

NILU OR : 49/83
REFERANSE : 0-1025
DATO : SEPTEMBER 1983

**LUFTKVALITETEN VED BOLIGEIENDOMMENE
NÅR SMESTADKRYSSET
FØR OG ETTER BYGGING AV TUNNEL**

Knut Erik Grønskei

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-418-2

NILU OR : 49/83
REFERANSE : 0-1025
DATO : SEPTEMBER 1983

**LUFTKVALITETEN VED BOLIGEIENDOMMENE
NÅR SMESTADKRYSSSET
FØR OG ETTER BYGGING AV TUNNEL**

Knut Erik Grønskei

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

NILU OR : 49/83
REFERANSE : 0-1025
DATO : SEPTEMBER 1983

**LUFTKVALITETEN VED BOLIGEIENDOMMENE NÅR SMESTADKRYSSSET
FØR OG ETTER BYGGING AV TUNNEL**

Knut Erik Grønskei

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

SAMMENDRAG

Trafikkavviklingen bedres og samlet forurensningsutslipp reduseres når trafikken langs Ringveien føres i tunnel forbi Smestadkrysset. Dette får følgende virkninger på luftkvaliteten i området:

- Eiendommene nærmest tunnelmunningene kan i enkelte perioder utsettes for høyere forurensningskonsentrasjoner enn før trafikkreguleringen.
- Ved krysset vil forurensningskonsentrasjonene reduseres i de nærmeste årene etter åpningen. Prognosene indikerer at kryssets kapasitet vil utnyttes i 1990 og den samlede trafikkreduksjon blir liten i fremtiden.
- Trafikk og forurensninger nær krysset vil øke i Sørkedalsveien og avta langs Ullernchausseen.
- Forurensningskonsentrasjonene vil sjelden overskride grenseverdier for luftkvalitet før og etter reguleringen. Disse grenseverdiene overskrides i sterkt trafikkerte bygater.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	7
2 FORURENSNING I OMRÅDET FØR REGULERINGEN	7
3 FORURENSNING I OMRÅDET ETTER REGULERINGEN	10
3.1 Fremtidig utslipp av forurensninger	12
3.2 Vindforholdene	13
3.3 Beregnede forurensningskonsentrasjoner	13
4 VURDERING AV FORURENSNINGER VED ENKELTE BOLIG- EIENDOMMER.....	17
5 REFERANSER.....	20
VEDLEGG A: Grenseverdier for luftkvalitet	21

LUFTKVALITETEN VED BOLIGEIENDOMMENE NÆR SMESTADKRYSSET FØR OG ETTER BYGGING AV TUNNEL

1 INNLEDNING

Trafikkreguleringen av Smestadkrysset har virkninger på luftkvaliteten i området. NILU har tidligere vurdert forholdene etter reguleringen etter oppdrag fra Oslo Veivesen (1).

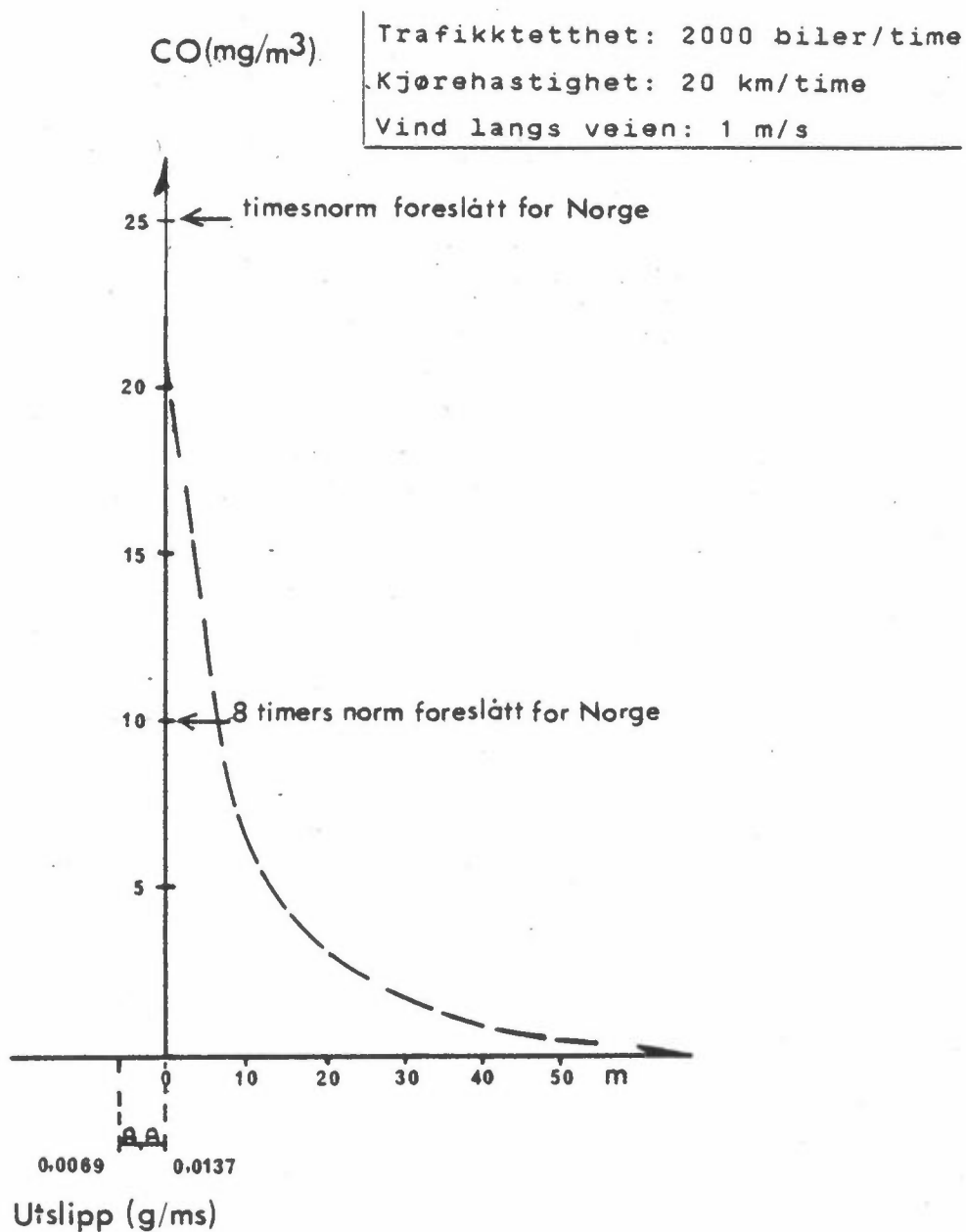
I 1976 vurderte NILU luftkvalitet i området før og etter utbygging av Ullernchaussèen etter oppdrag fra Oslo Skjønnsrett II (2).

