

NILU OR: 27/89

NILU OR : 27/89
REFERANSE: O-1367
DATO : APRIL 1989
ISBN : 82-425-0032-0

SKORSTEINSHØYDER FOR SMÅ OLJEFYRINGSANLEGG

T. Bøhler

SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn utført spredningsberegninger for å vurdere skorsteinshøyder for oljefyringsanlegg med innfyrt effekt opptil 5 MW.

Spredningsberegningene av svoveldioksid er utført for oljetyper med svovelinhold 0,2% S, 0,5% S og 1,0% S. Resultatene er sammenholdt med to forslag til grenseverdier for svoveldioksid, 150 og 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Med forbehold om bygningens dimensjoner, idet beregningene er utført for bygning med høyde 12 m og minste bredde 20 m, foreslås følgende formler for valg av skorsteinshøyde for små oljefyringsanlegg:

Oljetype	Krav SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Skorsteinshøyde (m)	Merknader
0,2% S	150	$1,3 \cdot H_B$	} minimum 3 m over tak
	200	$1,3 \cdot H_B$	
0,5% S	150	$1,4 \cdot H_B + (X-1)$	} minimum 5 m over tak
	200	$1,4 \cdot H_B + (X-2)$	
1,0% S	150	$1,5 \cdot H_B + X$	} minimum 5 m over tak
	200	$1,5 \cdot H_B + (X-1)$	

H_B : midlere bygningshøyde innen radius ca. 50 m.

X: tillegg i meter for antall MW innfyrt effekt.

For lokalisering av anlegg i nærheten av enkeltstående koller eller bratte skråninger på opptil 30 m må skorsteinen økes avhengig av avstand til kollen. For bygninger høyere enn 12 m er vurdering av kolle eller bratt skråning kun aktuelt for oljetype med svovelinhold 1% S.

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	3
2 SPREDNINGSBEREGNINGER	3
2.1 Svovelinnhold 0,2% S	5
2.2 Svovelinnhold 0,5% S	5
2.3 Svovelinnhold 1,0% S	6
3 VURDERING AV TOPOGRAFI	6
4 KONKLUSJONER	7
5 REFERANSER	7

SKORSTEINSHØYDER FOR SMÅ OLJEFYRINGSANLEGG

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag av Statens forurensningstilsyn (SFT) utført spredningsberegninger for å utarbeide forslag til enkle kriterier for skorsteinshøyder for oljefyringsanlegg.

Kriteriene gjelder for oljefyringsanlegg med innfyrt effekt fra 1 MW til 5 MW. Det er utført beregninger for tre svovelinhold: 0,2%, 0,5% og 1,0% S.

Det er utført spredningsberegninger av svoveldioksid for to forslag til retningslinjer for uteluft: 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som timemiddel.

2 SPREDNINGSBEREGNINGER

Det er utført spredningsberegninger ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodeller, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i røykskyen er normalfordelt både horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er gjort for ustabile, nøytrale og stabile atmosfæriske forhold, og det er tatt hensyn til bygningsturbulens, topografi og at vindstyrken øker med høyden.

De tekniske data som er brukt i spredningsberegningene er gitt av oppdragsgiver tidligere (Bøhler, 1985). Skorsteinsdiameteren er valgt slik at utslippshastigheten for alle anleggene er lik 10 m/s for utslippstemperatur 180⁰C. Røykgassmengde og brennverdi som er brukt i beregningene er henholdsvis 15 m^3/kg olje og 10 000 kcal/kg.

Det er utført spredningsberegninger for åpent, flatt terreng uten innvirkning av bygninger og topografi i tillegg til vurdering av topografi og turbulens rundt anleggshallen eller nærliggende bygninger. Bygningshøyden som skal benyttes i tettsteder, er enten anleggsbyggets

eller midlere høyde innen en radius på ca. 50 m fra anlegget. Hvis bygningsmassens høyde varierer mye, må anlegget vurderes spesielt.

