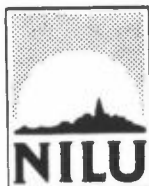


NILU OR : 76/86
REFERANSE: O-1136
DATO : OKTOBER 1986

**LUFTFORURENSNING OG MILJØBELASTNING
FRA ET PLANLAGT FORBRENNINGSANLEGG FOR AVFALL
VED NYGÅRD SØPPELFYLLPLOSS**

av

Trond Bøhler



Norsk institutt for luftforskning

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 76/86
REFERANSE: 0-1136
DATO : OKTOBER 1986
ISBN : 82-7247-756-4

**LUFTFORURENSNING OG MILJØBELASTNING
FRA ET PLANLAGT FORBRENNINGSANLEGG FOR AVFALL
VED NYGÅRD SØPPELFYLLPlass**

av

Trond Bøhler

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har etter oppdrag fra Det Interkommunale utredningsutvalg for framtidig avfallsbehandling i Søndre- og Nordre Land, Østre og Vestre Toten og Gjøvik vurdert miljøbelastningen i området rundt et planlagt forbrenningsanlegg for avfall ved Gjøvik. Anlegget vil ha en maksimal kapasitet på 4 tonn avfall pr. time, og vil destruere ca 25.000 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 vindstatistikk fra Toten Cellulose. 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.

Forslag til norske retningslinjer for luftkvalitet er brukt der disse finnes. For de stoffer hvor norske retningslinjer ikke finnes, er det brukt svenske og vest-tyske grenseverdier for luftkvalitet. For stoffer som ikke har internasjonalt akseptable grenseverdier i uteluft, f.eks. tungmetaller, er det brukt grenseverdier lik 1/30 av tilsvarende yrkeshygieniske verdier for arbeidsatmosfære.

Den beregnede avsetning fra anlegget er sammenlignet med eksisterende avsetning i området av langtransporterte luftforurensninger. 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 grenseverdier overskrides hvis skorsteinshøyden er minimum 40 m.

Maksimale timesmiddelkonsentrasjoner på toppen nordøst for anlegget for stoffene hydrogenklorid, svoveldioksid og nitrogenoksider vil ikke overskride 20% av de tilhørende grenseverdier ved valg av skorsteinshøyde lik 40 m. Ved å øke skorsteinen til 60 m vil disse verdiene bli redusert med ca.

40% og dessuten reduseres tilfeller med innslag på åsen betydelig. De andre stoffene gir maksimale timesmiddelverdier som er ubetydelige sett i forhold til sine grenseverdier.

Langtidsbelastningen fra anlegget vil være liten på grunn av de relativt små mengder med avfall som skal destrueres i løpet av året. Det mest belastede området er toppen nordøst for anlegget. Beregning av middelkonsentrasjoner for sommer- og vintersesongen gir at utslipp av støv og gasser vil gi verdier som er lavere enn 1% av tilhørende grenseverdier. Bidraget til sesonmiddelkonsentrasjoner 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 10% av bakgrunnsverdier i området. Det maksimale bidraget til forureningen fra avfallsanlegget vil være ca. 10% av eksisterende forurening 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 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 0.1% 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 Korttidskonsentrasjoner - Valg av skorsteinshøyde	8
2.2 Langtidsbelastning - sesongverdier	11
2.3 Tørr- og våtavsetning	13
2.4 Forsurning av vann og jordsmonn	14
2.5 Atmosfærisk korrosjon	14
2.6 Dioksiner og furaner - vurdering av eksponering	14
3 REFERANSER	16
VEDLEGG A Tekniske data - utslippsverdier	17
VEDLEGG B Estimert vind- og stabilitetsstatistikk og vindroser fra Toten Cellulose	19