Forurensningsforholdene i området før reguleringen er også belyst ved blymålinger 3 og 6 m fra veibanen ved Smestad Brannstasjon (3). Vurderingen av den fremtidige luftkvaliteten er basert på prognoser for trafikken i området utarbeidet av Norconsult A/S (4), tall for utslipp av luftforurensninger fra biltrafikk (5,6) og målinger av spredningsforholdene.

Vurderingen av luftkvaliteten bygger på forslag til grenseverdier fra Statens forurensningstilsyn (SFT) beskrevet i Vedlegg 1.

2 FORURENSNING I OMRÅDET FØR REGULERINGEN

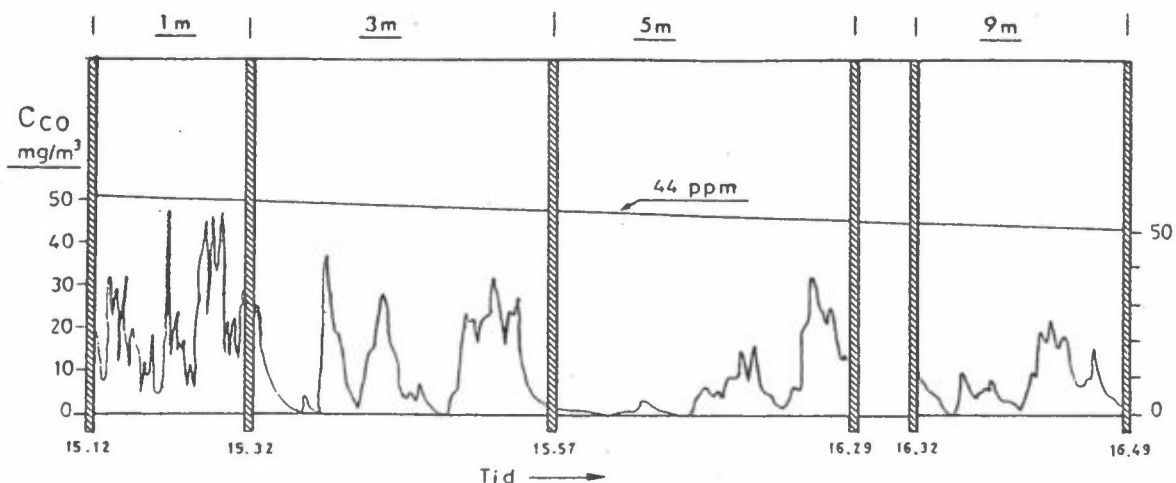
Ullernchaussen hadde før reguleringen en kapasitet på ca 2000 biler/time. Trafikktellinger viste at denne kapasiteten ble utnyttet i ettermiddagsrushet. Kjørehastigheten var da ca 20 km/time. Med disse forutsetninger har NILU beregnet karbonmonoksydkonsentrasjonen (CO) nær Ullernchaussen ved ulike spredningsforhold. Ved dårlige spredningsforhold er konsentrasjonen vist som funksjon av avstanden fra vegbanen (figur 1).



Figur 1: Beregnet CO-konsentrasjon (timesmiddel) som funksjon av avstanden fra veibanen. CO-utslippet er angitt.

Blymålinger ved Smestad Brannstasjon viste at konsentrasjonene i middel falt med 35% fra 3 til 6 m fra veibanen. Verdiene var lavere enn rådgivende grenseverdier.

Eiendommer nær køsonene ved Smestadkrysset fikk før reguleringen en merbelastning på grunn av eksosutslippet fra bilene som ventet på grønt lys. CO-målinger utført ved et lyskryss i Økernveien belyser denne merbelastningen (se figur 2).

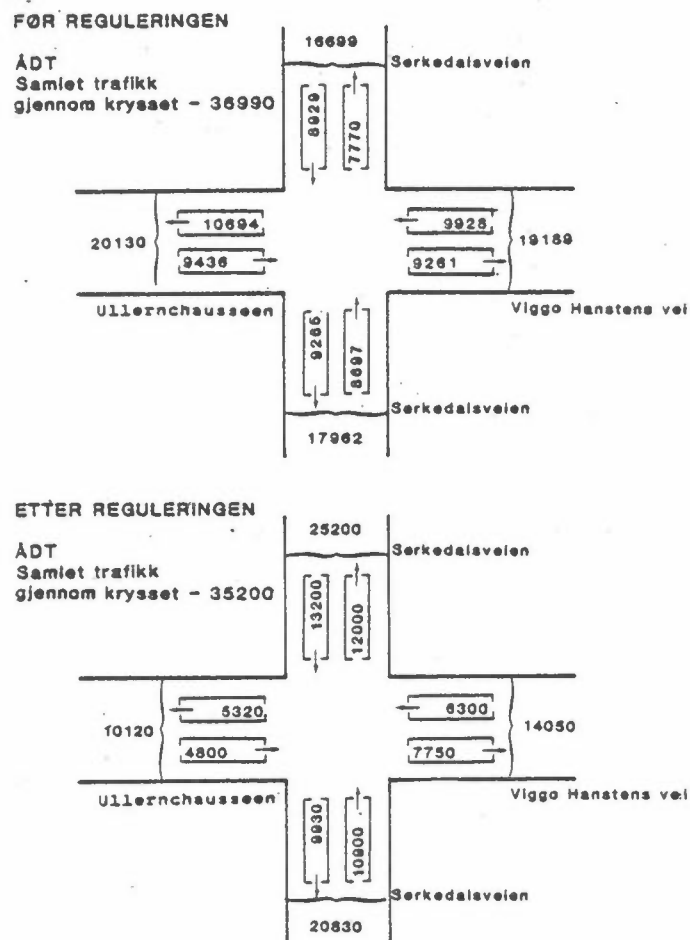


Figur 2: CO-registreringer som funksjon av tiden den 31.3.78 i forskjellig avstand fra Økernveien 79. Avstanden fra kanten av den nærmeste vegbanen er angitt over figuren, og registreringene er skilt ved skraverte søyler.

