

NILU  
OPPDRAKSRAFFORT NR: 48/82  
REFERANSE: 23382  
DATO: OKTOBER 1982

Revidert juni 1983

LUFTFORURENSNINGER FRA FOR-  
BRENNINGSANLEGG I ÅLESUND

AV

YNGVAR GOTAAS

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM  
NORGE

ISBN 82-7247-346-1

## SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i tilgjengelige utslippsdata fra moderne anlegg for avfallsforbrenning, er det anslått maksimale konsentrasjoner og avsetninger av skadelige gasser, tungmetaller og organiske stoffer fra et planlagt anlegg. Korttidskonsentrasjoner er sammenholdt med luftkvalitetskrav og skorsteinshøyde foreslått. Her ble utslippet av hydrogenklorid (HCl) avgjørende. Hvor det ikke foreligger grenseverdier for uteluft har en nyttet verdien 1/30 av den administrative norm for arbeidsatmosfære.

Langtidsbelastninger blir meget lave i forhold til luftkvalitetskrav. For tungmetaller blir belastningen stort sett som målt i lavt belastede områder i Norge.

INNHALDSFORTEGNELSE

Side:

SAMMENDRAG .....	2
1    INNLEDNING .....	4
2    TEKNISKE DATA - GRAUTNESET .....	4
3    GRENSEVERDIER FOR BAKKEKONSENTRASJONER OG NØDVENDIG FORTYNNING .....	7
4    VURDERING AV SKORSTEINSHØYDE .....	8
5    LANGTIDSBELASTNING .....	9
6    KONKLUSJON .....	13
7    REFERANSER .....	14

LUFTFORURENSNINGER FRA FORBRENNINGSANLEGG  
I ÅLESUND

1 INNLEDNING

Tafjord Kraftselskap har gitt NILU i oppdrag å foreta spredningsanalyser av luftforurensninger fra et planlagt forbrenningsanlegg for avfall på Grautneset, ca. 20 km øst for Ålesund. NILU har tidligere vurdert tre andre alternative plasseringer og sett på mulig forurensning av drikkevannskilden Brusdalsvannet. Av de tre alternative plasseringer Gangstøvika, Breivika og Bingsa, ble Gangstøvika ansett for å være en ugunstig plassering (1). Forurensningsbelastningen i nedslagsfeltet for Brusdalsvannet syntes å representere bare et ubetydelig tilskudd til tilførselen av nedbør utenfra (2). Det nå foreslåtte anlegg på Grautneset ligger ca. 500 m vest for Breivika, se figur 1.

2 TEKNISKE DATA - GRAUTNESET

Det vil i første omgang installeres en ovn med kapasitet 5 tonn avfall pr. time. Forbrent avfallsmengde vil bli inntil 35.000 tonn/år, med driftstid 24 timer/døgn, 5-7 døgn/uke. Det vil bli gjort bygningstekniske grunninvesteringer slik at en eventuelt kan utvide anlegget med ytterligere en ovn med samme kapasitet.

Øvrige data:

Anlegget utstyrt med elektrofilter, og maks. støvutslipp blir:

95% av tiden  $100 \text{ mg/m}_N^3$   
5% av tiden 1500 "

Utslippsdata er gitt i tabellene 1-4.

Utslippsverdier av skadelige gasser, tungmetaller og organiske forbindelser er i henhold til innsamlede data (3) og verdier antatt

for det planlagte avfallsforbrenningsanlegg på søndre Nordstrand (4).

Tabell 1: Tekniske utslippsdata.

Røykgassmengde	33 000 m <sub>N</sub> <sup>3</sup> /h
Røykgasstemperatur	200 C
Skorsteinsdiameter	0.95 m
Utslippshastighet	22 m/s

Tabell 2: Utslipp av skadelige gasser.

Gass	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	g/s
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )	500	4.6
Hydrogenklorid (HCl)	1000	9.2
Hydrogenfluorid (HF)	10	0.09
Nitrogenoksyder, målt som nitrogendioksyd (NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ))	200	1.8
Karbonmonoksyd (CO)	400	3.7
Kvikksølv (Hg)	0.4	0.004

Tabell 3: Utslipp av tungmetaller.

Stoff	mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	95% av tiden		5% av tiden	
		100 mg støv/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	g/s	1500 mg støv/m <sub>N</sub> <sup>3</sup>	g/s
Bly (Pb)	2	0.02	g/s	0.05	g/s
Kadmium (Cd)	0.1	0.001	"	0.003	"
Kvikksølv (Hg) <sup>1)</sup>	0.05	0.0005	"	0.0006	"
Nikkel (Ni)	0.05	0.0005	"	0.001	"
Krom (Cr)	0.1	0.001	"	0.002	"
Kobber (Cu)	0.2	0.002	"	0.005	"
Sink (Zn)	10	0.002	"	0.005	"

1) som partikler

Tabell 4: Utslipp av organiske mikroforurensninger.

Stoff	mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	g/s
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)	0.05	0.0004
Polyklorerte bifenyler (PCB)	0.01	0.00009

Tabell 5: Oversikt over grenseverdier for luftkvalitet angitt av arbeidsgruppen oppnevnt av SFT (5). I parentes tidligere retningslinjer for SO<sub>2</sub> som ikke måtte overskrides i mer enn 1% av tiden.

