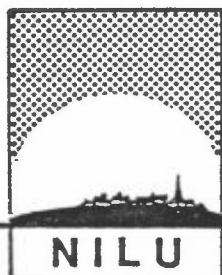


NILU  
OPPDRAGSRAPPORT NR 26/76  
REFERANSE: 21576  
DATO: DESEMBER 1976

TRAFIKALE FORURENSNINGER  
VED UTVIDELSE AV ULLERNCHAUSSEEN

AV

KNUT ERIK GRØNSKEI



**NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING**

POSTBOKS 130 - 2001 LILLESTRØM



INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
<u>SAMMENDRAG</u> .....	5
1 <u>INNLEDNING</u> .....	7
2 <u>TRAFIKALE FORURENSNINGER</u> .....	8
2.1 <u>Karbonmonoksyd (CO)</u> .....	8
2.2 <u>Hydrokarboner (HC)</u> .....	9
2.3 <u>Nitrogenoksyder (NO<sub>x</sub>)</u> .....	10
2.4 <u>Fotokjemiske oksydanter</u> .....	10
2.5 <u>Bly</u> .....	11
2.6 <u>Sot og støv</u> .....	11
2.7 <u>Lukt</u> .....	12
2.8 <u>Normer og retningslinjer for luftkvalitet</u> ....	12
3 <u>LUFTFORURENSNINGER VED ULLERNCHAUSSEEN I DAG</u> .....	14
3.1 <u>Vurdering av CO-målingene</u> .....	14
3.2 <u>Beregning av CO-konsentrasjonen ved den     nåværende veien</u> .....	19
3.3 <u>Vurdering av støvfallsmålingene i tre     avstander</u> .....	25
3.4 <u>Luftkvaliteten ved Ullernchausséen i dag</u> .....	28
4 <u>LUFTFORURENSNINGER VED ULLERNCHAUSSEEN I FREMTIDEN</u>	29
4.1 <u>Prognoser for CO-konsentrasjonen</u> .....	29
5 <u>TILTAK SOM KAN REDUSERE LUFTFORURENSNINGENE FOR EIENDOMMENE SOM LIGGER OPP MOT VEITRASEEN</u> .....	35
5.1 <u>Skjermer ved veibanen</u> .....	35
5.2 <u>Forbedring av trafikkavviklingen</u> .....	36
6 <u>OMTALE AV DE ENKELTE TAKSTNUMMER</u> .....	36
7 <u>REFERENSER</u> .....	52



### SAMMENDRAG

Det er gitt en generell uttalelse om årsaken til og virkningen av trafikale luftforurensninger. Vurderingene av forurensningsforholdene ved Ullernchausséen idag er basert på målinger av CO-konsentrasjonen og støvnedfallet. Forurensningsforholdene etter utbyggingen er basert på beregninger og antagelser om trafikkutviklingen.

Ved dagens forhold er det rimelig overensstemmelse mellom observerte og beregnede CO-konsentrasjoner. Ved eiendomgrensene etter ekspropriasjonen venter en i fremtiden å observere en økt belastning av trafikale forurensninger. Når en legger full utnyttelse av veiens trafikkapasitet til grunn, blir økningen betydelig og en venter at rådgivende normer for akseptabel luftkvalitet vil overskrides. Ulempene vil avta raskt med avstanden fra veien, og ulempene kan reduseres ved god trafikkavvikling og skjermer ved veibanen.



## TRAFIKALE FORURENSNINGER VED UTVIDELSE AV ULLERNCHAUSSÉEN

### 1 INNLEDNING

Ifølge mandatet som er spesifisert av Oslo Skjønnsrett II den 13. august 1976 tar en i denne rapporten sikte på å gi:

- en generell uttalelse om virkningen av trafikale forurensninger (se kapittel 2),
- en vurdering av forurensningsforholdene ved Ullernchausséen i perioden 1960-1990 (se kapittel 3 og 4),
- en vurdering av tiltak som kan redusere luftforurensningene (se kapittel 5).

En har videre gitt en uttalelse om hver enkelt berørt eiendom, (se kapittel 6).

For å belyse punktene som er nevnt ovenfor har en benyttet:

- 1) Målinger av CO ved den aktuelle veistrekning.
- 2) Episodemålinger av CO på strekningen fra Veslekroken til Vækerøveien for å belyse virkningen av en omlegging av veien til fire kjørebaneer.
- 3) Spredningsberegninger for å vurdere målingene, samt å ekstrapolere luftforurensningene til andre trafikkforhold.

## 2 TRAFIKALE FORURENSNINGER

Luftforurensning fra motorkjøretøyer stammer hovedsakelig fra motorer og drivstofftanker. I tillegg skyldes en god del av den partikulære forurensning slitasje av dekk, bremses og veibane.

Det meste av drivstoffet forbrennes til CO<sub>2</sub> og vanndamp. Disse stoffene finnes i store mengder i luften fra før og er en naturlig del av vår atmosfære.

Av tekniske grunner kan forbrenningen aldri bli fullstendig. For bensindrevne motorkjøretøyer fører dette til utslipp av uforbrente og bare delvis forbrente hydrokarboner (HC), samt karbonmonoksyd (CO). Dessuten oppstår det ved forbrenningen sotpartikler som inneholder tjærestoffer. Dette skjer særlig fra dårlig vedlikeholdte dieselmotorer.

