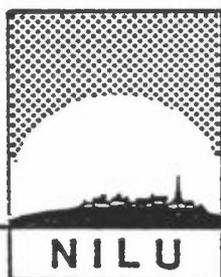


NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR 45/82
REFERANSE: 23082
DATO: OKTOBER 1982

NØDVENDIG FORTYNNING I ATMOSFÆREN
AV FORURENSNINGER FRA FORBRENNINGS-
ANLEGG FOR AVFALL

AV
YNGVAR GOTTAAS



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

POSTBOKS 130.- 2001 LILLESTRØM

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR 45/82
REFERANSE: 23082
DATO: OKTOBER 1982

NØDVENDIG FORTYNNING I ATMOSFÆREN
AV FORURENSNINGER FRA FORBRENNINGS-
ANLEGG FOR AVFALL

AV
YNGVAR GOTAAAS

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN 82-7247-343-7

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i tilgjengelige data fra moderne anlegg for søppelforbrenning er det anslått utslippskonsentrasjoner av skadelige gasser, tungmetaller og organiske stoffer. Ved å sammenholde utslippet med grenseverdier for bakkekonsentrasjoner har en bestemt nødvendige fortyngninger.

Der det ikke foreligger grenseverdier for uteluft har en nyttet verdien 1/30 av den administrative norm for arbeidsatmosfære.

Hydrogenklorid (HCl) er en av de viktigste komponenter ved avfallsforbrenning. Ved å sammenlikne de forskjellige fortynningsfaktorer vil HCl-innholdet bli den kritiske faktor og derved avgjøre dimensjoneringen av skorsteinen. Det er da ikke tatt hensyn til mulige langtidsvirkninger ved f.eks. opptak av stoff gjennom næringskjeden.

INNHold

	Side:
SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	4
2 EMMISJONSVERDIER	4
3 GRENSEVERDIER	6
3.1 Svoveldioksyd (SO ₂), svevestøv, nitrogen- dioksyd (NO ₂), karbonomonoksyd (CO), bly (Pb) og fluorider (HF)	6
3.2 Hydrogenklorid (saltsyre) (HCl)	8
3.3 Tungmetaller og organiske mikroforurens- ninger - administrative normer	8
3.4 Grenseverdier og midlingstider	9
4 KRAV TIL FORTYNNING VED ATMOSFÆRESPREDNING - FORTYNNINGSFAKTOR	10
5 KONKLUSJON	12
6 REFERANSER	13
Vedlegg: Midlere utslipp fra søppelforbrennings- anlegg i Sverige (basert på data fra Statens Naturvårdsverk).	15

NØDVENDIG FORTYNNING VED SPREDNING I ATMOSFÆREN AV FORURENSNINGER FRA FORBRENNINGSANLEGG FOR AVFALL

1 INNLEDNING

Ved plassering av forbrenningsanlegg og valg av skorsteinshøyde, kreves kjennskap til både sammensetningen av utslippet og kravet til fortykning ved spredning i atmosfæren. Det er sparsomt med data om utslippssammensetning, delvis fordi den varierer med type avfall, men også fordi det er gjort relativt få målinger. Når det gjelder norske grenseverdier for bakkekonsentrasjoner foreligger det forslag for svoveldioksyd (SO₂), nitrogendioksyd (NO₂), svevestøv (som sot), hydrogenfluorid (HF) og tidligere forelå det også for bly (Pb) (1). For hydrogenklorid (HCl), en av de viktigste komponenter ved avfallsforbrenning, fins det bare noen få utenlandske grenseverdier. Når det gjelder tungmetaller fins det ingen nordiske grenseverdier, heller ikke for polyaromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB), eller andre organiske stoffer.

Ved å sammenholde korttids grenseverdier med utslippskonsentrasjoner og beregnet fortykning, kan en finne de komponenter i utslippet som blir bestemmende for valg av skorsteinshøyde, når plasseringen av anlegget er bestemt. For å oppnå tilstrekkelig fortykning ved atmosfærespredning, kan det settes krav uttrykt ved en fortykningsfaktor, som er forholdet mellom utslippskonsentrasjon og maksimalt tillatt bakkekonsentrasjon. Når det gjelder muligheter for opphoping i næringskjeden ved tørravsetning eller utfelling med nedbør, fins det ingen retningsgivende verdier. Disse prosesser blir derfor ikke vurdert her.

