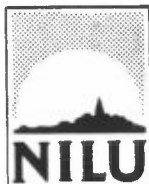


NILU OR : 91/86  
REFERANSE: O-1142  
DATO : DESEMBER 1986  
ISBN : 82-7247-773-4

VURDERING AV LUFTFORURENSNING VED UTVIDET  
RIKSVEI 706 (OMKJØRINGSVEIEN) I TRONDHEIM

Steinar Larssen



Norsk institutt for luftforskning

---

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 91/86  
REFERANSE: O-1142  
DATO : DESEMBER 1986  
ISBN : 82-7247-773-4

VURDERING AV LUFTFORURENSNING VED UTVIDET  
RIKSVEI 706 (OMKJØRINGSVEIEN) I TRONDHEIM

Steinar Larssen

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING  
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM  
NORGE



## SAMMENDRAG

På oppdrag fra Statens Vegvesen i Sør-Trøndelag har Norsk institutt for luftforskning (NILU) vurdert luftforurensningsforholdene langs en planlagt 4-felts parsell av Riksvei 706, Omkjøringsveien, fra Sluppen til Moholt-lia. Vurderingen er basert på beregning av utslipp fra trafikkstrømmen og spredning fra veien. Beregningene er kontrollert mot målinger av karbonmonoksid (CO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) utført tidligere ved tilsvarende veier i Norge.

Det er beregnet at soner langs veien fullt utbygde til tider vil få konsentrasjoner av CO og NO<sub>2</sub> som overskrider norske forslag til grenseverdier for luftkvalitet. Overskridelser vil opptre noen ganger hver vinter når spredningsforholdene er svært dårlige (svak vind og klarvær i kuldeperioder). Den øvrige tiden vil konsentrasjonene ved boliger stort sett ligge godt under grenseverdiene.

Bredden av sonene som får overskridelser opptil 3-4 ganger hver vinter i gjennomsnitt er avhengig av trafikkhastigheten og veiens stigning. Om hastigheten er 30 km/h eller høyere, vil bredden maksimalt bli 20-30 meter fra kjørebane kant på Nardosletta og en del større oppe i Moholtlia. Ved lavere kjørehastighet blir bredden større. Ved krysset Omkjøringsveien/Bratts vei vil bredden kunne bli opptil 100 meter ved gjennomsnittshastighet 10 km/h mot og gjennom krysset.

Gjennomsnittlig kjørehastighet på den ferdig utbygde Omkjøringsveien i forhold til i dag vil i stor grad bestemme om forurensningen ved veien vil øke eller avta i forhold til i dag. Trafikken er oppgitt å øke fra ÅDT 21.000 i dag til ÅDT 30.000 når veien er ferdig. Utslippet av CO fra hvert kjøretøy vil avta en del fram mot veiens åpning, mens NO<sub>x</sub>-utslippet antas å være uendret. Veien utvides i bredde, slik at boligene øst for krysset ved T. Bratts vei blir liggende nærmere trafikkstrømmen enn de gjør i dag. NO<sub>2</sub>-forurensningen vil øke i forhold til i dag, mens CO-forurensningen vil kunne avta, dersom kjørehastigheten kan økes vesentlig, spesielt under trafikktoppene.

Det er viktig at veianlegget dimensjoneres slik at kjørehastigheten ikke blir lavere enn ca. 30 km/h i rushtidene, også med den trafikkøkning en kan vente i 1990-årene. Større trafikk enn 30.000 og dårlig

avvikling av denne vil kunne gi dårlig luftkvalitet langs veien, dersom ikke strengere avgasskrav for biler innføres.

Eventuelle luktplager er ikke vurdert. En vil imidlertid tro at eventuelle luktplager vil øke i forhold til i dag.

Dersom det innføres strengere avgasskrav til bensindrevne personbiler, vil forurensningsproblemene etterhvert bli små for en årsdøgntrafikk på 30.000. Strengere avgasskrav vil få gjennomslag i bilparken 5-10 år etter at kravene eventuelt innføres.

Beregningsresultatene inneholder usikkerheter. Målinger av luftkvalitet og kjøreforhold i dagens situasjon vil gi grunnlag for sikrere prognoser for framtiden.

## INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG .....	3
1 INNLEDNING .....	7
2 DATA .....	7
3 METODIKK .....	12
4 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET .....	14
5 RESULTATER .....	15
5.1 Målinger .....	15
5.2 Beregninger .....	16
6 VURDERING AV FORHOLDENE LANGS OMKJØRINGSVEIEN ETTER 1990 ....	22
6.1 Nardo-sletta .....	22
6.2 Moholt-lia .....	24
7 KONKLUSJON .....	24
8 REFERANSER .....	26
VEDLEGG 1: Vindstatistikk for målestasjoner på Heimdal, Tyholt og Bakklandet .....	27
VEDLEGG 2: Norske forslag til grenseverdier for luftkvalitet ..	37



VURDERING AV LUFTFORURENSNING VED UTVIDET RIKSVEI 706  
(OMKJØRINGSVEIEN) I TRONDHEIM

## 1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) er av Statens vegvesen i Sør-Trøndelag bedt om å vurdere de endringer i luftforurensningsforhold som en planlagt utvidelse av Omkjøringsveien, Riksvei 706 på Nardo i Trondheim vil medføre. Vurderingen omfatter strekningen fra Sluppen til Brøsetveien. Vurderingen gjelder i hovedsak forholdene etter 1990, med fullt utbygd 4-felts veg. Fig. 1 er et oversiktskart over området.

## 2 DATA

### Vegdata

Vegdimensjoner, stigningsforhold og plassering i forhold til bebyggelse er tatt fra plantegninger gitt av oppdragsgiver.

### Trafikkdata

På bakgrunn av data gitt fra oppdragsgiver, har vi regnet med følgende trafikkdata:

	Omkjøringsveien		T. Bratts vei
	1885	etter 1990	etter 1990
Årsdøgntrafikk	21.000	30.000	20.000
Tungtrafikkandel	10%	10%	2%



### Utslippsfaktorer for biler

Grunnlaget for beregning av utslipp av forurensende stoffer i bileksos er utslippsfaktorer, som angir utslippsmengder pr. kjørt veistrekning for hver bilklasse (lette og tunge biler, bensin- eller dieseldrevne biler). Her er benyttet de samme faktorer som NILU vanligvis bruker, basert på det datamaterialet som er tilgjengelig fra laboratorietester av biler i Norge, Sverige og andre land, fra NILUs egne målinger og fra litteraturen forøvrig.

For beregning av forurensning ved veier i 1990 og senere, blir spørsmålet om eventuell innføring av strengere avgasskrav aktuelt. Krav som medfører bruk av katalysator eller annen teknikk med tilsvarende lave utslipp innebærer at utslippet av CO, NO<sub>x</sub>, partikler og andre stoffer fra bensindrevne personbiler blir redusert vesentlig, til halvparten eller mindre av dagens utslipp pr. bil. På grunn av utskiftingstakten i bilparken vil slike krav få nevneverdig virkning først 5-10 år etter at kravene innføres. Slik virkning kan en derved regne med vil komme først henimot eller etter 1995.

### Vinddata

Vindmålinger er tidligere ikke utført på Nardo-sletta. Vindmålinger som tidligere er utført på Tyholt, Heimdal og Bakklandet benyttes som grunnlag for vurderinger for Nardo-sletta.

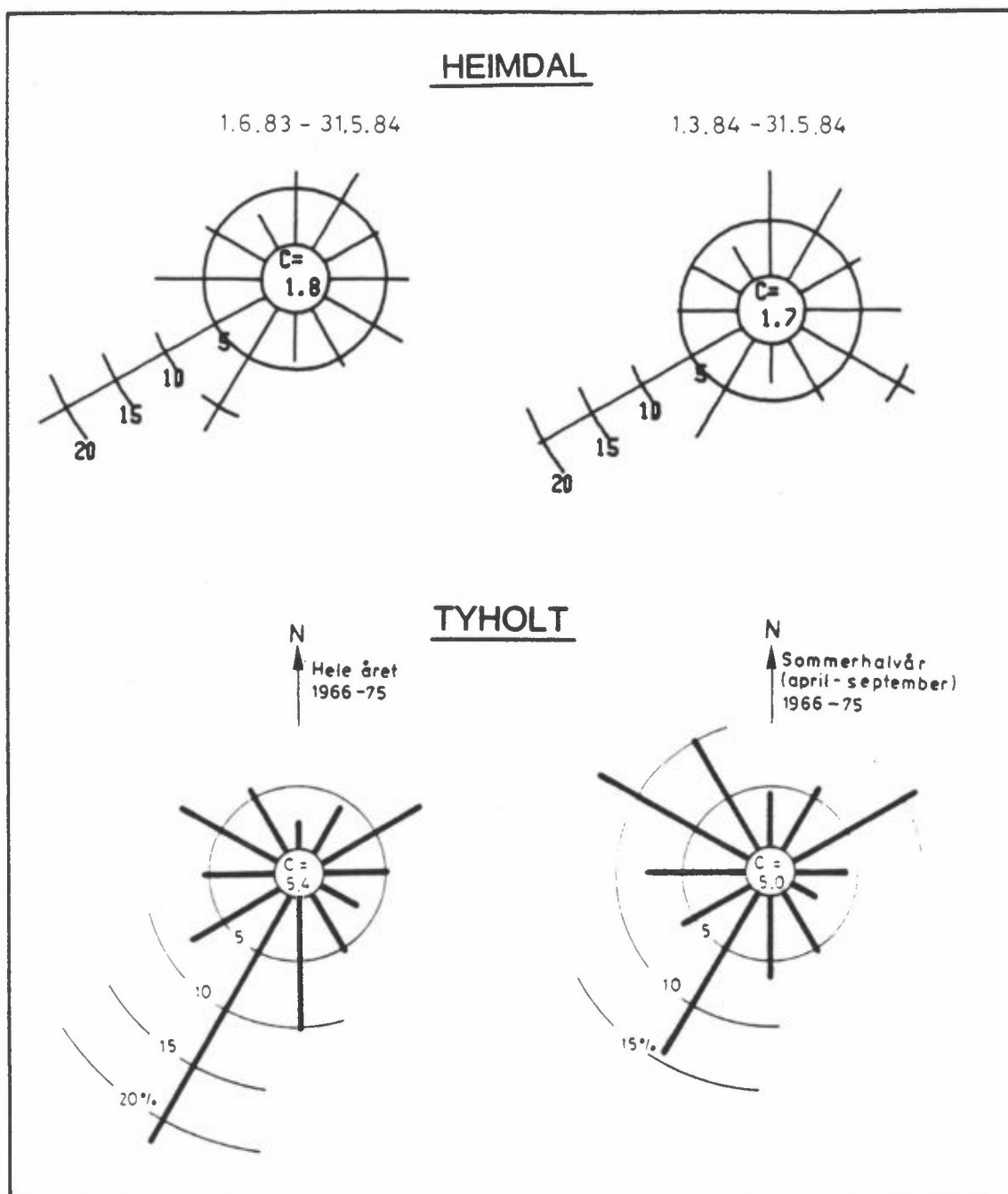
Figur 2 viser vindroser (vindretningsfordelingen) på årsbasis.