Moderne bilmotorer arbeider med et høyt kompresjonsforhold for å få stor effekt. Disse motorene fordrer et høyt oktantal på bensinen, og for å oppnå dette tilsettes etylbly som er oppløst i klor- og bromholdige organiske forbindelser. På grunn av dette dannes det under forbrenningen partikler av blyklorid og blybromid. I bensin er det under 0.1% svovel og i dieselolje opptil 0.5%. Dette gir opphav til små mengder SO<sub>2</sub> ved forbrenningen. På grunn av den høye forbrenningstemperaturen i motoren vil det alltid dannes nitrogenoksyder (NO<sub>x</sub>).

Etter denne korte orienteringen om årsaken til forurensningene fra biler vil en omtale stoffene hver for seg og deres virkning på omgivelsene. I flere land er det satt opp normer for luftens innhold av forskjellige forurensningskomponenter fra biltrafikken som er beskrevet i neste kapittel.

### 2.1 Karbonmonoksyd (CO)

CO er en giftig gass uten lukt og farge. CO forbinder seg lettere enn oksygen med hemoglobinet i blodet. Dersom luften som innåndes inneholder CO, vil dette føre til nedsatt oksygentransport



ved blodet fra lungene og ut i kroppen. Høye konsentrasjoner (over 200 ppm CO i luften)<sup>1</sup> medfører av denne grunn bevisstløshet og kan ha døden til følge. Det hersker imidlertid usikkerhet om hvorvidt konsentrasjoner på 10-20 ppm med kortvarige toppe på opptil 100 ppm har noen skadelige virkninger (1). Det kan nevnes at et opphold på 8 timer i gateluft med 30 ppm CO vil medføre at ca. 5% av hemoglobinet i blodet er bundet til CO.

Utslipet av CO varierer meget med motortype og tilstand, samt kjøreforholdene. Under vanlig bykjøring varierer det midlere utslippet fra bil til bil fra under 10 g CO/km til over 100 g CO/km. Et middeltall for den svenske bilpark oppgis å være 46 g CO/km (2) og en antar at dette utslippet også er representativt for norske forhold.

## 2.2 Hydrokarboner (HC)

Deres helsemessige effekt er uklar. Dette skyldes at polycykliske hydrokarboner kan fremkalle kreft på forsøksdyr under eksperimentelle forhold. Epidemiologiske studier viser imidlertid at noen viktig årsak til lungekreft kan ikke bileksos være (1).

Andre hydrokarboner (de alifatiske) kan imidlertid forårsake dårlig lukt i omgivelsene, men en kan se helt bort fra deres giftvirkning i de konsentrasjonene som finnes i gateluften. Det er disse som kan gi eksosen fra dieseldrevne biler deres ubehagelige lukt. Helsemessig sett er imidlertid disse stoffene ufarlige. Gjennomsnittlig utslipp fra den svenske bilparken under vanlig bykjøring er 2.3 g/km (2). Det er imidlertid her som ved utslippet av CO, store forskjeller fra bil til bil.

"Environmental Protection Agency" i USA har nylig innført en norm for luftens innhold av hydrokarboner (unntatt metan) på 0.24 ppm (160 µg/m<sup>3</sup>) som 3 timers middel mellom kl 0600 og kl 0900 om morgenen. Hensikten er å redusere muligheten for dannelse av fotokjemiske oksydanter.

---

<sup>1</sup>ppm: parts per million. Enheten angir konsentrasjon av forurensning i luften som volumdeler forurensning pr. million volumdeler luft.

### 2.3 Nitrogenoksyder (NO<sub>x</sub>)

Syv forskjellige nitrogenoksyder er kjente, men bare nitrogenmonoksyd (NO) og nitrogendioksyd (NO<sub>2</sub>) har interesse sett fra et luftforurensningssynspunkt. NO-gassen er fargeløs, mens NO<sub>2</sub> har en brunlig farge. Fra biler slippes det ut nesten bare NO. Denne reagerer med luften og danner NO<sub>2</sub>. Overgangen skjer lettere under innvirkning av sollys og hydrokarboner.

Når det gjelder biologiske effekter, er NO<sub>2</sub> av størst interesse. Hos planter er det påvist at veksten nedsettes ved konsentrasjoner på 0.3 - 0.5 ppm og 10-20 dagers eksponeringstid. Effekten på bronkier og lungevev synes å være av betydning for menneskers helse.

### 2.4 Fotokjemiske oksydanter

Interessen for hydrokarboner og nitrogenoksyder i forbindelse med luftforurensning skyldes vesentlig at det kan foregå fotokjemiske reaksjoner og at det kan dannes aerosoler og gasser med betydelig større giftvirkning enn de opprinnelige komponentene har hver for seg. En vet at disse reaksjonene innledes av sollys, men alle detaljer er ennå ikke klarlagt.

Fotokjemisk smog ble først registrert i Los Angeles, men finnes idag også i andre større byer i USA og i Europa. Først dannes dis (aerosoler) med en karakteristisk lukt, og øyne og slimhinner irriteres. Denne virkning skyldes luftens innhold av oksydanter. Det tar imidlertid timer å danne fotokjemisk smog, og de skadelige virkningene vil dermed påvirke byområder som helhet og ikke bare i den umiddelbare nærhet av de mest trafikkerte gater. Siste års undersøkelser tyder på at fotokjemiske reaksjoner også foregår over Oslo, og at høye oksydantkonsentrasjoner forekommer i enkelte episoder. Det er imidlertid lite sannsynlig at fotokjemisk smog vil bli noe stort problem i Oslo. Kombinasjonen av sterk sol og dårlige spredningsforhold opptrer sjelden.