2 EMMISJONSVERDIER

Tabell 1 viser utslippsverdier av skadelige gasser og tungmetaller basert på målinger i Vest-Tyskland (2), Sverige (3), (4), (5),

Italia (6) og Haraldrud (7). Enkeltmålinger viser sterkt varierende verdier. Dette understrekes i vedlegg A, som viser resultater fra en rekke målinger fra søppelforbrenningsanlegg i Sverige (5).

Over 90% av de aller fleste tungmetallene samles i støvet. Utslipppet kan derfor settes proporsjonalt med støvutslippet, som her er satt lik $100 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$. Bare for kvikksølv dominerer utslippet i gassfasen.

Når det gjelder utslipp av organiske forbindelser, viser svenske undersøkelser at variasjonen i utslippet er mer avhengig av forbrenningsteknikken enn av sammensetningen i avfallet, mens det motsatte er tilfelle for uorganiske stoffer, videre at utslippet av organiske forbindelser øker sterkt med lavere ovnstemperatur (8).

Oppgitte verdier av PAH og PCB i røykgassen på henholdsvis 0.24 mg og 0.05 mg pr kg forbrent avfall (9) antas å gjelde for små anlegg med relativt store støvutslipp. Tilsvarende utslippskonsentrasjoner blir ca $0.04 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$ og $0.009 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$. Målinger av PCB og klorerte benzener etter at røykgassen har passert et elektrofilter ga som middel $0.08 \text{ } \mu\text{g PCB/m}^3_{\text{N}}$ både i støvet og i gassfasen (10). Spredningen i verdier var imidlertid stor.

Tabell 1: Spesifikke utslipp av skadelige gasser og tungmetaller.

I SKADELIGE GASSER - mg/m^3_{N}

Sted	SO ₂	HCl	HF	NO _x (NO ₂)	CO	Hg
V.-Tyskland	660	820	8	260	400	-
Sverige	220	890	8	155	-	0.30
Haraldrud	1200	-	-	-	-	-
Antatt verdi	600	850	10	200	400	0.4

II SKADELIGE TUNGMETALLER - mg/m^3_{N} - (VED $100 \text{ mg STØV/m}^3_{\text{N}}$)

Sted	Pb	Cd	Hg	Cr	Zn	Cu	Ni
V.-Tyskland	2	0.06	-	-	9	0.12	-
Sverige	0.8	0.10	0.05	0.07	3	0.1	0.01
Haraldrud	2.7	0.13	-	-	17	0.35	-
Italia	1	0.04	0.04	0.11	4	0.17	0.05
Antatt verdi	2	0.1	0.05	0.1	10	0.2	0.05

3 GRENSEVERDIER

3.1 Svoveldioksyd (SO₂), svevestøv, nitrogendioksyd (NO₂), karbonmonoksyd (CO), bly (Pb) og fluorider (HF)

En arbeidsgruppe oppnevnt av Statens forurensningstilsyn (SFT) har "beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (dose-effektforhold) for stoffene svoveldioksyd (SO₂), svevestøv, nitrogendioksyd (NO₂), karbonmonoksyd (CO), fotokjemiske oksydanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer, unntatt bly, har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger. For noen av komponentene oppstår skade på dyr eller vegetasjon ved tilsvarende eller lavere nivåer. For disse stoffene har gruppen angitt grenseverdier også for slike virkninger" (1, s. 3). "Arbeidsgruppen ønsker å fremheve at dagens kunnskaper om de ovennevnte stoffers dose-effektforhold er mangelfulle. Ved valget av foreslåtte grenseverdier er det derfor benyttet en sikkerhetsfaktor på mellom 2 og 5 for de ulike forurensningskomponenter. Dette betyr at man må opp i 2 og 5 ganger høyere eksponeringsnivåer enn de angitte grenseverdier før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Selv ved dette terskelnivået, er effektene på grensen av hva man kan påvise med dagens teknikk. De angitte grenseverdier bør derfor ikke tolkes slik at nivåer over grensen er definitivt farlige, mens lavere nivåer ikke kan medføre skader" (1,s3). De foreslåtte grenseverdier er gitt i tabell 2.

