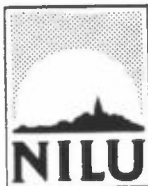


NILU OR : 69/86  
REFERANSE: O-8636  
DATO : SEPTEMBER 1986

**LUFTFORURENSNING OG MILJØBELASTNING  
FRA ET PLANLAGT FORBRENNINGSANLEGG  
FOR AVFALL I MÅSELV**

Trond Bøhler



**Norsk institutt for luftforskning**

---

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 69/86  
REFERANSE: 0-8636  
DATO : SEPTEMBER 1986  
ISBN : 82-7247-748-3

**LUFTFORURENSNING OG MILJØBELASTNING  
FRA ET PLANLAGT FORBRENNINGSANLEGG  
FOR AVFALL I MÅLSELV**

Trond Bøhler

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM  
NORGE

## SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har etter oppdrag fra Målselv kommune vurdert miljøbelastningen i området rundt et planlagt forbrenningsanlegg for avfall i Målselv. Anlegget vil ha en maksimal kapasitet på 2.3 tonn avfall pr. time, og vil destruere ca 5.000 tonn avfall årlig.

NILU har utført spredningsberegninger for anlegget basert på målte utslippsverdier ved avfallsforbrenningsanlegg i Norge, Sverige og Vest-Tyskland og ved bruk av estimert vind- og stabilitetsstatistikk for området. Beregningene er utført med utslippsverdier basert på tørr metode for gassrensing. Det er beregnet maksimale timesverdier i bakkenivå og langtidsbelastning for sommer- og vintersesongen, hvor det er tatt hensyn til de spesielle topografiske forhold i området.

Norske retningslinjer for luftkvalitet tar hensyn til virkninger både på helse, vegetasjon og dyr, og en antar derfor at problemer ikke vil oppstå hvis disse verdier ikke overskrides. For de stoffer hvor norske grenseverdier ikke finnes, er det brukt svenske og vest-tyske grenseverdier for luftkvalitet. Den beregnede avsetning fra anlegget er sammenlignet med avsetning av langtransporterte luftforurensninger i området. I konklusjonene nedenfor må det tas forbehold om de usikkerheter som inngår i estimering av utslippsverdier, spredningskoeffisienter, røykløft og topografiske effekter som benyttes i modellberegningene.

Ved vurdering av valg av skorsteinshøyde er det tatt hensyn til topografi og eventuelle bygninger i forbindelse med anlegget. Ut fra dette gir spredningsberegningene at ingen av retningslinjene overskrides hvis skorsteinshøyden er minimum 40 m.

Maksimale timesmiddelkonsentrasjoner for stoffene hydrogenklorid, svoveldioksid og nitrogenoksider vil ikke overskride 10% av de tilhørende retningslinjer for luftkvalitet ved valg av skorsteinshøyde lik 40 m. De andre stoffene gir maksimale timesmiddelverdier som er ubetydelige sett i forhold til sine grenseverdier. For tungmetaller er det da benyttet grenseverdier lik 1/30 av tilsvarende yrkeshygiene verdier for arbeidsatmosfære.

Langtidsbelastningen fra anlegget vil være liten på grunn av de relativt små mengder med avfall som skal destrueres i løpet av året. De mest belastede områdene er ca 1 km syd for anlegget om sommeren og ca 1 km nord-nordvest for anlegget om vinteren. Beregning av middelkonsentrasjoner for sommer- og vintersesongen gir at utslipp av støv og gasser vil gi verdier som er lavere enn ca 1% av tilhørende grenseverdier. Bidraget til sesongmiddelkonsentrasjoner i omgivelsene for de andre stoffene vil være ubetydelig sett i forhold til tilhørende grenseverdier og de eksisterende bakgrunnskonsentrasjoner i området.

Beregningene viser at årlig avsetning av tungmetaller for de fleste stoffer vil være mindre enn 2% av bakgrunnsverdier i området. Det maksimale bidraget til forsureningen fra avfallsanlegget vil være ca. 3% av eksisterende forsurening av langtransporterte luftforurensninger. Det er mulig at utslippet av hydrogenklorid, svoveldioksid og nitrogenoksider kan føre til økt korrosjon i nærområdet på grunn av utvasking i nedbør. Det er i dag imidlertid for lite teoretisk kunnskap til å kvantifisere og trekke konklusjoner om dette. En vurdering av størrelse og omfang av korrosjonsøkningen kan gis ved hjelp av målinger av dette i de aktuelle områder.

Det er også vurdert eksponering av dioksiner og furaner, forårsaket av utslipp fra avfallsanlegget. Under normale driftsbetingelser vil opptaket av disse stoffer via luft og føde i maksimalområdet ikke overskride 0.01% av tolerabelt daglig inntak. Forutsetningene for disse beregningene er normale driftsforhold og bruk av tørr metode for gassrensing, da utslipp av disse stoffene varierer mye med driftsbetingelsene.

**INNHOOLD**

	Side
SAMMENDRAG .....	3
1 INNLEDNING .....	6
2 SPREDNINGSBEREGNINGER FOR AVFALLSANLEGGET .....	8
2.1 Valg av skorsteinshøyde .....	8
2.2 Meteorologiske forhold i Målselvdalen .....	9
2.3 Korttidskonsentrasjoner .....	10
2.4 Langtidsbelastning - sesongverdier .....	12
2.5 Tørr- og våtavsetning .....	15
2.6 Forsurning av vann og jordsmonn .....	18
2.7 Atmosfærisk korrosjon .....	18
2.8 Dioksiner og furaner - vurdering av eksponering .....	18
3 REFERANSER .....	20
VEDLEGG A Tekniske data - utslippsverdier .....	21
VEDLEGG B Estimert vind- og stabilitetsstatistikk .....	23

