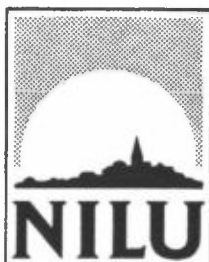


NILU OR : 30/85
REFERANSE: 0-1130
DATO : Juni 86

**VEITUNNEL I TEATERGATA, OSLO.
VURDERING AV LUFTFORURENSNING**

av

Steinar Larsen og Dag Tønnessen



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 30/85
REFERANSE: 0-1130
DATO : Juni 86

**VEITUNNEL I TEATERGATA, OSLO.
VURDERING AV LUFTFORURENSNING**

av

Steinar Larsen og Dag Tønnessen

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN 82-7247-592-8

SAMMENDRAG

NILU har vurdert forurensningsforholdene ved munningen av planlagt tunnel mellom Pilestredet og Akersgata.

Forurensningssituasjonen er vurdert ut fra foreslåtte grenseverdier for karbonmonoksid (CO) og nitrogendioksid (NO₂) angitt av en arbeidsgruppe under ledelse av Statens forurensningstilsyn (SFT, 1982). Disse grenseverdier er følgende:

CO, 1-times middelerdi: 25 mg/m³
NO₂, " " : 0.20-0.35 mg/m³

Basis for vurderingen er trafikkprognoser og data for tunneler og tunnelventilasjon gitt av Oslo Vegvesen og Vegdirektoratet, samt data for eksosutslipp og vindforhold. Vurderingen er konsentrert om rushtidsforhold. Prognosene for rushtidstrafikk er følgende:

Trafikkmengde, mot øst : 1250 biler/h
" , mot vest: 1200 biler/h
Kjørehastighet : 40 km/h
Tungtrafikkandel : 10%

Hovedresultatene er oppsummert i kapittel 7: Konklusjon.

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	5
2 METODIKK	5
3 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET AV CO OG NO ₂	6
4 INNGANGSDATA	7
5 RESULTATER AV BEREGNINGER	9
5.1 Forurensningsproduksjon og konsentrasjoner i munnings ..	9
5.2 Tunnelutslippets bidrag til forurensningen ved munningene	10
5.3 Forurensningsbidrag fra nærliggende veier og bakgrunn ...	13
6 VURDERING AV FORURENSNINGSNIVÅET VED MUNNINGENE	14
6.1 Østre munning (v/Akersgata)	14
6.2 Vestre munning (mot Pilestredet)	15
7 KONKLUSJON	16
8 REFERANSER	17
VEDLEGG 1: Grenseverdier for luftkvalitet	18

VEITUNNEL I TEATERGATA, OSLO. VURDERING AV LUFTFORURENSNING

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) er av Oslo Vegvesen bedt om å vurdere forurensningsforholdene ved munningene av planlagt vegtunnel i Teatergata, og vurdere behovet for å ventilere tunnelen med skorsteiner (sjakter).

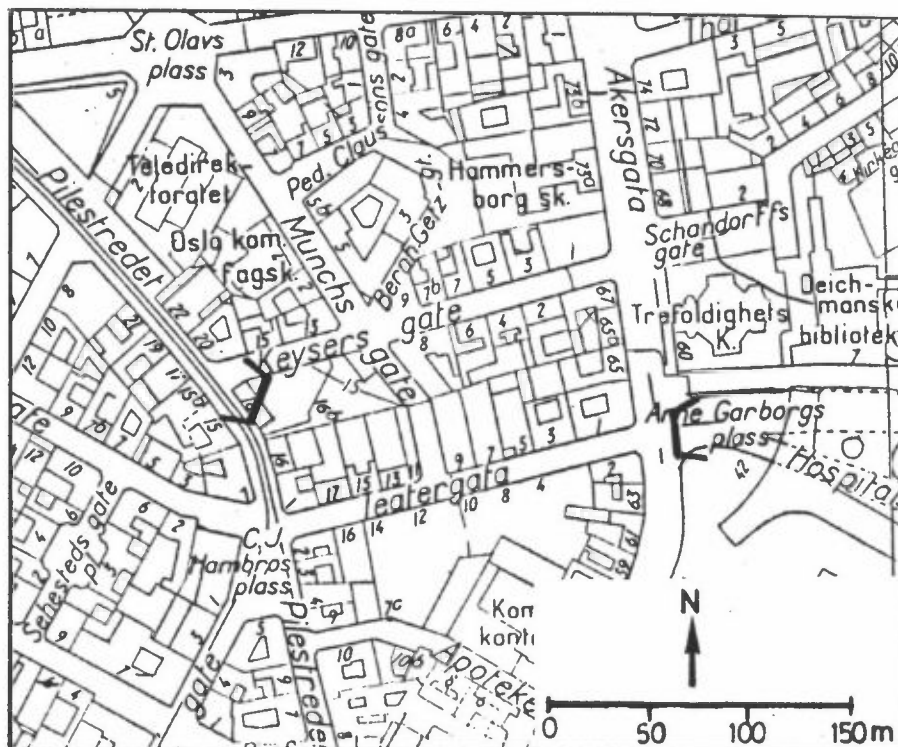
En foreløpig uttalelse ble gitt i brev av 14 mai, 1985. Denne rapport beskriver resultatene av den mer inngående vurdering.