Forslag til minste skorsteinshøyde for oljefyringsanlegg med kapasitet inntil 5 MW og grenseverdier for svoveldioksid i uteluft lik $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Minste skorsteinshøyde (m) for oljefyringsanlegg med kapasitet opptil 5 MW.
Grenseverdier for SO_2 : $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Effekt (MW)	S (%)	Bygn. lavere enn 3 m*		Bygn. (12x20)	
		150	200	150	200
1	0,2	5	5	15	15
	0,5	5	5	17	17
	1,0	11	8	19	18
2	0,2	5	5	15	15
	0,5	6	5	18	17
	1,0	12	9	20	18
3	0,2	5	5	15	15
	0,5	7	6	19	18
	1,0	13	10	21	19
4	0,2	5	5	16	15
	0,5	8	7	20	19
	1,0	14	11	22	20
5	0,2	6	6	16	16
	0,5	9	8	21	20
	1,0	15	12	23	21

* Ingen innvirkning av bygninger.

Resultatene viser at for åpent, flatt terreng og oljetyper med 0,2% S og 0,5% S vil krav til skorsteinshøyde være lavere enn 10 m. For et slikt anlegg vil derfor høyden på anleggets bygninger eller nærliggende hus være avgjørende for valg av skorsteinshøyde. I spredningsberegningene er det brukt en bygning med høyde 12 m og bredde 20 m.

Ved vurdering av bygningsturbulens er følgende av betydning:

- Utslippshastighet og temperatur. Et varmt utslipp med høy hastighet påvirkes mindre av bygninger enn et kaldt utslipp med lav hastighet.
- Bygningens høyde og tverrsnitt i vindretningen. Et utslipp kan påvirkes normalt av bygningen hvis skorstein er mindre enn 1,5 ganger bygningshøyden.
- Plassering av inntak til ventilasjon o.l. i forhold til utslippsted.

Anleggbygningens dimensjoner og plassering av ventilasjonsinntak i nærliggende bygninger varierer mye fra sted til sted. I noen tilfeller er oljefyringsanlegget plassert i kjelleren på allerede eksisterende bygninger. Bygningen kan ha ett eller flere innsug plassert på taket eller høyt oppe på veggen. Hvis utslippet blir påvirket av bygningsturbulensen, kan det i perioder av kort varighet forekomme høye konsentrasjoner på taket selv om de timemidlete verdiene ikke overskrider forslag til grenseverdier.

2.1 SVOVELINNHOLD 0,2% S

For oljetyper med svovelinnhold 0,2% S gir beregningene at timemidlete konsentrasjoner på bakken ikke overskrider grenseverdiene for uteluft for kapasitet opptil 5 MW. For å redusere mulighet for innslag i nærliggende bygninger og ventilasjon er skorsteinshøyden satt minimum 3 meter over tak, eller ca. 1,3 ganger bygningshøyden. Tatt i betraktning utslippets overskuddsvarme og hastighet, så vil utslippet gå fri fra bygningen for vindstyrker opptil ca. 5 m/s.

2.2 SVOVELINNHOLD 0,5% S

Oljetyper med svovelinnhold 0,5% S gir at timemidlete konsentrasjoner av svoveldioksid på bakken rett bak bygningen vil overskride grenseverdier for anlegg med kapasitet over 2 MW. For å redusere effekten av bygningene er skorsteinshøyden satt til minimum 5 m over tak. Normalt

vil utslippet ikke fanges i bygningssonen for vindhastigheter lavere enn 8 m/s.

2.3 SVOVELINNHold 1,0% S

For oljetyper med 1,0% S har minimum skorsteinshøyde blitt satt til 6 m over tak eller 1,5 ganger bygningshøyden. I tillegg vil skorsteinshøyden øke ved økt kapasitet for å unngå at bakkekonsentrasjoner av svoveldioksid som timemiddel skal overskride forslag til grenseverdier.

3 VUDERING AV TOPOGRAFI

I tilfeller hvor anlegget plasseres i nærheten av en kolle eller en bratt skråning, må skorsteinen økes for at innslag skal unngås. I situasjoner med spesielt komplekst terreng, må det foretas en egen utredning.