Registreringene viser en rekke topper i CO-konsentrasjonene av kort varighet. Maksimalverdiene forekommer når bilene står stille i kø og venter på grønt lys. Vindregistreringene under målingene viste svak vind (hastighet ca 1 m/s) og vindretningen var fra sørvest langs Økernveien. Vindretningen vekslet noe og forurensningene blåste mot de aktuelle eiendommer i enkelte perioder, mot den andre siden av veien i andre perioder. Det er årsaken til at ikke all kødannelse ga topper i CO-målingene. Registreringen 1 m fra vegkanten viste alltid et bidrag fordi blandingen rundt bilene førte til forurensninger ved dette målepunktet. På større avstander var det en forutsetning at vinden blåste fra veien mot målepunktet.

3 FORURENSNING I OMRÅDET ETTER REGULERINGEN

Trafikkbelastningen oppgitt for Smestadkrysset er basert på trafikkteLLinger fra 1977 (ref. Oslo Veivesen). Belastningen etter reguleringen er basert på prognoser gitt av Norconsult (4). Tallene er vist i figur 3.

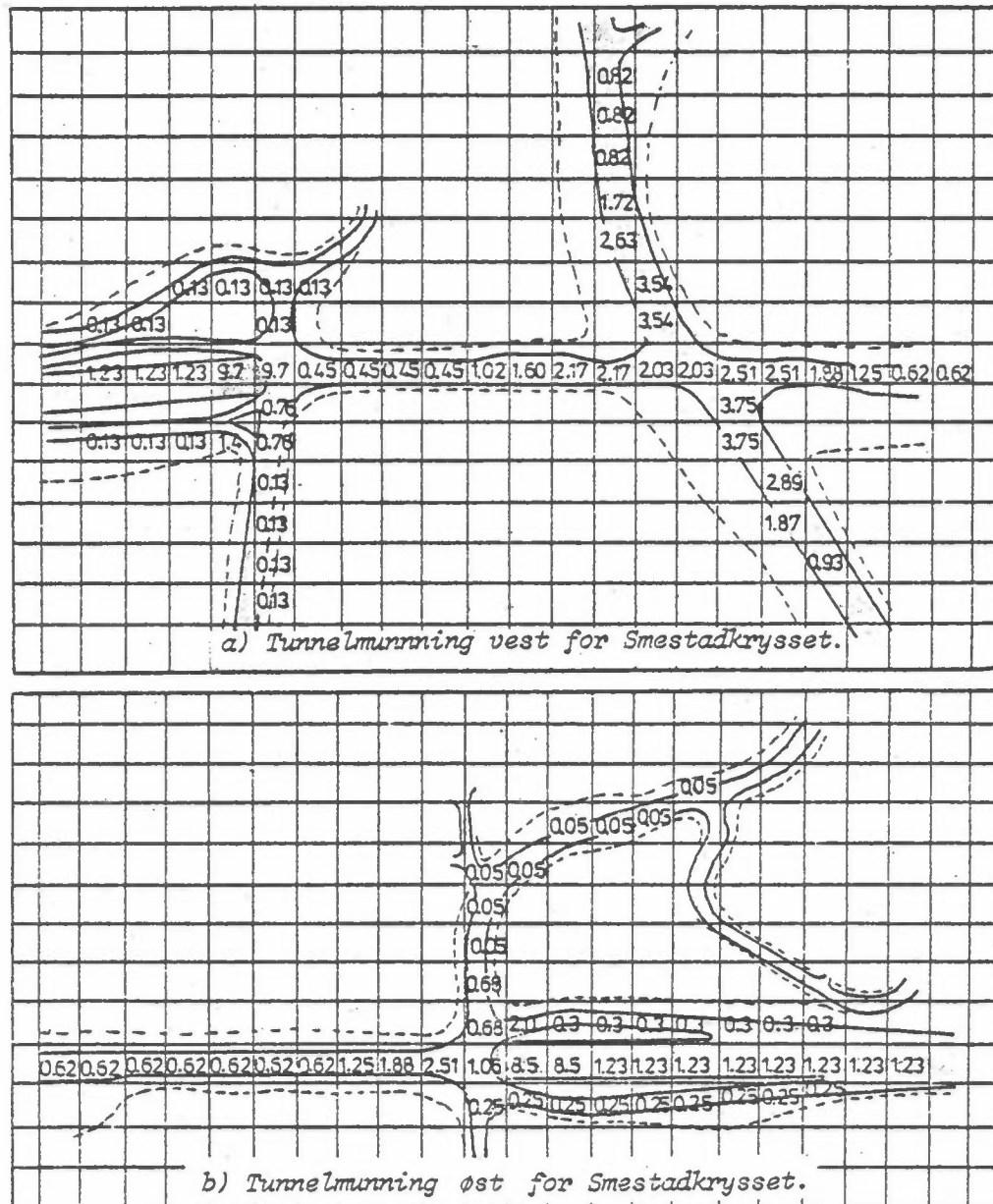


Figur 3: a) Årsdøgnetrafikken gjennom Smestadkrysset i 1977.
b) Årsdøgnetrafikken basert på prognoser for 1990.

På grunn av en fremtidig økning i trafikken i Sørkedalsveien kan en ikke regne med noen vesentlig reduksjon i utslippene. Figur 3 viser at årsdøgnetrafikken gjennom krysset i fremtiden vil reduseres med ca 5%. Sammenlignet med trafikkteLLingene fra 1977. I Sørkedalsveien øker trafikken og dermed utslippet

med ca 50% nord for krysset og med ca 16% sør for krysset. I Ullernchausseen vest for krysset reduseres trafikken med ca 50% og i Viggo Hansteens vei reduseres trafikken med ca 28%.

Dette får virkninger for luftkvaliteten ved de nærmeste boligene. Boligene nær tunnelmunningene vil dessuten utsettes for en ekstrabelastning på grunn av utslippene i tunnelmunningene.