Figur 1 viser de foreslåtte plasseringer av munningene.

2 METODIKK

Den anvendte metodikk er den samme som brukt ved vurderingen av munninger til Vålerengatunnel og Galgeberggtunnel (Larssen og Iversen, 1984) og Jarlegata-tunnel (Larssen, 1985):

- a. Forurensningsproduksjonen i tunnelen av CO og NO_x i rushtiden, beregnes ut fra utslippsfaktorer for kjøretøy, trafikkprognoser gitt av Oslo Vegvesen samt stigningsforhold i tunnelen.
- b. Konsentrasjonen av CO og NO_x i munningene beregnes ut fra produksjon, tverrsnitt og beregnete ventilasjonshastigheter.
- c. Spredningen av utslippet fra tunnelen beregnes ut fra konsentrasjonen i munning samt utslippshastighet.
- d. Konsentrasjonen av CO og NO_x fra utslipp på veier utenfor tunnelen legges til bidraget fra tunnelen.



Figur 1. Skisse av tunnelmunning-plasseringer.

e. NO_2 -andelen av NO_x regnes å være 10%.

f. Resulterende konsentrasjoner av CO og NO_2 sammenlignes med grenseverdier for luftkvalitet.

3 GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET AV CO OG NO_2

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_2 , basert på Verdens helseorganisasjons anbefalinger.

Tabell 1: Grenseverdier for luftkvalitet (mg/m^3) foreslått for Norge (ref. 3).

	Midlingstid	
	1 time	8 timer
CO	25	10
NO ₂	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.

4 INNGANGSDATA

Tunneldata

Disse er gitt i tabell 2. Beregninger utføres for alternativet tunnel med midtdeler (to tunnel-løp med trafikk i hver sin retning).

Tabell 2: Tunneldata

Lengde	200m
Tverrsnitt pr tunnellop	47m
Stigning ca 60m	-5%
ca 80m	0%
ca 60m	5%

Inne i tunnelen planlegges avkjøring til/fra parkeringshus. En har i beregningene sett bort fra eventuell luftutveksling her. En går ut fra at ventilasjonsanlegget vil sørge for at forurenset luft fra tunnelen ikke trekker inn i parkeringshuset. Eventuell netto lufttilførsel fra parkeringshuset til tunnelen antas å være liten.

Trafikkdata

Trafikkprognoser for maksimal timestrafikk i rushtidene er gitt av Oslo Vegvesen, og gjelder trafikken på det tidspunktet tunnelen settes i drift. Det er ikke gitt prognoser for eventuell framtidig trafikkøkning.

Tabell 3: Trafikkdata

Tidsrom	Biler pr time		Tungtrafikk
	Øst	Vest	
kl 0800-0900	1250	1200	10%
kl 1530-1630	1200	1050	10%

Oslo Vegvesen har oppgitt at kjørehastigheten gjennom tunnelen i rushtider ikke vil bli lavere enn 40 km/h. Beregninger av forurensningsforhold ved munningene utføres derfor for 40 km/h. Ved høyere hastigheter vil konsentrasjonene både av CO og NOx bli lavere enn ved 40 km/h. Ved lavere hastigheter vil munningkonsentrasjonen av CO øke drastisk og NOx-konsentrasjonen vil også øke.

CO-utslippet fra bensindrevne biler øker vesentlig når motoren er kald. Korreksjon for andelen av biler i trafikken med kald motor gjøres ut fra "kaldstartandelen", som er definert som andel bensindrevne biler i trafikkstrømmen som startet med kald motor mindre enn 2 km tidligere. I ettermiddagstrafikken i bysentrum kan denne være høy.