Det er bra overensstemmelse mellom rosene fra Heimdal og Tyholt. Rosene representerer vindforholdene på Nardo-sletta også ganske godt. Terrengforholdene vil kunne modifisere vindretningen noe, spesielt nær Moholtlia ved svak vind.

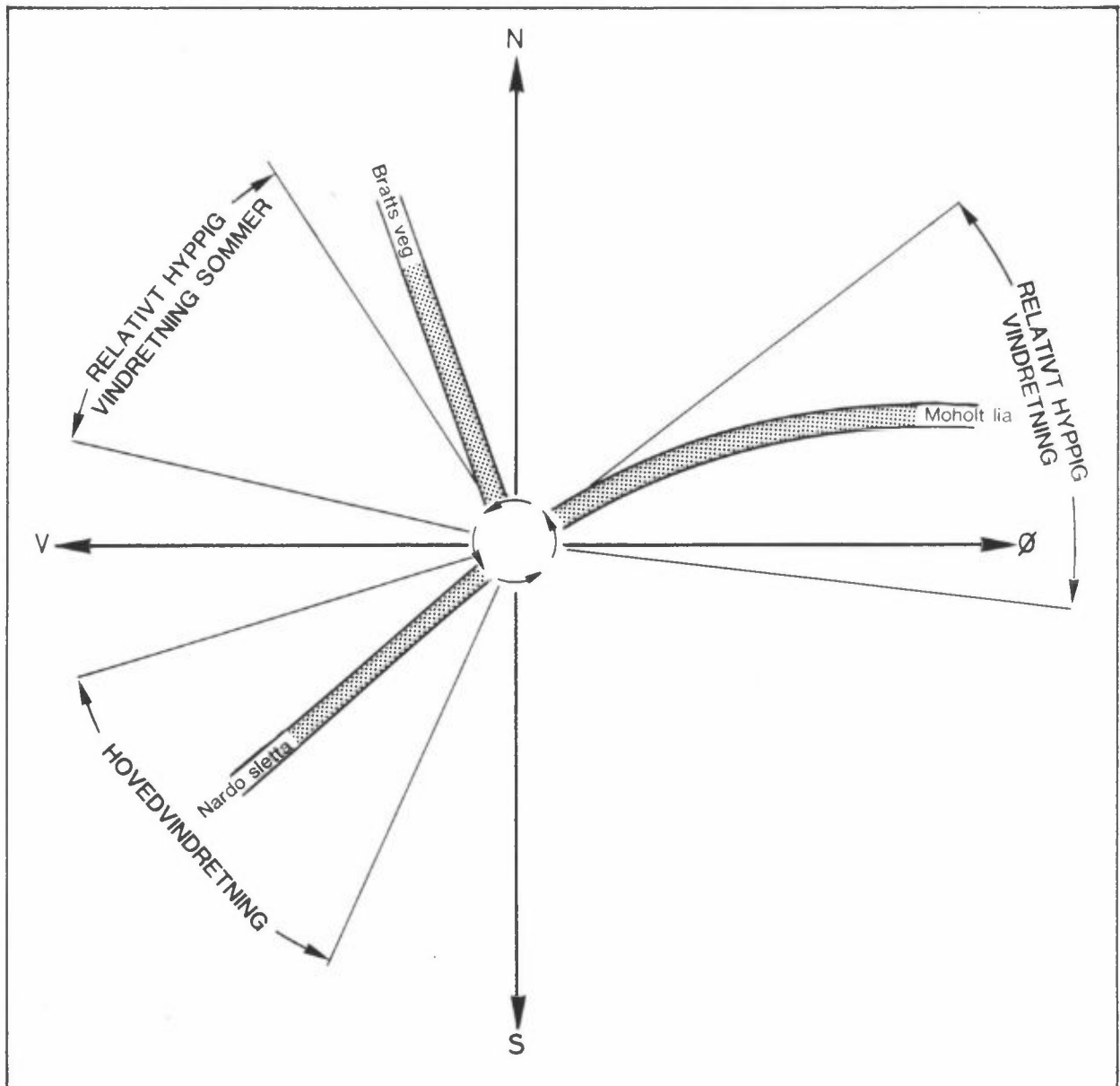
Hovedvindretningen i området er sørvest. Denne vindretningen er mest utpreget om vinteren. Om vinteren er sørøstlig vind også ganske hyppig. Om sommeren er det nordvestlig vind som er nest hyppigst vindretning. Detaljert vindstatistikk er gitt i Vedlegg 1.



Figur 1: Oversiktskart over Rv706 (Omkjøringsveien) fra Sluppen til Moholt.



Figur 2: Vindroser for Heimdal og Tyholt.



Figur 3: Hyppig forekommende vindretningssektorer i forhold til veiretninger.

Figur 3 viser hovedvindretningene i forhold til veiretningene. Figuren viser at det ganske ofte vil være liten vinkel mellom vindretning og veiretning, noe som gir den høyeste forurensningsbelastningen i beltet 5-20 meter fra veien.

Hyppigheten av svak vind er viktig for å vurdere forurensningsgraden langs veier. Tabell 1 viser hyppigheten av svak vind målt på Heimdal 10 meter over bakken i 1983-84.

Tabell 1: Hyppighet (i prosent) av svak vind (0.3-2 m/s) i ulike vindretninger målt på Heimdal, 10 meter over bakken, i 1983-84.

	Høst-vinter	Vår-sommer
Alle vindretninger	41.7	51.4
Sørvestlig vind	6.1	7.2
Nordvestlig vind	1.5	2.8
Nordøstlig vind	4.2	5.8

I tillegg kommer hyppighet av vindstille ( $<0.3$  m/s), som var ca. 2% av tiden.

De høyeste konsentrasjonene opptrer ved vind svakere enn 1 m/s. Hyppigheten av slik vind er knapt halvparten av tallene i tabell 1, som gjelder 0.3-2 m/s.

### 3 METODIKK

Vurderingen av forurensningsbelastningen langs omkjøringsvegen baseres både på beregning av belastningen basert på spredningsmodeller, og på resultater av målinger av forurensning foretatt tidligere ved sammenlignbare veier andre steder i Norge.

#### Beregninger

Følgende spredningsmodeller er benyttet i vurderingen:

Nordisk beregningsmetode for bilavgasser (NBB) (Nordisk ministerråd, 1984) for vurdering av maksimal forurensningsgrad på fortau.

HIWAY 2 (Petersen, 1980) for vurdering av forurensningsgrad på større avstander fra veien.

Med disse modeller beregnes korttidskonsentrasjoner av karbonmonoksid (CO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>), som er de stoffer i bileksos som det er foreslått norske grenseverdier for (se kapittel 4). Vurdering av andre stoffer kan gjøres på grunnlag av CO og NO<sub>2</sub>.

### Målinger

Følgende måleserier som NILU tidligere har utført i Norge kan trekkes inn som sammenligningsgrunnlag:

Målested	År	Årsdøgn trafikk	Målepunktets plassering
E18, Lysaker	1975	ca. 60.000	Ved horisontal vei, 3 m fra kjørebane kant, 40-50 km/h.
E76, Drammen	1984-86	ca. 25.000	Ved horisontal vei, 6 m fra kjørebane kant, 40 m/h, hovedvindretning langs veien.

#### 4 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

Norske forslag til grenseverdier for luftkvalitet er angitt av en arbeidsgruppe under Statens forurensningstilsyns ledelse (Statens forurensningstilsyn, 1982), tabell 1. De er, når det gjelder CO og NO<sub>2</sub>, basert på Verdens helseorganisasjons anbefalinger.

Tabell 1: Grenseverdier for luftkvalitet (mg/m<sup>3</sup>) foreslått for Norge

	Midlingstid	
	1 time	8 timer
CO	25	10
NO <sub>2</sub>	0.20-0.35	-

Sammendraget fra arbeidsgruppens rapport er gjengitt i Vedlegg 1. Det henvises til arbeidsgruppens rapport, når det gjelder bakgrunnen for grenseverdiene og arbeidsgruppens vurderinger.

## 5 RESULTATER

### 5.1 MÅLINGER

Målingene ved E76 vest for Drammen sentrum er gjort ved en vei som svarer ganske godt til Omkjøringsveien over Nardo-sletta:

	E76-Drammen, 1985	Nardo-sletta, etter 1990
Årsdøgntrafikk	25.000	30.000
Kjørehastighet	40-50 km/h	?
Tungtrafikkandel	ca. 10%	ca. 10%

Målestasjonen var plassert ca. 6 meter fra kjørebane kant. Tabell 3 oppsummerer resultatene.

Tabell 3: Resultater av målinger ved E76, Drammen. Maksimale verdier av CO og NO<sub>2</sub>, og hyppighet av overskridelser av grenseverdien.  
Avstand til kjørebane kant: 6 meter.

	Maks 1-times middelverdi	Maks 8-timers middelverdi	Antall døgn høyere enn grenseverdi
<u>CO</u> (mg/m <sup>3</sup> )			
Vinteren 1984-85	15	12	3 (overskridelse av 8-timers-verdi)
Vinteren 1985-86	17	12	2 " " " "
<u>NO<sub>2</sub></u> (mg/m <sup>3</sup> )			
Vinteren 1984-85	0.25	-	2 (overskridelse av 1-times-verdi)
Vinteren 1985-86	0.25	-	3 " " " "

målingene ved E76 i Drammen kombinert med spredningsberegninger antyder at på de strekninger der kjørehastigheten i rushtiden normalt er 40-50 km/h, vil grenseverdiene for CO og NO<sub>2</sub> kunne overskrides ut til 10-15 fra kjørebane kant. Overskridelsene vil skje på dager om vinteren med stille vær og dårlige spredningsforhold.