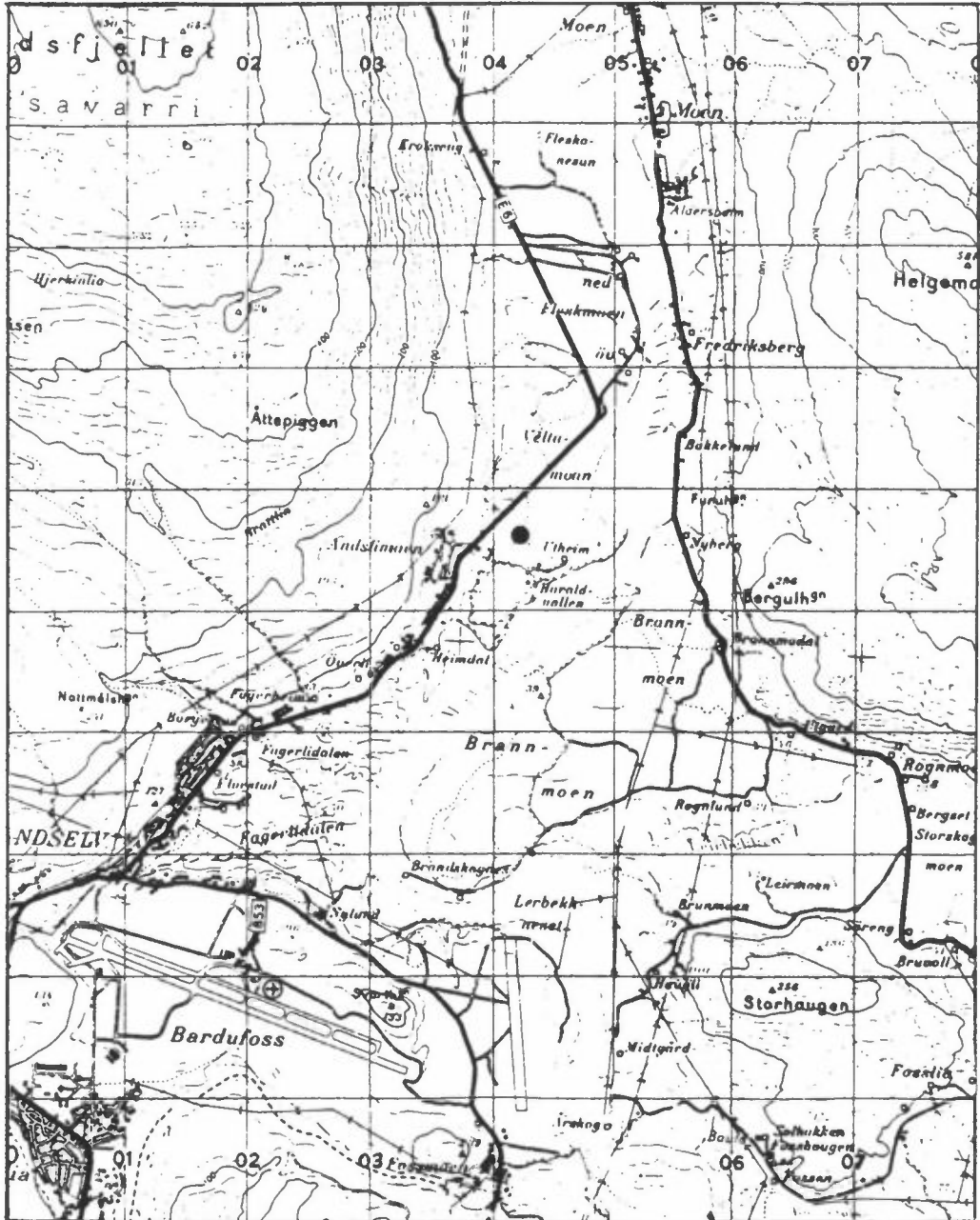
**LUFTFORURENSNING OG MILJØBELASTNING  
FRA ET PLANLAGT FORBRENNINGSANLEGG FOR AVFALL  
PÅ SØPPELTOMTA I MÅLSELV**

## **1 INNLEDNING**

Målselv kommune har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å vurdere miljøbelastningen fra et planlagt forbrenningsanlegg på Andslimoen i Målselv. Høyeste kapasitet er 2.3 tonn pr. time og årlig vil anlegget forbrenne ca. 5.000 tonn avfall. I denne rapporten blir det vurdert utslipp fra et anlegg med gassrensing og elektrofilter. Gassrensing reduserer utslipp av sure gasser betydelig. Driftsdata og utslippsverdier er gitt i Vedlegg A. Utslippsverdiene er basert på en tørr metode ved gassrensing som er benyttet i SYSAV's anlegg i Malmø, og verdiene er typiske for tørre metoder for gassrensing.

Til å vurdere langtidsbelastningen i området er det utarbeidet en vind- og stabilitetsfordeling basert på målinger utført i Målselv-dalen av Forsvarets Forskningsinstitutt i perioden 1964-1967 (se Vedlegg B). Denne er brukt i spredningsberegninger for å vurdere middelkonsentrasjoner for sommer- og vintersesongen og tørr- og våtavsetning over året i området rundt det planlagte anlegget.

Resultatene av spredningsberegningene er sammenlignet med foreslåtte norske retningslinjer for luftkvalitet og hvor disse ikke finnes, med utenlandske eller omregnede verdier fra norske normer fra arbeidsatmosfære (Direktoratet for arbeidstilsynet, 1981).



Figur 1: Lokalisering av det planlagte forbrenningsanlegget for avfall i Målselv.

## 2 SPREDNINGSBEREGNINGER FOR AVFALLSANLEGGET

Ved bruk av meteorologiske data og utslippsverdier for de viktigste stoffene har NILU utført spredningsberegninger for å vurdere både korttids og langtids miljøbelastning i området. Spredningsberegningene er utført ved bruk av NILUs gaussiske spredningsmodeller, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i røykskyen er normalfordelt både horisontalt og vertikalt (Bøhler, 1985). Beregningene er utført for både ustabil, nøytral og stabile forhold, og det er tatt hensyn til topografi og at vindhastigheten øker med høyden.

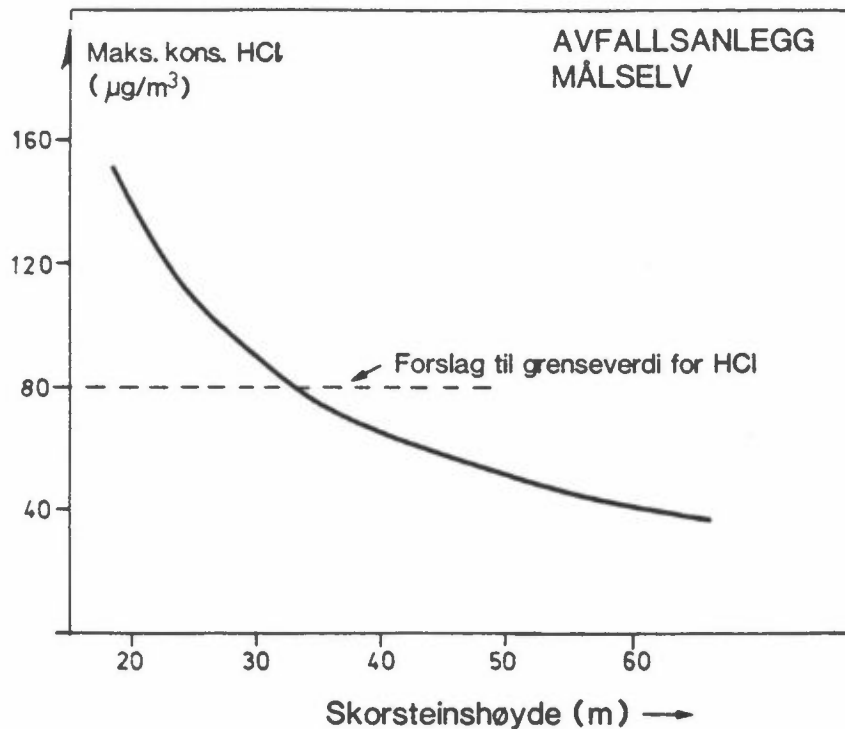
Resultatene er sammenlignet med foreslåtte norske og utenlandske retningslinjer for luftkvalitet eller omregnede verdier fra norske normer for arbeidsatmosfære. Retningslinjene som anvendes her er de samme som har vært brukt ved øvrige dimensjonering av avfallsanlegg i Norge (Gotaas, 1984; Tønnesen, 1985; Bøhler, 1985). Utslippsverdier for de viktigste stoffene ved forbrenning av avfall er hentet fra driftsstudier av avfallsbehandling i Sverige (Statens naturvårdsverk, 1985a), som har pågått i perioden 1981-1985 (se Vedlegg A).

### 2.1 VALG AV SKORSTEINSHØYDE

Ved valg av skorsteinshøyde er hydrogenklorid den dimensjonerende komponent hvis det benyttes kun elektrofilter til partikkelrensing. Dette anlegget vil i tillegg bruke gassrensing, som ved normal drift vil redusere utslippene av hydrogenklorid og svoveldioksid med henholdsvis ca. 85% og 50%. Det vil imidlertid oppstå perioder i løpet av året med driftstans av renseanlegget, slik at minste akseptable skorsteinshøyde er vurdert for utslipp uten bruk av gassrensing. På denne måten vil foreslåtte retningslinjer for luftkvalitet ikke overskrides uansett driftsforhold.