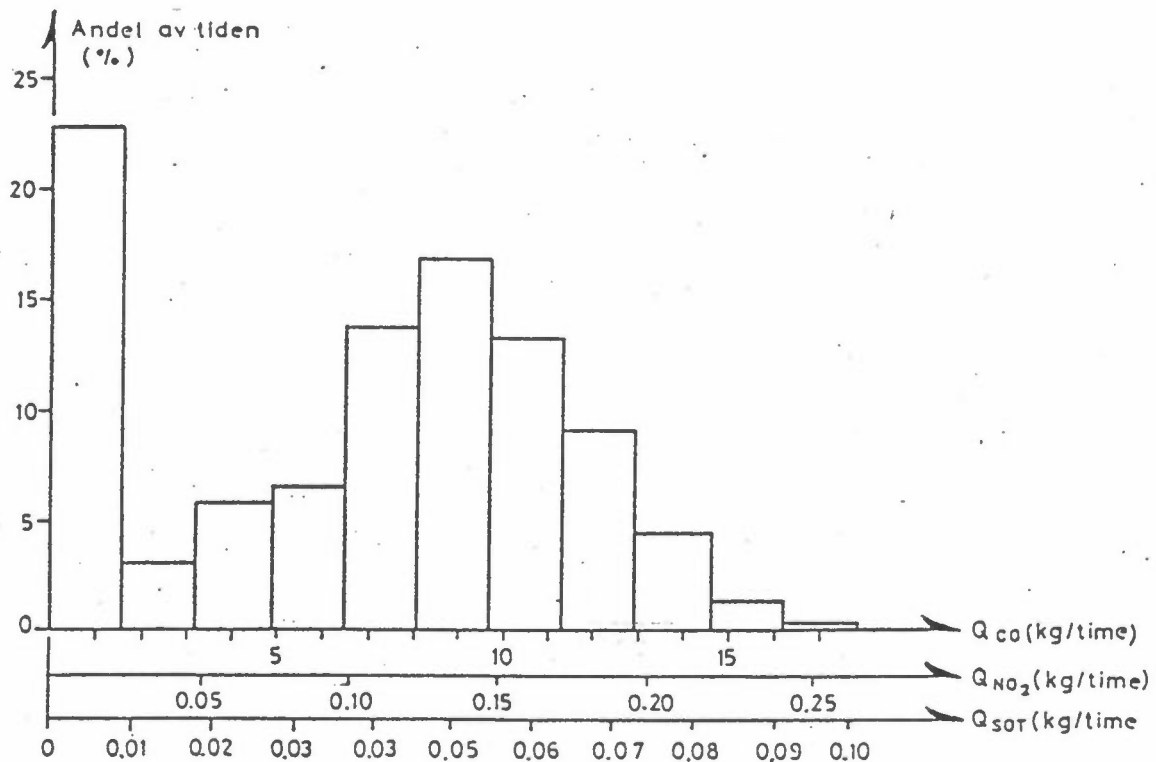


Figur 4: Beregningsområdet ved Smestadkrysset med 20x20 m² ruter. Maksimalutslippet av karbonmonoksyd i hver rute er angitt i kg CO/time.

3.1 Fremtidig utslipp av forurensninger

Fordelingen av forurensningsutslippene langs veiene i området er vist i figur 4. Figuren viser at de høyeste utslippene finner en ved tunnelmunningene og ved lyskrysset. Høye utslipp ved lyskrysset skyldes ujevn kjøring, og at enkelte biler må vente på grønt lys.

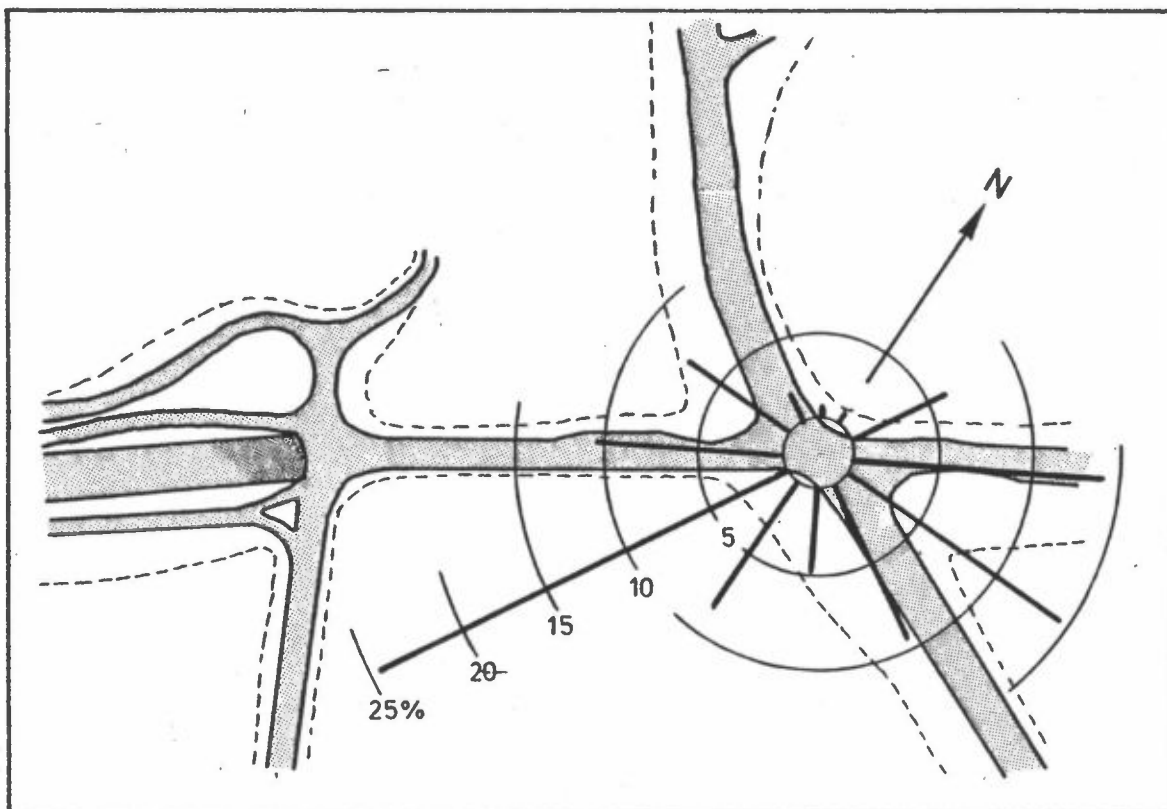
Tallene i figuren angir maksimale utslipp av karbonmonoksyd (CO) i kg/time. Samtidig slippes det også ut nitrogenoksyder, hydrokarboner og partikler med bileksosen. Utslippene varierer med trafikkintensiteten. Den prosentvise andel av tiden med forskjellig forurensningsutslipp gjennom østre tunnelmunning er vist i figur 5. På grunn av stigningen i tunnelen er utslippet fra hver enkelt bil høyere enn ved kjøring mot vest. På den andre siden er maksimaltrafikken høyere i kjørebanelen som går vestover.



Figur 5: Prosentvis andel av tiden med ulikt forurensningsutslipp gjennom østre tunnelmunning.