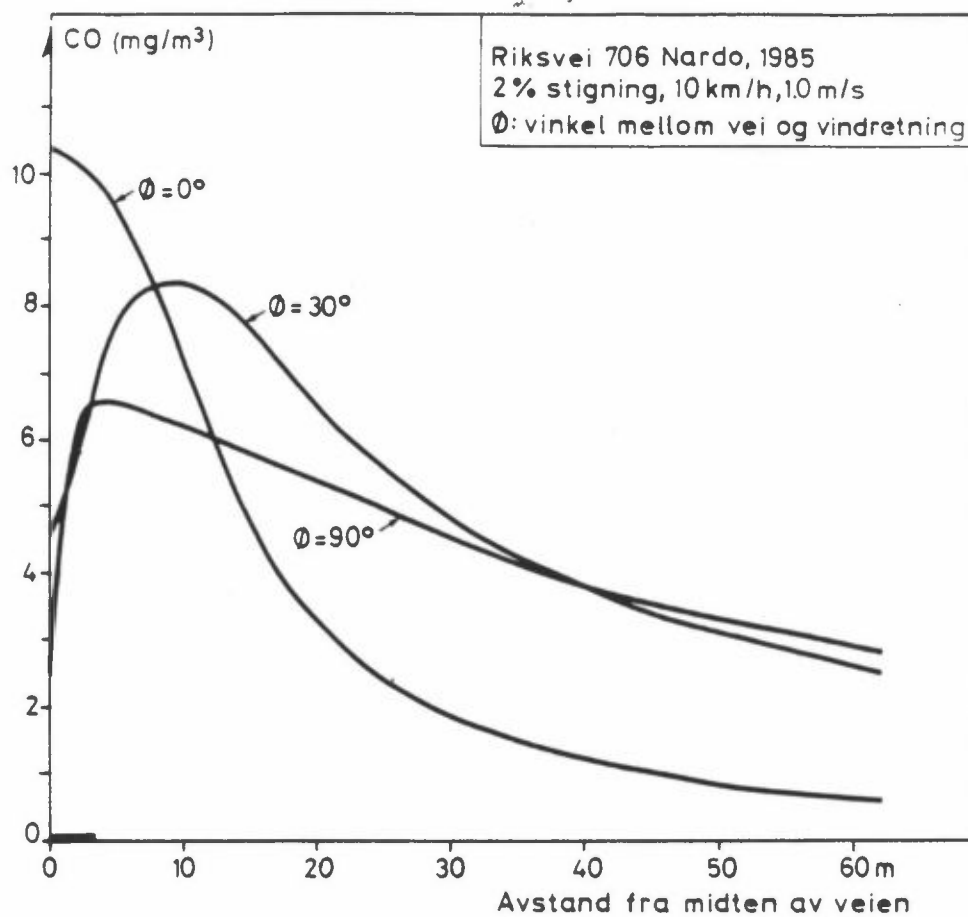


Forholdene langs Omkjøringsveien avhenger i stor grad av hvordan spredningsforholdene er der i forhold til i Drammen. De høyeste konsentrasjoner i Drammen ble målt ved vindstyrker lavere enn 0.4 m/s, og svært stabil luftsjiktning. Drammensklimaet førte til at grenseverdier ble overskredet langs E76 ut til 10-15 meter fra kjørebane kant 2-3 dager pr. vinterkvartal. Svært dårlige spredningsforhold vil også forekomme på Nardo-sletta, men mindre hyppig enn i Drammen.

## 5.2 BEREGNINGER

Forurensningskonsentrasjonen som funksjon av avstanden fra veien er beregnet med HIWAY-2-modellen.

Figur 4 viser et eksempel på hvordan forurensningen avtar med avstand fra veien for ulike vindretninger. Beregninger er vist for 1985, 10 km/h og 1 m/s vindstyrke. Ved vindstyrke 1 m/s langs veien blir forurensningen høy tett ved veien, og den avtar raskt. Når det er en vinkel mellom vei og vindretning blir forurensningen lenger unna enn ca. 10 meter høyere enn når det er vind langs veien.

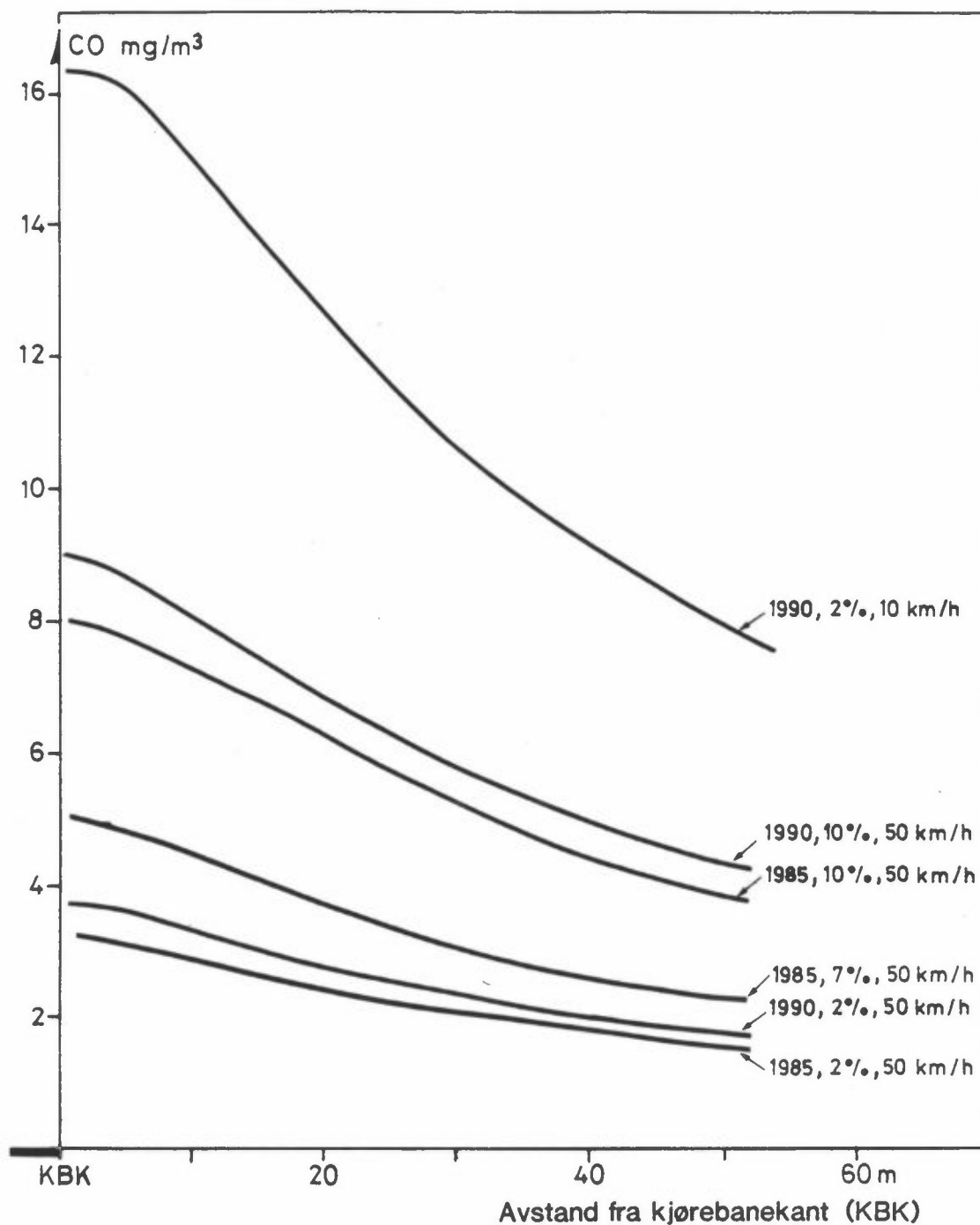


Figur 4: Eksempler på beregnet konsentrasjon av CO i rushtiden som funksjon av avstand fra veien samt vindens retning. Spredningsmodell: HIWAY-2.

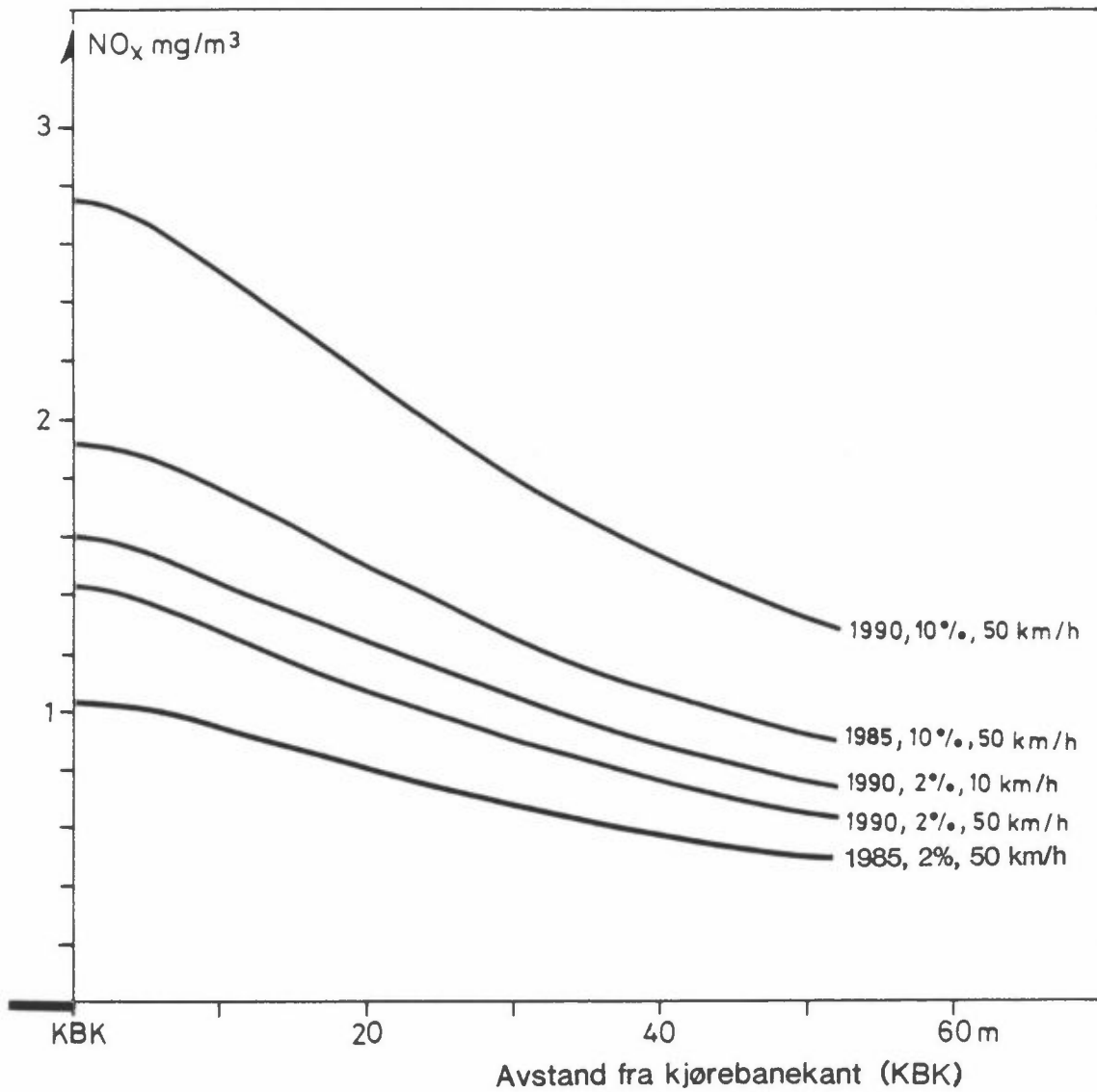
Figur 5 viser eksempler på CO-konsentrasjonen som funksjon av avstand fra veien for ulike kjørehastigheter og stigningsforhold, ved vind på tvers av veien. En ser at CO-nivået øker sterkt ved økende stigning og redusert kjørehastighet.

Figuren viser at forurensningen blir noe høyere ved 4-felts vei etter 1990 enn ved dagens forhold (1985). Trafikken er beregnet å øke med vel 40%, mens CO-utslippet pr. kjøretøy (lette bensinbiler) regnes å avta ca. 20% fra 1985 til 1990, og ytterligere noe utover i 90-årene. Med eventuell innføring av strengere avgass-krav vil CO-utslippet reduseres betraktelig fra midten av 90-årene.