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning	Midlingstid				
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.
Soveldioksyd (SO <sub>2</sub> ) <sup>a)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Helse	(400)		100-150		40-60
Svevestøv <sup>a)</sup>	"				100-150		40-60
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogen- dioksyd (NO <sub>2</sub> )	"	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonok- syd (CO)	mg/m <sup>3</sup>	Helse	25	10			
Fotokjemiske oksydanter	µg/m <sup>3</sup>	Helse	100-200				
"	målt ved ozon- innholdet	Vegetasjon	200				
Fluorider <sup>b)</sup>		Helse			25		10
" b)	µg F/m <sup>3</sup>	Dyr				0.2-0.4 <sup>d)</sup>	
" c)		Vegetasjon			1		0.3

- a) Virkningen av de to komponenter forsterker hverandre når de kommer i uteluft. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensende luften inneholder begge komponenter.
- b) Grenseverdi for totalfluorid.
- c) Grenseverdi for gassformig fluorid.
- d) Utgangspunktet for kvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dett er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0.2-0.4 µg F pr. m<sup>3</sup> luft.

### 3 GRENSEVERDIER FOR BAKKEKONSENTRASJONER OG NØDVENDIG FORTYNNING

Utgangspunkt ved vurdering av skorsteinshøyde er kravet til maksimal bakkekonsentrasjon. Korttids grenseverdier legges alltid til grunn (og da som hel- eller halvtimesverdier).

For skadelige gasser som svoveldioksyd (SO<sub>2</sub>), nitrogendioksyd (NO<sub>2</sub>), hydrogenfluorid (HF) og karbonmonoksyd (CO) samt svevestøv, foreligger forslag til norske grenseverdier (5), derimot ikke for hydrogenklorid (HCl) eller tungmetaller. Tabell 5 viser forslagene. Legges det vest-tyske forslag for HCl (200 µg/m<sup>3</sup>) som halvtimesverdi til grunn, blir imidlertid utslippet av HCl av avgjørende betydning. I Vest-Tyskland tillates ikke overskridelser av grenseverdier i mer enn 5% av tiden, og som en generell regel får et enkelt anlegg bare bidra med 50% av maksimal belastning.

Tabell 6: Minimum fortynningsfaktor F for at maksimal bakkekonsentrasjon ikke skal overskride 50% av grenseverdier (oppgitte eller anslåtte timesverdier (3)).

Stoff	F	uten rensing <sup>1)</sup>	Anslåtte grenseverdier - µg/m <sup>3</sup>
Hydrogenklorid (HCl)	12 500		80
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )	5 000 <sup>2)</sup>		200, 100 <sup>2)</sup>
Hydrogenfluorid (HF)	3 300 <sup>2)</sup>		75, 3 <sup>2)</sup>
Nitrogenoksyder målt som NO <sub>2</sub> - (NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ))	1 400		140
Karbonmonoksyd (CO)	16		25000
Kvikksølv (gass)	330		1.2
Støv	500	7500	200
Kadmium (Cd)	1 300	3300	0.08 <sup>3)</sup>
Bly (Pb)	560	1400	3.6 <sup>3)</sup>
Kobber (Cu)	300	750	30
Kvikksølv (Hg)	40	45	1.2
Sink (Zn)	70	170	150
Nikkel (Ni)	20	50	3
Krom (Cr)	6	15	17
PAH	80	?	0.5
PCB	40	?	0.025

1) se tekst. 2) Vegetasjon. 3) Fra Vest-tyske verdier.



#### 4 VURDERING AV SKORSTEINSHØYDE

NILUs vanlige beregningsmetoder er brukt for å bestemme den skorsteinshøyde som gir nødvendig fortytning for at en fastsatt bakkekonsentrasjon ikke skal overskrides (6). En viktig faktor er overhøyden røykfanen får som følge av utslippshastighet og oppdrift. Både overhøyde og spredning avhenger av luftstabiliteten. Det er vanlig å bruke 4 stabilitetsklasser: ustabil, nøytral, lett stabil og meget stabil. Figur 2 viser sammenhengen mellom skorsteinshøyde og fortytning for de ulike stabilitetsklasser når bare en ovn er i drift. Den kritiske vindhastighet og avstanden til den maksimale bakkekonsentrasjon varierer både med skorsteinshøyden og stabilitetsforholdene. I ustabil luft med relativt sterk vind får vi maksimal bakkekonsentrasjon nær kilden. I mer stabile luftmasser med svakere vind vil de største bakkekonsentrasjoner inntreffe i større avstander fra kilden.

På tilsvarende måte viser figur 3 skorsteinshøyder og fortytning med to ovner i drift. Det er forutsatt at utslippene går gjennom samme skorstein, eller gjennom to skorsteiner i samme høyde og i umiddelbar nærhet av hverandre. De enkelte oppdrifter kan da adderes og bidraget til bakkekonsentrasjonen blir mindre enn summen av de to enkeltutslipp. På figurene 2 og 3 er angitt nødvendig fortytning for ikke å overskride 50% av maksimal bakkekonsentrasjon for kritiske stoffutslipp (3).

I 5% av tiden er støvutslippet 15-doblet. Det fører til en økning i tungmetaller (partikler) med en faktor mellom 2 og 3 (4).

De spesielle værforhold som fører til maksimale bakkekonsentrasjoner viser liten hyppighet (1). Vindretningen varierer og en maksimal konsentrasjon vil bare inntreffe på ett og samme sted i brøkdelen av den tid tyske grenseverdier tillates overskredet. En har derfor i tabell 6 valgt ikke å halvere kravet til fortynningsfaktor for den tiden støvutslippet er  $1500 \text{ mg/m}_N^3$  (ingen rensing). Den norske grenseverdi for svevestøv tilfredsstilles imidlertid selv med dette krav.