## 2.5 Bly

Bly slippes vesentlig ut i luften som uorganiske partikler. Organisk bly er mye mer giftig og utgjør ca 10% av det totale blyutslippet (1). Partiklene har gjennomgående en diameter på under 1  $\mu\text{m}$  ( $10^{-6}\text{m}$ ) og ved innånding vil 25-50% av partiklene adsorberes i lungene og blyet blir på denne måten tilført kroppen (1). Mennesket innånder omkring 0.5  $\text{m}^3$  luft pr time. Konsentrasjonen i bygater er gjennomsnittlig 2-4  $\mu\text{g Pb}/\text{m}^3$ . Dette vil føre til et opptak av bly som må vurderes sammen med hva vi daglig får i oss gjennom maten, og disse kildene må sees i sammenheng (1 og 3). Det hersker fortsatt tvil om virkningen av det bly som menneskene får i seg fra luften.

For generelt å redusere blyforgiftning av naturen er det allerede nå innført restriksjoner på blyinnholdet i bensin i flere land. Dette gjelder også Norge, og siden 1974 har det ikke vært tillatt å selge bensin med blyinnhold større enn 0.4 g/l.

## 2.6 Sot og støv

Under forbrenningen dannes en viss mengde sot. Denne opptrer først som ytterst fine partikler. Disse klumper seg så sammen til større partikler og blir til synlig røyk. Den samlede mengden utgjør som regel 1/1000 av bensinens vekt, og 3-4 ganger så stor del av dieseloljens. Dette svarer til et utslipp på ca 0.1 g partikler/km. Totalt for et byområde vil bilens forbrenning av drivstoff bidra med ca 1/100 av den samlede mengde svevestøv (4 og 5). Dette relative bidraget varierer betydelig fra en by til en annen.

En bør merke seg at bilene også forårsaker en partikulær forurensning ved sin slitasje på veibanen (piggdekkene om vinteren) og av bildekkene. Det dannes partikler av alle størrelser, også partikler så store at de sedimenteres nær veibanen. Det vil på grunn av dette foregå en generell nedsmussing av de nærmeste omgivelsene (innen en avstand av 10-15 meter) omkring veibanen. Dette vil ofte representere en belastning for de eiendommer som ligger nærmest opp til sterkt trafikerte gater og veier.

## 2.7 Lukt

Lukt kan vanskelig kvantifiseres, og kan skyldes en eller flere av komponentene i bilavgassene. Lukt angis derved som lukketterskel. For bilavgasser defineres denne i Sverige som hvor mange ganger avgassen må uttynnes før 50% av en samling forsøkspersoner ikke merker lukten. Resultatet av undersøkelsene i Sverige viser at avgassene fra bensinbilene må uttynnes 5000 - 10 000 ganger. Avgassene fra diesebilene må uttynnes 1000 - 4000 ganger (2).

Dersom en anvender dette på CO-konsentrasjoner, vil en fortykning som svarer til lukteterskelen for bileksos gi en CO-konsentrasjon på omkring 3 ppm.

## 2.8 Normer og retningslinjer for luftkvalitet

Flere land har fastsatt normer og retningslinjer for luftkvalitet når det gjelder forurensende stoffer fra biltrafikk, men verdiene varierer betydelig. Grunnlaget for fastsettelsen er best dokumentert i USA, og det anbefales å vurdere luftkvaliteten ved Ullernchausséen i Oslo i relasjon til disse. Normene tar sikte på å beskytte de deler av befolkningen som er mest følsomme overfor luftforurensninger og gir god sikkerhetsmargin mot skader for "normale" individer. Normene er angitt i tabell 2.1 (se referanse 6).

Tabell 2.1: Føderale normer for luftkvalitet i USA.

Forurensningskomponent	Midlingstid	Konsentrasjon ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Karbonmonoksyd (CO)	1 time	40 000 (35 ppm)
Karbonmonoksyd (CO)	8 timer	10 000 ( 9 ppm)
Nitrogendioksyd (NO <sub>2</sub> )	1 år	100 (0.05 ppm)
Svevestøv	1 år	75
Svevestøv	1 døgn	260
Hydrokarboner (unntatt metan)	3 timer (06-09h)	160 (0.24 ppm)
Fotokjemiske oksydanter	1 time	160 (0.08 ppm)

I Tyskland har en angitt en norm for bly (Pb) i svevestøv:  
3  $\mu\text{g Pb/m}^3$  målt som 24 timers middelværdi eller 1.5  $\mu\text{g Pb/m}^3$   
som årsmiddelværdi (7).

Normene for støvfall varierer også betydelig fra land til land.  
En vil ved NILU anbefale å benytte rådgivende støvfallsnormer  
fra Sverige eller Finland (8), ved vurdering av ulempen av ned-  
smussing nær en veibane.