I beregningene her settes kaldstartandelen til 25%.

Lufthastighet i tunnel

Lufthastigheten i tunnelen (ventilasjon + trafikens pumpevirkning) er beregnet av avd.ing. Henning i Vegdirektoratet, og gitt i tabell 4.

Tabell 4: Lufthastighet (m/s)

	Trafikkhastighet, km/h	
	40	0-15
Lufthastighet, m/s	3.1	1.4

Utslippsfaktorer

Fordelingen av flat vei og stigning i tunnelen gir de gjennomsnittlige utslippsfaktorer vist i tabell 5.

Utslippsfaktorene gjelder 1990. Videre fram i tid vil eventuelle nye utslippsbestemmelser bestemme utviklingen. Om katalysatorbiler eller biler med tilsvarende lavt utslipp blir vanlig, vil utslippet av både CO og NOx bli betydelig redusert. En kan ikke regne med nevneverdig virkning av slike eventuelle bestemmelser før henimot 1995.

Tabell 5: Utslippsfaktorer, eksklusiv kaldstart (g/km).

	CO		NOx	
	40 km/h	0-15 km/h	40 km/h	0-15 km/h
Bensindrevet	12	44	2.6	1.9
Dieseldrevet	8	11	13	17

5 RESULTATER AV BEREGNINGER

Beregninger utføres for 40 km/h, som er planlagt kjørehastighet i rushtiden, samt for 0-15 km/h, for å vise effekten av dårlig trafikkavvikling.

5.1 FORURENSNINGSPRODUKSJON OG KONSENTRASJONER I MUNNINGER

Basert på inngangsdataene beregnes den produksjon av CO og NOx i tunnelen som er gitt i tabell 6.

Tabell 6: Forurensningsproduksjon 1990 (g/s), eksklusive kaldstartkorreksjon for CO.

	40 km/h	0-15 km/h
CO	0.8	2.9
NOx	0.26	0.24

Beregningene gjelder morgenrushtrafikk. Produksjonen i ettermiddagsrushet blir nesten like stor. Utenom rushtidene blir produksjonen lavere enn det som her er beregnet for 40 km/h, proporsjonalt med forholdet mellom aktuell trafikk og rushtidstrafikk.

De resulterende konsentrasjoner i munninger i ettermiddagsrushet (kl 1630-1730) er gitt i tabell 7. I disse beregninger er utslippet av CO korrigert for kaldstartandel (25%), og estimert konsentrasjon i den luft som trekkes inn i tunnelen er lagt til.

Det er beregnet for 40 km/h og lufthastighet 3.0 m/s, som tilsvarer trafikkenes stempelvirkning. Beregninger er også utført for 0-15 km/h for ulike lufthastigheter, for å gi inntrykk av hva kjørehastighet og lufthastighet betyr for forurensningen i og utenfor tunnelen.