**LUFTFORURENSNING OG MILJØBELASTNING
FRA ET PLANLAGT FORBRENNINGSANLEGG FOR AVFALL
VED NYGÅRD SØPPELFYLLPLOSS**

1 INNLEDNING

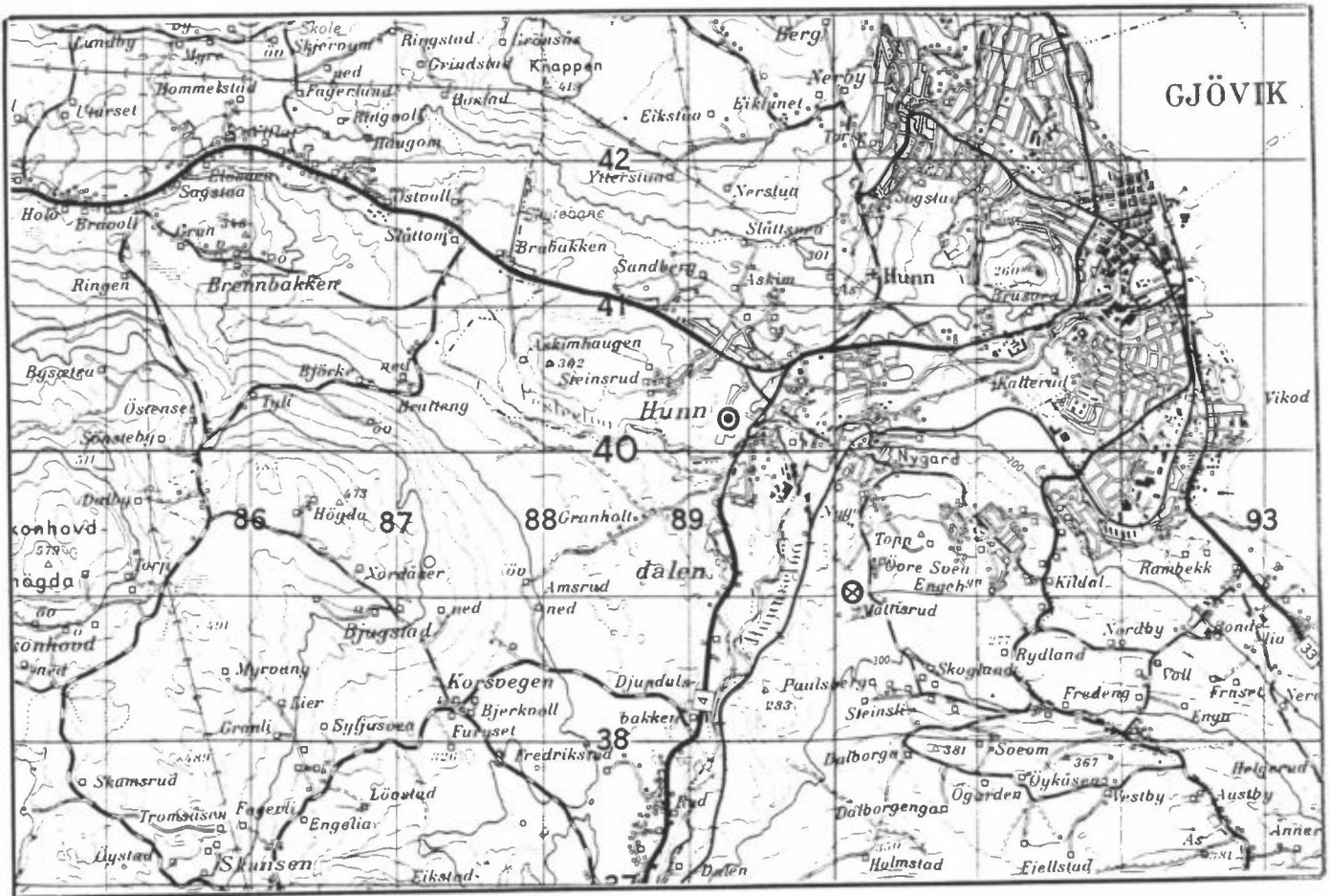
Det Interkommunale utredningsutvalg for framtidig avfallsbehandling i Søndre- og Nordre Land, Østre og Vestre Toten og Gjøvik har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å vurdere miljøbelastningen fra et planlagt forbrenningsanlegg ved Gjøvik.

NILU har tidligere i notat 07.08.84 vurdert lokaliseringalternativer og i NILU-rapport beskrevet miljøbelastning fra en alternativ lokalisering ved Hunnselva, 200 m sørøst for Vardal Idrettsplass (Gotaas, 1984).

Denne rapporten beregner minimum skorsteinshøyde og bidraget til forureningsbelastningen i området rundt en ny lokalisering, søppelomta ved Gjøvik. Høyeste kapasitet er som tidligere 4 tonn pr. time og årlig vil anlegget forbrenne ca. 25.000 tonn avfall. I denne rapporten blir det vurdert utslipp fra et anlegg med både partikkel- og gassrensing. Driftsdata og utslippsverdier er gitt i Vedlegg A. Utslippsverdiene er basert på en tørr metode ved gassrensing.

Til å vurdere langtidsbelastningen i området er det brukt vindmålinger fra Toten Cellulose i årene 1977 og 1978. Vindstatistikk er gitt i Vedlegg B.

Resultatene av spredningsberegningene er sammenlignet med foreslåtte norske grenseverdier, 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 Gjøvik og målested for vindmålinger, Toten Cellulose.