Figur 6 viser tilsvarende for NO<sub>x</sub>. NO<sub>x</sub>-utslippet øker spesielt mye med økende stigning, på grunn av tungtrafikkens utslipp. NO<sub>x</sub>-utslippet øker noe, men ikke mye, når hastigheten avtar. NO<sub>x</sub>-forurensningen øker ca. 40% fra dagens forhold og til utbygd 4-felts veg. NO<sub>x</sub>-utslippet fra trafikken vil ikke avta før eventuelle strengere avgasskrav får virkning i personbil-parken. Det vil ikke kunne skje før i midten av 90-årene.



Figur 5: CO-konsentrasjonen på stigningssiden, som funksjon av avstand fra Rv 706, ved vind på tvers av veien med hastighet 0.5 m/s.



Figur 6: NO<sub>x</sub>-konsentrasjon på stignings-siden, som funksjon av avstand fra Rv 706, ved vind på tvers av veien med hastighet 0.5 m/s.

På grunnlag av beregningene kan en estimere bredden av det sonen langs veien som kan få overskridelse av grenseverdier for luftkvalitet. For CO må en ta med i betraktning at tett ved veier vil maksimal 8 timers middelværdi typisk kunne bli ca. 70-80% av maksimal 1 times middelværdi. Det er også regnet med bakgrunnsverdier (1-times middelværdier) på  $2 \text{ mg/m}^3$  for CO og  $0.05 \text{ mg/m}^3$  for  $\text{NO}_2$ .

Tabell 4 viser sonebredder for stigningsforhold 2% (Nardo-sletta) og 10% (Moholtlia) for svak vind (0.25-1.0 m/s). Tabellen gjelder forholdene etter 1990. Avstanden er avhengig av vindretningen. Det er beregnet for vind på tvers av veien ( $90^\circ$ ) og for  $30^\circ$  vinkel ved veien. De beregnede avstander gjelder på stigningssiden. På den andre siden blir avstanden noe mindre.

Overskridelse av 1-times-grenseverdien for  $\text{NO}_2$  i de soner som er angitt i tabell 4 forutsetter at den spesifiserte vinden er konstant gjennom denne timen. Overskridelse av 8-timers-grenseverdien for CO forutsetter at vinden holder seg nær konstant i største delen av 8-timers-perioden.

Tabell 4 viser at sonene med overskridelser er bredere i Moholtlia med opp mot 10% stigning, enn på Nardo-sletta. Ved svært lave trafikkhastigheter er COproblemet størst. Ved høye hastigheter er  $\text{NO}_2$ -problemet størst.

Tabell 4: Beregnet bredde (meter) på sonen (avstand for kjørebane-kant) som får overskridelse av grenseverdier for CO og  $\text{NO}_2$ , som funksjon av kjørehastighet, stigningsforhold og vindstyrke. Vind på tvers av veien. Tabellen gjelder forholdene etter 1990.

Stig- ning	Vind- styrke	10 km/h		30 km/h		50 km/h	
		CO	$\text{NO}_2$	CO	$\text{NO}_2$	CO	$\text{NO}_2$
2%	1 m/s	0	0	0	0	0	0
	0.5 m/s	23	0	0	0	0	0
	0.25 m/s	70	35	20	30	0	27
10%	1 m/s	15	0	0	0	0	0
	0.5 m/s	60	20	14	25	0	27
	0.25 m/s	110	63	55	70	0	75

## 6 VURDERING AV FORHOLDENE LANGS OMKJØRINGSVEIEN ETTER 1990

### 6.1 NARDO-SLETTA

#### Veistrekninger uten kryss

Langs de delene av omkjøringsveien som ikke ligger inntil kryss med betydelig trafikk på kryssende vei, kan tabell 4 benyttes direkte.

Ved vindstyrke rundt 0.25 m/s vil en kunne få overskridelser av grenseverdier ut til 20-30 meter fra kjørebane kant når kjørehastigheten er rundt 30 km/h eller høyere. Ved 10 km/h vil sonen være ca. 35 meter bredt for  $\text{NO}_2$ . For CO vil det kunne bli 60-70 meter bredt, dersom vindretningen varierer lite over den 8-timers-perioden som grenseverdien gjelder for. Dette vil opptre sjelden. Så lave vindstyrker som 0.25 m/s vil opptre sjelden. Vindmålingene på Heimdal angir ca. 2% av tiden på årsbasis, hyppigere om natten enn om dagen. På Nardo-sletta er hyppigheten sannsynligvis noe høyere. Eksempelvis ga vindmålinger utført 10 meter over bakken på Bakklandet i 1978 vindstille ( $<0.3$  m/s) i 6-7% av tiden om vinteren (se Vedlegg 1). På Nardo kan en regne med slike forhold i maksimalt 3-4 rushtider i løpet av vinteren. Hyppigheten av slik svak vind på tvers av veien vil for hver enkelt vei-side være mindre enn dette.

Den øvrige del av tiden, med sterkere vind, vil luftkvalitetsgrensene stort sett ikke overskrides selv på fortau, og konsentrasjonene vil oftest ligge godt lavere enn grenseverdiene.

Dette innebærer at en del hus langs veien ligger innenfor den sonen som noen ganger i løpet av vinteren kan få overskridelser av grenseverdiene.

Dersom kjørehastigheten ikke blir lavere enn 30 km/h kan konsentrasjonene 20 meter fra veien bli 20-30% høyere enn grenseverdien og 10 meter fra veien opptil 50-60% høyere, dersom vinddraget har liten

vinkel med veien. Ved vind på tvers av veien blir overskridelsene mindre.

Ved kjørehastighet 10 km/h kan konsentrasjonene bli opptil dobbelt så høy som grenseverdien 20 meter fra veien, og opptil fire ganger så høy 10 meter fra veien.

### Nær veikryss

Nær veikryss med betydelig kryssende trafikk blir belastningen større, både fordi bidraget fra kryssende vei kommer i tillegg til Omkjøringsveien, og fordi kjørehastigheten ved og i kryssene i gjennomsnitt er lavere enn på fri vei.

Trafikkavviklingen og utslippsmengden fra biler gjennom krysset inkludert kø-sonen, er ikke godt kjent. Som en tilnærming brukes samme utslippsfaktorer som for fri vei ved gitt kjørehastighet. Beregninger er utført for krysset Omkjøringsveien/T. Bratts vei. Tabell 5 gir, for kvadranten nordøst for rundkjøringen, anslagsvis radius av det området ved veien som er beregnet å få overskridelser av grenseverdier for CO, for ulike kjørehastigheter. Tallene kan sammenlignes med tabell 4.

En ser at krysset gir større belastning enn fri vei. Det vil være riktig å benytte 10 eller 20 km/h for trafikkavviklingen gjennom rundkjøringen i rushtiden. I noen dager hver vinter vil området ut til anslagsvis 100 meter få CO-overskridelser, og ved det nærmeste huset kan CO-nivået i enkelte tilfeller bli 2-3 ganger høyere enn grenseverdien, når det er svak vind med lite variasjon i vindretning over 8 timer, og 10-20 km/h kjørehastighet. Dette gjelder de sjeldne tilfeller når vinden er svært svak og vindretningen varierer lite over hele 8-timers-perioden.



Tabell 5: Radius, fra senter i rundkjøringen Rv 706/Bratts veg, av det området i kvadranten nordøst for krysset som når overskridelser av CO-grenseverdier (1-times og 8-timers grenseverdier) for ulike vindstyrker og kjørehastigheter.

Vindstyrke	10 km/h		20 km/h		30 km/h	
	1 h	8 h	1 h	8 h	1 h	8 h
0.5 m/s	20	50- 60	<10	20-30	0	10-15
0.25 m/s	60-70	90-100	20-25	50-60	10	40-50

I størstedelen av tiden vil vindstyrken være større enn 1 m/s, og forurensningen vil da være godt under grenseverdiene noen meter fra rundkjøringen.

CO-belastningen vil ved krysset ikke bli mye forskjellig fra i dag, dersom det er riktig at rundkjøringen forbedrer trafikkavviklingen i krysset. NO<sub>2</sub>-belastningen vil imidlertid øke i takt med trafikkøkningen.

## 6.2 MOHOLT-LIA

Her vil stigningen gjøre at utslippet blir større og konsentrasjonene høyere. Ved vindstyrke 0.25 m/s, som kan opptre 3-4 dager i løpet av vinteren, blir bredden på sonen med overskridelser 60-70 meter, om kjørehastigheten er 30 km/h eller større. Ved 10 km/h er bredden av CO-sonen da beregnet til 110 meter.

Som på Nardo-sletta vil forholdene bli tilfredsstillende mesteparten av tiden, når vindstyrken er høyere enn 0.5 m/s.

## 7 KONKLUSJON

I soner langs omkjøringsveien forekommer det overskridelser av grenseverdier for CO og NO<sub>2</sub> om vinteren, ved svak vind og dårlige spredningsforhold. Bredden av sonene varierer med trafikkhastigheten og

stigningsforholdene på veien.

Bredden av sonene er anslått på grunnlag av spredningsberegninger (HI-WAY2), og anvendelsen av beregningene er kontrollert ved hjelp av målinger ved tilsvarende veier i andre områder (ved E76 i Drammen og ved E18 i Lysaker).

CO-utslippet fra trafikkstrømmen vil i 1990 være 10-15% høyere enn i dag dersom utbyggingen ikke fører til bedring i trafikkavviklingen i rushtiden. Bedring i hastighet og trafikkavvikling vil redusere utslippet og forurensningen av CO i forhold til i dag.

NOx-utslippet vil ved uendret hastighet og trafikkavvikling i rushtiden bli ca 40% høyere enn i dag. Økt hastighet og bedret trafikkavvikling vil kunne redusere denne økningen en del.

Mesteparten av tiden blir forholdene langs den aktuelle parsellen av Rv706 tilfredsstillende, men noen dager i løpet av vinteren vil bredden av sonen med overskridelser kunne bli 20-30 meter på Nardo--sletta og en del større i Moholtlia, dersom kjørehastigheten ikke blir lavere enn 30 km/h. Ved lavere kjørehastigheter blir bredden av sonene og graden av overskridelser større.

Ved krysset Omkjøringsveien/Bratts vei vil bredden av sonen som får overskridelser være en del større enn ved fri vei. I sjeldne tilfeller med svært svak vind med lite variasjon i vindretningen over 8-timers--perioden som grenseverdien gjelder for, kan CO-overskridelser skje ut til ca 100 meter fra krysset. Også her vil forholdene være tilfredsstillende det meste av tiden.

Støyvoller og -skjermer langs veien vil kunne gi en moderat reduksjon av forurensningskonsentrasjonene på baksiden når vindstyrken er større enn 2-4 m/s. Ved svak vind, når de høyeste konsentrasjoner oppstår, vil støyskjermene imidlertid bare ha marginal effekt.

Det er viktig at vei-anlegget dimensjoneres slik at kjørehastigheten ikke blir lavere enn ca. 30 km/h i rushtidene, selv med den trafikkøkning en kan vente i 1990-årene.

Det bør vurderes om man med en trafikkmengde også utover 30.000 vil kunne opprettholde rimelig god trafikkavvikling i rushtiden. I motsatt fall vil luftkvaliteten langs veien kunne bli dårlig, dersom utslippene fra bilene i framtiden ikke reduseres vesentlig i forhold til dagens nivå.