Figur 2 nedenfor viser maksimum timesmiddelkonsentrasjon av hydrogenklorid som funksjon av skorsteinshøyden ved maksimal kapasitet på 2.3 tonn avfall pr. time. Den foreslåtte grenseverdi for hydrogenklorid er satt lik  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , og figur 2 gir da at tilstrekkelig skorsteinshøyde er ca. 33 m. For å unngå at bygninger i forbindelse med anlegget skal påvirke spredningen, er det foreslått at skorsteinshøyden ikke bør være lavere enn 40 m.





Figur 2: Maksimal timesmiddelkonsentrasjon av hydrogenklorid som funksjon av skorsteinshøyden.

Driftsforhold: Ingen gassrensing.

Konsentrasjoner ved gassrensing er 0.1 av verdiene på figuren.

## 2.2 METEOROLOGISKE FORHOLD I MÅLSELVDALEN.

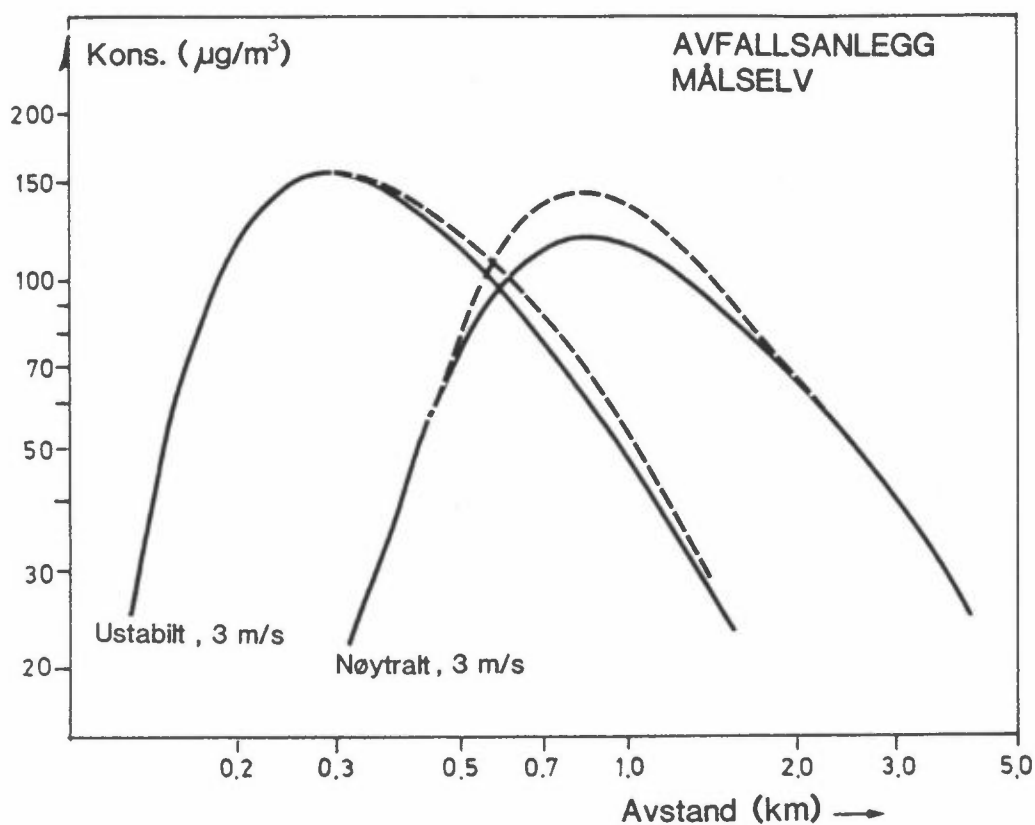
Forbrenningsanlegget for avfall er planlagt plassert ved Anslimoen, nord for Bardufoss flyplass. Dalføret rundt anlegget er smalt, med åsrygger på hver side opp til ca 600 moh. Dette gjør at vinden er sterkt kanalisert langs dalaksen, med dominerende vindretning ut dalen mot nord om vinteren og inn dalen mot syd om sommeren. Estimert vind- og stabilitetsfordeling rundt anlegget er satt opp i vedlegg B.

På klare sommerdager med solinnstråling og svak vind vil temperaturen avta med mer enn  $1^{\circ}\text{C}$  pr. 100 m. Atmosfæren er da ustabil og spredningen er god. Røykskyen fluktuerer imidlertid mye vertikalt og horisontalt, noe som kan medføre kortvarige tilfeller med høye konsentrasjoner. Ved høyere vindstyrker og ved skyet vær vil temperaturen avta med ca.  $1^{\circ}\text{C}$  pr. 100 m. Atmosfæren er da nøytral og spredningen er fremdeles relativt god. Vinterstid uten solinnstråling og ved svake vinder vil temperaturen avta med mindre enn  $1^{\circ}\text{C}$  pr. 100 m, eller øke med høyden. Atmosfæren er da stabil og spredningen er da dårlig. Under slike forhold vil røykskyen kunne sees som en smal horisontal stripe som spres lite horisontalt og vertikalt. I slike tilfeller vil røykskyen sige ut dalen mot nord og innslag på åssiden kan forekomme. Stabi-

litetsfordelingen gitt i vedlegg B er laget ut fra tidligere målinger i området (Stuberg, 1972), og denne viser at fordelingen mellom ustabil, nøytral og stabil sjiktning er henholdsvis 21%, 44 % og 35 % om sommeren og 10%, 35% og 55% om vinteren.

### 2.3 KORTIDSKONSENTRASJONER

Tekniske data gitt i Vedlegg A er brukt til å beregne maksimale timesverdier for et generelt utslipp på 10 g/s. Resultatene er vist i figur 3 for skorsteinshøyde lik 40 m. Figuren viser maksimale timesmiddelkonsentrasjoner ved ustabil og nøytral sjiktning for to vindretninger: langs dalaksen og mot åssiden vest for anlegget. En oversikt over utslippsverdier og tilhørende maksimal timesmiddelverdi på bakken er satt opp i tabell 1.



Figur 3: Maksimal bakkekonsentrasjon for utslipp lik 10 g/s fra avfallsanlegget  
 Skorsteinshøyde: 40 m  
 ————— vind langs dalaksen  
 - - - - - vind inn mot åssiden

Tabell 1: Utslipp, grenseverdier og maksimale bakkekonsentrasjoner ved avfallsforbrenningsanlegget på Målselv.  
 Maks.kapasitet: 2.3 tonn avfall/time.  
 Skorsteinshøyde: 40 m  
 Rensemethode: Gassrensing, tørr metode.