- ⊗ Planlagt lokalisering
- ⊙ Vindmålinger

2 SPREDNINGSBEREGNINGER FOR AVFALLSANLEGGET

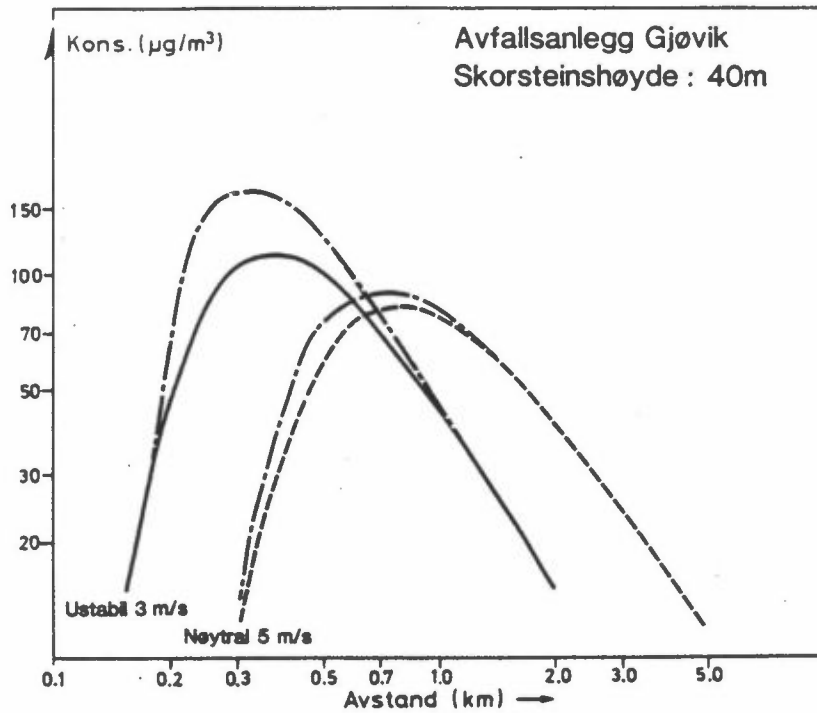
Ved bruk av meteorologiske data og utslippsverdier for de viktigste stoffene har NILU utført spredningsberegninger for å vurdere både korttids og langtids miljøbelastning i området. Spredningsberegningene er utført ved bruk av NILUs gaussiske spredningsmodeller, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen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

Resultatene er sammenlignet med foreslåtte norske og utenlandske grenseverdier eller omregnede verdier fra norske normer for arbeidsatmosfære. Grenseverdiene 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).

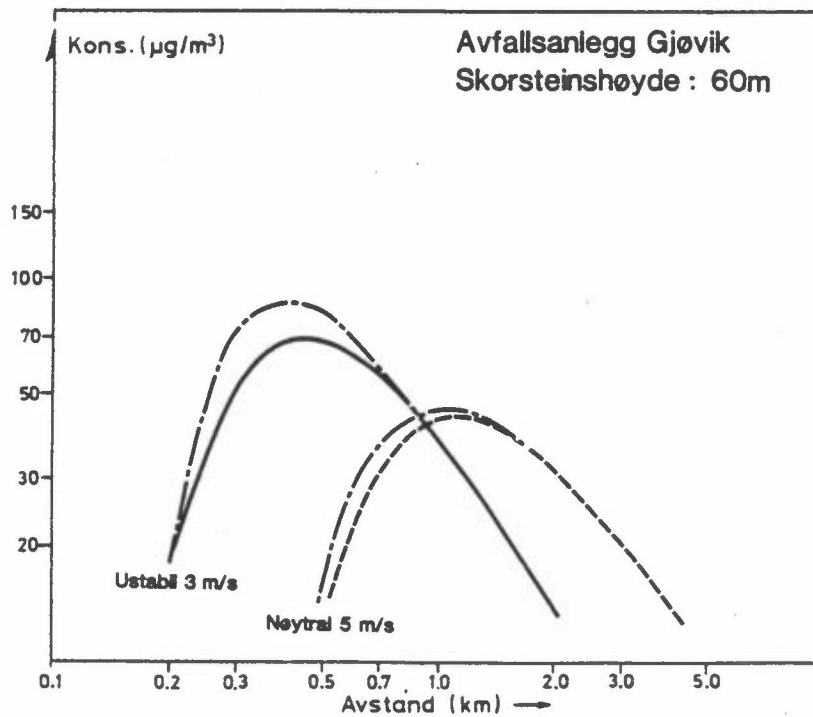
2.1 KORTTIDSKONSENTRASJONER - VALG AV SKORSTEINSHØYDE

Ved valg av skorsteinshøyde er saltsyre den dimensjonerende komponent hvis kun elektrofilter benyttes til rensing. Dette anlegget vil i tillegg bruke gassrensing, slik at utslipp av saltsyre og svoveldioksid vil bli redusert med henholdsvis ca. 85% og 50%. Det som da er avgjørende for krav til skorsteinshøyde er å unngå effekter som innslag på åssider og at røykskyen fanges i le-soner rundt bygninger. I dette området er det topografiske effekter som vil være avgjørende, og skorsteinshøyden bør ikke være lavere enn 40 m for å unngå innslag på åssiden nordøst for anlegget. En ytterligere økning av skorsteinshøyde til 60 m vil redusere muligheten for innslag på åssiden betydelig.