3.2 Vindforholdene

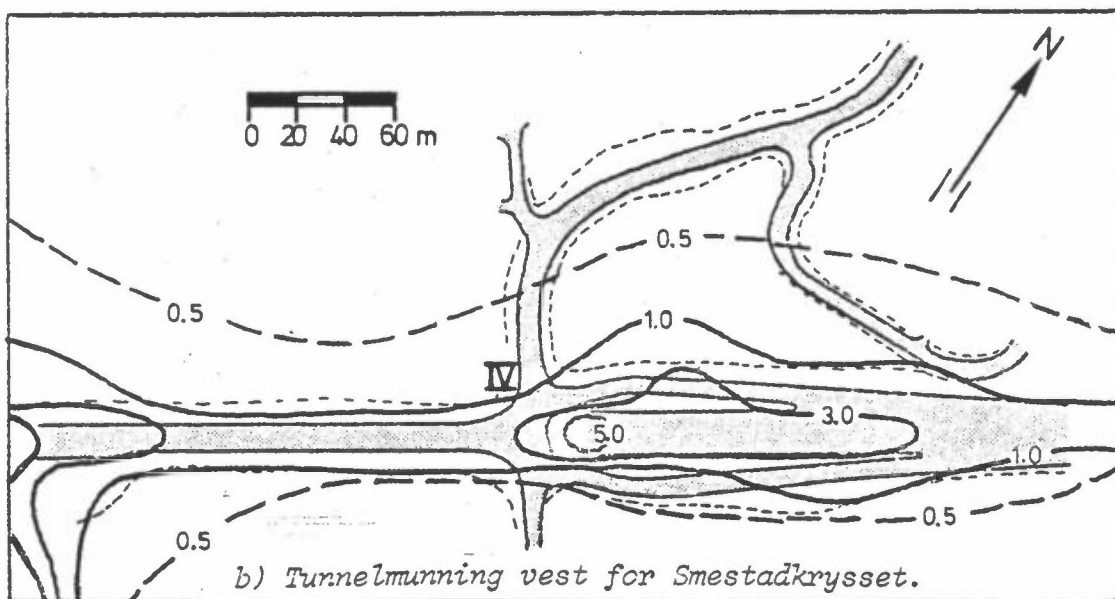
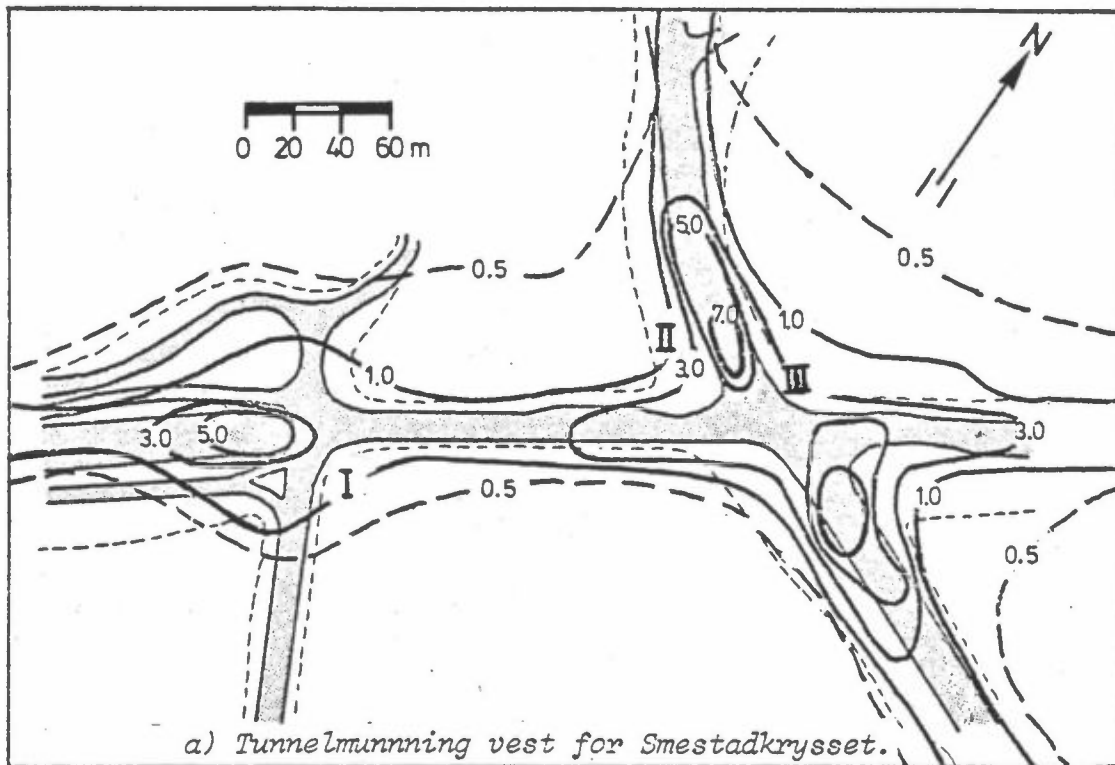
Frekvens av vind fra forskjellige 30 graderssektorer om dagen i Oslo er vist i figur 6. Forurensningene som slippes ut med eksosen føres med vinden og belaster områdene på lesiden av veien. Figuren viser at det blåser hyppigere fra sørlig kant enn fra nordlig om dagen. Det er bare en side av veibanen som belastes av gangen, avhengig av vindretningen, og nordsiden av veien vil derfor belastes hyppigere enn sørsiden.



Figur 6: Frekvens av vind fra forskjellige 30 graders sektorer kl 07-18 ca 10 m over midlere takhøyde i Oslo sentrum.