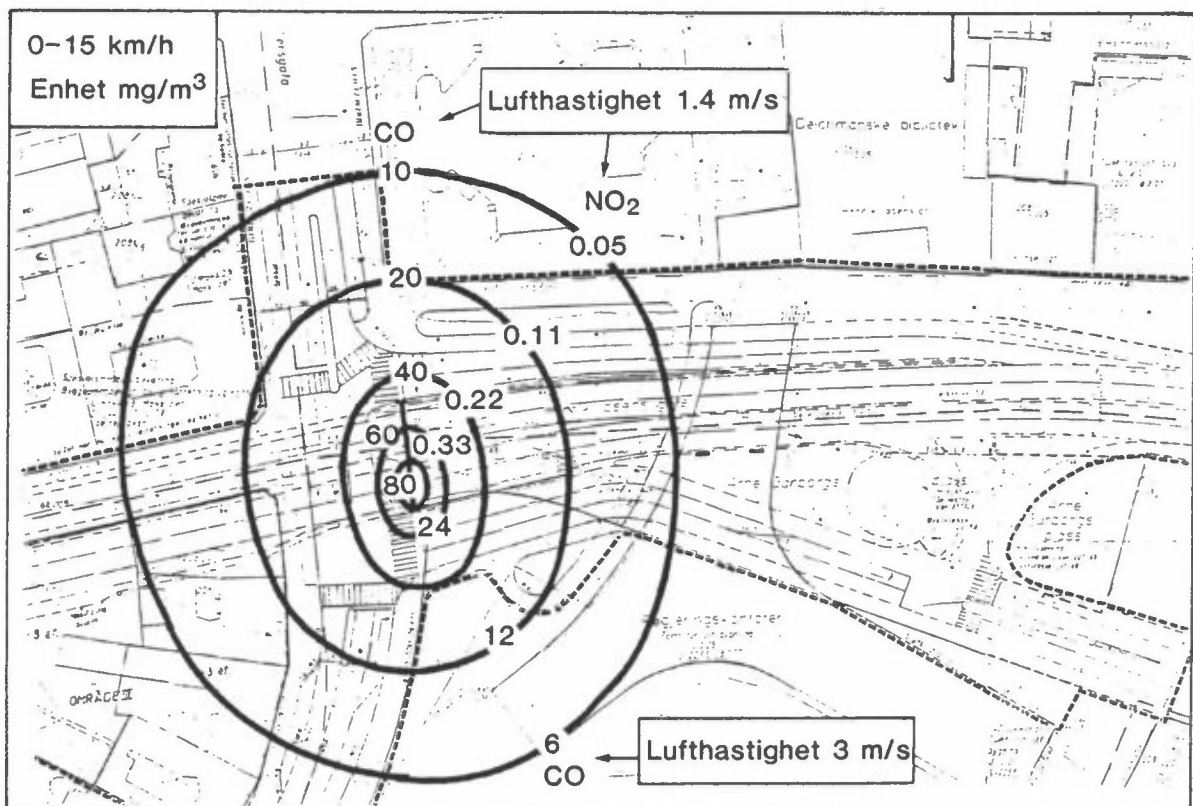
Konsentrasjonen under morgenrushet vil når det gjelder CO, være noe lavere enn vist i tabell 6, fordi kaldstartandelen da sannsynligvis vil være en del mindre enn 25%

Tabell 7: Konsentrasjon av CO og NO_x (mg/m³) i tunnelmunninger i ettermiddagsrushet (kl 1630-1730), 1990.