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 2 og 3 for skorsteinshøyder på henholdsvis 40 m og 60 m. Figurene viser de høyeste bakkekonsentrasjoner ved ustabil og nøytral sjiktning for vindretning langs dalaksen og mot toppen nordøst for anlegget. En oversikt over utslippsverdier og tilhørende maksimal timesmiddelverdi på bakken er satt opp i tabell 1.



Figur 2: Maksimal bakkekonsentrasjon for utslipp lik 10 g/s fra avfallsanlegget.
Skorsteinshøyde: 40 m.
- . - . Vindretning mot toppen nordøst for anlegget.



Figur 3: Maksimal bakkekonsentrasjon for utslipp lik 10 g/s fra avfallsanlegget.
Skorsteinshøyde: 60 m.
- . - . - Vindretning mot toppen nordøst for anlegget.

Tabell 1: Utslipp, grenseverdier og maksimale bakkekonsentrasjoner ved avfallsforbrenningsanlegget på Gjøvik.
 Maks.kapasitet: 4 tonn avfall/time.
 Skorsteinshøyde: 40 m
 Rensemetode: Gassrensing, tørr metode.

Stoff	Utslipp	Forslag til grenseverdi	Maks. konsentrasjon ¹⁾ (% av grenseverdi)
Støv	0.2 g/s	100 µg/m ³	3.0 µg/m ³ (3.0)
<u>Gasser</u>			
Svoveldioksid, SO ₂	1.1 "	200 "	18.0 " (9.0)
Hydrogenklorid, HCl	0.7 "	80 "	12.0 " (15.0)
Hydrogenfluorid, HF	0.02 "	80 "	0.3 " (0.4)
Nitrogenoksider som NO ₂	1.1 "	140 "	18.0 " (12.9)
Kvikksølv, Hg	0.6 mg/s	1.2 "	10.0 ng/m ³ (0.8)
<u>Tungmetaller</u>			
Kadmium, Cd	0.14 "	800 ng/m ³	2.4 " (0.3)
Bly, Pb	3.0 "	5.000 "	50.0 " (1.0)
<u>Organiske forbindelser</u>			
2,3,7,8-TCDD-ekv.	0.35 ng/s	-	6.0 pg/m ³ (-)

1) På åssiden norøst for anlegget.

Beregningene gir at for 40 m høy skorstein vil de høyeste bakkekonsentrasjonene langs dalaksen forekomme i avstander på ca. 350 m og 800 m for henholdsvis ustabil og nøytral sjiktning. Tilsvarende avstander for 60 m høy skorstein vil være ca. 400 m og 1 km. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil bli redusert med ca. 40% ved å øke skorsteinshøyden fra 40 m til 60 m. Figurene viser også hvilke konsentrasjoner som kan forekomme når vinden blåser fra syd-sydvest mot toppen bak anlegget. Antall tilfeller med innslag på toppen vil bli betydelig redusert hvis skorsteinshøyden økes fra 40 m til 60 m og høyere.

I tabell 1 er det satt opp maksimum timesmiddelverdi av de viktigste komponentene på toppen nordøst for anlegget ved utslipp fra en 40 m høy skorstein. Tabellen gir at i dette området vil ingen av stoffene få maksimale timesverdier som er høyere enn 15% av tilhørende grenseverdier. Langs dalaksen vil de høyeste timesverdiene ikke være høyere enn ca. 10% av tilhørende grenseverdier. Tilsvarende verdier for maksimal bakkekonsentrasjon med skorsteinshøyde 60 m vil være ca. 7% og 10% for henholdsvis vind langs dalaksen og mot åsen.

2.2 LANGTIDSBELASTNING - SESONGVERDIER

Ved bruk av estimert vind- og stabilitetsforhold gitt i Vedlegg B er det beregnet midlete bakkekonsentrasjoner for sommer- og vintersesongen ved utslipp av 10 g/s (mg/s) fra avfallsanlegget. Resultatene er vist i figur 3 og 4, og tabell 3 gir bakkekonsentrasjoner for stoffene i maksimumsområdene som er vist på figurene.

Vindrosene i Vedlegg B og resultatene av spredningsberegningene gitt i figur 4 viser at vindmålingene nede i dalbunnen ved Toten Cellulose trolig er lite representative for den nye lokaliseringen. Målingene på Toten Cellulose viser en klar kanalisering langs dalaksen, noe som medfører at ett av maksimumsområdene er på tvers av dalen vest for anlegget. På grunn av føring langs dalen gir disse beregningene trolig høyere maksimumsverdier enn hvis det var blitt brukt vindmålinger på toppen av åsen nordøst for anlegget.