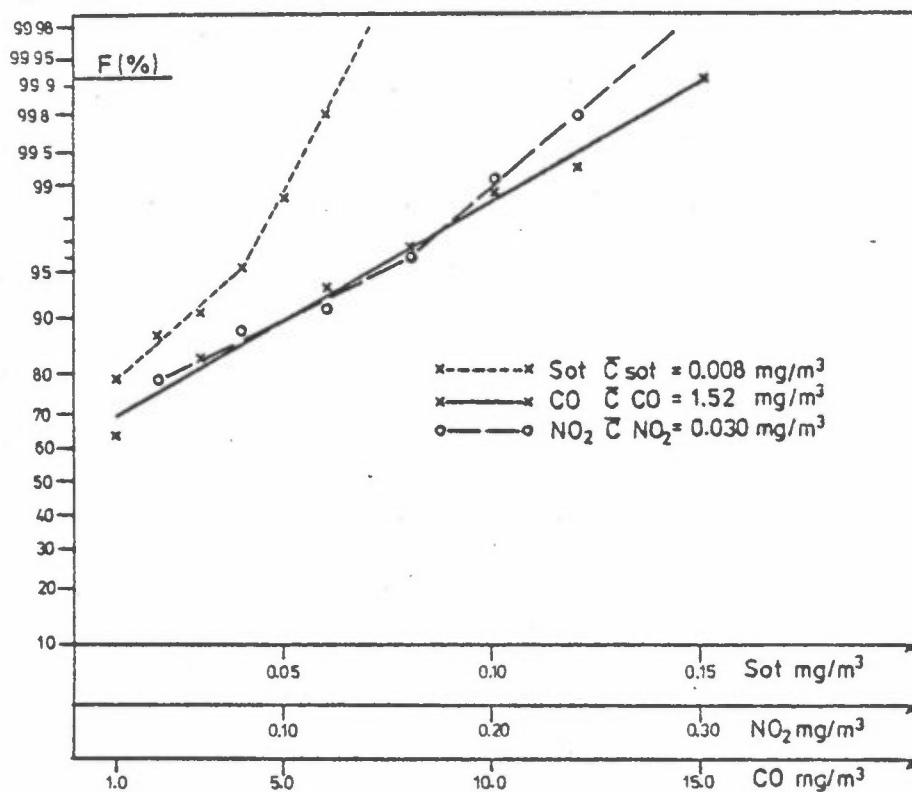
3.3 Beregnete forurensningskonsentrasjoner

På grunnlag av utslippsdata og vinddata har en beregnet frekvensen av timevise forurensningskonsentrasjoner i området. Konsentrasjonene er beregnet i kvadratiske ruter med sidekant lik 20 m. I hver rute har en midlet konsentrasjonene og i figur 7 er vist fordelingen av middelveidene for CO i området. De høyeste konsentrasjonene finner vi på selve veibanen, særlig ved tunnelmunningen og ved krysset hvor biler må vente på grønt lys.

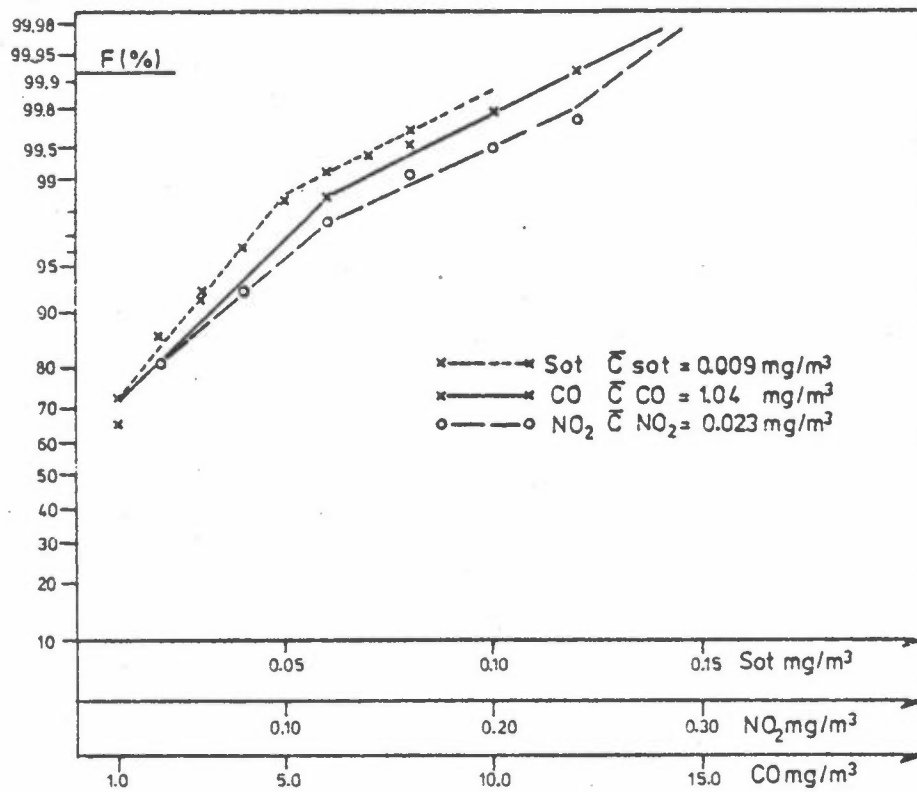


Figur 7: Midlere CO-konsentrasjon ved Smestadkrysset.
 a) Angir fordelingen på vestsiden.
 b) Angir fordelingen på østsiden.
 Enhet: mg/m^3

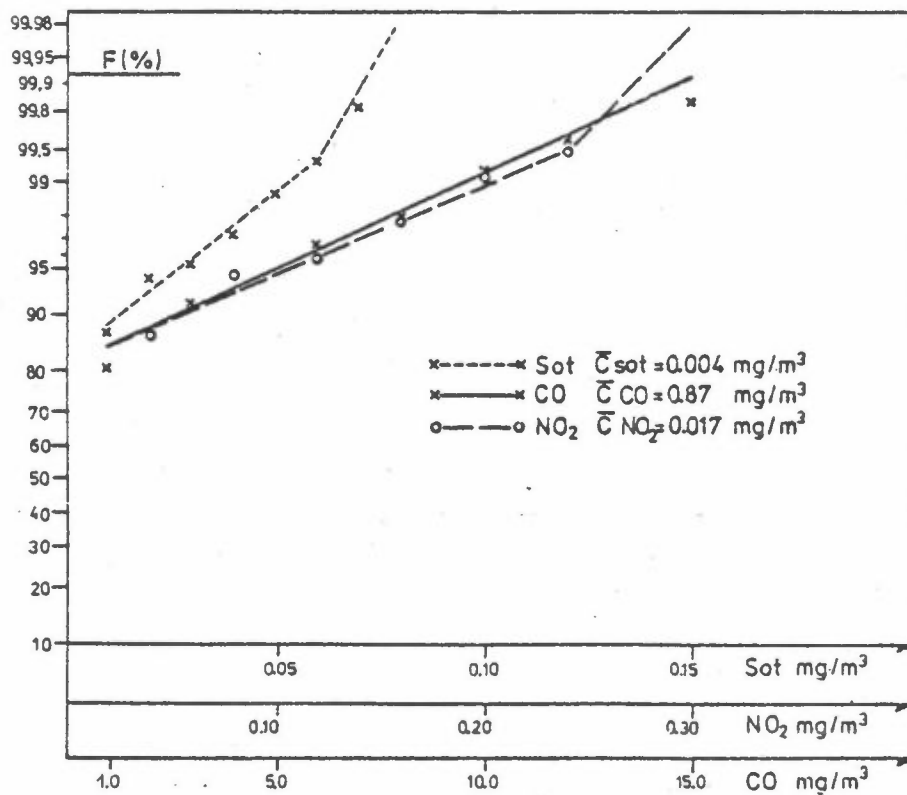
På grunn av utstrømningen gjennom tunnelmunningen blandes forurensningene effektivt med uteluften og konsentrasjonene reduseres raskt nær munningen. Sporstoffundersøkelser utført av NILU og av andre viser at korttidskonsentrasjoner i omgivelsene reduseres til 1/10 av verdien i tunnelen på en avstand av knapt 100 m fra munningen. Når det samtidig er høye forurensningsutslipp og dårlige spredningsforhold vil det forårsake merkbare konsentrasjoner ve nærliggende eiendommer. Frekvensfordelingen av timesmiddelkonsentrasjonen i noen utvalgte punkter er vist for sot, CO og NO₂ i figurene 8, 9, 10 og 11.