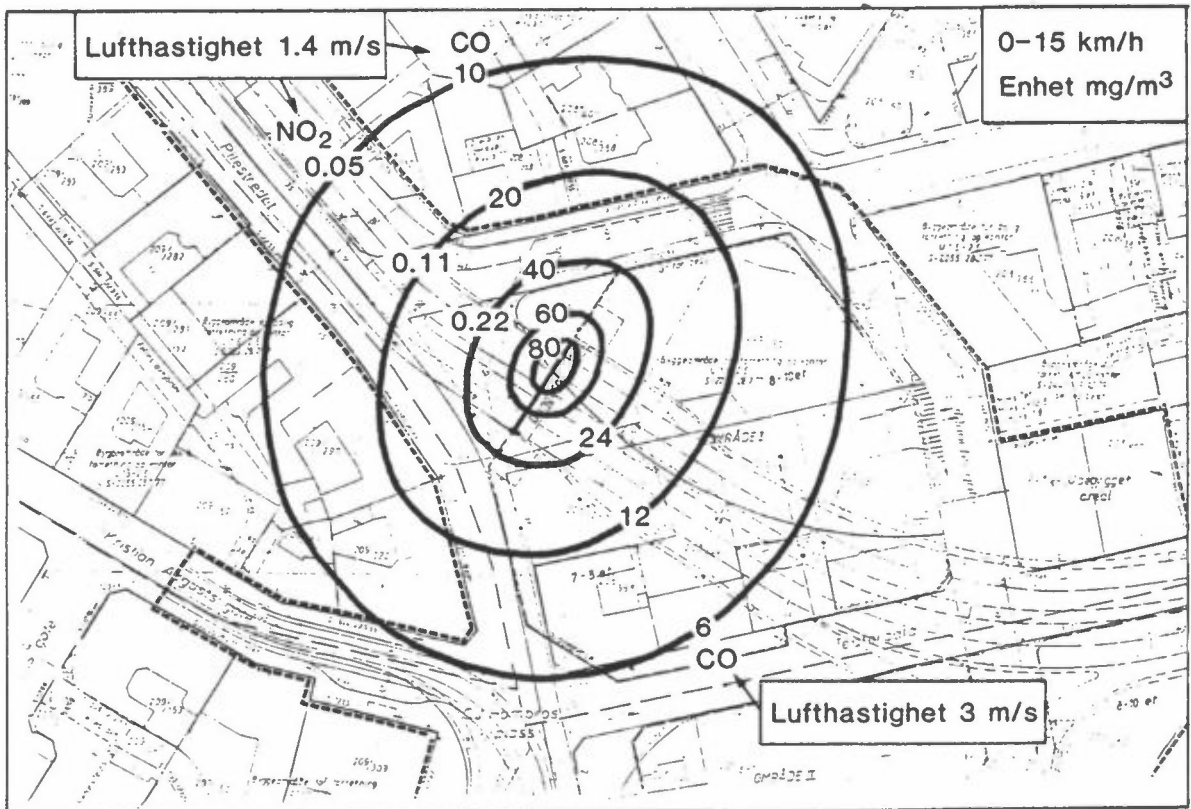
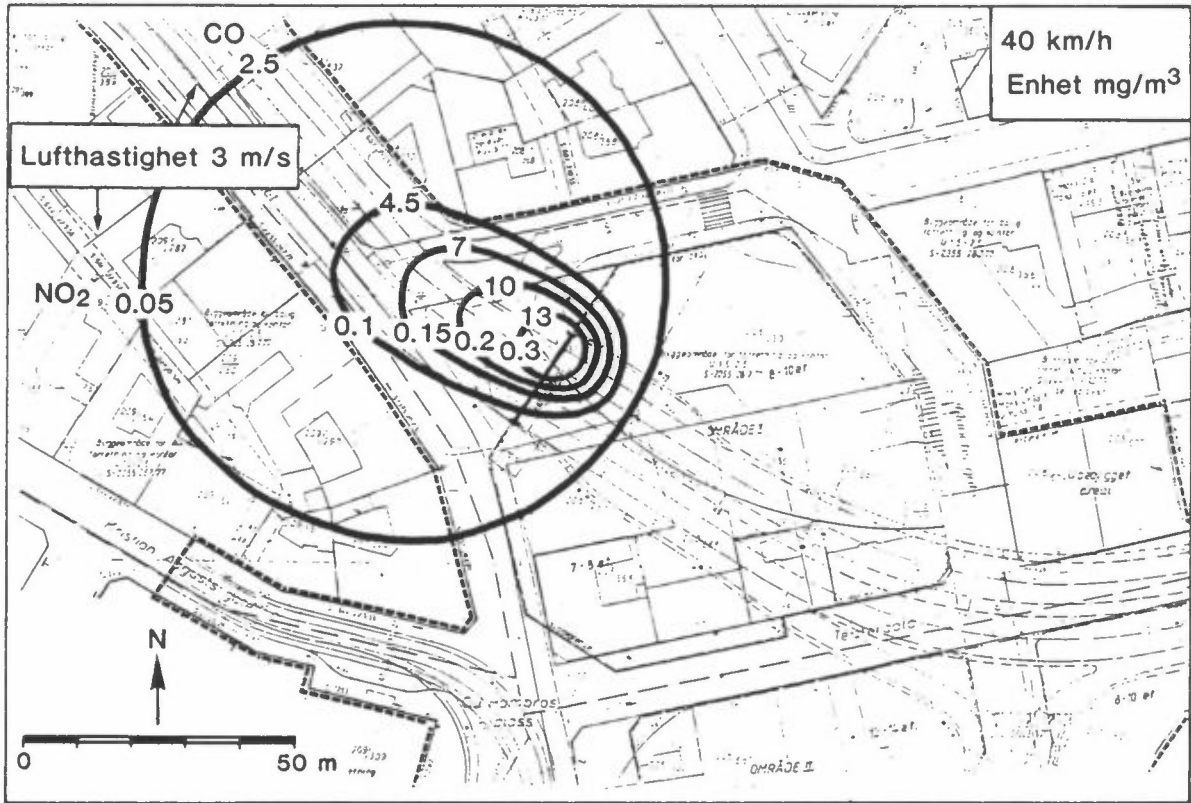
Komponent	Luft- hastighet i tunnelen m/s	Trafikkens kjørehastighet	
		40 km/h	0-15 km/h
CO	1.4	-	80
	2.0	-	62
	3.0	14	48
NO _x	1.4	-	5.6
	2.0	-	4.5
	3.0	3.8	3.7

5.2 TUNNELUTSLIPPETS BIDRAG TIL FORURENSNINGEN VED MUNNINGENE

Beregnete konsentrasjoner av CO og NO₂ nær munningene, som skyldes utslippet fra tunnelen, er vist i figur 2 for østlig munning (v/Akersgata) og i figur 3 for vestlig munning (mot Pilestredet), for kjørehastigheter 40 km/h og 0-15 km/h.