For anlegg under 5 MW og kolle/skråning som er opptil 30 m over skorsteinsbasis kan de forenklete kriteriene i tabell 2 benyttes. Tabellen gir tillegg til beregnet skorsteinshøyde i åpent, flatt terreng for forskjellig plassering av anlegget i forhold til kollen/skråningen.

Tabell 2: Tillegg til skorsteinshøyder (m) for innvirkning av koller/skråninger med høyde H_T i forhold til skorsteinsbasis.

Avstand (m)*	$H_T < 30$ m	$H_T < 10$ m	$H_T < 5$ m
X > 500	0	0	0
X \geq 300	3	2	0
X \geq 200	6	4	1
X \geq 100	10	6	3

* Avstander kortere enn 100 m må vurderes individuelt.

I eksemplet i tabell 1 skal tillegg på grunn av topografi legges til kolonnene for bygninger lavere enn 3 m. Hvis høyere bygninger også forekommer, så må skorsteinshøyden på grunn av topografi sammenlignes med skorsteinshøyden ved vurdering av bygningshøyde. Det høyeste

alternativet velges av disse. Tabellene 1 og 2 gir at for en bygning høyere enn 12 m vil vurdering av kollen bare være nødvendig for olje med svovelinnhold 1% S.

4 KONKLUSJONER

Spredningsberegninger av svoveldioksid for anlegg med innfyrt effekt opptil 5 MW og svovelinnhold 0,2% S, 0,5% S og 1,0% S viser at bygningsturbulensen er avgjørende for valg av skorsteinshøyde. Med forbehold om begrensninger i bruk av beregningene, idet de er utført for en bygning med dimensjon 12 m x 20 m og koller/skråninger med høyde opptil 30 m, foreslås følgende krav til skorsteinshøyde:

Oljetype	Krav SO ₂ (µg/m ³)	Skorsteinshøyde(n)	Merknader
0,2% S	150	1,3 · H _B	minimum
	200	1,3 · H _B	3 m over tak
0,5% S	150	1,4 · H _B + (X-1)	minimum
	200	1,4 · H _B + (X-2)	5 m over tak
1,0% S	150	1,5 · H _B + X	minimum
	200	1,5 · H _B + (X-1)	5 m over tak

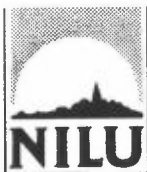
H_B: midlere bygningshøyde innen en radius på ca. 50 m.
X: tillegg i meter for antall MW innfyrt effekt.

For lokalisering av anlegg i nærheten av enkeltstående kolle med høyde/skråning opptil 30 m over skorsteinsbasis, må skorsteinen økes opptil 10 m sammenlignet med åpent, flatt terreng avhengig av avstand til kollen. Hvis det er både bygninger og topografi, velges det høyeste av de to alternativene.

5 REFERANSER

Bøhler, T. (1985) Retningslinjer for dimensjonering av små forbrenningsanlegg for olje og kull. Lillestrøm (NILU OR 72/85).

Bøhler, T. (1987) User's guide for the gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).



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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 27/89	ISBN-82-425-0032-0	
DATO APRIL 1989	ANSV. SIGN. <i>J. Schjøldegen</i>	ANT. SIDER 7	PRIS 15
TITTEL Skorsteinshøyder for små oljefyringsanlegg		PROSJEKTLEDER T. Bøhler	
		NILU PROSJEKT NR. 0-1367	
FORFATTER(E) T. Bøhler		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn (SFT) Postboks 8100 Dep. 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Spredningsberegninger Svoveldioksid Skorsteinshøyde			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) NILU har for Statens forurensningstilsyn utført spredningsberegninger for vurdering av minste skorsteinshøyde for oljefyringsanlegg med innfyrt effekt på inntil 5 MW. Vurderinger er utført for tre oljetyper og to retningslinjer for svoveldioksid i uteluft. Resultatene viser at bygningsdimensjonene er avgjørende for valg av skorsteinshøyde for oljetyper med svovelinnhold opptil 0,5% S.			

TITLE Stack heights for small oil fired boilers
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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