Rådgivende støvfallsnormer i Finland:

	<u>Månedsmiddel</u>
Ren luft	under 0.2 $\text{g/m}^2$ 30 døgner
Relativt ren luft, bra for boligstrøk	0.2 - 2 $\text{g/m}^2$ 30 døgner
Svakt skittent. Tilfreds- stillende for boligstrøk	2 - 5 " "
Middels forurenset luft. Tolerabelt for boligstrøk	5 - 10 " "
Skittent område. Ikke til- fredsstillende for boligstrøk	10 - 15 " "
Meget skittent område. Uakseptabelt for boligstrøk	over 15 " "

Et svensk forslag til normer er:

	<u>Månedsmiddel</u>
Bakgrunn	2 - 3 $\text{g/m}^2$ 30 døgner
Tilfredsstillende for boligstrøk	5 - 8 " "
Urent	10 - 15 " "
Meget urent, ikke tilfreds- stillende for boligstrøk	over 15 " "

### 3 LUFTFORURENSNINGER VED ULLERNCHAUSSEEN IDAG

Vurdering av dagens forhold er basert på:

- 1) CO-målinger ved Smestad Brannstasjon ca. 8 m fra veikanten i perioden 27.4. - 28.5. 1976.
- 2) Støvfallemålinger i tre avstander fra veien.
- 3) Blyinnholdet i støvfallet.
- 4) Episodemålinger ved 5 målesteder langs veistrekningen den 7.5 og 21.5.1976.

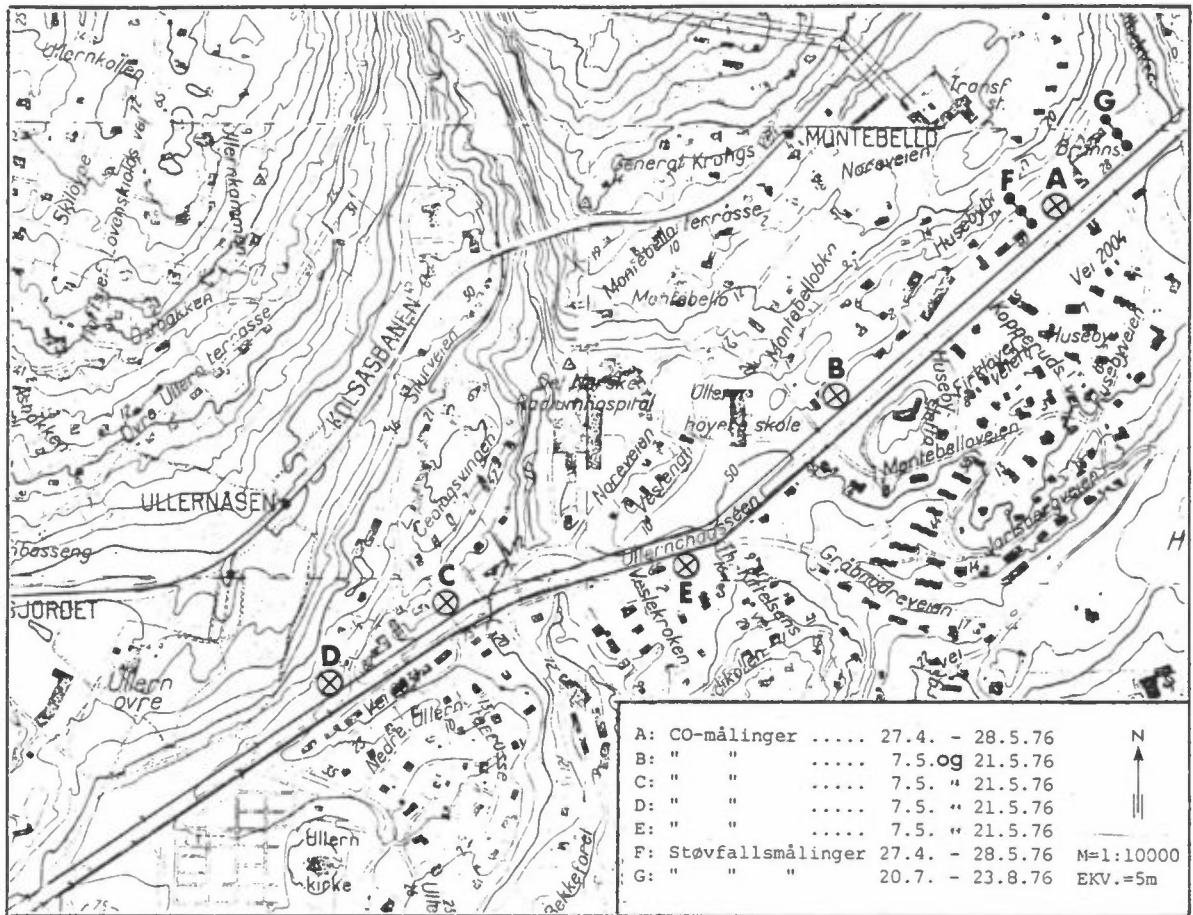
Målestedene er vist i figur 3.1.

#### 3.1 Vurdering av CO-målingene

Målinger av CO-konsentrasjonen ved Ullernchausséen viste oftest timesmiddelverdier under 2 ppm, og en fant ingen grunn til å avlese timesvise konsentrasjoner. I tabell 3.1 har en for hver dag angitt den maksimale CO-konsentrasjonen, og tidsrommet når denne konsentrasjonen ble registrert. Konsentrasjonen avhenger dels av utslippet, dels av spredningsforholdene. Av tabellen ser en at de høyeste konsentrasjonene ble observert under rushtrafikken om morgenen og/eller om kvelden. Størrelsen av maksimumskonsentrasjonene avhenger av spredningsforholdene (vind og vertikale blandingsforhold).