Samtidig drift med to ovner gir 47 m som nødvendig skorsteinshøyde (figur 3). Beregningene gjelder flatt terreng. Det aktuelle tilfellet med jevnt skrånende terreng krever en ekstra skorsteinshøyde på vel 10 m (7). En skorsteinshøyde på 60 m vil derfor foruten å tilfredsstille de foreslåtte norske krav også komme under de vest-tyske grenseverdier eller andre krav det kan være rimelig å stille. Denne skorsteinshøyden vil også forhindre at røykfanen påvirkes av luftstrømmene ved å trekkes ned av lufthvirvler bak bygningsmassen. Da avfallsforbrenning er praktisk talt eneste kilde til hydrogenklorid, vil bakgrunnsbelastningen være meget lav og det kan virke urimelig med krav om en maksimalkonsentrasjon på 50% av grenseverdien. I så fall blir støvutslippet dimensjonerende.

## 5 LANGTIDSBELASTNING

Ved beregning av langtidsbelastninger har vi brukt Meteorologisk institutts vindobservasjoner fra Vigra fra årene 1961-1975, se figur 4. Midlere stabilitetsforhold er tatt fra den tidligere nevnte rapport om alternative plasseringer (1).

Figurene 5 og 6 viser geografisk fordeling av midlere konsentrasjoner og avsetning gjennom året med to ovner i full drift. Tabell 7 viser konsentrasjoner og avsetning av de forskjellige stoffer samt maksimale korttidskonsentrasjoner (timer).

Tabell 7: Maksimale bakkekonsentrasjoner og årlige avsetninger med 2 ovner i drift.

A: Støvutslipp 100 mg/m<sup>3</sup><sub>N</sub>. B: Støvutslipp 1500 mg/m<sup>3</sup>.

	Maksimal konsentrasjon		Maksimal årlig avsetning
	time	årsmiddel	
<u>Gasser</u>			
Hydrogenklorid (HCl)	80 µg/m <sup>3</sup>	2.6 µg/m <sup>3</sup>	460 mg/m <sup>2</sup>
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )	40 "	1.3 "	920 "
Hydrogenfluorid (HF)	0.8 "	0.03 "	9 "
Nitrogenoksyder (NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ))	15 "	0.5 "	160 "
Karbonmonoksyd (CO)	32 "	1.0 "	370 "
Kvikksølv (Hg)	0.07 "	0.003 "	0.9 "
<u>Svevestøv</u>			
	A 4 µg/m <sup>3</sup>	B 60 µg/m <sup>3</sup>	0.4 µg/m <sup>3</sup>
<u>Tungmetaller</u>			
Bly (Pb)	0.2 µg/m <sup>3</sup>	0.5 µg/m <sup>3</sup>	6 ng/m <sup>3</sup>
Kadmium (Cd)	0.009 "	0.02 "	0.3 "
Kvikksølv (Hg)	0.004 "	0.01 "	0.1 "
Nikkel (Ni)	0.004 "	0.01 "	0.1 "
Sink (Zn)	0.02 "	0.05 "	0.6 "
Kobber (Cu)	0.02 "	0.05 "	0.6 "
Krom (Cr)	0.004 "	0.01 "	0.3 "
<u>Organiske forbindelser</u>			
PAH	-	-	0.06 ng/m <sup>3</sup>
PCB	-	-	0.01 "

Med unntak for hydrogenfluorid ligger midlere årskonsentrasjoner langt under grenseverdier for gasser. Her blir den maksimale belastning  $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , som er  $1/3$  av den foreslåtte norske grenseverdi for 6 måneder ifølge tabell 5.

Avsetningen varierer med stoffets egenskaper, med værforhold og med underlaget og verdier er usikre. Her er regnet med at avsetningen pr sekund er lik  $1/100$  av bakkekonsentrasjonen. Dette svarer til en "avsetningshastighet" på  $1 \text{ cm/s}$ , som trolig er noe for høy for de fleste stoffene. Det er regnet med et midlere støvutslipp på  $160 \text{ mg}/\text{m}_N^3$  ( $5\%$ - $1500 \text{ mg}/\text{m}_N^3$ ) og  $95\%$ - $100 \text{ mg}/\text{m}_N^3$ ). For bly blir den maksimale årlige avsetning  $2 \text{ mg}/\text{m}^2$ . Dette er samme størrelse som den langtransporterte årlige tilførsel til Norge. På Kårvatn i Møre og Romsdal er denne målt til  $1.6 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{år}$  (2). Sett i forhold til områder med stor biltrafikk blir blybelastningen fra anlegget ubetydelig.

Tabell 8: Døgn konsentrasjoner av tungmetaller og organiske mikroforurensninger målt i Norge. Enhet : ng/m<sup>3</sup>.

Sted	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Nikkel (Ni)	Krom (Cr)	Sink (Zn)	PAH
Oslo (9) (vinter 1977-82)	640-1050						
Oslo (10) Vinter - gate							500-1000 <sup>1)</sup>
Vinter - sentrum gen							300- 500 <sup>2)</sup>
Elverum (11) (vinter)	150-450	0.5-2		1-2	0.3		35-370 <sup>3)</sup>
S.Nordstrand <sup>4)</sup>	75	0.4		1.5		44	
1982(12) feb/apr	71-178	0.31-0.66		1.2-2.6		30-150	
jun/avg	18-62	0.10-0.32		0.2-2.2		13- 32	
Sørum (13) (jan/feb 76)	100-200		100			80	
Bakgrunns- stasjoner <sup>5)</sup> (14,15)	15	0.2	3		0.6	17	
Vestre Torp <sup>5)</sup> og Åsgårdstrand (16)	28	0.5				31	

1) totalt - 80% gass      4) ukemiddel, maksimum- og minimumsverdier

2) totalt - 90% gass      5) døgnmiddel over ett år

3) partikulært

I tabell 8 er beregnede verdier for tungmetaller og organiske mikroforurensninger sammenholdt med endel målte verdier i Norge. De beregnede verdier er av samme størrelse som målt i de lite belastede områder (bakgrunnsverdier). Det foreligger ingen tilsvarende måleresultater for PCB.