Spredningsberegningene gir at det mest belastede området blir ved toppen nordøst for anlegget i avstander 0.5-1.5 km. Dette området utgjør ikke mer enn ca. 0.5 km² og vil senere i rapporten bli omtalt som maksimumsområdet. Sommersesongen gir høyere maksimalverdier enn vintersesongen på grunn av flere tilfeller med ustabil sjiktning og høyere vindstyrker.

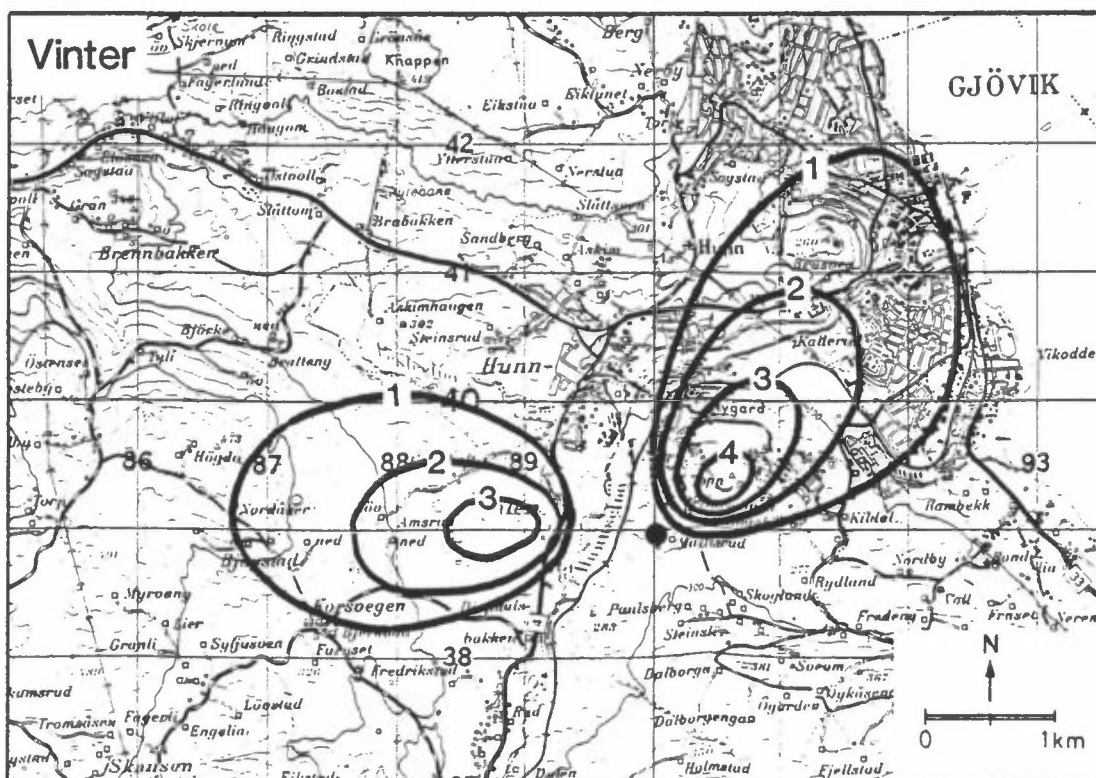
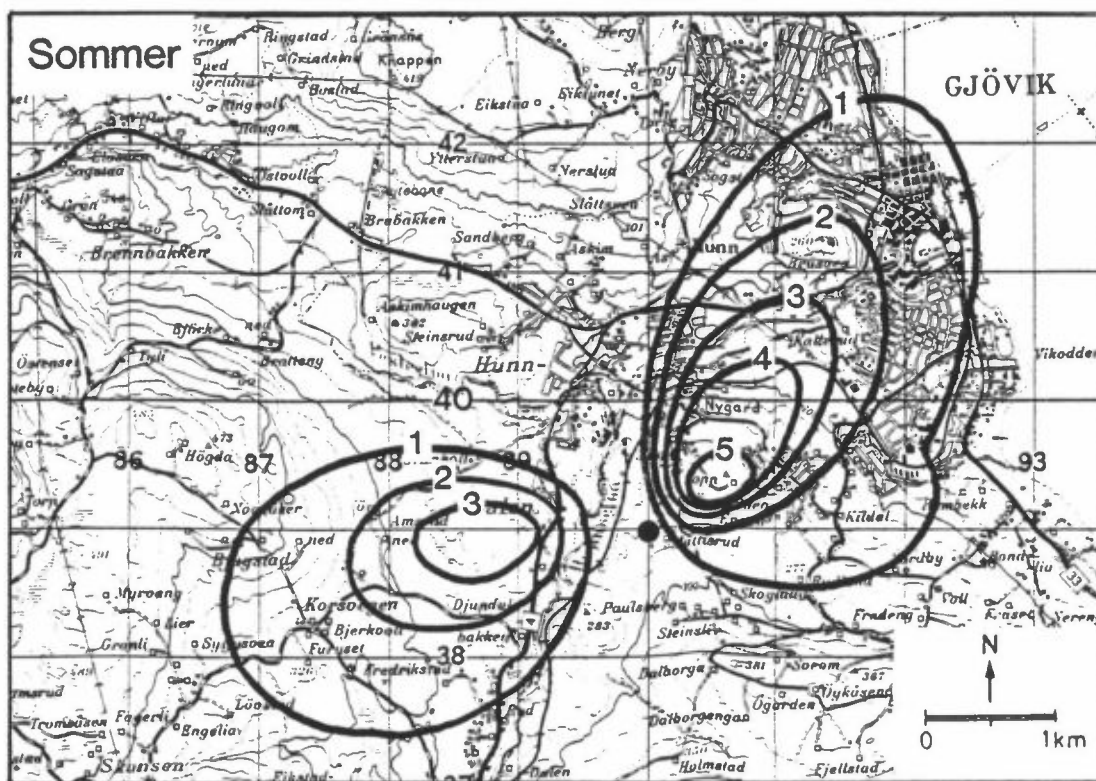
Sesongmiddelkonsentrasjoner beregnes ved å bruke en midlere kapasitet på 3 tonn avfall/time. Tabell 2 gir bakkekonsentrasjoner i maksimumsområdet for støv og gasser sammenlignet med tilhørende anbefalte grenseverdier.