Den maksimale konsentrasjonen (5 ppm CO) ble observert under rushtidstrafikken den 19. mai og en må anta at denne situasjonen representerte forholdene ved dårlige spredningsforhold om sommeren.

Ved målingene benyttet en "Energetics Science, INC, Ecolyzer CO-måler, Modell nr. 2600. Måleområde: 0-50 ppm".



Figur 3.1: Målesteder ved Ullernchausséen. Kontinuerlige målinger av CO (ved A) ble utført i perioden 27.4. - 28.5.76, støvfallsmålinger (ved F og G) i perioden 27.4. - 28.5.76 og 20.7. - 23.8.76. Enkeltmålinger (ved A, B, C, D og E) ble foretatt den 7.5.76 og den 21.5.76.

Tabell 3.1: Maksimale CO-konsentrasjoner ved Smestad Brannstasjon hver dag i perioden 27.4. - 28.5.76.

Dato	c maks (ppm)	Tid	Merknad
27.4	1		Start kl 10.40
28.4	2	6.00- 8.00	
29.4	2	8.00- 9.00	
30.4	0	-	Inspeksjon. Svakt fargebånd.
1.5	0	-	
2.5	1	-	
3.5	0	-	
4.5	2	6.30-9.00 15.00-16.00	
5.5	2	15.00-16.30	
6.5	3	7.00- 9.00	
7.5	3	6.00- 9.00	
8.5	1	6.00-11.00	
9.5	1	20.00-24.00	
10.5	2	6.30-10.00	
11.5	3	7.00- 9.30	
12.5	3	6.30- 8.00	
12.5	4	15.30-16.30	
13.5	4	6.30-11.00	
14.5	4	6.30- 8.30	
15.5	0		
16.5	2	20.00-24.00	
17.5	3	19.00-23.00	
18.5	3	6.30- 9.30	
19.5	5	6.30- 8.30	
		14.00-16.00	
		17.00-17.30	
20.5	lave verdier		fargebånd sviktet
21.5	-		
22.5	2	21.00-23.00	
23.5	2	21.00-23.30	
24.5	2	07.00-09.00	
		21.00-22.30	
25.5	4	06.30-09.30	
26.5	4	06.30-11.00	
27.5	1		
28.5	1		Stans kl 10.45



Målingene den 7. mai 1976

CO-konsentrasjonen ble målt ved tre steder langs veitraséen som skal utbygges og ved to steder langs traséen som er utbygget (se figur 3.1). Målingene ble foretatt under fredagstrafikken i perioden 14.50 - 16.35. Det ble registrert svak vind til lett bris (2-3 m/s) og vindretningen var variabel (stort sett fra sørlig kant). Resultatene som er presentert i tabell 3.2, viser CO-konsentrasjoner mellom 2.6 og 16 ppm.

Den laveste konsentrasjonen registrerte en ved Smestad Brannstasjon ca. 10 m fra veikanten. Den høyeste konsentrasjonen registrerte en ved målepunkt C ca. 1 m fra veikanten. Maksimalverdien skyldes økt biltetthet på firefeltsveien vest for Veslekroken i måleperioden.

Når bilens gjennomsnittshastighet er større enn 20 km/time langs Ullernchausséen vil en ikke finne overskridelser av EPAs normer for akseptabel luftkvalitet på større avstand enn 10 m fra veikanten.

Tabell 3.2: CO-konsentrasjoner den 7. mai 1976.

Målepunkt	t	c (ppm)	d (m)	N (biler/time)	Merknader
A-1	14.50-15.05	5.2	2	} Fredags- trafikk	
A-2	15.15-15.25	2.6	10		
B	15.35-15.50	5.1	3		
C	16.00-16.15	16.0	2		
D					
E	16.20-16.35	7.3	2		

t: tidsangivelse

c: CO-konsentrasjonen

d: avstanden fra veikanten til målestedet

N: anslått biltetthet

Spredningsforhold: Sol. svak vind - lett bris (2-3 m/s).

Variabel vindretning, vesentlig fra sør.

### Målingene den 21. mai 1976

CO-konsentrasjonene ble registrert ved de samme fem målepunktene som er vist i figur 3.1. Det ble registrert svak vind til lett bris og vindretningen var variabel, stort sett kom vinden fra sørlig kant.

Resultatene er fremstilt i tabell 3.3 og verdiene varierer på lignende måte som den 7. mai. På grunnlag av disse situasjonsstudiene kan en si følgende:

### Oppsummering av målingene den 7. mai og den 21. mai 1976

- 1) En finner de høyeste konsentrasjonene andre steder enn ved Smestad Brannstasjon, der de kontinuerlige målingene ble foretatt.
- 2) De trafikale forurensningene er høyere lenger mot sørvest (målepunkt B), fordi horisontalutluftningen skjermes av trær og høydedrag. Effekten av skjermingen kan ventes å være større om vinteren enn om sommeren.
- 3) Konsentrasjonen ved firefeltsveien vest for Veslekroken er større enn ved tofeltsveien på grunn av større trafikk. Traséen har i rush-tiden tilførsel av biler dels fra Bekkefaret, dels fra Ullernchausséen. Det er vanskelig å evaluere virkningen av trafikklyset.
- 4) Konsentrasjonen avtar raskt med avstanden fra veibanen (fra 5.2 til 2.6 ppm mellom 2 og 10 m fra kanten av veibanen ved målepunkt A den 7. mai 1976.