I beregningene er brukt utslippsfaktorer for forurensning fra biler som reflekterer dagens teknikk. Dersom strengere avgasskrav blir innført, som vil kreve katalysator eller annen teknikk med tilsvarende lave utslipp, vil utslippet fra trafikkstrømmen bli lavere enn beregnet her, og en trafikk på 30.000 biler/døgn på Omkjøringsveien vil da ikke gi overskridelser av CO og NO<sub>2</sub> langs veien. Det vil ta 5-10 år fra eventuelle strengere avgasskrav innføres til det får gjennomslag i bilparken.

Eventuelle luktplager i nærheten av veien er ikke vurdert fordi datagrunnlaget for dette ikke er godt nok. En vil tro at eventuelle luktproblemer vil kunne øke i forhold til i dag, basert på den økte trafikkmengden.

## 8 REFERANSER

Nordisk Ministerråd (1984) Nordisk beregningsmetode for bilavgasser. Sluttrapport august 1984. Nordisk ministerråd prosjekt 180.21-2.6. Lillestrøm (NILU OR 56/84).

Petersen, W.B. (1980) Users guide to HIWAY 2: Highway air pollution model. Research Triangle Park, NC., U.S. Environmental Protection Agency (EPA-600/8-80-018).

Statens forurensningstilsyn (1982) Luftforurensning - virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport nr. 38).

## VEDLEGG 1

Vindstatistikk for målestasjoner på Heimdal og Bakklandet



HEIMDAL, AWS 25M.  
 ÅRSROSE(1.6.83-31.5.84)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	5.8	4.7	7.2	6.9	10.7	14.2	10.9	7.5	7.8	
50- 70	3.3	2.2	4.4	3.1	2.3	2.0	3.6	3.0	3.4	
80-100	5.6	9.1	9.1	5.3	2.3	2.8	5.0	7.7	5.5	
110-130	6.9	6.9	8.3	5.8	6.5	6.4	9.5	9.7	7.6	
140-160	5.8	5.0	5.5	5.3	7.1	12.0	7.0	6.4	7.0	
170-190	8.9	8.6	6.6	8.3	6.2	6.4	6.1	7.2	6.5	
200-220	25.6	20.5	22.4	19.7	11.6	10.3	14.2	18.5	17.8	
230-250	20.0	23.8	18.0	20.6	18.6	13.1	16.7	20.7	18.8	
260-280	8.9	10.2	7.2	7.5	11.3	10.9	7.5	8.6	9.1	
290-310	4.7	3.9	4.4	5.8	5.1	7.5	7.0	5.0	5.4	
320-340	0.8	1.9	2.8	2.8	4.0	5.3	3.9	1.4	3.3	
350- 10	3.1	1.4	2.8	7.5	14.1	8.7	8.6	2.8	6.8	
STILLE	0.6	1.7	1.1	1.4	0.3	0.3	0.0	1.7	0.9	
ANT.OBS.	360	361	361	360	354	358	359	362	8635	
MIDL.VIND	3.1	3.0	2.9	3.2	3.7	3.8	3.4	3.0	3.2	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													0.9
0.3- 2.0 M/S	3.0	2.3	3.3	2.9	1.6	1.5	4.3	5.7	2.7	1.5	1.2	2.3	32.3
2.1- 4.0 M/S	4.2	1.1	2.1	3.4	2.7	2.1	6.9	7.1	2.5	1.6	1.1	3.2	38.1
4.1- 6.0 M/S	0.6	0.0	0.2	0.9	1.7	1.8	4.3	3.4	1.9	1.4	0.7	1.2	18.1
OVER 6.0 M/S	0.1	0.0	0.0	0.4	1.0	1.0	2.3	2.7	2.0	0.9	0.3	0.1	10.6
TOTAL	7.8	3.4	5.5	7.6	7.0	6.5	17.8	18.8	9.1	5.4	3.3	6.8	100.0
MIDL.VIND M/S	2.5	1.7	1.9	2.8	3.7	3.8	3.7	3.6	3.9	3.8	3.1	2.7	3.2
ANT. OBS.	676	296	476	659	606	564	1538	1622	786	465	282	587	8635

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 3.2 M/S, BASERT PÅ 8679 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 10M.  
 ÅRSROSE(1.6.83-31.5.84)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	6.9	5.2	7.7	7.2	10.1	9.5	10.8	6.9	7.8	
50- 70	4.7	6.1	7.7	3.3	3.4	4.7	6.4	5.8	5.3	
80-100	7.2	9.9	8.0	5.3	2.0	4.2	6.9	10.2	6.9	
110-130	6.9	6.4	5.5	7.5	8.1	8.9	10.3	7.5	7.9	
140-160	5.3	5.5	6.9	5.8	5.3	8.9	4.4	5.8	5.8	
170-190	7.5	4.7	3.6	4.7	5.0	3.9	6.1	3.9	4.3	
200-220	19.2	16.9	14.6	11.4	7.0	4.5	8.1	13.0	12.5	
230-250	22.5	25.7	24.0	28.5	22.7	16.7	20.0	26.0	22.7	
260-280	7.8	7.5	8.0	8.9	10.6	13.1	8.3	7.2	9.1	
290-310	5.0	5.2	3.3	7.2	7.0	8.1	7.2	6.4	6.0	
320-340	1.1	1.9	4.1	2.2	2.8	5.6	5.3	2.2	3.5	
350- 10	3.6	1.1	3.6	7.2	15.4	11.4	5.8	2.5	6.5	
STILLE	2.2	3.9	1.9	0.8	0.6	0.6	0.3	2.8	1.8	
ANT.OBS.	360	362	362	361	357	359	360	362	8659	
MIDL.VIND	2.3	2.2	2.3	2.6	3.0	3.0	2.6	2.3	2.5	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.8
0.3- 2.0 M/S	5.1	4.8	5.9	4.0	1.7	1.3	5.0	8.2	2.9	2.3	1.9	3.3	46.4
2.1- 4.0 M/S	2.5	0.5	1.0	2.9	2.4	1.5	4.8	9.3	2.9	2.7	1.1	3.1	34.7
4.1- 6.0 M/S	0.2	0.0	0.0	0.8	1.4	1.2	2.1	3.1	1.9	0.8	0.4	0.1	12.0
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.6	2.0	1.4	0.2	0.1	0.0	5.0
TOTAL	7.8	5.3	6.9	7.9	5.8	4.3	12.5	22.7	9.1	6.0	3.5	6.5	100.0
MIDL.VIND M/S	1.9	1.3	1.3	2.2	3.1	3.2	2.8	3.0	3.5	2.6	2.2	2.1	2.5
ANT. OBS.	674	461	594	680	502	376	1080	1965	786	516	299	567	8659

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 2.5 M/S, BASERT PÅ 8691 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 25M.  
SOMMER 1983(1.6.83-31.8.83)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	3.4	3.3	10.0	11.1	14.0	18.4	15.7	7.8	9.9	
50- 70	2.2	3.3	5.6	2.2	0.0	1.1	3.4	3.3	3.0	
80-100	7.9	5.6	10.0	4.4	1.2	0.0	3.4	8.9	4.6	
110-130	4.5	4.4	6.7	0.0	2.3	1.1	5.6	6.7	3.8	
140-160	2.2	3.3	1.1	1.1	0.0	2.3	0.0	1.1	1.9	
170-190	3.4	3.3	2.2	4.4	1.2	0.0	1.1	4.4	2.5	
200-220	22.5	13.3	20.0	6.7	5.8	1.1	1.1	7.8	9.3	
230-250	27.0	31.1	18.9	25.6	16.3	8.0	14.6	28.9	21.3	
260-280	12.4	20.0	8.9	14.4	19.8	20.7	14.6	16.7	15.7	
290-310	5.6	3.3	3.3	8.9	8.1	16.1	14.6	6.7	8.6	
320-340	0.0	3.3	8.9	4.4	8.1	13.8	10.1	2.2	6.1	
350- 10	7.9	1.1	3.3	14.4	23.3	17.2	15.7	4.4	12.0	
STILLE	1.1	4.4	1.1	2.2	0.0	0.0	0.0	1.1	1.4	
ANT.OBS.	89	90	90	90	86	87	89	90	2138	
MIDL.VIND	2.1	1.9	2.1	2.8	3.6	3.8	2.9	2.2	2.7	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.4
0.3- 2.0 M/S	4.0	2.3	3.5	3.3	1.5	1.9	5.2	8.9	3.6	2.3	1.7	3.9	42.1
2.1- 4.0 M/S	5.4	0.7	1.2	0.5	0.1	0.2	3.5	9.0	5.5	3.8	2.9	5.7	38.4
4.1- 6.0 M/S	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.5	3.9	1.7	1.5	2.3	12.9
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.9	2.7	0.7	0.0	0.1	5.1
TOTAL	9.9	3.0	4.6	3.8	1.9	2.5	9.3	21.3	15.7	8.6	6.1	12.0	100.0
MIDL.VIND M/S	2.4	1.5	1.6	1.4	1.9	2.4	2.1	2.7	3.8	3.2	3.0	2.8	2.7
ANT. OBS.	211	65	99	81	40	54	199	455	336	183	130	256	2138

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.7 M/S, BASERT PÅ 2165 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 10M.  
SOMMER 1983(1.6.83-31.8.83)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	8.0	4.4	8.9	13.3	15.9	18.4	14.8	7.9	10.5	
50- 70	5.7	5.6	7.8	3.3	2.3	4.6	6.8	3.4	5.2	
80-100	6.8	7.8	8.9	2.2	0.0	0.0	2.3	13.5	5.5	
110-130	9.1	3.3	4.4	2.2	2.3	1.1	5.7	3.4	3.9	
140-160	3.4	3.3	2.2	3.3	0.0	1.1	0.0	3.4	1.8	
170-190	3.4	2.2	3.3	0.0	2.3	1.1	1.1	1.1	1.9	
200-220	19.3	12.2	12.2	10.0	4.5	1.1	3.4	9.0	9.1	
230-250	21.6	30.0	25.6	24.4	17.0	6.9	12.5	27.0	20.5	
260-280	10.2	11.1	8.9	15.6	15.9	21.8	12.5	12.4	14.4	
290-310	5.7	6.7	4.4	10.0	14.8	16.1	14.8	10.1	9.2	
320-340	1.1	1.1	6.7	3.3	4.5	13.8	14.8	2.2	5.9	
350- 10	2.3	1.1	3.3	11.1	20.5	13.8	11.4	2.2	8.9	
STILLE	3.4	11.1	3.3	1.1	0.0	0.0	0.0	4.5	3.3	
ANT.OBS.	88	90	90	90	88	87	88	89	2136	
MIDL.VIND	1.5	1.4	1.7	2.4	3.0	3.0	2.2	1.6	2.1	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													3.3
0.3- 2.0 M/S	6.2	4.8	5.3	3.8	1.5	1.4	6.6	10.3	4.0	3.9	3.0	3.7	54.4
2.1- 4.0 M/S	4.0	0.4	0.1	0.1	0.0	0.2	2.2	8.0	5.4	4.5	2.6	4.8	32.4
4.1- 6.0 M/S	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	1.8	3.5	0.7	0.2	0.4	7.7
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.4	1.5	0.0	0.0	0.0	2.3
TOTAL	10.5	5.2	5.5	3.9	1.8	1.9	9.1	20.5	14.4	9.2	5.9	8.9	100.0
MIDL.VIND M/S	2.0	1.2	1.0	0.9	1.8	2.1	1.7	2.3	3.4	2.3	2.1	2.3	2.1
ANT. OBS.	225	111	117	83	38	41	195	437	307	197	125	190	2136