Figur 2: Østre munning. Tunnel-utslippets bidrag til forurensning av CO og NO₂ (1-times middelværdier) ved munningen, for kjørehastighet hhv. 40² km/h og 0-15 km/h.



Figur 3: Vestre munning. Tunnelutslippets bidrag til forurensningen av CO og NO₂ (1-times middelerverdi) ved munningen, for kjørehastighet hhv. 40 km/h og 0-15 km/h.

Figurene viser iso-linjer for maksimal belastning. Den konsentrasjon som kan avleses i ethvert punkt forutsetter at utslippet fra tunnelen føres med vinden mot punktet. Figurene gir derved ikke uttrykk for den belastning en har i et punkt til enhver tid. Vindretningen vil føre utslippet fra munningen i ulike retninger, hyppigst i hovedvindretningene.

I beregningen er forutsatt flatt terreng. Bygningene vil modifisere iso-linjene. Det tydeligste eksempel på dette er den planlagte bygningen rett over munningen mot Pilestredet. Denne vil ved svak vind ganske effektivt hindre spredning mot nordøst. Bygninger reduserer derved det volumet som er tilgjengelig for spredning av utslippet. Bygninger skaper imidlertid også turbulens, slik at spredningen kan bli bedre enn i flatt terreng. Disse effekter virker mot hverandre. I første tilnærming brukes de konsentrasjoner som beregnes for flatt terreng, og hensyn tas til bygninger som sperrer for forurensningstransport.

5.3. FORURENSNINGSBIDRAG FRA NÆRLIGGENDE VEIER OG BAKGRUNN

Veiene inn mot tunnelmunningene gir et vesentlig bidrag til forurensning i området ved munningene, i tillegg til det bidrag som utslippet fra munningene gir. Også den generelle forurensning over Oslo, kalt bakgrunn, gir et bidrag.

Ved østre munning (v/Akersgata)

Her kommer Henrik Ibsens gate ut av "lokket" under regjeringsbygget (Y-blokken) ca 50 meter øst for tunnelmunningen. På strekningen mellom regjeringsbygget og tunnelmunningen vil veien være nedsenket.

Trafikken på Henrik Ibsen-ringen vil i rushtiden være ca 2500 biler/h. I tillegg kommer trafikk på av- og påkjøringsramper som utgjør ca 1500 biler/h. På en vei i Oslo sentrum i nivå med terrenget, rundt ville denne trafikken ved 40 km/h i rushtiden gi maksimalkonsentrasjoner (1 times middelværdi) på anslagsvis 20-25 mg CO/m³ og 0.3-0.5 mg NO₂/m³ i det nærmeste ferdselsområdet, når spredningsforholdene er dårlige. Tilsvarende tall for kjørehastighet 0-15 km/h er 60-70 mg CO/m³ og 0.3-0.5 mg NO₂/m³. Størst vil forurensningen bli i forlengelsen av veien der den dukker inn i tunnelen, ved vind langs veien. Lokket over Henrik Ibsens gate vil medvirke til at forurensningsnivået nær åpningen under regjeringsbygget blir noe

høyere enn ved en åpen vei. Forøvrig vil nedsenkingen gi en ekstra spredningsavstand, slik at konsentrasjonene i ferdselsområdet rundt dette trafikkområdet blir noe lavere enn ved vei i nivå med bakken ellers.

Ved vestre munning (mot Pilestredet)

Her vil det i rushtiden gå ca 2600 biler/h i Pilestredet og ca 900 biler/h i Keyzers gate. Dette gir maksimale forurensningskonsentrasjoner (1 times middelerdi) langs Pilestredet i rushtid med 40 km/h på 15-20 mg CO/m³ og 0.25-0.40 mg NO₂/m³.

6 VURDERING AV FORURENSNINGSNIVÅET VED MUNNINGENE

6.1 ØSTRE MUNNING (v/AKERSGATA)

Trafikken i området mellom tunnelmunningen og regjeringsbygget (Y-blokken) vil gi en grunnforurensning i ferdselsområdet nær trafikken. I tabell 8 er denne satt opp sammen med munningkonsentrasjonene.

Tabell 8: Maksimal forurensningskonsentrasjon (1-times middelerdi, mg/m³) ved vei i dagen (Henrik Ibsens gate) sammenlignet med konsentrasjonene i østre munning. Ettermiddagsrushtid.