Tabell 3.3: CO-konsentrasjoner den 21 mai 1976.

Målepunkt	t	c (ppm)	d (m)	N (biler/time)	Merknader
A	15.20-15.40	7.6	2	1800	Liten hastighet
B	15.43-16.00	16.0	2		Stagnerende trafikk
C	16.10-16.40	19.2	2	3100	4 kjørebaneer
D	16.45-17.00	9.3	2	2100	
E	17.15-17.25	5.1	2	1650	

t: tidsangivelse  
c: CO-konsentrasjonen  
d: avstanden fra veikanten til målestedet  
N: anslått biltetthet

Spredningsforhold: 7/8 skydekke. Svak vind - lett bris (2-3 m/s. Variabel vindretning, vesentlig fra sør.

### 3.2 Beregning av CO-konsentrasjonen ved den nåværende veien

Figur 3.2 - 3.5 viser beregnet CO-konsentrasjon som funksjon av avstanden fra den nåværende veibane ved en trafikk på 2000 biler/time. Til beregningene har en benyttet en metode som på grunnlag av utslipp- og spredningsforhold estimerer forurensningskonsentrasjonene omkring en veibane (9). Denne metoden blir anbefalt brukt i USA når den fremtidige luftkvalitet som følge av veiprosjekter skal vurderes (10).

Trafikktettheten svarer til maksimal trafikkapasitet idag. Figurene 3.2 og 3.3 viser forholdene ved en gjennomsnittshastighet på henholdsvis 50 og 20 km/time. Utslipet av CO øker til nær det dobbelte når kjørehastigheten reduseres fra 50 til 20 km/time. Utslipet av hydrokarboner øker i samme grad i motsetning til utslippet av nitrogenoksyder som ikke øker (se fig. 3.6). Utslippstallene som er benyttet ved beregningene er hentet fra denne figuren. Når CO-konsentrasjonen

ligger under veiledende normer for luftkvalitet vil samtidig konsentrasjonen av de andre forurensningskomponentene være tilfredsstillende lave.

Spredningsforholdene karakteriseres blant annet av vindstyrke og vindretning. Det er utført beregninger ved svak vind (1 m/s) på tvers av veien (fig. 3.2 og 3.3). Beregninger er også utført når det blåser svak vind (1 m/s) langs veien (fig. 3.4 og 3.5) og ved forskjellig grad av vertikalblanding (se ref. 11).

- St. 1: Stabilitetsklasse 1 representerer gode vertikallblandingsforhold, som forekommer ved sterk soloppvarming om sommeren.
- St. 3: Stabilitetsklasse 3 representerer vanlige spredningsforhold sommer og vinter.
- St. 5: Stabilitetsklasse 5 representerer dårlige spredningsforhold som forekommer ved svak vind og klarvær om vinteren.

Klimatologiske data fra Blindern viser at det registreres vindstille ca. 10% av tiden i sommermånedene og ca. 30% av tiden i vintermånedene.

Ved stor trafikk vil en når det registreres vindstille på Blindern få en CO-fordeling nær Ullernchausséen som veksler mellom fordelingene som er vist i figurene 3.2 og 3.3 og i figurene 3.4 og 3.5.

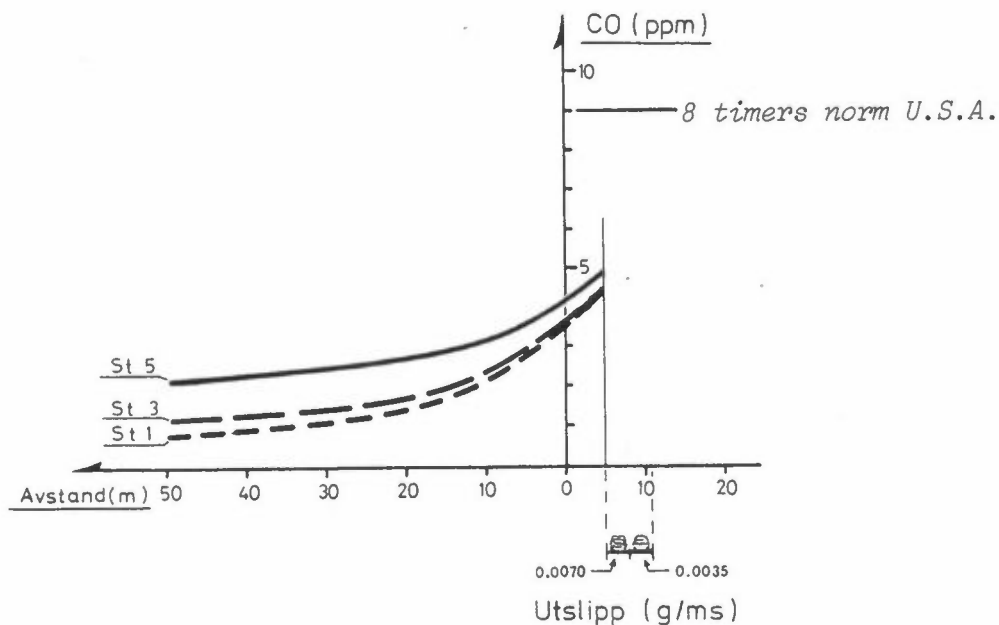
Virkningene av de vertikale utluftingsforholdene er belyst ved stabilitetsklasser. Klassene 1 og 3 (god vertikalutluftning) regnes som karakteristiske om sommeren. Stabilitetsklasse 5 (dårlig vertikalutluftning) forekommer særlig om vinteren.