Tabell 2: Oversikt over grenseverdier for luftkvalitet angitt av arbeidsgruppen oppnevnt av SFT (1). I parentes tidligere retningslinjer for SO₂ 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 ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse	(400)		150-150		40-60
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60
Soveldioksyd (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogen- dioksyd (NO ₂)	"	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonok- syd (CO)	mg/m ³	Helse	25	10			
Fotokjemiske oksydanter	µg/m ³	Helse	100-200				
"	målt ved ozon- innholdet	Vegetasjon	200				
Fluorider ^{b)}		Helse		25			10
" b)	µg F/m ³	Dyr				0.2-0.4 ^{d)}	
" 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. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0.2-0.4 µg F pr. m³ luft.

"For bly har gruppen ikke funnet grunnlag for å angi en grenseverdi for luftkvalitet. Årsaken til dette er at blybelastningen ved direkte innånding bare representerer en mindre del av den totale blybelastning hos en person" (1, s. 6).

I Vest-Tyskland er maksimalt tillatt døgnverdi for bly $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og årsmiddel $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I USA er kvartalsmiddelverdien $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Utslipet av karbonmonoksyd (CO) fra forbrenningsanlegg for avfall er lite sett i forhold til tillatt bakkekonsentrasjon. Det regnes heller ikke med at utslippet av forurensende stoffer fører til problemer ved dannelse av fotokjemiske oksydanter.

3.2 Hydrogenklorid (saltsyre, HCl)

Utslipet av hydrogenklorid fra avfallsforbrenning er betydelig. Virkningen av HCl på helse og miljø er imidlertid ikke vurdert av SFT-gruppen. Rapporterte minsteverdier for irritasjon av luftveiens slimhinner viser meget stor spredning. Grenseverdier er bare fastsatt i Vest-Tyskland: $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som langtidsmiddel og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som korttidsmiddel (95% fraktil) (11).

3.3 Tungmetaller og organiske mikroforurensninger (PAH og PCB) - administrative normer

Når det ikke er angitt grenseverdier for tillatte konsentrasjoner i uteluft, nyttes ofte 1/10-1/30 av yrkeshygieniske grenseverdier som rettesnor. Tabell 4 viser norske yrkeshygieniske grenseverdier som middel over en periode på 8 timer. Overskridelser kan aksepteres i perioder på opptil 15 min, etter gitte overskridelsesfaktorer. Stoffer som er merket H kan tas opp gjennom huden. Stoffer som kan være kreftfremkallende er merket med K. T betyr "takverdi" som angir maksimalkonsentrasjon som ikke må overskrides, og brukes for en del stoffer med irriterende, ubehagelig virkning.

Tabell 4: Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære (12).

	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PAH (Polyaromatiske hydrokarboner)	40	K
PCB (Polykloreerte bifenyler)	(500 H) ¹⁾	endres
Pb - bly (uorg. forb. støv og røyk)	50 ^x	
Cd - kadmium (støv og uorg. forb.)	50	
kadmiumoksyd (beregnet som Cd)	20	T
Hg - kvikksølv, alle forb. unntatt alkyl-forb. (beregnet som Hg)	50	
Ni - nikkel og nikkelforb. (beregnet som Ni)	100	(K)
Cr - krom og løselig Cr ²⁺ og Cr ³⁺ forb. (beregnet som Cr)	500	
kromsyre og kromater (beregnet som CrO ₃)	20 ^x	K
Cu - kobber	1000	
Zn - sink		

1) Fra 1980 utg. - nå tatt ut - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ har vært foreslått.

x: Endret fra 1980-utgaven.

Selv om en må være meget varsom ved bruk av yrkeshygieniske verdier ved vurdering av utendørs luftkvalitet, synes faktoren 30 ikke urimelig hvis en i første rekke er interessert i størrelsesordenen.

3.4 Grenseverdier og midlingstider

Forurensningskonsentrasjoner fra enkeltkilder varierer sterkt med tiden. All teori og erfaring tilsier at når en vil bruke grenseverdier for fastsettelse av utslippsbetingelser, må en angi i hvilken utstrekning en kan tillate disse overskredet.