Stoff	Utslipp	Forslag til grenseverdi	Maks. konsentrasjon (% av grenseverdi)
Støv	0.12 g/s	100 µg/m <sup>3</sup>	2.0 µg/m <sup>3</sup> ( 2.0)
<u>Gasser</u>			
Svoveldioksid, SO <sub>2</sub>	0.6 "	200 "	10.0 " ( 5.0)
Hydrogenklorid, HCl	0.4 "	80 "	7.0 " ( 8.8)
Hydrogenfluorid, HF	0.01 "	80 "	0.2 " ( 0.3)
Nitrogenoksider som NO <sub>2</sub>	0.6 "	140 "	10.0 " ( 7.1)
Kvikksølv, Hg	0.3 mg/s	1.2 "	5.0 ng/m <sup>3</sup> ( 0.4)
<u>Tungmetaller</u>			
Kadmium, Cd	0.08 "	800 ng/m <sup>3</sup>	1.3 " ( 0.2)
Bly, Pb	1.7 "	5.000 "	27.0 " ( 0.5)
<u>Organiske forbindelser</u>			
2,3,7,8-TCDD-ekv.	0.20 ng/s	-	3.2 pg/m <sup>3</sup> ( - )

Beregningene gir at for 40 m høy skorstein vil de høyeste bakkekonsentrasjonene langs dalaksen forekomme i avstander på ca. 300 m og 800 m for henholdsvis ustabil og nøytral sjiktning. Figur 3 viser også hvilke konsentrasjoner som vil oppstå når vinden blåser inn mot åssiden vest for anlegget. I tabell 1 er det satt opp maksimum timesverdier for de viktigste komponentene for skorsteinshøyde lik 40 m. Tabellen viser at ingen av stoffene vil få maksimale timesverdier som er høyere enn 10% av tilhørende forslag til grenseverdier.

## 2.4 LANGTIDSBELASTNING - SESONGVERDIER

Ved bruk av estimert fordeling av vind- og stabilitetsforhold gitt i vedlegg B, er det beregnet midlere bakkekonsentrasjoner for sommer- og vinter-sesongen ved utslipp av 10 g/s (mg/s) fra avfallsanlegget. Resultatene for de to sesongene er vist i figur 4 og 5, og tabell 2 gir bakkekonsentrasjoner for stoffene i de maksimumsområdene som er vist på figurene.

Spredningsberegningene gir at det mest belastede området om sommeren blir ca 1 km syd for anlegget og om vinteren ca 1 km nord-nordvest for anlegget. Disse områdene utgjør ikke mer enn ca. 0.5 km<sup>2</sup> og vil senere i rapporten bli omtalt som maksimumsområdene. En sterkere kanalisering av vind fra nord enn sør gir belastning over et mindre område om sommeren enn om vinteren. Terrengeffekter fra åssiden vest for anlegget gjør imidlertid at maksimalverdier om vinteren i dette området blir de samme som om sommeren.

Sesongmiddelkonsentrasjoner beregnes ved å bruke en midlere kapasitet på 2 tonn avfall/time. Tabell 2 gir bakkekonsentrasjoner i maksimumsområdet for støv og gasser sammenlignet med tilhørende anbefalte grenseverdier.

Tabell 2: Beregnede høyeste sesongmiddelkonsentrasjoner i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  for støv og gasser og tilhørende grenseverdier.

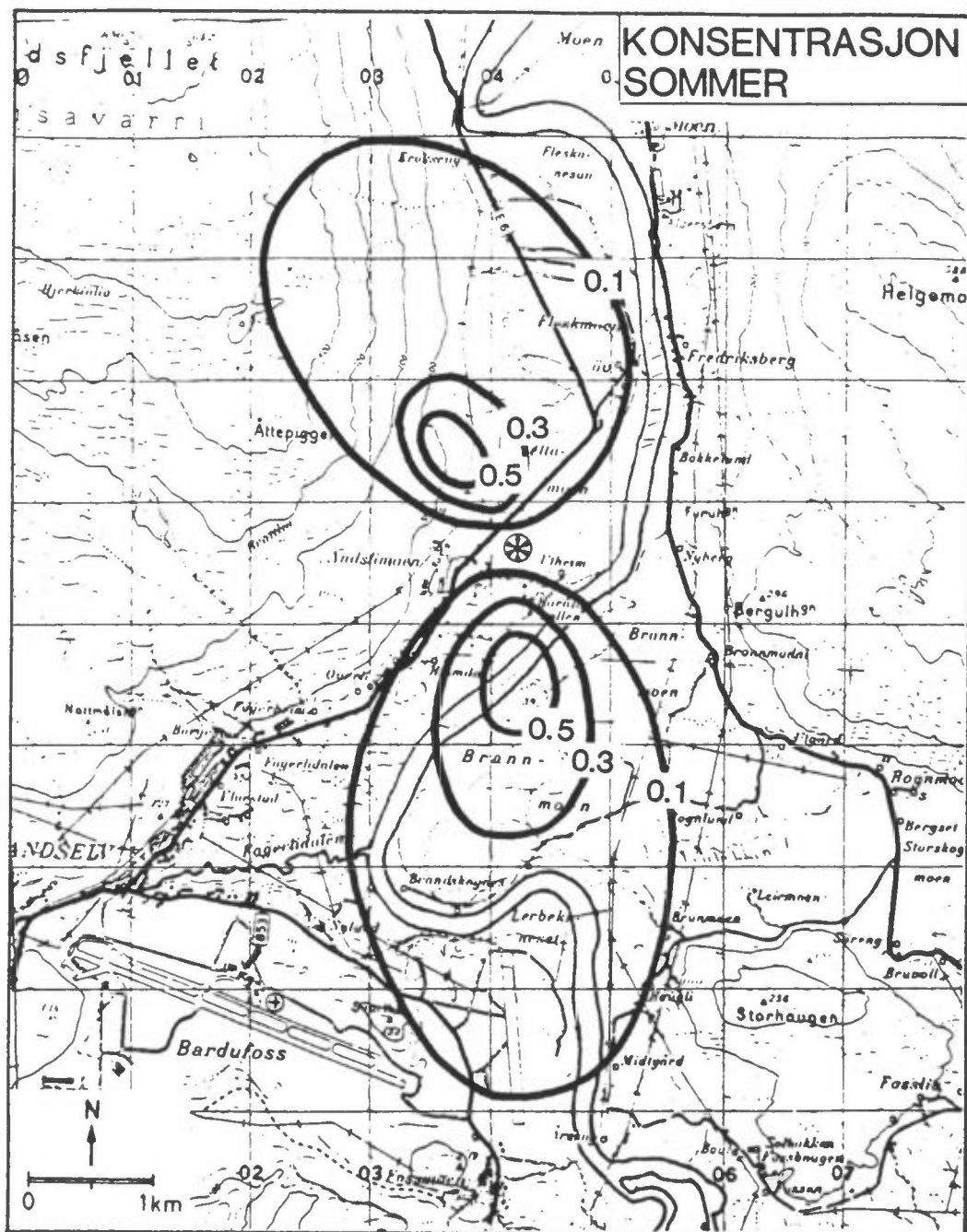
Skorsteinshøyde: 40 m

Kapasitet: 2 tonn avfall/time.