For avsetning som skyldes nedbør (våtavsetning) har en ikke foretatt beregninger. Denne avsetning er av E. Joranger (2) beregnet til å være av samme størrelse som avsetningen i tørt vær. De beregnede verdier skulle derfor være representative for den midlere totale belastning.

## 6 KONKLUSJON

Utslipp av hydrogenklorid blir trolig avgjørende for valg av skorsteinshøyde, avhengig av hvilke krav som stilles til luftkvalitet. Med en ovn i drift synes en høyde av 50 meter over bakken tilstrekkelig, og med 2 ovner i drift 60 meter. Det er da gjort et tillegg for topografien i området og for bygningshøyde.

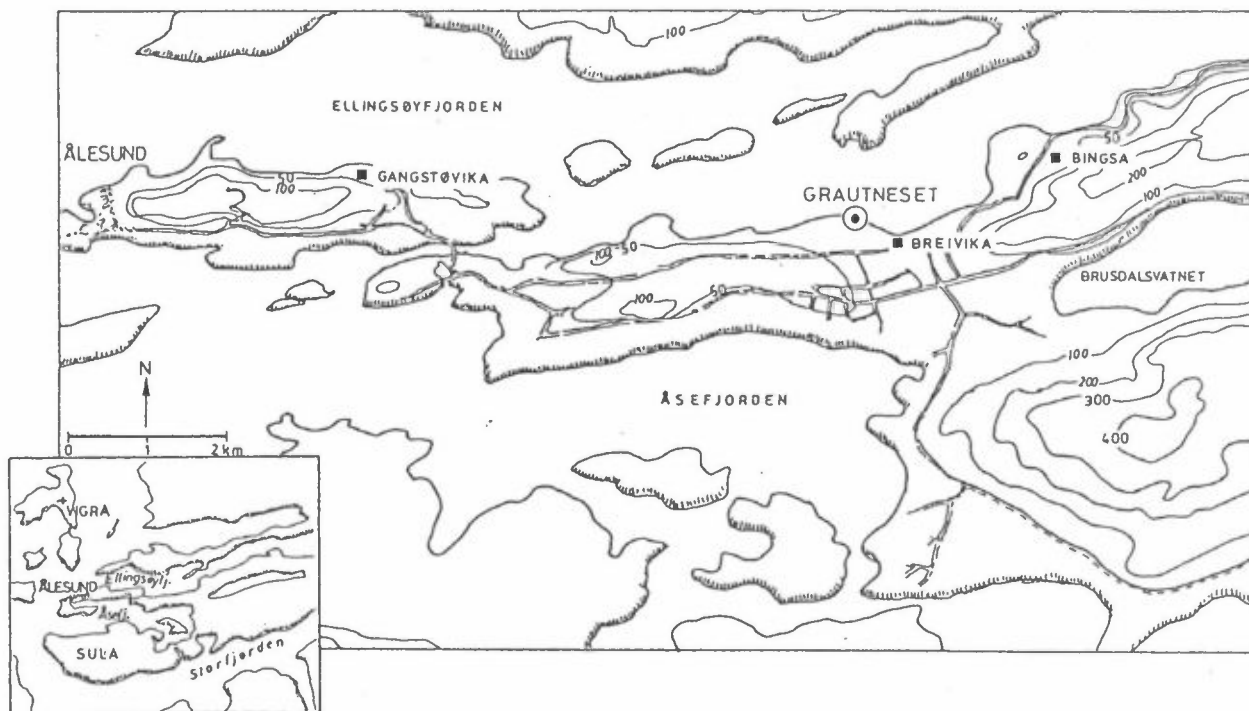
Langtidsbelastningene i et område fra et enkelt anlegg blir langt lavere i forhold til respektive grenseverdier enn tilfellet er for maksimale korttidsbelastninger. For tungmetaller blir langtidsbelastningene langt lavere enn grenseverdier det er naturlig å sammenligne med. Belastningen av tungmetaller fra avfallsanlegget blir forøvrig av samme størrelse som målte verdier i lavt belastede områder i Norge. Når det gjelder toksiske, organiske mikroforurensninger, er oppgitte utslippsdata meget usikre og dette vil da også gjelde beregnede belastninger.