Midlingstiden fra konsentrasjonsmålinger blir derfor av stor betydning. Ved vurdering av miljøbelastningen fra enkeltkilder er midlere døgnverdier vanligvis lite hensiktsmessig. Værforholdene viser for store variasjoner gjennom ett døgn. En vindretning holder seg sjelden konstant i mer enn 3 timer. Ved beregninger av maksimalkonsentrasjoner for fastsettelse av skorsteinshøyder brukes øftest en midlingstid på 1 time.

For vurdering av miljøbelastning fra forbrenningsanlegg trengs korttids grenseverdier ved vurdering av nødvendig skorsteinshøyde og verdier for et lengre tidsrom, f.eks. halvår, til vurdering av langtidsvirkninger. Det er videre ønskelig å kunne regne om fra én midlingstid til en annen.

Undersøkelser har vist at forholdet mellom konsentrasjonene ved forskjellige midlingstider kan uttrykkes ved:

$$C_1/C_2 = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^a \quad (1)$$

hvor C_1 og C_2 er konsentrasjonen ved midlingstidene t_1 og t_2 . Estimerte verdier av a varierer fra 0.2 til 0.5.

Grenseverdier gjelder den totale belastning i et område. En kan sjelden tillate dette bidraget fra en enkelt kilde. I TA-luft (11) justeres grenseverdier med en faktor som ikke i noe tilfelle får overstige verdien 0.5.

4 KRAV TIL FORTYNNING VED ATMOSFÆRESPREDNING - FORTYNNINGSFAKTOR

Den relative betydning av de enkelte komponenter i utslippet trer tydeligst fram hvis en betrakter krav til fortynningen, uttrykt ved en fortynningsfaktor.

$$F = C_O/C_M$$

hvor C_O er konsentrasjon i utslippet og C_M er den maksimalt tillatte bakkekonsentrasjon.

Fra estimert utslippskonsentrasjon og grenseverdi for bakkekonsentrasjon finnes den nødvendige fortynningsfaktor. Tabell 5 viser estimert, midlere utslippskonsentrasjon, grenseverdi og fortynningsfaktor for aktuelle stoffutslipp. Utslippskonsentrasjonene er i henhold til de målinger og vurderinger som er grunnlaget for verdiene gitt i tabell 5. Når det gjelder tungmetaller er det regnet med et elektrofilter som har 95% renseeffektivitet unntatt for kvikksølv (Hg). For Hg utgjør gassutslippet nær 95%.

Grenseverdiene gjelder her en midlingstid på 1 time. Der det er nødvendig er det foretatt justeringer ved bruk av ligning (1) med en verdi for eksponenten a lik 0.35. For stoffer hvor det ikke foreligger grenseverdier for uteluft er brukt de administrative normer i tabell 4, justert fra 8 timers- til 1 timesverdi, og med en faktor 1/30.

Det er antatt at forbrenningen skjer ved så høy temperatur at en kan se bort fra luktproblemer fra skorsteinsutslippet.

Tabell 5: Utslipp, grenseverdier og nødvendige fortynningsfaktorer ved forbrenningsanlegg for avfall. Alle oppgitte og estimerte grenseverdier er justert for bakgrunnsbelastning med faktoren 0.5. For tungmetaller er regnet med samlet støvutslipp på $100 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.

Skadelige gasser	Utslipp kons. - $\text{mg/m}^3 \text{ N}$	Grenseverdi - lh - $\mu\text{g/m}^3$	Nødvendig fortykning
SO_2	600	Helse: 200 Vegetasjon: 150	3000 4000
HCl	850	Helse: 80	10600
NO_x (NO_2)	200	Helse: 140 Vegetasjon: 1900	1400 100
HF	10	Helse: 75 Vegetasjon: 3	130 3300
Hg	0.4	1.7 ¹⁾	230
Skadelige tungmetaller og organiske mikroforurensninger ¹⁾			
Pb	$2 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$	$3.6^{2)} \mu\text{g/m}^3$	560
Cd	0.1 "	$0.08^{2)} "$	1300
Hg	0.05 "	1.7 "	30
Cr	0.1 "	17 "	6
Cu	10 "	30 "	300
Ni	0.05 "	3 "	20
Zn	10 "	$150^{2)} "$	70
PAH	0.04 "	0.5 "	80
PCB	0.001 "	0.025 (foreslått)	40

1) Justerte administrative normer for arbeidsatmosfære når intet annet er angitt.