Av figurene kan en se:

- 1) CO-konsentrasjonen øker betydelig som følge av reduksjon i kjørehastigheten fra 50 km/time til 20 km/time.

- 2) De høyeste konsentrasjonene finner en nær kjørebanelen når vindstyrken er lav og retningen nøyaktig langs kjørebanelen (forekommer sjelden).
- 3) Når vinden blåser svakt på tvers av veien finner en forurensninger på lesiden av veibanelen. For avstander større enn 10-15 m er det under disse forholdene en finner de høyeste konsentrasjonene. Konsentrasjonene vil både sommer og vinter være lavere enn de rådgivende normer når avstanden til veibanelen er større enn 10-15 m.
- 4) Når avstanden fra veibanelen er mindre enn 5 m kan det ved køkjøring (stor trafikk og liten hastighet), være over 20 ppm CO ved ekstremt dårlige spredningsforhold (se fig. 3.5). Når vinden har en komponent på tvers av veien (1 m/s) vil en selv om vinteren finne konsentrasjoner under 10 ppm.

Resultatene er i rimelig sansvar med observasjonene og en ser videre at når en i mai maksimalt observerer 5 ppm CO 8 m fra veien, må en vente å finne vesentlig høyere konsentrasjoner om vinteren.



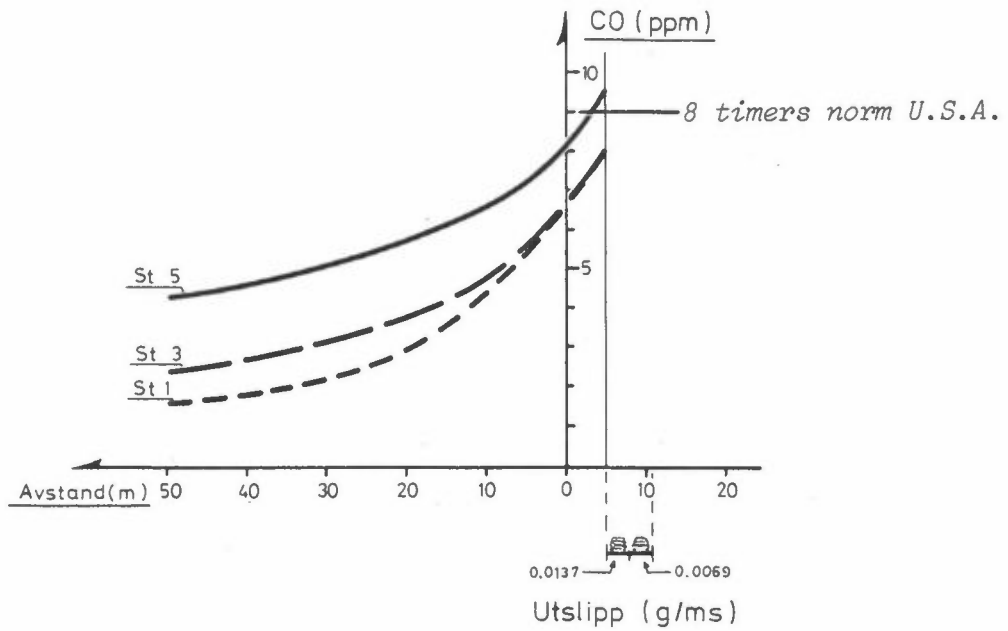
Gammel vei

Trafikktetthet: 2000 biler/time

Kjørehastighet: 50 km/time

Vind på tvers av veien, 1 m/s

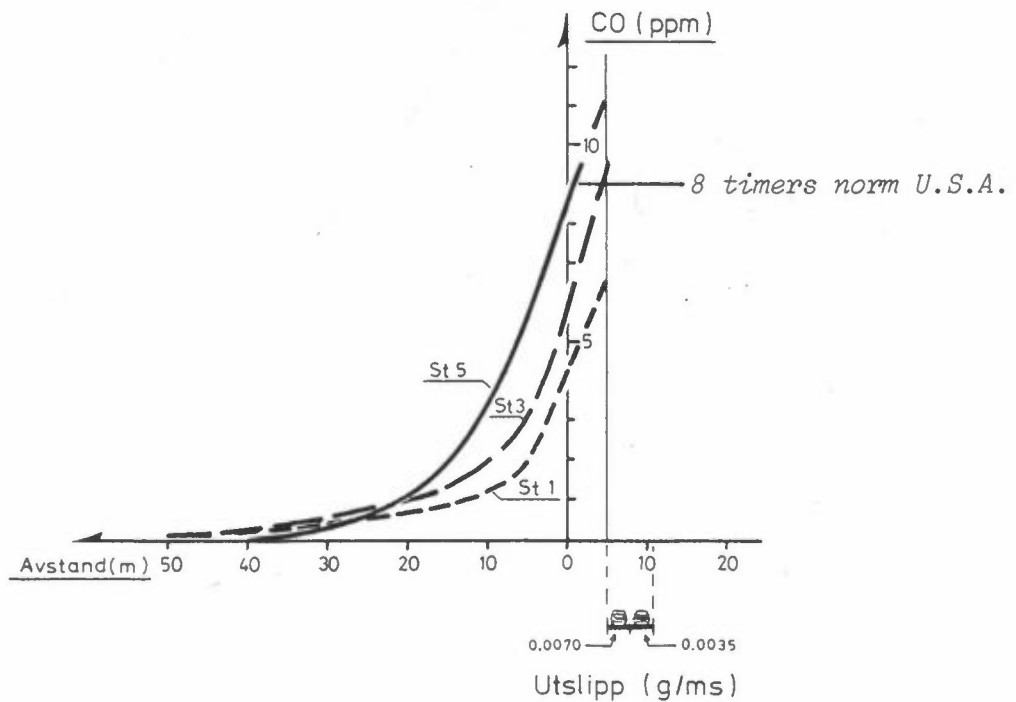
Figur 3.2: Beregnet CO-konsentrasjon (timesmiddel) som funksjon av avstanden fra veibanelen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonene av kjørebanelen er avmerket, og CO-utslippet er angitt.