	Kjørehastighet			
	40 km/h		0-15 km/h	
	CO	NO ₂	CO	NO ₂
Vei dagen	20-25	0.3-0.5	60-70	0.3-0.5
Tunnelmunning	14	0.4	80	0.55

Ved 40 km/h gir veien i dagen alene et maksimalt forurensningsnivå ved veikant (middelerdi over 1 time) som ved svak vind i rushtiden for CO ligger på høyde med og for NO₂ høyere enn foreslåtte grenseverdier. Dette er omtrent det samme som dagens maksimalnivåer. Trafikken i dag er mindre, ca 2000 biler/h under lokket i rushtiden, men avstanden fra midten av veien til fortau er også mindre i dag, og trafikkhastigheten sannsynligvis lavere enn 40 km/h.

Tunnelmunningen gir et bidrag i sitt umiddelbare nærrområde som er omtrent av samme størrelse.

Tilsammen vil det svært nær tunnelmunningen opptre maksimale konsentrasjoner av CO som ligger ca 50% høyere enn grenseverdien for 1-time, og maksimale NO₂-konsentrasjoner mer enn det dobbelte av øvre grenseverdi for 1-time.

Konsentrasjonen vil avta raskt med avstanden. Figur 2 viser reduksjonen av bidraget fra tunnelen med avstand fra munningen. Overskridelser av grenseverdier vil være begrenset til området innenfor anslagsvis 20 meter fra munningen og veien, og der begrenset til rushtider med svak vind. Svak vind (<1 m/s) opptre i gjennomsnitt anslagsvis 25% av tiden om vinteren.

Om trafikkavviklingen i tunnelen og på veisystemet skulle bli svært dårlig, øker CO-forurensningen fra tunnel og vei vesentlig, og NO₂-forurensningen øker noe (se tabell 8). Overskridelser av CO-grenseverdien vil da kunne skje ut til 30-50 meter fra tunnelmunning og vei. Dette området inkluderer noen bygningsfasader. CO-konsentrasjonen i det nærmeste området ved munningen kan komme opp mot 150 mg/m³, dvs 6 ganger høyere enn grenseverdien. Dette gjelder når lufthastigheten i tunnelen er 1.4 m/s. Øking til f.eks. 3 m/s gir en reduksjon i samlet belastning ved munningen på ca 20%.

CO-konsentrasjonen ved Y-blokkens fasade vil i 1990 sannsynligvis kunne bli nær det samme som eller noe mindre enn det en har i dag, forutsatt en kjørehastighet på 40 km/h på det nye veisystemet. NO₂-konsentrasjonen vil øke noe. Dette skyldes i første rekke trafikkøkningen under lokket. Tunnelmunningen vil gi bare et relativt lite bidrag til forurensningen ved Y-blokkens fasade, forutsatt at kjørehastigheten blir 40 km/h.

6.2 VESTRE MUNNING (MOT PILESTREDET)

Ferdselsområdet nær vestre munning får noe lavere forurensningsbelastning enn østre munning, fordi grunnbelastningen fra veien i dagen blir noe mindre. Ved kjørehastighet 40 km/h vil områder og fasader innenfor anslagsvis 15-20 meter fra munningen og forøvrig langs Pilestredet kunne få overskridelser av grenseverdier i rushtider med svak vind. Fasaden over tunnelmunningen vil bli mest belastet. Denne fasaden bør være tett.

Forurensningsbelastningen langs Pilestredet vil bli større enn i dag, på grunn av økningen i trafikkmengden.

Ved trafikkhastighet 0-15 km/h blir konsentrasjonene ved munningen og i Pilestredet høye, av samme størrelse som beregnet for østre munning (tabell 8). De nærmeste fasader i Pilestredet og Keyzers gate vil da bli liggende innenfor den sonen som får overskridelser av grenseverdier.

7 KONKLUSJON

Generelt

Ved at trafikken legges i tunnel vil forurensningsforholdene i Teatergata, som i dag er sterkt forurenset, åpenbart bli vesentlig bedret. Områdene ved tunnelmunningene får høyere forurensning enn de har i dag. Beskrivelsen nedenfor gjelder forholdene i 1990. Dersom det blir innført strengere avgass-krav enn de som gjelder i dag, vil belastningen av CO og NO₂ etterhvert kunne bli mindre enn den som er beskrevet her for 1990, forutsatt at trafikken ikke øker vesentlig og trafikkavviklingen ikke blir dårligere enn det som er lagt til grunn for beregningene.