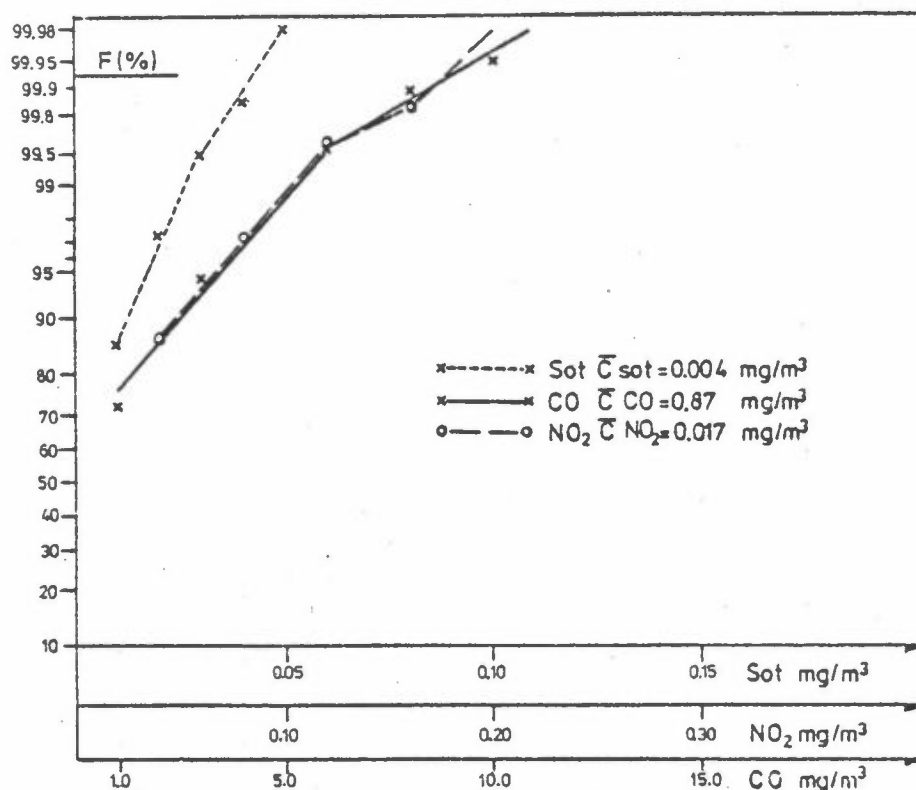
Figur 8: Frekvensfordelingen av timesvise sot-, NO₂- og CO-konsentrasjoner ved beregningspunkt I.
Fordelingenes middeler verdier er angitt.



Figur 9: Frekvensfordelingen av timevise sot-, NO₂- og CO-konsentrasjoner ved beregningspunkt II. Middelverdien er angitt.



Figur 10: Frekvensfordelingen av timesvise sot-, NO₂- og CO-konsentrasjoner ved beregningspunkt III. Middelverdien er angitt.



Figur 11: Frekvensfordelingen av timesvise sot-, NO₂- og CO-konsentrasjoner ved beregningspunkt IV². Middelkonsentrasjonene er angitt.

Sammenfattende kan en si at de høyeste beregnede verdiene er av samme størrelse som middelerverdier i sterkt trafikkerte gater. Ved de enkelte eiendommene ved Smestadkrysset vil disse verdiene forekomme mindre enn 1% av tiden.

4 VURDERING AV FORURENSNINGER VED ENKELTE BOLIG-EIENDOMMER

Takst nr 11, 12 og 14

De høyeste konsentrasjonene ved disse eiendommene vil forekomme når det blåser fra tunnelmunningen mot eiendommene. Frekvensen av ulike konsentrasjoner er beregnet for takst nr 12.

I ca 1% av tiden om dagen vil eiendommen bli merkbart belastet av eksosforurensninger fra tunnelmunningen (9 mg CO/m^3 , $100 \text{ } \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ og $50 \text{ } \mu\text{g sot/m}^3$). Verdiene er lavere enn rådgivende grenseverdier, og tilsvarende konsentrasjoner forekom også på eiendommene før reguleringen.

Maksimalverdiene ved takst nr 11 og 14 vil være lavere enn før reguleringen (ca 30% reduksjon) fordi avstanden fra tunnelmunningen er større. Frekvensen av høye verdier er større ved takst nr 11 enn ved takst nr 14 fordi vinden blåser hyppigere mot takst nr 11 (25% av tiden) enn mot takst nr 12 og 14 (ca 7% av tiden).

Støvfallet på eiendommene (nedsmussingen) vil reduseres noe fordi trafikken langs nærmeste kjørebane reduseres.

Takst nr 15, 16, 17, 18, 20 og 21.

Trafikkreguleringen vil sannsynligvis redusere belastningen av forurensninger ved eiendommene fordi trafikkbelastningen ved den nærmeste vegbanen reduseres med ca 50%.

Takst nr 22, 24, 25, 26 og 19

Reguleringen vil føre til liten endring i belastningen fordi den samlede trafikken gjennom Smestadkrysset vil reduseres med bare 5,0%.