7 REFERANSER

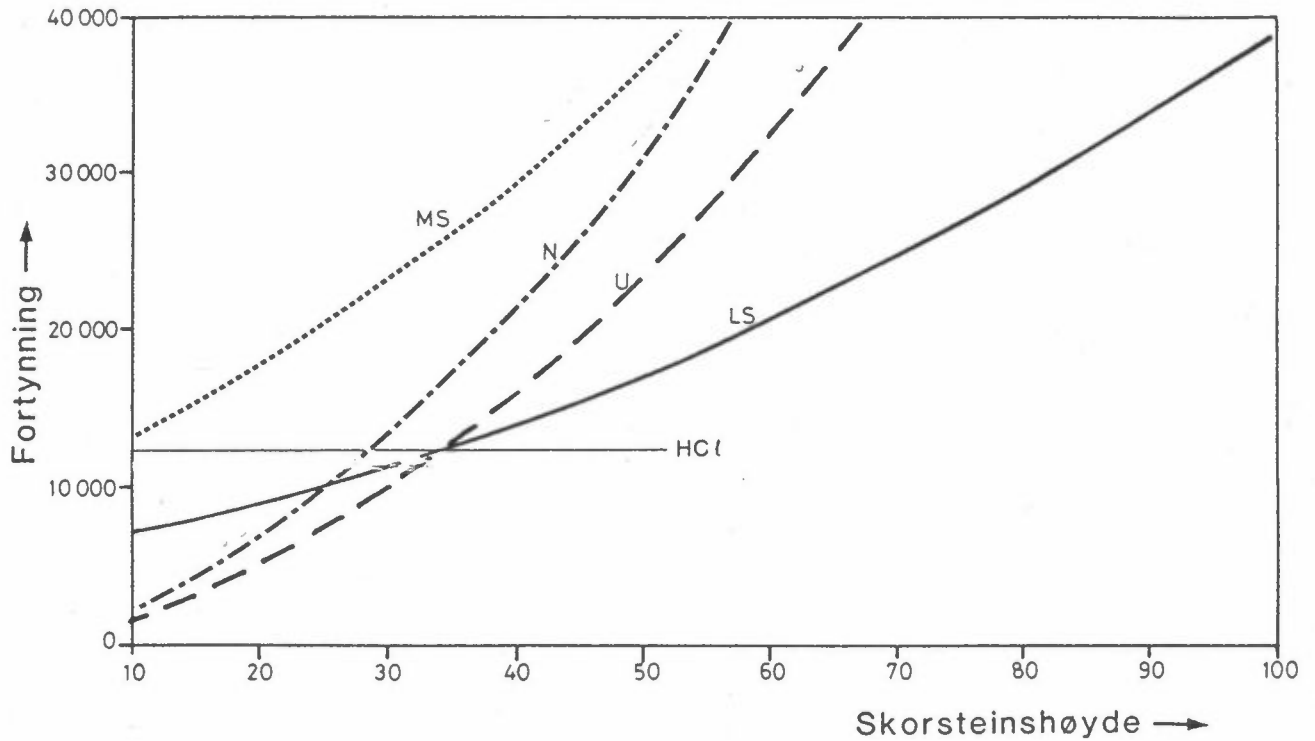
- (1) Grønskei, K.E.  
Joranger, E. Vurdering av 3 alternative plasseringer av avfallsanlegg i Ålesund. Lillestrøm 1976. (NILU OR 24/76.)
- (2) Joranger, E. Avfallsforbrenningsanlegg i Ålesund kommune. Vurdering av luftforurensning av drikkevannskilden Brusdalsvannet. Lillestrøm 1982. (NILU Notat).
- (3) Gotaas, Y. Nødvendig fortynning i atmosfæren av forurensninger fra forbrenningsanlegg for avfall. Lillestrøm 1982. (NILU OR 45/82.)
- (4) Gotaas, Y. Beregning av skorsteinshøyder - S. Nordstrand. Lillestrøm 1982. (NILU OR 2/82.)
- (5) Statens forurensnings-  
tilsyn Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø. Oslo 1982. (SFT-rapport nr. 38.)
- (6) Sivertsen, B. The application of Gaussian dispersion models at NILU. Lillestrøm 1980. (NILU TN 11/80.)
- (7) Maximale Immissions-Werte. Berlin 1974. (VDI-Richtlinien 2310). (VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft. B.1).
- (8) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft). 2. erg. Aufl. Kissing, Weka-Verl., 1976.
- (9) Hagen, L.O. Rutineovervåking av luftforurensning 1.kvartal 1982. Lillestrøm 1982. (NILU OR 37/82.)

- (10) Larssen, S.                      Overvåking av luftforurensning fra biltrafikk i Oslo. Lillestrøm 1982. (NILU-rapport under utarbeidelse).
- (11) Hanssen, J.E.  
Schjoldager, J.  
Möller, M.  
Ramdahl, T.                      Luftforurensninger fra vedfyring. Partikkelmålinger i Elverum vintrene 1981 og 1982. Lillestrøm. (NILU rapport under utarbeidelse).
- (12) Gotaas, Y.                      Luftkvalitet og spredningsforhold på S. Nordstrand. Lillestrøm 1982. (NILU OR 36/82.)
- (13) Vitols, V.                      Rural aerosol measurements with a high-volume Sierra impactor. Lillestrøm 1977. (NILU TN 16/77.)
- (14) Hanssen, J.E.  
Rambæk, J.På  
Semb, A.  
Steinnes, E.                      Atmospheric deposition of trace elements in Norway. I: *Proc. Int. Eco. impact acid precip*, Sandefjord 1980. SNSF project, s. 116-117.
- (15) Semb, A.                      Deposition of trace elements from the atmosphere in Norway. Oslo-Ås, 1978. (SNSF-project, FR 13/78.)
- (16) Sivertsen, B.  
Vitols, V.                      Bakgrunnsundersøkelser av luftforurensninger ved alternative byggesteder for varmekraftverk ved Oslofjorden. Lillestrøm 1981. (NILU OR 16/80.)