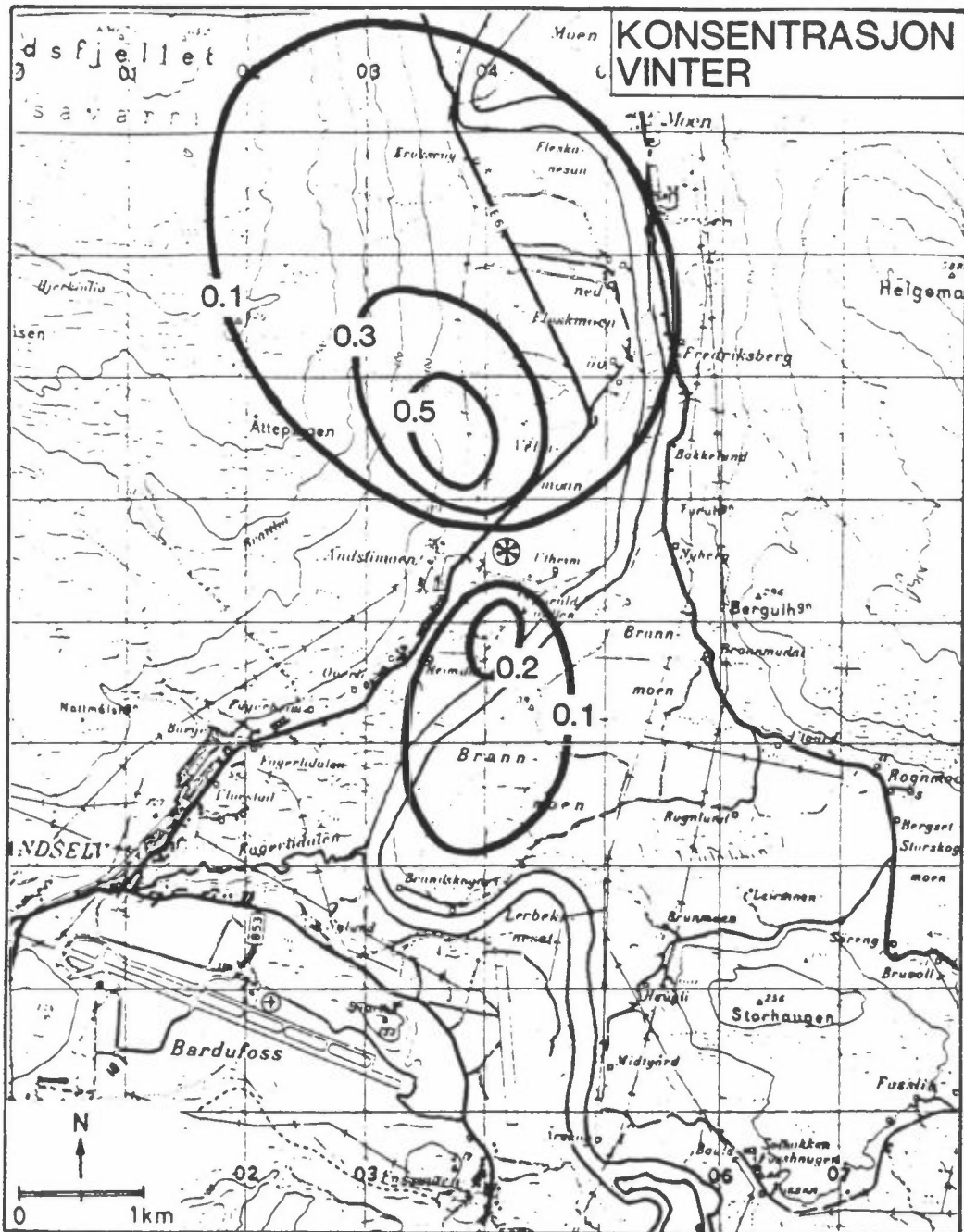
Stoff	Maks. konsentrasjon ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Sommer og Vinter	Anbefalte grenseverdier
Svevestøv	0.05	40-60 <sup>1</sup>
Hydrogenklorid	0.2	35 <sup>2</sup>
Svoveldioksid	0.3	40-60 <sup>1</sup>
Hydrogenfluorid	0.005	10 <sup>1</sup>
Nitrogendioksid	0.3	100 <sup>1</sup>
2,3,7,8-TCDD-ekv.	$0.9 \times 10^{-4}$ pg/m <sup>3</sup>	-

1) SFT-rapport nr. 30.

2) Vest-tysk 6 måneders middelveidi



Figur 4: Midlere bakkekonsentrasjoner i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) for sommersesongen for et utslipp på 1 g/s ( $\text{mg}/\text{s}$ ).  
Skorsteinshøyde: 40 m.



Figur 5: Midlere bakkekonsentrasjoner i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) for vintersesongen for et utslipp på  $1 \text{ g/s}$  ( $\text{mg/s}$ ). Skorsteinshøyde:  $40 \text{ m}$ .

Tabell 2 viser at ingen av gassene vil overskride de anbefalte grenseverdier. Svoveldioksid gir høyeste sesongmiddelkonsentrasjon som er lavere enn ca. 1% av grenseverdien.