Østre munning (v/Akersgata)

Med den projekterte kjørehastighet 40 km/h gjennom tunnel med to separate løp, vil overskridelser av foreslåtte grenseverdier for CO og NO₂ (middel over 1 time) være begrenset til området innenfor 20 meter fra tunnelmunningen. Overskridelsene vil kunne opptre i rushtider morgen og ettermiddag når det er svak vind. Svak vind (< 1 m/s) opptrer i anslagsvis 25% av tiden om vinteren, dvs. i anslagsvis 10 rushtider pr. måned.

Svært nær munningen vil de maksimale timesmiddelverdier av CO kunne komme opp mot 40 mg/m³, dvs. ca 50% over grenseverdien for timesmiddelverdi. Maksimal timesmiddelverdi for NO₂ kan komme opp mot 0.9 mg/m³, eller over det dobbelte av foreslått øvre grenseverdi.

Om trafikkavviklingen skulle bli dårligere vil CO-konsentrasjonene raskt øke, mens NO₂-nivået bare vil øke litt. Noen bygningsfasader kan da bli

liggende i det området der overskridelser vil opptre.

Personers oppholdstid i det nærmeste området ved munningen vil oftest bli kortere enn én time. Det kan likevel være gunstig å legge ferdselsområdene i minst 10 meter avstand fra munningen.

Hjørnegårdene i krysset Teatergata/Akersgata og fortauene her vil få bedre forhold enn i dag.

Forurensningsbelastningen ved Y-blokkens fasade vil bli litt høyere enn i dag. Hovedbidraget her skyldes trafikken under lokket. Tunnelutslippet gir bare et lite bidrag ved fasaden.

Vestre munning (mot Pilestredet)

Med den projekterte kjørehastigheten 40 km/h gjennom tunnelen med to separate løp vil overskridelser av foreslåtte grenseverdier for CO og NO₂ være begrenset til området innenfor 15-20 meter fra munningen. Området omfatter kortere fortausstreknings. Overskridelsene vil være begrenset til rushtider morgen og ettermiddag med svak vind. Hyppigheten anslås til 10 rushtider pr. måned.

Fasaden rett over munningen vil få stor forurensningsbelastning. Denne fasaden bør være tett.

CO-konsentrasjonen vil raskt øke ved dårligere trafikkavvikling. Ved 0-15 km/h kan de nærmeste fasader langs Pilestredet og Keysers gate få overskridelser. Forurensningen langs Pilestredet til St. Olavs gate vil bli større enn i dag.

8 REFERANSER

Larssen, S. og Iversen, T. (1984) Vurdering av luftforurensning ved veitunneler gjennom Vålerenga og Gamlebyen. Lillestrøm (NILU OR 52/84).

Larssen, S. (1985) Foreløpig vurdering av luftforurensning ved munningene av planlagt Jarlegata-tunnel. Lillestrøm (NILU OR 21/85).

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

VEDLEGG 1

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 (SO₂), svevestøv, nitrogendioksyd (NO₂), karbonmonoksyd (CO), fotokjemiske oksydanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer, unntatt bly, har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger. For noen av komponentene oppstår skade på dyr eller vegetasjon ved tilsvarende eller lavere nivåer enn for helseskade. For disse stoffer har gruppen angitt grenseverdier også for slike virkninger. Grenseverdier for vegetasjonsskade er angitt for SO₂, 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 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 ozoninnholdet	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 beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0,2 - 0,4 µg F pr. m³ luft.

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 µg/100 ml

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 (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH**

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)

POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM (ELVEGT. 52), NORGE

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 30/85	ISBN- 82-7247-592-8	
DATO APRIL 1985	ANSV. SIGN. <i>J. Schjorager</i>	ANT. SIDER 21	PRIS kr 20,-
TITTEL Veitunnel i Teatergata, Oslo. Vurdering av luftforurensning		PROSJEKTLEDER St. Larssen	
		NILU PROSJEKT NR. 0-1021/0-1130	
FORFATTER(E) Steinar Larssen og Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Oslo kommune, Vegvesenet, Trondheimsveien 5 0560 Oslo 5			
3 STIKKORD (à maks. 20 anslag) Luftforurensning Biltrafikk Veitunnel			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Luftforurensningsforholdene ved munningene av planlagt 200 m lang Teatergt.-tunnel i Oslo er beregnet.			

TITLE Evaluation of air pollution concentrations near the openings of Teatergata road tunnel in Oslo.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) Calculations are presented of air pollution concentrations near the openings of a planned 200 m long road tunnel in Oslo.

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