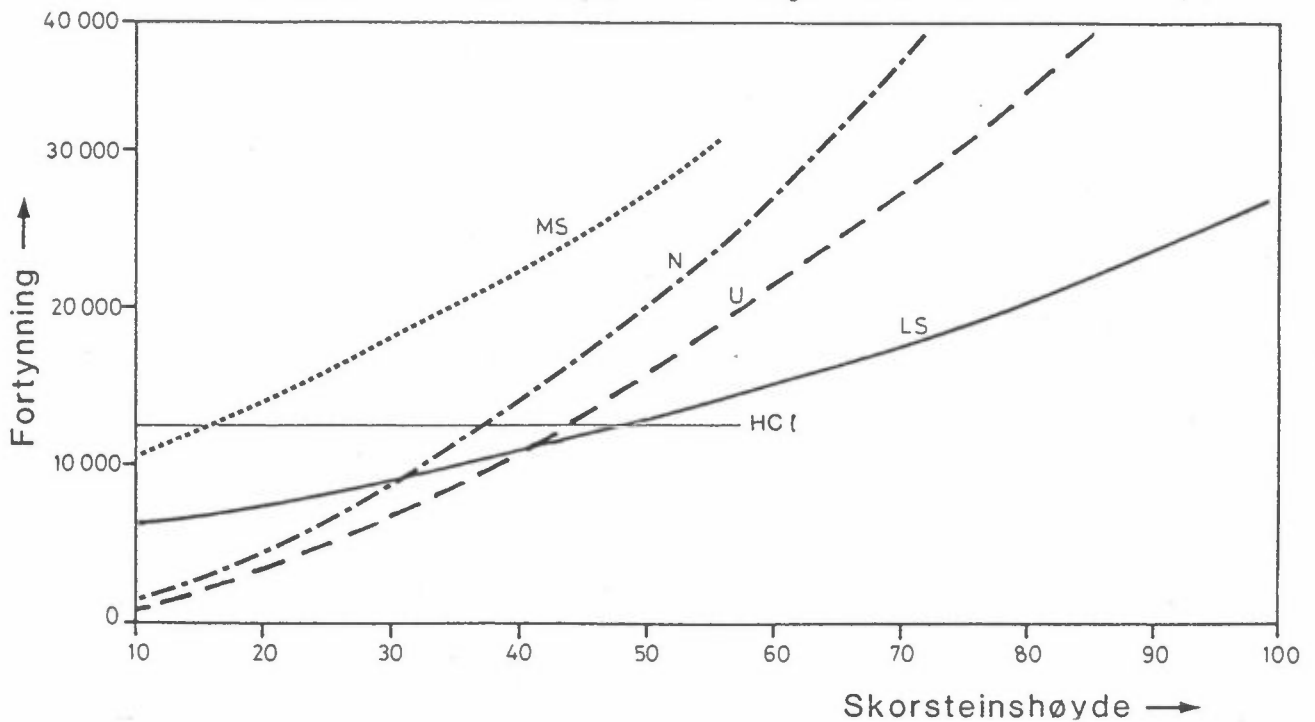


Figur 1: Beliggenhet av prosjektert forbrenningsanlegg på Grautneset, samt tidligere foreslåtte steder.



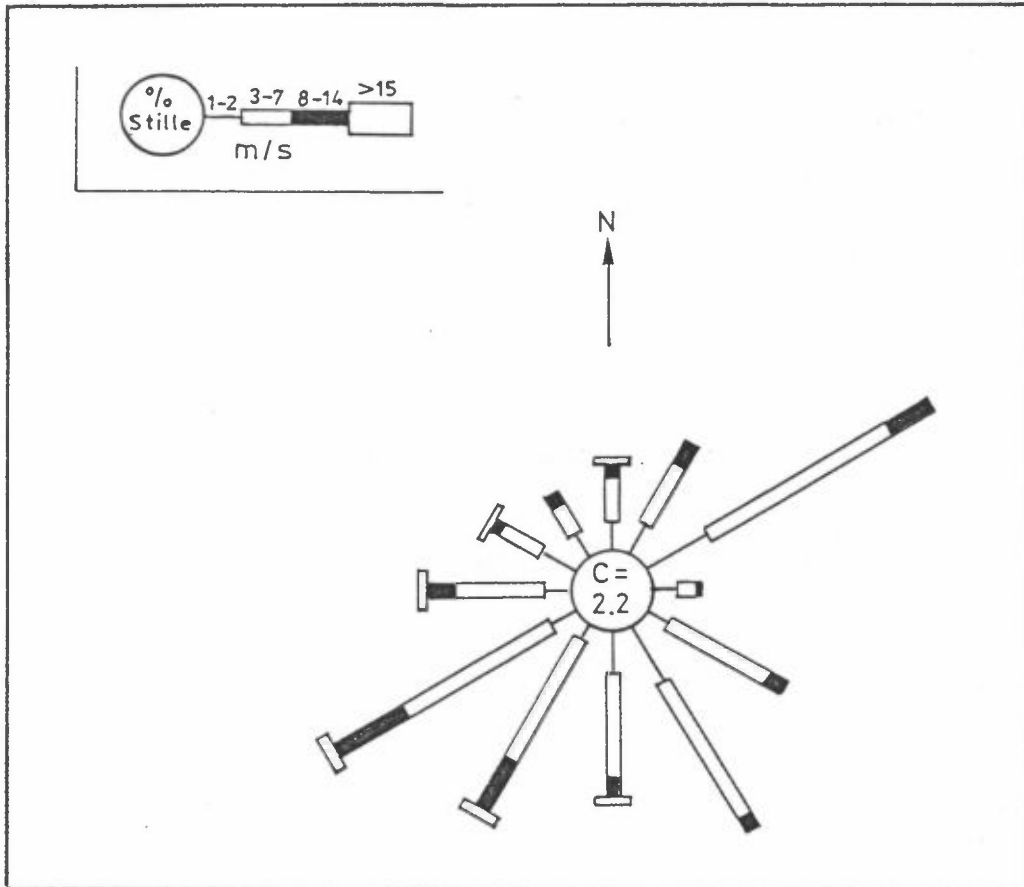
Figur 2: Sammenheng mellom skorsteinshøyder og krav til fortynning ved forskjellige luftstabiliteter. Flatt terreng forutsatt. Utslipp fra 1 ovn med kapasitet 5 tonn avfall/time. Luftstabilitet-avstand og kritisk vindhastighet for skorsteinshøyde 50 m:

U: ustabil 0.4 km - 5 m/s    N: Nøytralt 1.2 km - 5 m/s  
LS: Lett stabilt 4 km - 1 m/s    MS: Meget stabilt 20 km - 1 m/s

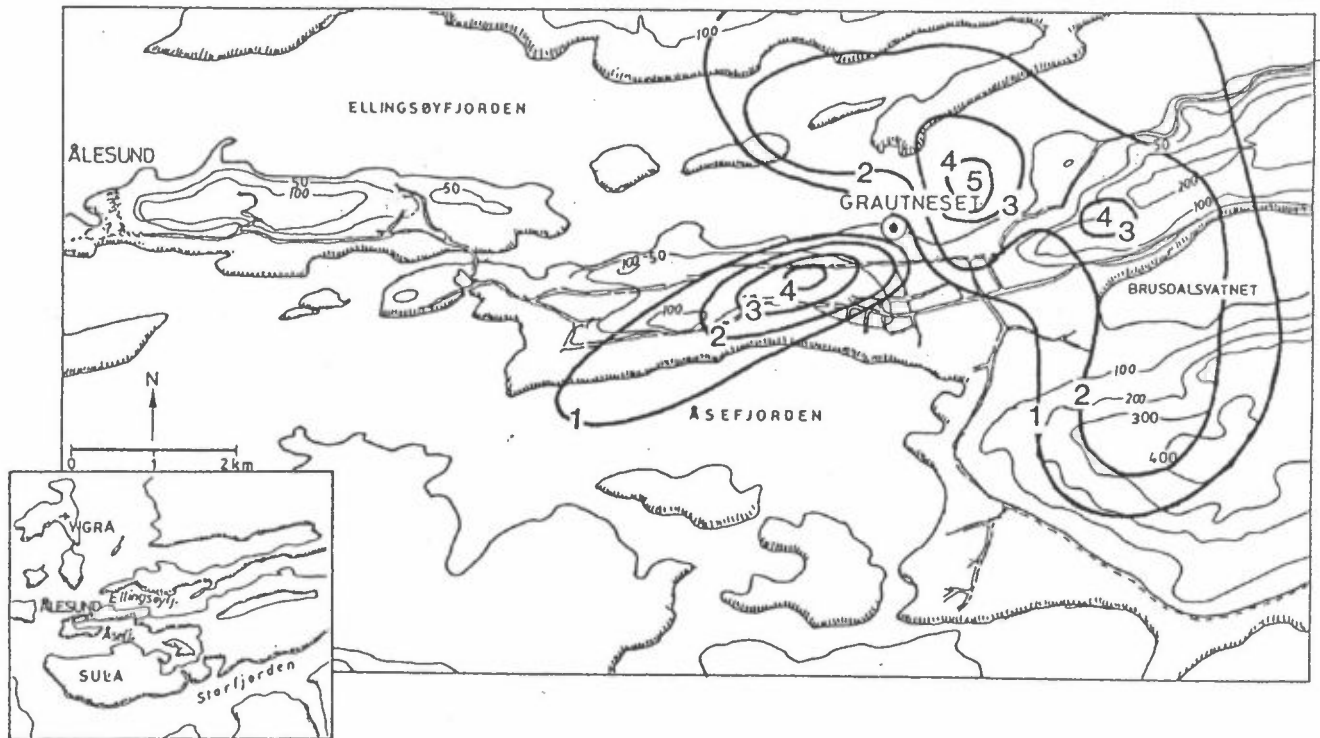


Figur 3: Sammenheng mellom skorsteinshøyder og krav til fortynning ved forskjellige luftstabiliteter. Flatt terreng forutsatt. Utslipp fra 2 ovner med total kapasitet 10 tonn avfall/time. Luftstabilitet-avstand og kritisk vindhastighet for skorsteinshøyde 60 m:

U: Ustabil 0.6 km - 5 m/s    N: Nøytralt 2 km - 4 m/s  
LS: Lett stabilt 6 km - 1 m/s    MS: Meget stabilt 20 km - 1 m/s