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.1 M/S, BASERT PÅ 2165 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 25M.  
HØST 1983(1.9.83-30.11.83)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	7.7	7.7	8.8	4.4	4.4	5.5	6.6	4.4	5.6	
50- 70	2.2	1.1	7.7	4.4	1.1	3.3	3.3	2.2	2.8	
80-100	3.3	9.9	3.3	3.3	2.2	5.5	4.4	6.6	5.2	
110-130	2.2	3.3	1.1	5.5	4.4	6.6	9.9	7.7	5.4	
140-160	1.1	4.4	4.4	5.5	7.7	9.9	6.6	4.4	5.6	
170-190	11.0	5.5	8.8	8.8	5.5	6.6	4.4	5.5	5.7	
200-220	19.8	18.7	24.2	19.8	12.1	8.8	14.3	23.1	18.0	
230-250	29.7	31.9	24.2	26.4	24.2	18.7	26.4	24.2	25.8	
260-280	11.0	6.6	11.0	7.7	15.4	11.0	6.6	9.9	9.8	
290-310	8.8	5.5	4.4	9.9	11.0	8.8	9.9	5.5	7.4	
320-340	1.1	2.2	0.0	0.0	3.3	4.4	2.2	0.0	2.3	
350- 10	2.2	2.2	2.2	3.3	8.8	9.9	5.5	4.4	5.6	
STILLE	0.0	1.1	0.0	1.1	0.0	1.1	0.0	2.2	0.8	
ANT.OBS.	91	91	91	91	91	91	91	91	2183	
MIDL.VIND	3.7	3.8	3.8	3.8	4.0	3.9	3.8	3.6	3.8	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													0.8
0.3- 2.0 M/S	2.3	1.6	2.5	2.1	1.5	1.4	3.3	4.4	1.8	0.8	0.7	1.3	23.7
2.1- 4.0 M/S	2.8	1.1	2.2	2.6	1.7	1.9	6.9	10.0	2.9	1.5	0.5	2.9	37.1
4.1- 6.0 M/S	0.5	0.1	0.4	0.4	1.6	1.4	4.9	6.2	2.3	2.9	0.6	1.2	22.5
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	1.0	2.8	5.3	2.7	2.2	0.6	0.1	15.9
TOTAL	5.6	2.8	5.2	5.4	5.6	5.7	18.0	25.8	9.8	7.4	2.3	5.6	100.0

MIDL.VIND M/S 2.5 2.0 2.2 2.6 3.8 3.7 3.9 4.4 4.5 5.0 4.2 3.0 3.8

ANT. OBS. 123 62 113 117 122 125 393 564 213 161 51 122 2183

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 3.8 M/S, BASERT PÅ 2184 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 10M.  
HØST 1983(1.9.83-30.11.83)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	6.6	7.7	11.0	4.4	6.6	6.6	6.6	4.4	6.6	
50- 70	3.3	4.4	5.5	4.4	3.3	4.4	5.5	3.3	4.4	
80-100	4.4	7.7	3.3	4.4	2.2	9.9	8.8	6.6	5.8	
110-130	2.2	2.2	2.2	6.6	4.4	5.5	7.7	6.6	5.0	
140-160	1.1	5.5	6.6	3.3	7.7	13.2	6.6	2.2	5.4	
170-190	8.8	3.3	5.5	8.8	3.3	2.2	5.5	3.3	4.8	
200-220	19.8	19.8	22.0	18.7	13.2	7.7	12.1	19.8	16.0	
230-250	29.7	33.0	25.3	28.6	23.1	18.7	22.0	20.6	26.2	
260-280	9.9	5.5	8.8	6.6	16.5	12.1	8.8	9.9	10.1	
290-310	6.6	5.5	5.5	11.0	7.7	8.8	8.8	6.6	7.6	
320-340	2.2	3.3	0.0	1.1	3.3	5.5	2.2	2.2	2.5	
350- 10	4.4	2.2	3.3	2.2	8.8	5.5	4.4	4.4	4.7	
STILLE	1.1	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	1.0	
ANT.OBS.	91	91	91	91	91	91	91	91	2183	
MIDL.VIND	2.9	2.9	2.9	3.0	3.3	3.0	2.9	2.8	2.9	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.0
0.3- 2.0 M/S	4.3	3.8	4.4	3.3	1.3	1.7	5.2	5.8	2.2	1.3	1.0	2.6	36.7
2.1- 4.0 M/S	2.2	0.7	1.3	1.3	2.3	1.8	6.1	12.2	3.9	4.1	0.6	2.0	38.6
4.1- 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.4	1.6	1.1	3.9	5.0	2.2	1.7	0.6	0.1	16.8
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.8	3.3	1.8	0.4	0.2	0.0	6.9
TOTAL	6.6	4.4	5.8	5.0	5.4	4.8	16.0	26.2	10.1	7.6	2.5	4.7	100.0

MIDL.VIND M/S 1.8 1.4 1.4 1.9 3.1 3.0 3.1 3.6 3.8 3.4 3.1 2.1 2.9

ANT. OBS. 143 97 126 110 118 105 349 572 221 165 54 102 2183

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 2.9 M/S, BASERT PÅ 2184 OBSERVASJONER



HEIMDAL, AWS 25M.  
VINTER 1983/84 (1.12.83-29.2.84)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	5.7	5.7	1.1	6.9	5.8	9.1	2.3	9.0	4.7	
50- 70	2.3	0.0	2.3	3.4	8.1	1.1	1.1	3.4	3.5	
80-100	4.5	9.1	10.2	4.6	4.7	3.4	4.6	4.5	5.6	
110-130	6.8	10.2	12.5	6.9	11.6	9.1	14.9	13.5	10.5	
140-160	10.2	4.5	10.2	8.0	12.8	19.3	10.3	7.9	11.4	
170-190	13.6	15.9	12.5	14.9	10.5	14.8	13.8	12.4	11.9	
200-220	26.1	30.7	26.1	33.3	22.1	25.0	25.3	21.3	26.8	
230-250	15.9	13.6	13.6	13.8	16.3	13.6	16.1	18.0	13.9	
260-280	9.1	4.5	5.7	2.3	3.5	3.4	3.4	3.4	5.4	
290-310	2.3	2.3	2.3	2.3	1.2	0.0	1.1	3.4	1.8	
320-340	1.1	1.1	0.0	2.3	0.0	1.1	1.1	2.2	1.6	
350- 10	2.3	2.3	3.4	1.1	3.5	0.0	5.7	0.0	2.5	
STILLE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.3	
ANT.OBS.	88	88	88	87	86	86	87	89	2109	
MIDL.VIND	3.5	3.4	3.1	3.3	3.6	3.7	3.7	3.5	3.5	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													0.3
0.3- 2.0 M/S	2.4	2.5	3.3	3.4	2.0	1.8	3.6	4.9	2.4	1.2	1.2	1.3	30.1
2.1- 4.0 M/S	1.8	0.9	2.2	5.6	5.9	4.1	10.1	4.9	0.6	0.2	0.2	1.1	37.7
4.1- 6.0 M/S	0.3	0.0	0.1	0.7	2.3	3.7	8.8	2.1	0.7	0.2	0.1	0.1	19.1
OVER 6.0 M/S	0.2	0.0	0.0	0.9	1.1	2.5	4.4	1.9	1.7	0.2	0.0	0.0	12.8
TOTAL	4.7	3.5	5.6	10.5	11.4	11.9	26.8	13.9	5.4	1.8	1.6	2.5	100.0

MIDL.VIND M/S 2.3 1.7 1.9 3.0 3.6 4.2 4.3 3.5 3.9 2.5 1.6 2.1 3.5

ANT. OBS. 100 74 118 222 241 252 565 293 113 39 33 53 2109

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 3.5 M/S, BASERT PÅ 2123 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 10M.  
VINTER 1983/84 (1.12.83-29.2.84)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	4.5	6.7	5.6	5.7	8.0	4.5	3.4	5.6	4.6	
50- 70	3.4	4.5	4.5	3.4	8.0	5.6	4.5	10.0	5.5	
80-100	5.6	9.0	11.2	6.8	4.6	4.5	7.9	4.4	7.7	
110-130	7.9	10.1	6.7	5.7	14.9	15.7	14.6	10.0	10.8	
140-160	7.9	5.6	14.6	13.6	10.3	12.4	6.7	10.0	9.8	
170-190	11.2	7.9	4.5	5.7	8.0	9.0	13.5	6.7	7.3	
200-220	18.0	23.6	14.6	13.6	8.0	4.5	10.1	12.2	14.9	
230-250	21.3	20.2	21.3	29.5	28.7	31.5	25.8	26.7	23.7	
260-280	6.7	4.5	9.0	5.7	5.7	6.7	6.7	3.3	6.8	
290-310	5.6	3.4	1.1	2.3	0.0	0.0	3.4	2.2	2.4	
320-340	1.1	2.2	2.2	2.3	0.0	2.2	1.1	2.2	2.0	
350- 10	4.5	1.1	3.4	3.4	2.3	2.2	2.2	3.3	3.1	
STILLE	2.2	1.1	1.1	2.3	1.1	1.1	0.0	3.3	1.4	
ANT.OBS.	89	89	89	88	87	89	89	90	2134	
MIDL.VIND	2.6	2.6	2.4	2.5	2.8	2.8	2.8	2.7	2.6	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.4
0.3- 2.0 M/S	3.4	5.2	6.4	5.3	2.4	1.2	4.2	9.1	3.3	1.7	1.7	2.8	46.6
2.1- 4.0 M/S	1.0	0.3	1.3	4.3	4.7	3.0	6.2	9.3	1.2	0.4	0.2	0.4	32.3
4.1- 6.0 M/S	0.2	0.0	0.0	0.7	2.1	2.4	3.3	2.8	1.0	0.2	0.0	0.0	12.9
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.7	1.1	2.4	1.3	0.1	0.0	0.0	6.8
TOTAL	4.6	5.5	7.7	10.8	9.8	7.3	14.9	23.7	6.8	2.4	2.0	3.1	100.0