Verdiene som er beregnet for takst nr 22 og 24 kan regnes for typiske i en avstand av ca 15 m fra veibanen. I ca 1% av tiden vil verdiene være over $25\text{-}50 \text{ } \mu\text{g sot/m}^3$, $100 \text{ } \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ og $2.5\text{-}5 \text{ mg CO/m}^3$. Ved eiendomsgrensene nærmest veibanen må en regne med at rådgivende grenseverdier kan overskrides.

Takst nr 38-45

Forurensningskonsentrasjonene vil reduseres noe i området som følge av redusert trafikk og bedret trafikkavvikling.

Takst 46 og 47

Eiendommen vil bli belastet merkbart av utslipp fra tunnelmunningene. Beregningene som er utført for takst nr 47 kan antas å være representative også for takst nr 46. Resultatene indikerer at i ca 1% av tiden vil luften inneholde mer enn $60 \mu\text{g sot}/\text{m}^3$, $170 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ og $6 \text{ mg CO}/\text{m}^3$.

Før reguleringen kunne CO-konsentrasjonene være av samme størrelse.

5 REFERANSER

- (1) Grønskei, K.E. Regulering av Smestadkrysset.
Vurdering av luftkvaliteten.
Lillestrøm 1980. (NILU OR 19/80.)
- (2) Grønskei, K.E. Trafikale forurensninger ved utvidelse
av Ullernchausseen.
Lillestrøm 1976. (NILU OR 26/76.)
- (3) Grønskei, K.E. Forurensning fra biltrafikk. Avstand
mellom gang/sykkelvei og motorisert vei.
Lillestrøm 1978. (NILU OR 40/78.)
- (4) Smestadtunnelen. Trafikkavvikling.
Oslo 1979. (Norconsult A/S NO. 2031.)
- (5) Ventilasjon av vegtunneler.
Oslo, Kontoret for teknisk rasjonaliser-
ing, 1974.
(Statens Vegvesen, Vegdirektoratet
rapport, nr 159.)
- (6) Bilavgaser i gatumiljø - modell och
modelltest.
Samarbeidsprosjekt mellan:
Sveriges Meteorologiska och Hydro-
logiska Institutet, Statens Natur-
vårdsverk, Stockholms kommune.
Stockholm 1977. (SNV PÅ 891 med
bilagor.)

VEDLEGG A
GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

Ved vurdering av luftkvaliteten i et område er det vanlig å sammenlikne målte eller beregnede konsentrasjoner med retningslinjer for luftkvalitet. SFT/Røykskaderådet utarbeidet i 1977 et forslag til retningslinjer for de mest alminnelig forekommende forurensningskomponenter (svoveldioksyd (SO_2), sot, nitrogen-dioksyd (NO_2) og fluorid).

I 1978 kom det et forslag fra Bilforurensningsutvalget om å utarbeide luftkvalitetsgrenseverdier også for bly, karbonmonoksyd (CO) og fotokjemiske oksydanter. Arbeidet med dette ble satt igang i 1979 med SFT som sekretariat.

Resultatet av arbeidet er presentert i SFT-rapport nr. 38: "Luftforurensning. Virkninger på helse og miljø". Nedenfor har en gjengitt sammendraget i rapporten:

"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_2), svevestøv, nitrogen-dioksyd (NO_2), 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_2 , 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 forureningskomponenter. 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	Middlingstid					
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.	
Svoveldioksyd (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60	
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60	
Svoveldioksyd (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25	
Nitrogendioksyd (NO ₂)	µg/m ³	Helse	200-350		100-150		75	
Karbonmonoksyd (CO)	mg/m ³	Helse	25	10				
Fotokjemiske oksydanter	µg/m ³	Helse	100-200					
"	målt ved ozon- innholdet	Vegetasjon	200					
Fluorider ^{b)}	µg F pr. m ³	Helse			25		10	
" ^{b)}		Dyr				0,2-0,4 ^{d)}		
" ^{c)}		Vegetasjon			1,0		0,3	

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

b) Grenseverdi for totalfluorid.

c) Grenseverdi for gassformig fluorid.

d) Utgangspunktet for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beltegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0,2 - 0,4 µg F pr. m³ luft.

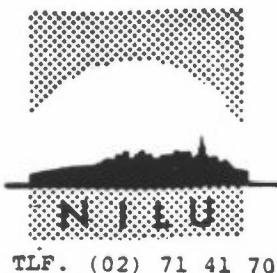
Bly

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

Blyinnholdet i blod kan benyttes som en indikator på den samlede blybelastning. Det datamaterialet gruppen har samlet inn tyder på at nedre grense for helseeffekter ligger på følgende blod-blynivåer:

Hos barn og gravide	30-40 μg /100 ml
Hos voksne for øvrig	40-50 " "

Utslipp av bly til luft kan føre til økt blybelastning både ved direkte innånding av bly i svevestøv og ved inntak av avsatt blyholdig støv i gater, forretninger, boliger, på gjenstander og matvarer. Især vil småbarn lett få i seg slikt blyholdig støv. Barn som vokser opp i bymiljøer der gjennomsnittskonsentrasjonene av bly i luften over lang tid er mer enn $2-3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vil ha påvisbar økning av blynivået i blodet og hos enkelte vil det forekomme blypåvirkning av betydning for helsen."



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

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

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORT NR. OP. 49/83	ISBN--82-7247-418-2
DATO SEPTEMBER 1983	ANSV.SIGN. <i>Knut Erik Grønskei</i>	ANT. SIDER 26
TITTEL Luftkvaliteten ved boligeiendommene nær Smestadkrysset før og etter bygging av tunnel		PROSJEKTLEDER K.E. Grønskei
		NILU PROSJEKT NR. O-1025
FORFATTER(E) Knut Erik Grønskei		TILGJENGELIGHET** A
		OPPDRAAGSGIVERS REF.
OPPDRAAGSGIVER Oslo Veivesen		
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Smestadkrysset		Trafikkregulering Luftkvalitet
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Resultatet av beregninger og målinger er satt sammen for å vurdere virkningene av trafikkreguleringen. Den samlede virkningen er liten, men belastningssonene vil forskyves noe. Forurensningskonsentrasjonene overskrider sjelden rådgivende grenseverdier.		
TITLE The air quality at properties close to Smestadkrysset before and after the building of a tunnel		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines.) The results of calculations and measurements are combined to evaluate the effect on air quality of the traffic regulation. The total effect is small. However the zones of pollution are moved. The concentrations seldomly exceed air quality standards.		

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