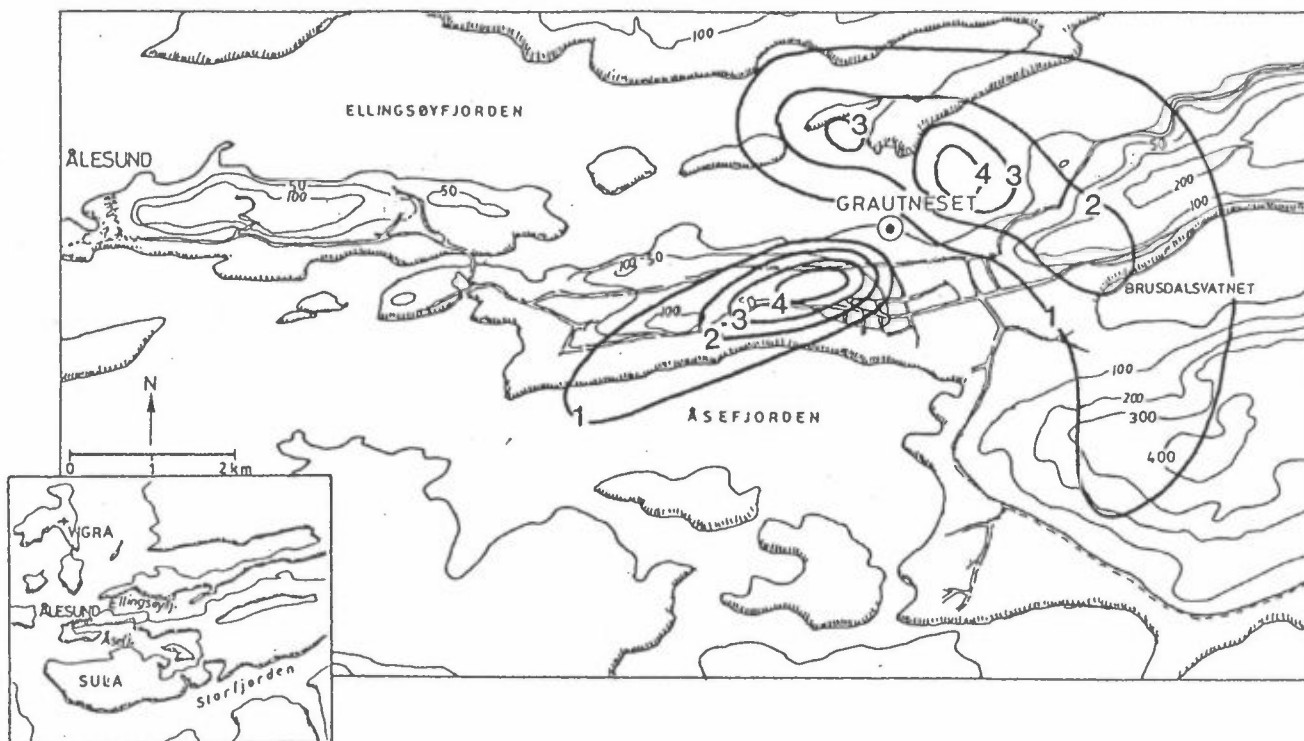


Figur 4: Vindstatistikk - Vigra flyplass 1961 - 1975.



Figur 5: Relative bakkekonsentrasjoner - årsmiddel - for utslipp fra 2 ovner med total kapasitet 10 tonn avfall/time. Skorsteinshøyde 60 m. Det er tatt hensyn til topografi.

Stoff	Relativ verdi	Bakkekonsentrasjon i nanogram/m <sup>3</sup>				
		1	2	3	4	5
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )		250	500	800	1000	1300
Hydrogenklorid (HCl)		500	1000	1500	2000	2600
Hydrogenfluorid (HF)		6	12	18	24	30
Nitrogenoksyder målt som NO <sub>2</sub> (NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ))		100	200	300	400	500
Karbonmonoksyd (CO)		200	400	600	800	1000
Støv		80	160	240	320	400
Kvikksølv (Hg)		0.6	1.2	1.8	2.4	3
Kadmium (Cd)		0.7	0.1	0.2	0.3	0.3
Bly (Pb)		1	2	3	4	6
Kobber (Cu)		0.1	0.2	0.4	0.5	0.6
Sink (Zn)		0.1	0.2	0.4	0.5	0.9
Nikkel (Ni)		0.02	0.05	0.07	0.09	0.1
Krom (Cr)		0.07	0.1	0.2	0.3	0.4
PAH		0.01	0.03	0.04	0.05	0.06
PCB		0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.001



Figur 6: Relativ årlig avsetning fra 2 ovner med total kapasitet 10 tonn avfall/time. Skorsteinshøyde 60 m. Det er tatt hensyn til topografi.

Stoff	Relativ verdi	Årlig avsetning-milligram/m <sup>2</sup>			
		1	2	3	4
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )		100	250	350	450
Hydrogenklorid (HCl)		200	450	700	900
Hydrogenfluorid (HF)		2	5	7	9
Nitrogenoksyder målt som NO <sub>2</sub> (NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ))		40	75	110	150
Karbonmonoksyd (CO)		90	180	260	350
Støv					
Kvikksølv (Hg)		0.1	0.3	0.5	0.7
Kadmium (Cd)		0.03	0.05	0.08	0.1
Bly (Pb)		0.6	1.0	1.5	2
Kobber (Cu)		0.06	0.1	0.15	0.2
Sink (Zn)		0.06	0.1	0.15	0.2
Nikkel (Ni)		0.01	0.02	0.04	0.06
Krom (Cr)		0.03	0.07	0.1	0.15



# NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

**NILU**  
TLF. (02) 71 41 70

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)  
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM  
ELVEGT. 52.

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 48/82	ISBN--82-7247- 346-1
DATO NOVEMBER 1982	ANSV.SIGN. B. Ottar	ANT. SIDER 20
TITTEL Luftforurensninger fra forbrennings- anlegg i Ålesund		PROSJEKTLEDER Y. Gotaas
		NILU PROSJEKT NR. 23382
FORFATTER(E) Y. Gotaas		TILGJENGELIGHET** A
		OPPDRAGSGIVERS REF.
OPPDRAGSGIVER Tafjord Kraftselskap		
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Avfall                      Forbrenning		Spredning
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer)  Tilgjengelige utslippsdata fra forbrenningsanlegg for avfall er brukt til beregning av bakkekonsentrasjoner og avsetning av luftforurensende stoffer fra et planlagt anlegg. Verdiene er sammenholdt med eksisterende og foreslåtte krav til luftkvalitet.		
TITLE Air pollution from incineration in Ålesund		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines). Available data on the release of air pollutants from incinerators are used to estimate short term and long term concentration and deposition from a future plant. Estimates are compared with existing air quality requirements.		

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