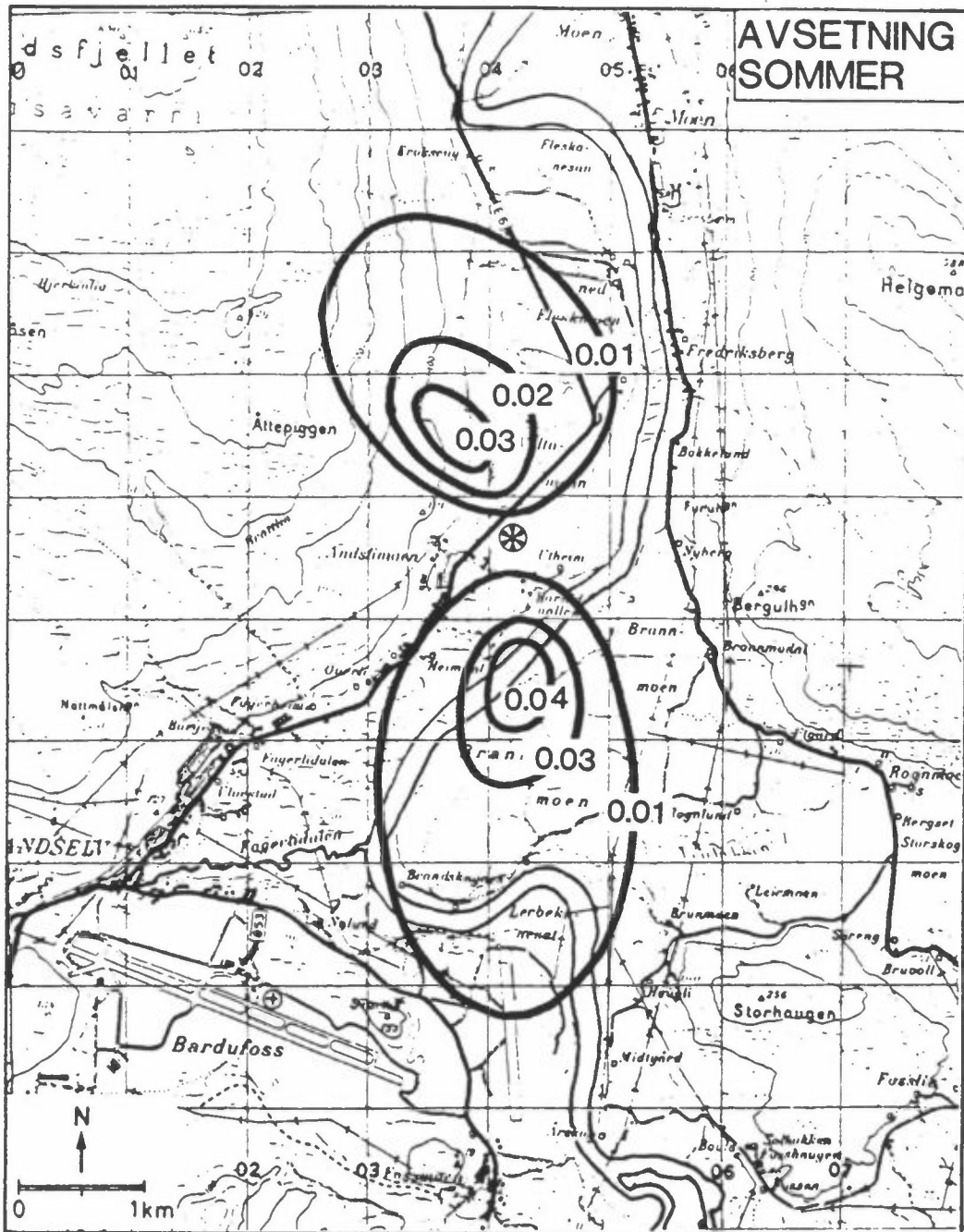
## 2.5 TØRR- OG VÅTAVSETNING

Ved beregning av total avsetning på bakken er det brukt avsetningshastighet på 1 cm/s totalt for både tørr- og våtavsetning, som er en relativ høy verdi. Total avsetning pr. sesong i  $g/m^2$  er vist på figur 6 og 7 for henholdsvis sommer- og vintersesongen. Total årlig avsetning av bly, kadmium og dioksiner i maksimumsområdet nordøst for anlegget er gitt i tabell 3. På grunnlag av målinger av tungmetaller i lav og mose, og innhold av stoffene i luft og nedbør, er bidraget til avsetning som kommer fra andre land beregnet for det sørlige Skandinavia (Steinnes, 1984). Som bakgrunnsverdier i tabell 3 er det benyttet verdier fra Helgeland og Salten, da disse antagelig vil være av samme størrelse som i Troms.

Tabell 3: Maksimal årlig avsetning av tungmetaller og organiske forbindelser sammenlignet med målte bakgrunnsverdier.  
Midlere kapasitet: 2 tonn avfall/time.

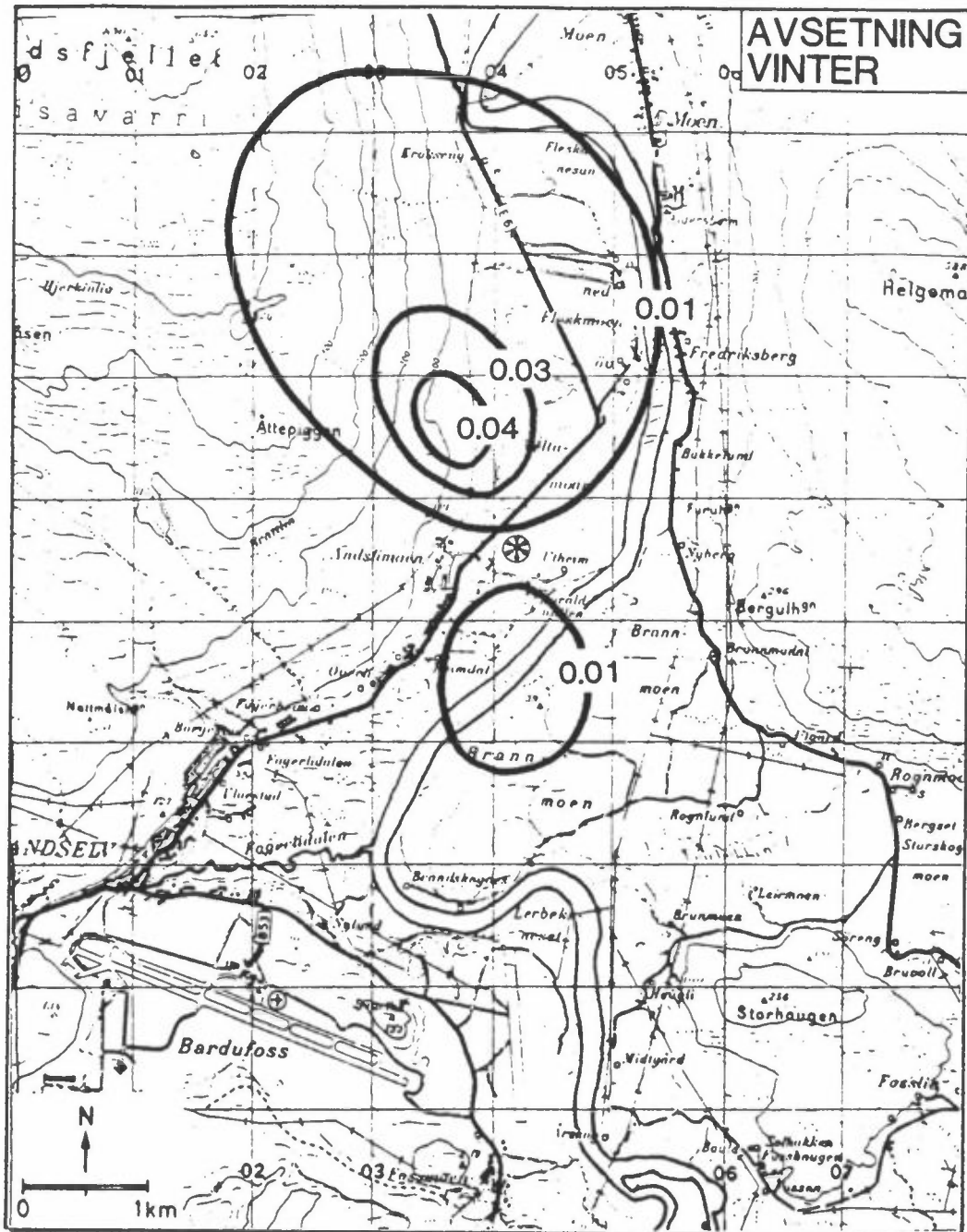
Stoff	Beregnet avsetning	Bakgrunnsverdier
Kadmium	0.003 $\mu g/m^2$ år	0.05 $mg/m^2$ år
Bly	0.06 "	1.25 $mg/m^2$ år
2,3,7,8 - TCDD - ekvivalenter	0.007 $ng/m^2$ år	-

Beregningene viser at bidraget til avsetning av kadmium og bly fra det planlagte avfallsanlegget ikke vil være høyere enn 2% sammenlignet med bidrag fra andre land. Avsetning av dioksiner er diskutert i avsnitt 2.8 nedenfor.



Figur 6: Midlere avsetning i  $\text{g/m}^2$  ( $\text{mg/m}^2$ ) for sommersesongen for et utslipp på  $1 \text{ g/s}$  ( $\text{mg/s}$ ).  
Skorsteinshøyde:  $40 \text{ m}$ .





Figur 7: Midlere avsetning i  $\text{g/m}^2$  ( $\text{mg/m}^2$ ) for vintersesongen for et utslipp på  $1 \text{ g/s}$  ( $\text{mg/s}$ ).  
Skorsteinshøyde:  $40 \text{ m}$ .

## 2.6 FORSURNING AV VANN OG JORDSMONN

Avsetning i tørt vær og i nedbør av de sure gassene svoveldioksid, nitrogenoksider, hydrogenfluorid og hydrogenklorid vil kunne bidrag til økt forsurening av vann og jordsmonn. Det samlede bidrag til forsureningen i maksimumsområdet er beregnet til  $0.3 \text{ mekv/m}^2$  år. Til sammenligning er det målt forsurening i Nord-Norge, forårsaket av langtransport av forurensninger, på ca.  $10 \text{ mekv/m}^2$  år, dvs. bidrag til forsurening fra anlegget vil i maksimalområdene være ca 3% av langtransporterte luftforurensninger.