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

Stoff	Maks. konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Anbefalte grenseverdier
	Sommer	Vinter	
Svevestøv	0.08	0.06	40-60 ¹
Hydrogenklorid	0.3	0.2	35 ²
Svoveldioksid	0.4	0.3	40-60 ¹
Hydrogenfluorid	0.008	0.006	10 ¹
Nitrogendioksid	0.4	0.3	100 ¹
2,3,7,8-TCDD-ekv.	$0.13 \times 10^{-3} \text{ pg}/\text{m}^3$	$0.1 \times 10^{-3} \text{ pg}/\text{m}^3$	-

1) SFT-rapport nr. 30.

2) Vest-tysk 6 måneders middelværdi



Figur 4: Midlere bakkekonsentrasjoner i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ng/m^3) for sommer- og vinter- sesongen for et utslipp på 10 g/s (mg/s). Total avsetning fåes ved å skalere verdiene på figurene med 0.08. Skorsteinsshøyde: 40 m.

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

Ved å øke skorsteinen til 60 m, vil verdiene i maksimumsområdet nordøst for anlegget bli vesentlig redusert, idet tilfeller med innslag på toppen vil bli betydelig redusert. Beregningene viser at høyeste sesongverdier i dette området vil bli redusert med ca. 30% ved å øke skorsteinshøyden til 60 m.

2.3 TØRR- OG VÅTAVSETNING

Ved beregning av total avsetning på bakken er det brukt avsetningshastighet på 1 cm/s totalt for både tørr- og våtavsetning. Fordelingen av avsetningen i området rund anlegget blir lik konsentrasjonsfordelingen gitt i figur 3 og 4. Total avsetning pr. sesong (g/m^2) fås ved å skalere verdiene på figurene med en faktor 0.08. 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). De beregnede maksimale bidrag til avsetningen fra avfallsanlegget er sammenholdt med disse bakgrunnsverdier i tabell 3.

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

Stoff	Beregnet avsetning	Bakgrunnsverdier
Kadmium	0.008 $\mu\text{g/m}^2$ år	0.1 mg/m^2 år
Bly	0.2	3.0 mg/m^2 år
2,3,7,8 - TCDD - ekvivalenter	0.02 ng/m^2 år	-

Beregningene viser at bidraget til avsetning av kadmium og bly fra det planlagte avfallsanlegget vil være lavere enn 10% sammenlignet med bidrag fra andre land. Avsetning av dioksiner er diskutert i avsnitt 2.6 nedenfor.

2.4 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 5 mgekv/m^2 år. Til sammenligning er det målt forsurening over Østlandet, forårsaket av langtransport av forurensninger, på 100 mgekv/m^2 år. Bidraget fra det planlagte anlegget i maksimalområdet vil da utgjøre ca. 5% sammenlignet med det som tilføres fra andre land.

2.5 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.

2.6 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 isomerer 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 toksisitetsfaktor 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°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°C .