MIDL.VIND M/S 1.6 1.3 1.4 2.3 3.2 3.8 3.2 3.0 3.2 1.8 1.2 1.4 2.6

ANT. OBS. 98 117 164 231 209 156 318 505 146 51 42 67 2134

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.6 M/S, BASERT PÅ 2135 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 25M.  
VÅR 1984(1.3.84-31.5.84)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	6.5	2.2	8.7	5.4	18.7	23.9	18.5	8.7	11.0	
50- 70	6.5	4.3	2.2	2.2	0.0	2.2	6.5	3.3	4.3	
80-100	6.5	12.0	13.0	8.7	1.1	2.2	7.6	10.9	6.6	
110-130	14.1	9.8	13.0	10.9	7.7	8.7	7.6	10.9	10.8	
140-160	9.8	7.6	6.5	6.5	7.7	16.3	10.9	12.0	9.2	
170-190	7.6	9.8	3.3	5.4	7.7	4.3	5.4	6.5	6.0	
200-220	33.7	19.6	19.6	19.6	6.6	6.5	16.3	21.7	17.3	
230-250	7.6	18.5	15.2	16.3	17.6	12.0	9.8	12.0	14.1	
260-280	3.3	9.8	3.3	5.4	6.6	8.7	5.4	4.3	5.6	
290-310	2.2	4.3	7.6	2.2	0.0	5.4	2.2	4.3	3.7	
320-340	1.1	1.1	2.2	4.3	4.4	2.2	2.2	1.1	3.1	
350- 10	0.0	0.0	2.2	10.9	20.9	7.6	7.6	2.2	7.1	
STILLE	1.1	1.1	3.3	2.2	1.1	0.0	0.0	2.2	1.2	
ANT.OBS.	92	92	92	92	91	92	92	92	2205	
MIDL.VIND	3.0	2.7	2.5	3.1	3.7	3.8	3.3	2.9	2.9	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.2
0.3- 2.0 M/S	3.1	2.7	3.9	2.9	1.5	1.1	5.1	4.5	2.9	1.7	1.4	2.6	33.4
2.1- 4.0 M/S	6.8	1.5	2.6	5.0	3.1	2.3	7.3	4.3	1.2	0.9	0.7	3.3	39.0
4.1- 6.0 M/S	1.1	0.0	0.1	2.4	2.7	2.4	3.1	2.8	0.9	0.7	0.5	1.1	17.8
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	0.3	1.8	2.5	0.7	0.5	0.5	0.0	8.6
TOTAL	11.0	4.3	6.6	10.8	9.2	6.0	17.3	14.1	5.6	3.7	3.1	7.1	100.0

MIDL.VIND M/S 2.7 1.8 1.9 3.2 4.1 3.6 3.3 3.6 2.9 3.1 3.1 2.6 2.9

ANT. OBS. 242 95 146 239 203 133 381 310 124 82 68 156 2205

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.9 M/S, BASERT PÅ 2207 OBSERVASJONER

HEIMDAL, AWS 10M  
VÅR 1984(1.3.84-31.5.84)

SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22		
20- 40	8.7	2.2	5.4	5.4	9.9	8.7	18.5	9.8	9.4	
50- 70	6.5	9.8	13.0	2.2	0.0	4.3	8.7	6.5	6.2	
80-100	12.0	15.2	12.0	7.6	1.1	2.2	8.7	16.3	8.5	
110-130	8.7	9.8	8.7	15.2	11.0	13.0	13.0	9.8	11.6	
140-160	8.7	7.6	4.3	3.3	3.3	8.7	4.3	7.6	6.2	
170-190	6.5	5.4	1.1	4.3	6.6	3.3	4.3	4.3	3.4	
200-220	19.6	12.0	9.8	3.3	2.2	4.3	6.5	10.9	9.9	
230-250	17.4	19.6	23.9	31.5	22.0	9.8	19.6	21.7	20.4	
260-280	4.3	8.7	5.4	7.6	4.4	12.0	5.4	3.3	5.1	
290-310	2.2	5.4	2.2	5.4	5.5	7.6	2.2	6.5	4.7	
320-340	0.0	1.1	7.6	2.2	3.3	1.1	3.3	2.2	3.5	
350- 10	3.3	0.0	4.3	12.0	29.7	23.9	5.4	0.0	9.4	
STILLE	2.2	3.3	2.2	0.0	1.1	1.1	0.0	1.1	1.7	
ANT.OBS.	92	92	92	92	91	92	92	92	2206	
MIDL.VIND	2.3	2.0	2.0	2.6	3.1	3.1	2.5	2.1	2.2	

## VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.7
0.3- 2.0 M/S	6.4	5.6	7.3	3.6	1.6	1.1	4.1	7.7	2.2	2.3	2.1	4.2	48.2
2.1- 4.0 M/S	2.9	0.5	1.1	5.9	2.5	1.2	4.6	7.8	1.2	1.7	0.9	5.1	35.6
4.1- 6.0 M/S	0.1	0.0	0.0	2.0	1.8	1.0	0.7	2.9	0.9	0.6	0.5	0.1	10.6
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.5	2.1	0.8	0.0	0.0	0.0	3.9
TOTAL	9.4	6.2	8.5	11.6	6.2	3.4	9.9	20.4	5.1	4.7	3.5	9.4	100.0

MIDL.VIND M/S 1.9 1.3 1.4 2.7 3.3 3.1 2.6 3.0 3.2 2.3 2.3 2.1 2.2

ANT. OBS. 208 136 187 256 137 74 218 451 112 103 78 208 2206

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.2 M/S, BASERT PÅ 2207 OBSERVASJONER

Tabell 1: Vindstatistikk, Bakklandet, januar-juni 1978.  
Månedstabeller (se også vindroser i figur 4.3  
i rapporten).

VINDROSE FRA BAKKLANDET													
MÅNEDSVISE UTSKRIFTER FOR PERIODEN:													
13/ 1-78 - 28/ 2-78 FRA TAPE 1													
MÅNED: JANUAR 1978													
SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN			
	1	4	7	10	13	16	19	22					
20-40	15.4	15.4	7.7	23.1	0.0	7.7	7.7	7.7	9.6				
50-70	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	4.5				
80-100	7.7	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	15.4	7.7	4.2				
110-130	0.0	15.4	7.7	0.0	15.4	15.4	0.0	7.7	9.0				
140-160	23.1	7.7	15.4	38.5	15.4	30.8	23.1	23.1	23.4				
170-190	23.1	38.5	46.2	38.5	38.5	30.8	53.8	38.5	34.6				
200-220	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6				
230-250	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
260-280	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3				
290-310	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6				
320-340	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6				
350-10	7.7	0.0	7.7	0.0	15.4	0.0	0.0	7.7	3.8				
STILLE	7.7	7.7	15.4	0.0	0.0	15.4	0.0	7.7	7.7				
ANT. OBS.	13	13	13	13	13	13	13	13	312				
MIDL. VIND	0.9	1.1	1.0	1.2	1.0	1.1	1.2	1.3	1.1				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													7.7
0.3-2.0 M/S	2.6	4.5	4.2	8.7	20.8	24.7	1.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	3.8 77.9
2.1-4.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.3	2.6	9.9	0.3	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	5.0 14.4
4.1-6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0
TOTAL	2.6	4.5	4.2	9.0	23.4	34.6	1.6	0.0	0.3	0.6	0.0	0.0	3.8 100.0
MIDL. VIND M/S	0.7	0.5	0.5	0.8	1.0	1.5	1.3	0.0	1.7	2.5	2.5	0.9	1.1
ANT. OBS.	30	14	13	28	73	109	5	0	1	2	2	12	312
MIDLESE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 1.1 M/S, BASERT PÅ 312 OBSERVASJONER													

VINDROSE FRA BAKKLANDET													
MÅNED: FEBRUAR 1978													
SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN			
	1	4	7	10	13	16	19	22					
20-40	7.1	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	1.3				
50-70	3.6	0.0	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8				
80-100	7.1	0.0	3.6	10.7	3.6	3.6	17.9	3.6	4.3				
110-130	14.3	7.1	10.7	3.6	0.0	10.7	7.1	3.6	7.6				
140-160	25.0	32.1	21.4	14.3	25.0	25.0	14.3	32.1	24.4				
170-190	25.0	39.3	42.9	50.0	42.9	35.7	42.9	46.4	42.1				
200-220	10.7	0.0	3.6	0.0	3.6	3.6	7.1	0.0	3.0				
230-250	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.6				
260-280	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0				
290-310	7.1	7.1	0.0	7.1	7.1	10.7	7.1	0.0	4.5				
320-340	0.0	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.1				
350-10	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	1.2				
STILLE	0.0	7.1	7.1	10.7	7.1	7.1	3.6	7.1	6.1				
ANT. OBS.	28	28	28	28	28	28	28	28	672				
MIDL. VIND	1.5	1.9	1.6	1.7	2.2	1.8	1.7	1.7	1.8				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													6.1
0.3-2.0 M/S	1.2	1.8	4.3	7.3	19.3	19.0	1.8	0.1	0.6	0.9	4	3	7.5 7.6
2.1-4.0 M/S	0.1	0.0	0.0	0.3	4.3	17.6	1.2	0.4	0.4	3.4	1.3	1.3	3.2 29.9
4.1-6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	1.6 3
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
TOTAL	1.3	1.8	4.3	7.6	24.4	42.1	3.0	0.6	1.0	4.5	2.1	1.2	2100.0
MIDL. VIND M/S	0.8	0.5	0.6	0.9	1.5	2.4	2.0	2.1	2.0	2.7	2.9	1.9	1.8
ANT. OBS.	9	12	29	51	164	283	20	4	7	30	14	8	672
MIDLESE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 1.8 M/S, BASERT PÅ 672 OBSERVASJONER													

VINDROSE FRA BAKKLANDET  
 MÅNEDSVISE UTSKRIFTER FOR PERIODEN:  
 1/ 3-78 - 31/ 5-78 FRA TAPE 1

MÅNED: MARS 1978

SEKTOR	VINDROSE KL.								DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22	
20- 40	0.0	3.2	0.0	6.5	9.7	3.2	0.0	0.0	1.7
50- 70	0.0	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	1.6
80-100	0.0	0.0	6.5	6.5	0.0	0.0	3.2	0.0	3.9
110-130	9.7	19.4	9.7	9.7	6.5	9.7	6.5	9.7	10.4
140-160	35.5	25.8	29.0	6.5	9.7	19.4	16.1	25.8	19.1
170-190	38.7	35.5	35.5	51.6	35.5	35.5	38.7	48.4	39.7
200-220	3.2	0.0	0.0	3.2	9.7	3.2	9.7	0.0	4.6
230-250	3.2	0.0	0.0	0.0	12.9	9.7	0.0	3.2	2.0
260-280	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.3
290-310	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	.8
320-340	3.2	6.5	9.7	3.2	3.2	9.7	9.7	3.2	5.7
350- 10	0.0	0.0	0.0	6.5	6.5	9.7	3.2	0.0	4.3
STILLE	3.2	6.5	6.5	6.5	3.2	0.0	9.7	9.7	5.9
ANT. OBS.	31	31	31	31	31	31	31	31	743
MIDL. VIND	2.1	1.8	1.6	1.9	2.2	2.3	2.0	2.1	2.0

VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													5.9
.3- 2.0 M/S	1.7	1.6	3.9	10.1	14.7	13.3	2.6	.8	.3	0.0	2.3	3.9	55.2
2.1- 4.0 M/S	0.0	0.0	0.0	.3	4.3	19.2	2.0	1.2	0.0	.8	3.4	.4	31.6
4.1- 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
TOTAL	1.7	1.6	3.9	10.4	19.1	39.7	4.6	2.0	.3	.8	5.7	4.3	100.0
MIDL. VIND M/S	.7	.7	.7	1.0	1.4	3.1	1.9	2.1	1.1	2.5	2.2	1.2	2.0
ANT. OBS.	13	12	29	77	142	295	34	15	2	6	42	32	743

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.0 M/S, BASERT PÅ 744 OBSERVASJONER