## 2.7 ATMOSFÆRISK KORROSJON

Utslippene av svoveldioksid og hydrogenklorid er de mest korrosive gassene ved avfallsforbrenning. Korrosjonshastigheten for jern, stål og aluminium øker markert med konsentrasjonen av sure komponenter i luften (Atteraas og Haagenrud, 1985). Bidraget av sure komponenter fra dette forbrenningsanlegget som skal ha gassrensing, blir imidlertid betydelig lavere enn bakgrunnsbelastningen, selv i de mest belastede områdene. Ved nedbør og utvasking av røykfanen vil det bli dannet saltsyre, som er meget korrosiv. Områdene nordøst for anlegget vil antagelig være mest utsatt. Det er i dag imidlertid for liten teoretisk kunnskap til å kvantifisere og trekke konklusjoner om dette. Målinger av korrosjonshastighet og klorid-innhold i nedbør før og etter oppstartning av anlegget vil imidlertid kunne gi svar på om en korrosjonsøkning har funnet sted.

## 2.8 DIOKSINER OG FURANER - VURDERING AV EKSPONERING

Utslipp av organiske mikroforurensninger fra avfallsanlegg er avhengig av anleggets driftsbetingelser, og beregningene nedenfor gjelder for normale driftsforhold og ved bruk av gassrensing. Begrepet organiske forurensninger omhandler en rekke stoffer, deriblant dioksiner og furaner, som er en fellesbetegnelse for 210 forskjellige isomerer av klorerte dioksiner og furaner. Det er stor variasjon i toksisiteten av isomerene, og i tabellene foran er utslippene omregnet til 2,3,7,8-TCDD-ekvivalenter som er det mest toksiske stoffet. For denne isomeren er det angitt et tolerabelt daglig

inntak på 1-5 pg/kg kroppsvekt ( $\text{pg} = 10^{-12}$  gram). I eksponeringsberegningene nedenfor er 2,3,7,8-TCDF omregnet til 2,3,7,8-TCDD-ekvivalenter med en toksisitetfaktor på 0.1.

Dannelse av dioksiner og furaner i forbrenningen varierer med temperaturen, og man antar at utslippene av disse stoffer er meget små hvis temperaturen i ovnen er over  $800^{\circ}\text{C}$ . Utslippstallene i beregningene nedenfor er hentet fra DRAV-undersøkelsen i Sverige og er basert på normale driftsforhold i anlegget, dvs. temperatur i ovnen på over  $800^{\circ}\text{C}$ .

Opptak av dioksiner kan skje gjennom innånding og opptak via inntatt føde. Normalt puster en person inn ca.  $20 \text{ m}^3$  luft pr. døgn, og dette gir fra tabell 2 et opptak via luft i maksimumsområdet nær utslippet på  $2.0 \cdot 10^{-3}$  pg 2,3,7,8-TCDD-ekvivalenter pr. døgn. Opptak via luft har således ingen betydning.

Erfaringer tyder på at dioksiner ikke opptas i planter, men avsettes på overflaten av plantene sammen med småpartikler (Statens naturvårdsverk, 1985b). Opptak til mennesker via næringskjeden vil i første rekke skje gjennom konsumering av melkeprodukter og kjøtt fra husdyr som beiter i avsetningsområdet. Andre mulige opptaksveier gjennom føde er konsumering av frukt, bær og grønnsaker fra områder der avsetning har funnet sted.

Beregning av opptak av dioksiner via melkekonsumering er utført i Sverige ved at man antar at ei ku beiter på  $60 \text{ m}^2$  areal i løpet av et døgn og at den produserer 20 liter melk pr. døgn. Videre antas det at 20% av dioksinene tas opp i melken. Hvis en person deretter drikker 1 liter melk pr. døgn fra denne kua, vil opptaket via melk være, ifølge tabell 4, ca. 0.01 pg pr. døgn i maksimumsområdet. Med en kroppsvekt på 50 kg vil dette være ca 0.01% av laveste tolerable opptak. Dette er et sterkt overdrevet estimat, slik at det totale opptaket gjennom føde i det aktuelle området vil være ubetydelig sammenlignet med tolerabelt daglig opptak. Det må imidlertid presiseres at forutsetningene for eksponeringsberegningene for dioksiner og furaner er basert på utslippstall med gassrensing og ved normale driftsforhold i anlegget, dvs. forbrenningstemperatur på minimum  $800^{\circ}\text{C}$  i hele driftsperioden.

### 3 REFERANSER

- Atteraas, L. og Haagenrud, S.E. (1982) Atmospheric corrosion in Norway. I: Atmospheric Corrosion. Ed. by W.H. Ailor. N.Y., Wiley, pp. 873-891.
- Bøhler, T. (1985) Luftforurensning fra et planlagt forbrenningsanlegg for avfall i Volda/Ørsta. Lillestrøm (NILU OR 82/85).
- Bøhler, T. (1985) Retningslinjer for valg av skorsteinshøyde for små forbrenningsanlegg for olje og kull. Lillestrøm (NILU OR 72/85).
- Direktoratet for arbeidstilsynet (1981) Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære. Oslo.
- Gotaas, Y. (1984) Luftforurensning og miljøbelastning fra planlagt forbrenningsanlegg i Målselv. Lillestrøm (NILU OR 48/84).
- Hanssen, J.E., Rambæk, J.P., Semb, A. og Steinnes, E. (1980) Atmospheric deposition of trace elements in Norway. In: Proc. Int. Conf. on ecological impact of acid precipitation. Ed. by D. Drabløs and A. Tollan. Oslo, SNSF, pp. 116-117.
- Statens naturvårdsverk (1985a) Teknik, økonomi och miljö vid avfallsbehandling. Slutrapport från DRAV-projektet. Solna. (Drav-rapport nr. 32).
- Statens naturvårdsverk (1985b) PM över dioxinutsläpp mm vid avfallsbrenning 1985-02-11. Solna, SNV, tekniska avdelningen, Avfalls och återvinningsenheten.
- Steinnes, E. (1984) Contribution from long range atmospheric transport to the deposition of trace metals in southern Scandinavia. Lillestrøm (NILU OR 29/84).
- Stuberg, M., Gotaas, Y. (1972) Static stability in a valley atmosphere in North Norway. Kjeller, Forsvarets Forskningsinstitut (FFI. Teknisk notat VM-57)
- Tønnesen, D.A. (1985) Luftforurensning fra forbrenningsanlegg, Tromsøya. Lillestrøm (NILU OR 23/85).

**VEDLEGG A**

Tekniske data - utslippsverdier

DRIFTSDATA

Maksimal kapasitet	: 2.3 tonn avfall/time
Årlig destruksjon	: 5.000 tonn avfall/år
Maksimum røykgassvolum:	6500 m <sup>3</sup> n/time
Gasstemperatur	: 140 <sup>0</sup> C
Utslippshastighet	: 16.4 m/s
Utslippsdiameter	: 0.7 m

Tabell A-1: Utslippsverdier ved utslipp fra et moderne forbrenningsanlegg for avfall.

Stoff	Uten gassrensing		Gassrensing tørr metode <sup>1</sup>	
Støv	30	mg/m <sup>3</sup> n	30	mg/m <sup>3</sup> n
Saltsyre, HCl	900	"	100	"
Svoveldioksid, SO <sub>2</sub>	300	"	150	"
Nitrogendioksid, NO <sub>2</sub>	300	"	150	"
Hydrogenfluorid, HF	5	"	3	"
Kvikksølv, Hg	0.5	"	0.08	"
Kadmium, Cd	0.1	"	0.02	"
Bly, Pb	2.0	"	0.4	"
<u>Organiske forbindelser</u>				
2,3,7,8-TCDD-ekvivalenter	0.5	ng/m <sup>3</sup> n	0.05	ng/m <sup>3</sup> n

1) Ref: Målinger utført på anleggene i Linkjøping og Malmö i Sverige

**VEDLEGG B**

Estimert vind- og stabilitetstatistikk

Tabell B-1: Frekvensfordeling av vind og stabilitet fordelt på:

12 vindretninger (DD)  
 4 vindstyrkeklasser (FF)  
 4 stabilitetsklasser:  
 U : ustabilt, N: nøytral,  
 Ls: lett stabilt, S: stabilt.

