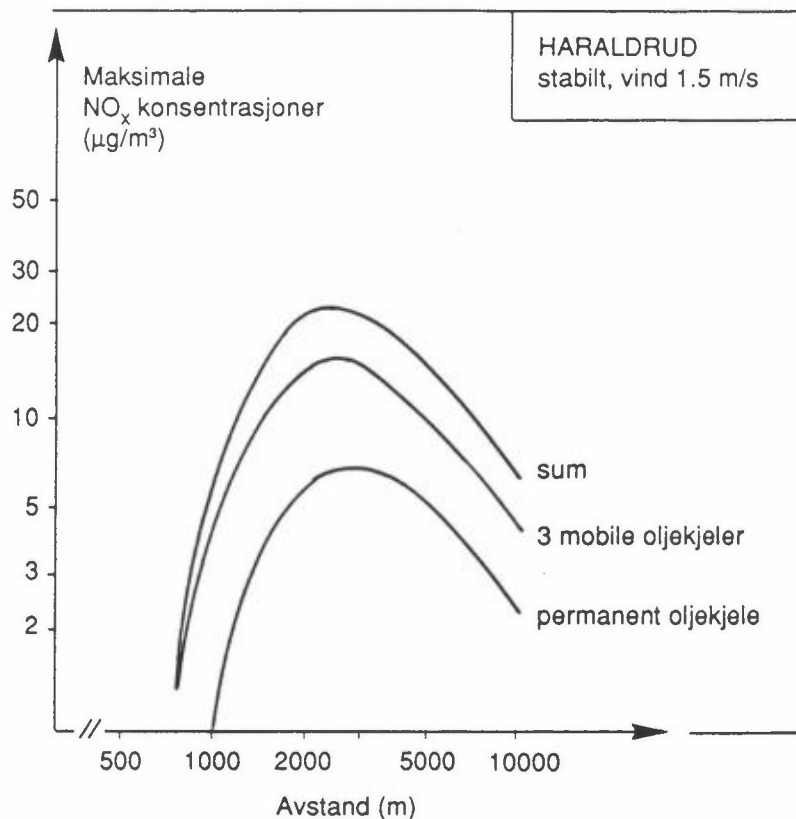


Figur 2: Maksimale timemidlete bakkekonsentrasjoner for SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) som funksjon av avstand fra utslippet for tre ulike driftssituasjoner.

Beregningene viste at de maksimale timemidlete bakkekonsentrasjonene av SO_2 for alle tre driftssituasjonene var langt under de anbefalte retningslinjene for uteluft.

Ved den mest ugunstige driftssituasjonen når alle fire skorsteiner er i drift samtidig, kan det forekomme SO_2 -konsentrasjoner opp mot $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i en avstand av 2-3 km fra utslippet.

I figur 3 er det vist maksimale timemidle bakkekonsentrasjoner av NO_x som funksjon av avstand fra utslippet for tre ulike driftssituasjoner.



Figur 3: Maksimale timemidle bakkekonsentrasjoner av NO_x som funksjon av avstand fra utslippet for tre ulike driftssituasjoner.

Beregningene viste at de maksimale timemidle NO_x -konsentrasjonene var langt under de anbefalte retningslinjene for NO_2 i uteluft.

Ved den mest ugunstige driftssituasjonen når alle fire skorsteiner er i drift samtidig kan det forekomme maksimale NO_x -konsentrasjoner opp mot $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i en avstand fra 2-3 km fra utslippet.

Ved svak vind og stabil sjiktning ned Groruddalen vil røykfanen fra skorsteinen på Haraldrud kunne slå inn mot fasaden til tårnet ved Alcatel STK som har en høyde på 143 meter og ligger

ca. 620 meter fra utslippet. Dette vil kunne gi kortvarige situasjoner med høye konsentrasjoner ved fasaden.

Ved innslag mot STK-tårnet kan det ved stabil sjiktning forekomme maksimale timesverdier av svoveldioksid opp mot ca. 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ når alle fire skorsteinene er i drift samtidig. Ved bruk av kun den permanente skorsteinen vil maksimale SO_2 -konsentrasjoner ved kortvarige innslag mot fasaden til tårnet være ca. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tilsvarende vil maksimale NO_x -konsentrasjoner ved innslag mot fasaden til tårnet på Alcatel STK bli ca. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ når alle fire skorsteinene er i drift samtidig og ca. 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ når kun den permanente skorsteinen er i drift.

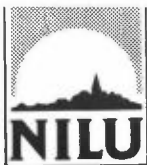
Det må understrekes at innslag mot fasaden til tårnet ved Alcatel STK vil være et kortvarig fenomen og er sterkt avhengig av røykfanens fluktuasjoner og om senteret av røykfanen treffer fasaden. Hvor ofte dette vil forekomme og varigheten av episodene er vanskelig å vurdere uten samtidige målinger av meteorologi og luftkvalitet på stedet.

5 REFERANSER

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

Statens forurensningstilsyn (1982) Luftforurensninger. Virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport nr. 38).

World Health Organization (1987) Air Quality Guidelines for Europe. København (WHO Regional Publications, European Series, 23). p. 310 and p. 356.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 48/92	ISBN-82-425-0387-7	
DATO 7.7. 1992	ANSV. SIGN. <i>Aldorland</i>	ANT. SIDER 9	PRIS NOK 15,-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra varmesentralen på Haraldrud		PROSJEKTLEDER M. Larsen	
		NILU PROSJEKT NR. O-92062	
FORFATTER(E) M. Larsen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Oslo Energi A/S Postboks 2481, Solli 0202 OSLO			
STIKKORD Spredningsberegninger Fjernvarme			
REFERAT NILU har utført spredningsberegninger for utslipp til luft fra Haraldrud-varmesentral for en vintersituasjon med lufttemperaturer ned mot -20 °C og stabil atmosfærisk sjiktning. For å dekke det økte varmeforbruket vil det være nødvendig å dekke varmebehovet ved å tilkoble oljekjeler. Det ble utført beregninger for tre ulike driftssituasjoner. Utslipp kun fra hovedskorstein, utslipp kun fra reservekjeler og utslipp fra alle fire skorsteiner samtidig. De maksimale timemiddelkonsentrasjonene var langt under de anbefalte retningslinjene for luftkvalitet både for SO ₂ og NO _x . Ved innslag mot tårnet ved Alcatel STK kan det forekomme episoder med SO ₂ konsentrasjoner opp mot 900 µg/m ³ .			
TITLE Dispersion calculations for emissions to air from Haraldrud Central heating plant			
ABSTRACT			

* Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C