

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 2/82
REFERANSE: 26081
DATO: FEBRUAR 1982

BEREGNING AV SKORSTEINSHØYDER -
S. NORDSTRAND
AV
YNGVAR GOTAAAS

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-293-7

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1 INNLEDNING	3
2 BEREGNINGSRESULTATER	3
3 KONKLUSJON	6
4 REFERANSE	7

BEREGNING AV SKORSTEINSHØYDER - S. NORDSTRAND

1 INNLEDNING

På oppdrag fra Oslo Lysverker har NILU utført beregning av skorsteinshøyder for enheter på Klemetsrud fjernvarmesentral.

Med grunnlag i vanlige beregningsmetoder for minste skorsteins-
høyder (ref. 1) er disse regnet ut for de oppgitte alternativer.
(Briggs formel er brukt for beregning av overhøyde som følge av
utslippshastighet og varmeoverskudd. Videre er brukt Brookhavens
parameterverdier for spredningen).

2 BEREGNINGRESULTATER

Tabell 1 gir utslippskonsentrasjoner og nødvendige fortynninger
av de forskjellige stoffer for å oppfylle krav til maksimale
bakkekonsentrasjoner for det planlagte anlegg for avfallsfor-
brenning. (Verdier oppgitt av Kværner Brug A/S, Ressursteknisk
gruppe). Tabell 2 viser utslippsbetingelser for de fire alternativer
og tabell 3 viser beregnede minste skorsteinshøyde for de for-
skjellige alternativer og stabilitetsklasser.

Tabell 1: - Utslippskonsentrasjon, C_o , for planlagt avfallsforbrenning.
 - Maksimal "tillatte" bakkekonsentrasjon, C_M
 - Tilsvarende fortynningsfaktor, F.

Utslipp	C_o - mg/Nm ³	Normer/retningslinjer			Fortynning $F = C_o/C_M$
		Land	C_M - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Periode	
SO ₂	500	Norge	400	1 time	1250
Støv	100	Norge	120 ¹⁾	24 timer	1000 ²⁾
HCl	1000	V.Tyskland	200	30 min	5000
HF	10	Norge	25 ¹⁾	24 timer	400 ²⁾
		Norge (vegetasjon)	1 ¹⁾	24 timer	10000 ²⁾
NO ₂	-	Norge	200	1 time	-

- 1) Verdien må multipliseres med en faktor mellom 2 og 5 for å gi tilsvarende timesverdi.
- 2) Verdien må multipliseres med en faktor mellom 0.5 og 0.2 for å gi tilsvarende timesverdi.

Tabell 1 viser i hvilken grad forurensende stoffer i utslippet er dimensjonerende for skorsteinshøyder. Beregningene gir maksimale korttidskonsentrasjoner. Når maksimalt tillatte døgnverdier justeres til times, eller halv-times verdier blir HCl det dimensjonerende utslipp. Tar en hensyn til vegetasjonen følger så HF. Utslippet av SO₂ og av støv er for små til å bli dimensjonerende. Utslipp av nitrogenoksyder er ikke oppgitt, men det regnes med at sålenge SO₂ utslippet ikke fører til overskridelser gjelder dette også for NO₂.

Tabell 2: Utslippbetingelser.

Alternativ	Luft Nm ³ /h	Temp °C	SO ₂ kg/h	Støv kg/h	HCl kg/h	HF kg/h
I Avfallsforbrenning	135.000	250	67.5	13.5	135	1.35
II Avfall + kull (0.6%S)	135.000	250	67.5	-	135	1.35
	45.500	150	42	-	135	1.35
III Avfall + kull (0.6% S) + olje (1% S)	135.000	250	67.5	-	135	1.35
	45.500	150	42	-		
	36.000	150	60			
IV Ren oljefyring	36.000	150	60	-	-	-

Tabell 2 gir utslippbetingelser. Det er regnet med utslippshastigheter på 15 m/s for alle alternativer og alle utslipp. Avgjørende for overhøyde av røykfane er imidlertid oppdrift bestemt av total luftmengde og temperatur. Endret utslippshastighet betyr bare tilsvarende endret skorsteinsdiameter.

Tabell 3: H : minimum skorsteinshøyde ved flatt terreng uten bebyggelse.
 H_k : minimum skorsteinshøyde korrigert for bebyggelse og terreng.
 C_m : maksimal bakkekonsentrasjon.

Alternativ	Kritisk stoff	C_m $\mu\text{g}/\text{m}^3$	H m	H_k m
I Avfallsforbrenning	HCl	200	35	55
II Avfall + kull	HCl	som for alt. I		
	SO ₂	400	<25	55
III Avfall+kull+olje	HCl	som for alt. I		
	SO ₂	400	30	55
IV Ren oljefyring	SO ₂	460	120	55

Tabell 3 viser beregnet minste skorsteinshøyde, H, for de forskjellige alternativer under forutsetning av flatt terreng. Beregningene er utført for 4 forskjellige stabilitetsforhold i luften: ustabilt, nøytralt, lett stabilt og stabilt. Skorsteins- høydene gitt i tabell 3 gjelder alle ustabile og nær nøytrale forhold (sommerdager eller tilfelle med vind). Lett stabile og stabile situasjoner gir lavere bakkekonsentrasjoner. De maksimale bakkekonsentrasjoner inntreffer i avstander rundt 500-1000 m og ved vindhastigheter på ca 5 m/s.

Ved utslipp nær bygninger er det fare for røyknedslag ved hvirveldannelser. Største bygningshøyde er 27.5 m og skorstein på eller nær denne bygningen bør derfor være minst 55 m høy. Det tas vanligvis hensyn til høyereliggende terreng ved vurdering av skorsteinshøyder. Omgivelsene ved S. Nordstrand er imidlertid bare svakt skrånende og krever lite tillegg. Disse tillegg lar seg vanskelig beregne eksakt. Vi har derfor brukt beste skjønn. Resultatet er gitt i tabell 3 i form av korrigert skorsteinshøyde, H_k .

3 KONKLUSJON

1. Høyden av skorstein fra avfallsforbrenning bør/må være mellom 55 og 80 m, avhengig av hvilke normer for luftkvalitet som legges til grunn.
2. Ingen skorstein for kull- og eller oljebrenning bør/må være lavere enn 55 m.
3. Belastningen i området kan først fullt ut vurderes når den meteorologiske statistikk med frekvensfordeling av vind og stabilitet foreligger.

4 REFERANSE

(1) Sivertsen, B.

The application of Gaussian dispersion models at NILU.
Lillestrøm 1980. (NILU TN 11/80.)