## a) Sommer

FF stab.	0-2 m/s				2-4 m/s				4-6 m/s				over 6 m/s				Rose
	U	N	Ls	S	U	N	Ls	S	U	N	Ls	S	U	N	Ls	S	
DD 30	.0	1.0	.5	.5	1.0	2.5	1.0	.5	1.0	2.0	.5	.0	.5	1.0	.0	.0	12.0
60	.5	1.0	.5	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.0
90	.5	.0	.5	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0
120	1.0	.5	.5	.5	.0	.5	.5	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.0
150	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	3.0	2.0	1.0	.5	1.5	1.0	.0	.0	1.0	.0	.0	16.0
180	1.0	.5	1.5	1.5	1.0	3.0	1.5	1.0	.5	1.0	.0	.0	.0	1.0	.0	.0	13.0
210	.5	.5	1.0	1.0	.5	1.5	.5	.5	.0	.5	.0	.0	.0	.5	.0	.0	7.0
240	.0	.5	.5	.5	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0
270	.5	.0	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0
300	1.0	.0	.5	.5	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.0
330	1.0	1.0	.5	1.0	.5	1.5	.5	.5	.5	1.0	.5	.0	.0	.5	.0	.0	9.0
38 360	2.0	4.0	2.0	3.0	1.5	4.0	1.0	.5	2.0	4.0	2.0	.5	.5	1.0	.0	.0	28.0

Fordeling innen stabilitetsklasser:

Ustabilt: 21.0 Nøytral: 44.0 Lett stabilt: 20.0 Stabilt: 15.0

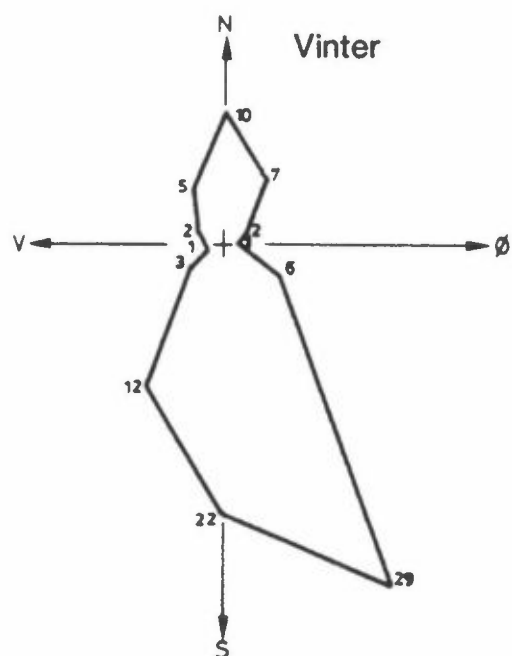
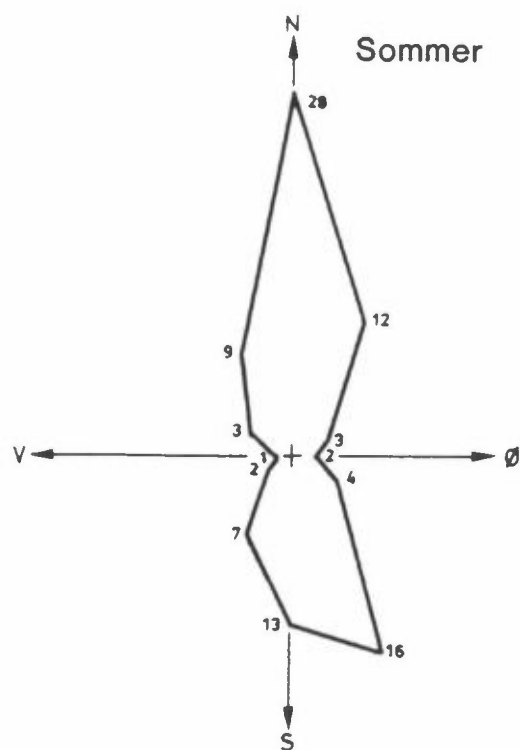
## b) Vinter

FF stab.	0-2 m/s				2-4 m/s				4-6 m/s				over 6 m/s				Rose
	U	N	Ls	S	U	N	Ls	S	U	N	Ls	S	U	N	Ls	S	
DD 30	.5	1.0	.5	.5	.5	1.0	.5	.5	.0	1.0	.0	.0	.0	1.0	.0	.0	7.0
60	.0	.0	.5	.0	.0	.5	.5	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0
90	.5	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0
120	.5	.0	1.0	1.0	.0	.5	1.0	.0	.0	1.0	.5	.0	.0	.5	.0	.0	6.0
150	1.0	3.0	4.0	5.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0	.0	.0	2.0	1.0	.0	29.0
180	1.0	2.0	3.0	4.0	.5	3.0	2.0	2.0	.0	1.5	.5	.0	.0	2.0	.5	.0	22.0
210	.5	1.0	2.5	2.0	.0	2.0	1.0	.5	.0	1.0	.5	.0	.0	.5	.5	.0	12.0
240	.0	.0	.5	1.5	.0	.0	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.0
270	.0	.0	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0
300	.0	.0	1.0	.5	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0
330	.5	1.0	.5	1.0	.0	.5	.5	.0	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.0
360	.5	1.0	2.0	1.5	1.0	1.0	.5	.0	.5	1.0	.0	.0	.0	1.0	.0	.0	10.0

Fordeling innen stabilitetsklasser:

Ustabilt: 10.0 Nøytral: 35.0 Lett stabilt: 30.0 Stabilt: 25.0





Figur B-1: Estimerte vindroser for sommer- og vintersesongen.

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)  
 NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH  
 POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM (ELVEGT. 52), NORGE

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTNR. 69/86	ISBN-82-7247-748-3	
DATO September 1986	ANSV. SIGN. <i>J. Schjorøyen</i>	ANT. SIDER 25	PRIS kr 20,-
TITTEL Luftforurensning og miljøbelastning fra et planlagt forbrenningsanlegg for avfall i Målselv.		PROSJEKTLEDER Trond Bøhler	
		NILU PROSJEKT NR. O-8636	
FORFATTER(E) Trond Bøhler		TILGJENGELIGHET* A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Troms Kraftforsyning Postboks 778 9001 TROMSØ			
3 STIKKORD (à maks. 20 anslag) Avfallsforbrenning      Spredningsforhold      Miljøpåvirkning			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Miljøbelastning ved utslipp til luft er vurdert i området rundt et forbrenningsanlegg for avfall med gassrensing i Målselv. Ved valg av skorsteinshøyde lik 40 m vil korttidskonsentrasjoner av gasser ikke overskride 10% av foreslåtte grenseverdier for luftkvalitet. Sesongmiddelkonsentrasjoenr i maksimumsområdet vil bli lavere enn 1% av tilhørende grenseverdier. Avsetning av tungmetaller og forsurening i maksimumsområdene vil ikke bli høyere enn ca 10% av bidraget fra langtransporterte luftforurensninger.			

TITLE Environmental impact from an incinerator located at Målselv.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) The environmental impact from a planned incinerator at Målselv is evaluated. Estimated one-hour averaged gas concentrations will not exceed proposed Norwegian air quality standards. Seasonal average concentration will not exceed 1% of their air quality standards. Deposition of lead and cadmium and acidification will be less than 10% compared to long range transport of pollutants.

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