2) Vest-Tysk grenseverdi (13) - justert til 1 time med faktor 0.5.

Fortynningsfaktorer varierer lineært med utslippskonsentrasjonen, slik at tabell 5 lett kan tilordnes enhver utslippskonsentrasjon. Den er videre omvendt proporsjonal med anvendt grenseverdi, som igjen lett justeres for bakgrunnsbelastning.

Som det fremgår av tabell 5 vil utslippet av hydrogenklorid (HCl) bli dimensjonerende ved valg av skorsteinshøyde. Når det gjelder støvkonsentrasjonen i bakkenivå vil kravet til maksimalkonsentrasjon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ justert), kreve en langt lavere fortynning ($F=2000$). Støvutslippet og dermed også utslippet av tungmetaller, får bare betydning når renseanlegget helt eller delvis faller ut. Det er her forutsatt at røykgassene ikke renses for hydrogenklorid (og hydrogenfluorid). Oppfylles kravene til korttidsbelastning tilfredsstillende vil trolig også krav til langtidsbelastning være oppfylt.

5 KONKLUSJON

Ved forbrenningsanlegg for avfall utstyrt med høyverdig støvreinsning vil utslippet av hydrogenklorid (HCl) etter vanlige kriterier bli dimensjonerende for valg av skorsteinshøyde og trolig også ved vurdering av langtidsbelastninger på nærmiljøet. Det er da ikke regnet med røykgassrensning av HCl. Utslippene av svoveldioksyd, støv og nitrogenoksyder er relativt beskjedene. Det samme gjelder utslippet av tungmetaller. Utslippene av karbonmonoksyd er ikke vurdert, da det anses å være relativt ubetydelig. Her er heller ikke tatt hensyn til eventuelle langtidsvirkninger og opptak av avsatt stoff på planter eller vann gjennom næringskjeden.

De oppgitte verdier for nødvendig fortynning i atmosfæren må tas med forbehold fordi datagrunnlaget er mangelfullt. Det kan videre være betenkelig å bruke yrkeshygieniske grenseverdier for å estimere manglende grenseverdier i uteluft. Forutsetninger for fastsettelse av normer fra forurensninger i en arbeidsatmosfære og i uteluft kan være meget forskjellige. Fremgangsmåten bør imidlertid kunne brukes som rettesnor og hovedkonklusjonen endres neppe så lenge utslippskonsentrasjonene ikke avviker vesentlig fra "det normale".

6 REFERANSER

- (1) Statens forurensningstilsyn
Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø.
Oslo 1982. (SFT-rapport nr. 38.)
- (2) Thomé-Kozmiensky, K.J.
Müller, H.
Rauchgasreinigung nach der Verbrennung von Abfällen. *Müll und Abfall*, 13, 185-196 (1982).
- (3) HeimlerB.
Avfallsförbränning - en kartering av avfall, likgas, aska og slag vid Sävenäs förbränningsanläggning. Solna 1975. (Statens Naturvårdsverk SNV PM 535.)
- (4) Granath, G.
Utsläpp till luft från avfallsförbränningsanläggningar. Solna 1978. (Statens Naturvårdsverk SNV PM 921.)
- (5) Drougge, B.
Rökgasutsläpp vid avfallsförbränning. Föredrag vid svenska Renhållningsverk - Föreningens årskonferens, Lund, 1982.
- (6) Gallerini, H.
Orvini, E.
Di Casa, M.
Heavy metals in the emissions of solid waste refuse incineration. In: *International Conference on heavy metals in the environment*. 3. Amsterdam 1981, s. 56-59.
- (7) Larssen, S.
Undersøkelse av støvforurensningen i området rundt Oslo kommunes forbränningsanlegg i Brobekkveien. Lillestrøm 1975. (NILU OR 6/76.)

- (8) Ahling, B.
Rudling, L. Emmision av organiska föroreningar vid kommunal avfallsförbränning. Stockholm 1980. (Naturvårdsverket SNV PM 1316.)
- (9) Senstad, E.
Krohn, C. Økologiske konsekvenser av avfallsforbrenning. Et pilotverk innen økologisk konsekvensanalyse. Trondheim, SINTEF, 1980.
- (10) Lindskog, A Emmisioner til luft av PCB och klorade benzener vid förbränning av avfall. Institutet för Vatten och luftvårdsforskning. Göteborg 1980.
- (11) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft). 2. erg. Aufl. Kissing, Weka-Verl., 1976.
- (12) Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære. Oslo, Direktoratet for arbeidstilsynet, 1981.
- (13) Maximale Immissions-Werte. Berlin 1974. (VID-Richtlinien 2310). (VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft. B.1).