Opptak av dioksiner kan skje gjennom innånding og opptak via inntatt føde. Normalt puster en person inn ca. 20 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 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 3, ca. 0.03 pg pr. døgn i maksimumsområdet. Med en kroppsvekt på 50 kg vil dette være ca. 0.01-0.06% av laveste tolerable opptak. Dette er et sterkt overdrevet estimat, slik at opptaket via melk 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°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 Gjøvik. 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).
- Tønnesen, D.A. (1985) Luftforurensning fra forbrenningsanlegg, Tromsøya. Lillestrøm (NILU OR 23/85).

VEDLEGG A

Tekniske data - utslippsverdier

DRIFTSDATA

Maksimal kapasitet	: 4 tonn avfall/time
Årlig destruksjon	: 25.000 tonn avfall/år
Maksimum røykgassvolum:	26.000 m ³ n/time
Gasstemperatur	: 140 ⁰ C
Utslippshastighet	: 22 m/s
Utslippsdiameter	: 0.8 m

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

Stoff	Uten gassrensing		Gassrensing tørr metode ¹	
Støv	30	mg/m ³ n	30	mg/m ³ n
Saltsyre, HCl	900	"	100	"
Svoveldioksid, SO ₂	300	"	150	"
Nitrogendioksid, NO ₂	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 ³ n	0.05	ng/m ³ n

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

VEDLEGG B

Estimert vind- og stabilitetstatistikk
Vindroser fra Toten Cellulose

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

12 vindretninger (DD)
 4 vindstyrkeklasser (FF)
 4 stabilitetsklasser:
 U : ustabil, 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	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.6	.5	.1	.3	.6	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	9.3
60	1.0	2.5	1.5	1.0	1.8	2.7	2.0	1.3	.6	1.0	.1	.0	.0	.1	.0	.0	.0	15.6
90	2.0	3.0	1.3	.5	2.5	5.0	1.5	1.0	.5	1.5	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	19.0
120	1.0	1.0	.6	.3	.5	1.0	.3	.2	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.0
150	.6	.9	.4	.2	.1	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.4
180	.3	.4	.1	.0	.1	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.1
210	4.0	7.4	3.5	3.0	.7	1.5	.8	.3	.2	.4	.1	.0	.0	.3	.0	.0	.0	22.2
240	2.5	3.0	1.5	1.2	.4	.8	.3	.0	.2	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.3
270	1.2	2.5	.7	.8	.3	1.0	.2	.0	.1	.3	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	7.4
300	.4	1.3	.5	.3	.3	.6	.1	.0	.1	.4	.0	.0	.0	.4	.0	.0	.0	4.2
330	.3	.4	.3	.1	.1	.2	.1	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6
360	.2	.4	.2	.1	.2	.4	.1	.1	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.9

Fordeling innen stabilitetsklasser:

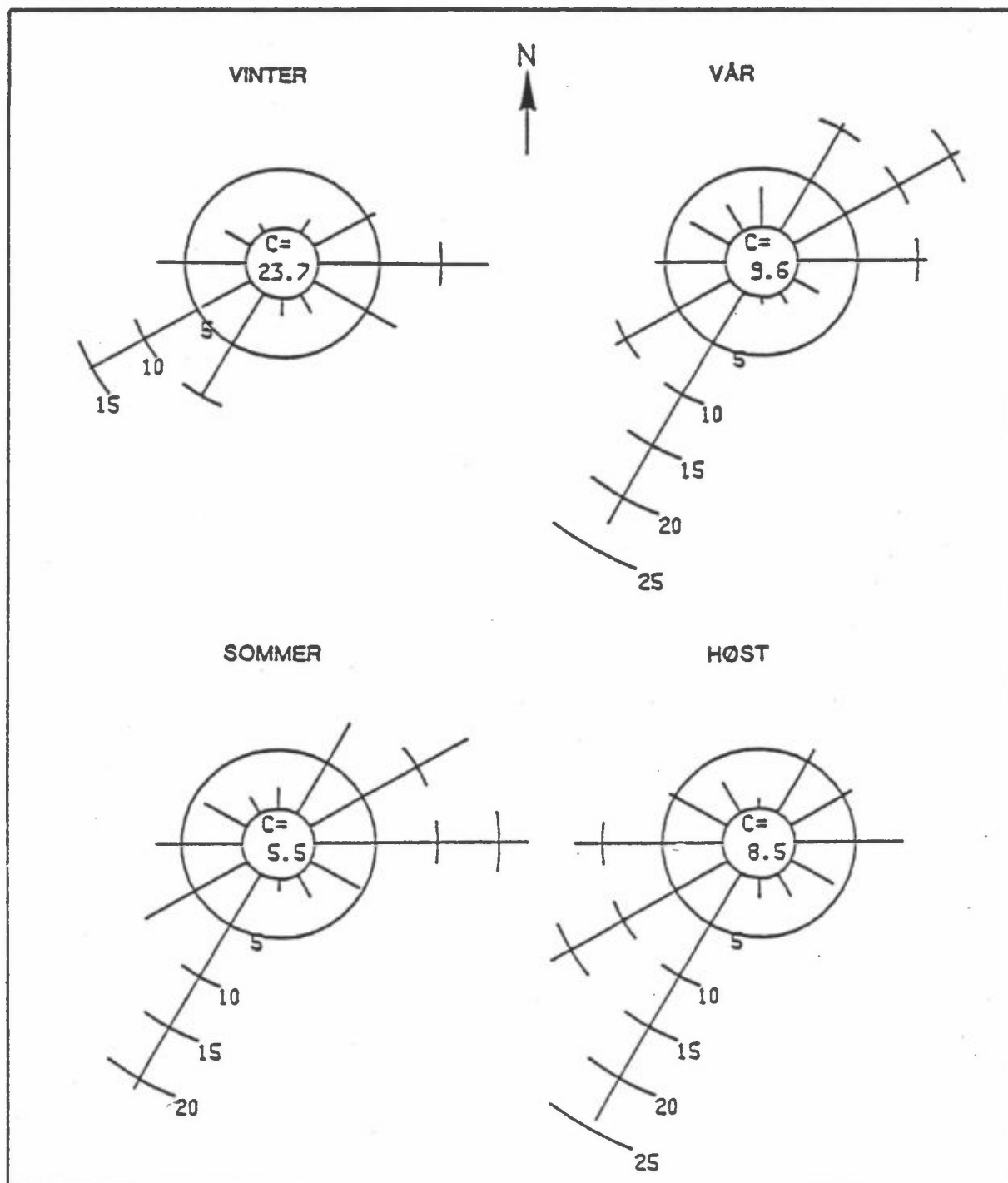
Ustabil: 24.5 Nøytral: 46.0 Lett stabilt: 18.0 Stabilt: 11.5

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	.3	1.0	.8	.6	.0	.1	.1	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.0
60	.9	2.2	1.7	1.3	.2	.4	.2	.1	.0	.2	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	7.5
90	2.5	4.2	3.5	2.5	.6	1.5	.6	.4	.2	.7	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	17.0
120	1.0	2.1	1.7	1.3	.5	1.0	.6	.4	.2	.6	.3	.2	.0	.1	.0	.0	.0	10.0
150	.5	.8	.9	.7	.0	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.2
180	.4	.7	.8	.8	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.8
210	2.0	4.3	4.0	5.0	1.7	3.0	2.0	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	23.0
240	1.5	3.5	4.5	5.0	.7	1.5	.7	.4	.0	.1	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	18.0
270	.6	1.5	3.0	2.0	.2	.6	.3	.1	.1	.3	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	9.0
300	.3	.7	.6	.6	.2	.5	.3	.0	.0	.2	.1	.0	.1	.3	.1	.0	.0	4.0
330	.2	.4	.6	.4	.0	.2	.1	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.0
360	.1	.1	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0.5

Fordeling innen stabilitetsklasser:

Ustabil: 15.0 Nøytral: 34.0 Lett stabilt: 28.0 Stabilt: 23.0



Figur B-1: Vindroser fra Toten Cellulose
C = frekvens (%) av stille.

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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. 76/86	ISBN-82-7247-756-4	
DATO Oktober 1986	ANSV. SIGN. <i>J. Schjoldager</i>	ANT. SIDER 21	PRIS kr 20,-
TITTEL Luftforurensning og miljøbelastning fra et planlagt forbrenningsanlegg for avfall ved Nygård søppelfyllplass		PROSJEKTLEDER Trond Bøhler	
		NILU PROSJEKT NR. 0-1136	
FORFATTER(E) Trond Bøhler		TILGJENGELIGHET* A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Det interkommunale utredningsutvalg for framtidig avfallsbehandling i Søndre- og Nordre-Land, Østre og Vestre Toten og Gjøvik			
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 på søppeltomta ved Gjøvik. Ved valg av skorsteinshøyde lik 40 m vil korttidskonsentrasjoner av gasser ikke overskride 15% av foreslåtte grenseverdier for luftkvalitet. Sesongmiddelkonsentrasjoner i maksimumsområdet vil bli ca 1% og lavere enn tilhørende grenseverdier. Avsetning av tungmetaller vil ikke bli høyere enn ca 10% av bidraget fra langtransporterte luftforurensninger i maksimumsområdet.			

TITLE Environmental impact from an incinerator located at Gjøvik.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) The environmental impact from a planned incinerator at Gjøvik 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 will be less than 10% compared to long range transport of pollutants.

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