VINDROSE FRA BAKKLANDET

MÅNED: APRIL 1978

SEKTOR	VINDROSE KL.								DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22	
20- 40	10.0	5.0	0.0	10.0	20.0	10.5	5.0	5.0	8.6
50- 70	10.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.3	10.0	5.0	3.6
80-100	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	4.8
110-130	5.0	0.0	0.0	10.0	5.0	5.3	10.0	5.0	5.7
140-160	10.0	30.0	30.0	0.0	5.0	5.3	10.0	20.0	13.4
170-190	35.0	35.0	20.0	20.0	5.0	5.3	0.0	20.0	18.7
200-220	25.0	0.0	20.0	15.0	10.0	10.5	10.0	0.0	10.1
230-250	0.0	15.0	0.0	5.0	0.0	10.5	20.0	15.0	8.8
260-280	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.3
290-310	5.0	0.0	5.0	5.0	15.0	5.3	10.0	0.0	4.4
320-340	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.3	5.0	10.0	4.8
350- 10	0.0	0.0	10.0	25.0	30.0	36.8	15.0	0.0	12.8
STILLE	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	2.1
ANT. OBS.	20	20	20	20	20	19	20	20	477
MIDL. VIND	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	2.0	1.6	1.4	1.7

VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													2.1
.3- 2.0 M/S	8.6	3.6	4.8	4.0	12.4	9.4	3.4	4.0	1.5	2.1	3.6	9.6	66.9
2.1- 4.0 M/S	0.0	0.0	0.0	1.7	1.0	8.8	4.4	4.8	.8	2.3	1.3	3.1	28.3
4.1- 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.4	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	8.6	3.6	4.8	5.7	13.4	18.7	10.1	8.8	2.3	4.4	4.8	12.8	100.0
MIDL. VIND M/S	.8	.8	.9	1.4	1.3	2.0	2.9	2.3	1.9	2.0	1.9	1.6	1.7
ANT. OBS.	41	17	23	27	64	89	48	42	11	21	23	61	477

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.7 M/S, BASERT PÅ 478 OBSERVASJONER

VINDROSE FRA BAKKLANDET													
MANED: MAI 1978													
SEKTOR	VINDROSE KL.								DØGN				
	1	4	7	10	13	16	19	22					
20-40	4.3	4.3	13.0	4.3	4.3	4.2	4.2	0.0	6.3				
50-70	8.7	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.3	1.6				
80-100	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	1.1				
110-130	4.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	3.6				
140-160	26.1	39.1	21.7	8.7	8.7	20.8	8.3	26.1	18.6				
170-190	47.8	39.1	39.1	4.3	0.0	0.0	0.0	34.8	20.6				
200-220	0.0	0.0	4.3	8.7	0.0	0.0	0.0	4.3	3.4				
230-250	0.0	0.0	4.3	8.7	4.3	0.0	4.2	0.0	1.3				
260-280	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	4.2	0.0	.5				
290-310	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	8.3	0.0	2.0				
320-340	0.0	0.0	4.3	8.7	26.1	16.7	8.3	4.3	8.1				
350-10	4.3	4.3	13.0	52.2	52.2	54.2	50.0	4.3	29.2				
STILLE	4.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	3.8				
ANT. OBS.	23	23	23	23	23	24	24	23	558				
MIDL. VIND	1.3	1.1	1.3	1.7	2.1	2.0	1.5	1.0	1.5				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													3.8
0.3-2.0 M/S	6.3	1.6	1.1	3.4	14.5	13.3	2.3	.7	.2	.7	5.7	25.6	75.4
2.1-4.0 M/S	0.0	0.0	0.0	.2	3.9	6.6	1.1	.5	.4	1.3	2.3	3.6	19.9
4.1-6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.5
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.4
TOTAL	6.3	1.6	1.1	3.6	18.6	20.6	3.4	1.3	.5	2.0	8.1	29.2	100.0
MIDL. VIND M/S	.7	.5	.6	.7	1.5	1.8	1.6	1.9	2.2	2.1	1.8	1.5	1.5
ANT. OBS.	35	9	6	20	104	115	19	7	3	11	45	163	558
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.5 M/S, BASERT PÅ 558 OBSERVASJONER													

VINDROSE FRA BAKKLANDET													
MANEDSVISE UTSKRIFTER FOR PERIODEN:													
1/ 6-78 - 17/ 7-78 FRA TAPE 1													
MANED: JUNI 1978													
SEKTOR	VINDROSE KL.								DØGN				
	1	4	7	10	13	16	19	22					
20-40	0.0	8.7	22.7	9.1	13.6	4.3	8.7	0.0	9.2				
50-70	4.3	4.3	13.6	0.0	0.0	0.0	4.3	13.0	4.8				
80-100	3.7	4.3	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	4.3	2.0				
110-130	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	4.3	0.0	2.8				
140-160	17.4	13.0	4.5	0.0	0.0	4.3	4.3	21.7	7.6				
170-190	39.1	39.1	27.3	13.6	4.5	4.3	17.4	8.7	21.4				
200-220	4.3	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	2.0				
230-250	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	.9				
260-280	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	4.3	1.7				
290-310	0.0	8.7	4.5	13.6	9.1	13.0	13.0	13.0	8.5				
320-340	4.3	0.0	0.0	22.7	13.6	26.1	21.7	8.7	13.3				
350-10	4.3	0.0	22.7	36.4	54.5	34.8	21.7	4.3	20.6				
STILLE	8.7	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	5.3				
ANT. OBS.	23	23	22	22	22	23	23	23	543				
MIDL. VIND	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8	1.9	1.6	.9	1.4				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													5.3
0.3-2.0 M/S	9.2	4.8	2.0	2.8	7.2	11.6	1.8	.9	1.7	3.5	9.2	19.0	73.7
2.1-4.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	6.1	.2	0.0	0.0	4.8	4.1	1.7	16.9
4.1-6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	3.7	0.0	0.0	0.0	.2	0.0	0.0	4.1
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	9.2	4.8	2.0	2.8	7.6	21.4	2.0	.9	1.7	8.5	13.3	20.6	100.0
MIDL. VIND M/S	.7	.5	.7	.6	.9	2.3	1.1	1.1	1.3	2.2	1.7	1.3	1.4
ANT. OBS.	50	26	11	15	41	116	11	5	9	46	72	112	543
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.4 M/S, BASERT PÅ 543 OBSERVASJONER													

## VEDLEGG 2

Norske forslag til grenseverdier for luftkvalitet. Sammendraget fra  
Statens forurensningstilsyn rapport nr. 38:  
Luftforurensning - virkninger på helse og miljø.



## Sammendrag

En arbeidsgruppe ble opprettet av Statens forurensningstilsyn i 1979. Gruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (dose-effektforhold) for stoffene svoveldioksyd (SO<sub>2</sub>), svevestøv, nitrogendioksyd (NO<sub>2</sub>), 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 enn for helseskade. For disse stoffer har gruppen angitt grenseverdier også for slike virkninger. Grenseverdier for vegetasjonsskade er angitt for SO<sub>2</sub>, fotokjemiske oksydanter og fluorid og grenseverdier for skade på dyr er angitt for fluorid.

Med "grenseverdier for helsevirkninger" for et stoff menes her et eksponeringsnivå (den mengden av forurensning) som man ut fra nåværende viten antar befolkningen kan utsettes for uten at helsevirkninger forekommer. Det er regnet med samvirke mellom stoffet og vanlig forekomst av de andre omtalte forurensninger. Det er tatt hensyn til spesielt følsomme grupper i befolkningen.

Grenseverdiene for skade på vegetasjon og dyr skal oppfattes på tilsvarende måte.

Gruppens oppgave har ikke vært å legge fram forslag til nasjonale bestemmelser om luftkvalitet (normer), men å presentere det kunnskapsgrunnlag om virkninger på helse og miljø som er nødvendig for å fastsette slike bestemmelser.

Arbeidsgruppen ønsker å fremheve at dagens kunnskaper om de ovennevnte stoffers dose-effektforhold er mangelfulle. Ved valget av de foreslåtte grenseverdier er det derfor



benyttet en sikkerhetsfaktor på mellom 2 og 5 for de ulike forurensningskomponenter. Dette betyr at man må opp i 2-5 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.

Arbeidsgruppen gjør videre oppmerksom på at forurenset luft vanligvis også inneholder andre skadelige komponenter enn de som her er omtalt. At grenseverdiene overholdes er derfor ingen garanti for at den forurensede luft er uten skadevirkninger.

I de tilfeller gruppen ikke har funnet grunnlag for å fastsette en bestemt verdi, er det angitt et konsentrasjonsområde.

I det etterfølgende oppsummeres de angitte grenseverdier i tabellform. Tallverdiene bør ikke anvendes uten at dette skjer i sammenheng med den ledsagende tekst i rapporten.

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET ANGITT AV ARBEIDSGRUPPEN

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning på	Midlingstid					
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.	
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> ) <sup>a)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Helse			100-150		40-60	
Svevestøv a)	"				100-150		40-60	
Svoveldioksyd (SO <sub>2</sub> )	"	Vegetasjon	150		50		25	
Nitrogendioksyd (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	Helse	200-350		100-150		75	
Karbonmonoksyd (CO)	mg/m <sup>3</sup>	Helse	25	10				
Fotokjemiske oksydanter	µg/m <sup>3</sup>	Helse	100-200					
"	målt ved ozon- innholdet	Vegetasjon	200					
Fluorider <sup>b)</sup>	µg F pr. m <sup>3</sup>	Helse			25		10	
" <sup>b)</sup>		Dyr				0,2-0,4 <sup>d)</sup>		
" <sup>c)</sup>		Vegetasjon			1,0		0,3	

a) Virkningen av de to komponenter forsterker hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensede luften inneholder begge komponenter.

b) Grenseverdi for totalfluorid.

c) Grenseverdi for gassformig fluorid.

d) Utgangspunktet for luftkvalitetsgrenseverdien 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. m<sup>3</sup> luft.

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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 91/86	ISBN-82-7247-773-4	
DATO NOVEMBER 1986	ANSV. SIGN. <i>J. Schjorup</i>	ANT. SIDER 41	PRIS kr 30,00
TITTEL Vurdering av luftforurensning ved utvidet Riksvei 706 (Omkjøringsveien) i Trondheim.		PROSJEKTLEDER St. Larssen	
		NILU PROSJEKT NR. O-1142	
FORFATTER(E) Steinar Larssen		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens Vegvesen, Sør-Trøndelag Sluppenveien 12 7000 Trondheim			
3 STIKKORD (à maks. 20 anslag) Luftforurensning                      Vegtrafikk                      Beregninger			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Luftforurensningsforholdene er vurdert for planlagt utvidet parsell av Riksvei 706 (Omkjøringsveien) fra Sluppen til Moholt i Trondheim. Vurderingen er basert på beregninger og kontrollert mot resultater av målinger utført ved andre veier i Norge. Luftforurensningen blir stort sett tilfredsstillende, men noen dager i året kan konsentrasjonene av CO og NO <sub>2</sub> overskride luftkvalitets-grenseverdier i den nærmeste sonen langs veien.			

TITLE Evaluation of air pollution near Highway 706 in Trondheim.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) The air pollution conditions near Highway 706 has been estimated by means of dispersion calculations, using the HIWAY 2 model. Results of measurements of CO-concentrations performed near similar roads in Norway were used as reference.

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