MIDLERE UTSLIPP FRA SØPPELFORBRENNINGSANLEGG I SVERIGE (BASERT PÅ DATA FRA STATENS NATURVÅRDSVERK).

Årskapasitet t	Stockholm	Stockholm	Malmö	Göteborg	Uppsala	Borås	Halmstad
	150.000	75.000	140.000	300.000	140.000	30.000	65.000
<u>Støv</u> periode	1974-79	1979-80	1973-81	1977-81	1973-77	1980	1979-80
mg/Nm ³	197	209	119	126	165	7	378
antall målinger	9	13	13	20	4	1	6
min.-maks.	112-278	45-590	21-245	66-241	143-179	-	185-520
Årsutslipp - t	148	79	83	189	115	1	185-520
<u>Kadmium (Cd)</u> periode	1974-79	1979-80	1975-81	1978	1979-80	1980	1980
mg/Nm ³	0.20	0.15	0.07	0.23	0.06	0.00001	0.87
antall målinger	4	3	8	5	4	1	1
min.-maks.	0.13-0.25	0.08-0.20	0.04-0.16	0.04-0.40	0.02-0.12	-	-
Årsutslipp-kg	150	55	48	340	41	0.0015	-
<u>Krom (Cr)</u> periode	1974	-	1975-77	-	1980	1980	-
mg/Nm ³	0.10	-	0.08	-	1.22	0.0003	-
antall målinger	3	-	5	-	2	1	-
min.-maks.	0.04-0.21	-	0.03-0.11	-	0.91-1.52	-	-
Årsutslipp-kg	71	-	53	-	849	0.045	-
<u>Kvikksølv (Hg)</u> - gass - periode	1974-80	1979 -80	1975-77	1977-78	1980	1980	1980
mg/Nm ³	0.013	0.21	0.48	0.88	0.04	0.112	0.68
antall målinger	5	3	5	5	2	1	2
min.-maks.	0.0002- 0.064	0.11-0.31	0.04-1.16	0.071- 0.104	0.03-0.04	-	0.40-0.96
Årsutslipp-kg	11.1	80	333	132	25	17	216
<u>Kvikksølv (Hg)</u> - fast stoff - periode	1972-74	1979-80	1975-77	1977-78	1979-80	1980	1979-80
mg/Nm ³	0.014	0.078	0.060	0.026	0.10	0.000002	0.006
antall målinger	5	3	5	5	4	1	3
min.-maks.	0.008-0.42	0.004-0.21	0.01-0.21	0.005- 0.060	0.011- 0.21	-	0.0007- 0.01
Årsutslipp-kg	78	29	42	40	70	0.0003	1.4



TLF. (02) 71 41 70

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 45 /82	ISBN--82-7247-343-7
DATO OKTOBER 1982	ANSV.SIGN. B. Ottar	ANT. SIDER 15
TITTEL Nødvendig fortynning i atmosfæren av foruren- sninger fra forbrenningsanlegg for avfall.		PROSJEKTLEDER Y. Gotaas
FORFATTER(E) Yngvar Gotaas		NILU PROSJEKT NR. 23082
		TILGJENGELIGHET** A
OPPDRAGSGIVER Oslo Lysverker og Kværner Brug		OPPDRAGSGIVERS REF.
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Avfall	Forbrenning	Spredning
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Fra anslåtte utslipp av skadelige stoffer fra forbrenningsanlegg for avfall og grenseverdier av bakkekonsentrasjoner har en beregnet nødvendige fortynninger i atmosfæren. Utslipet av hydrogenklorid (HCl) er funnet dimensjonerende for skorsteins- høyden.		
TITLE Dilution in the atmosphere required with waste incineration.		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines. From estimated amounts of harmful materials emitted from waste incineration, minimum dilution to meet air quality requirement is calculated. Release of hydrogen chloride (HCl) is found to be the limiting component for establishing the height of stacks.		

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