Gammel vei

Trafikktetthet: 2000 biler/time  
Kjørehastighet: 20 km/time  
Vind på tvers av veien, 1 m/s

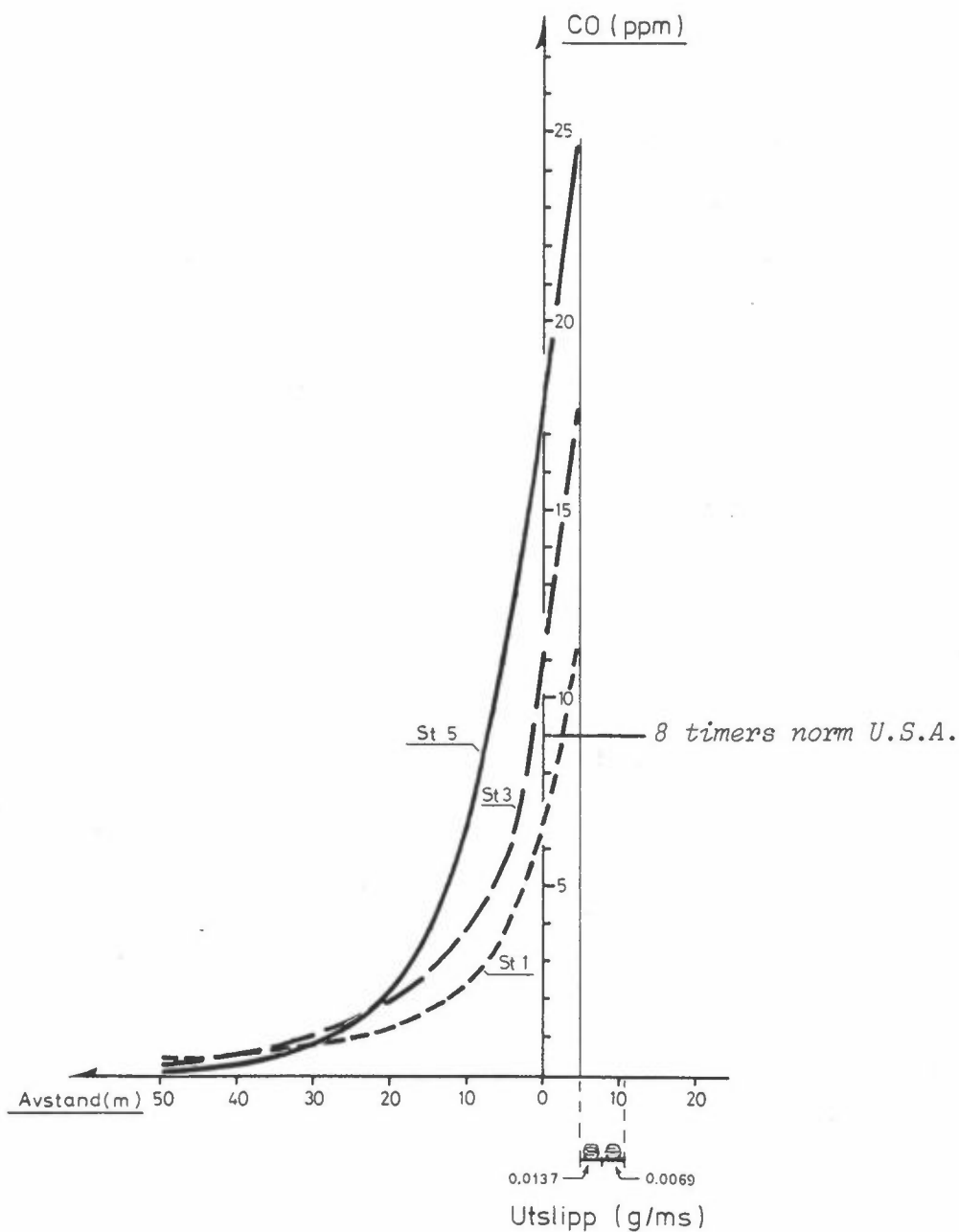
Figur 3.3: Beregnet CO-konsentrasjon (timesmiddel) som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebanelene er avmerket og CO-utslippet er angitt.



Garmel vei

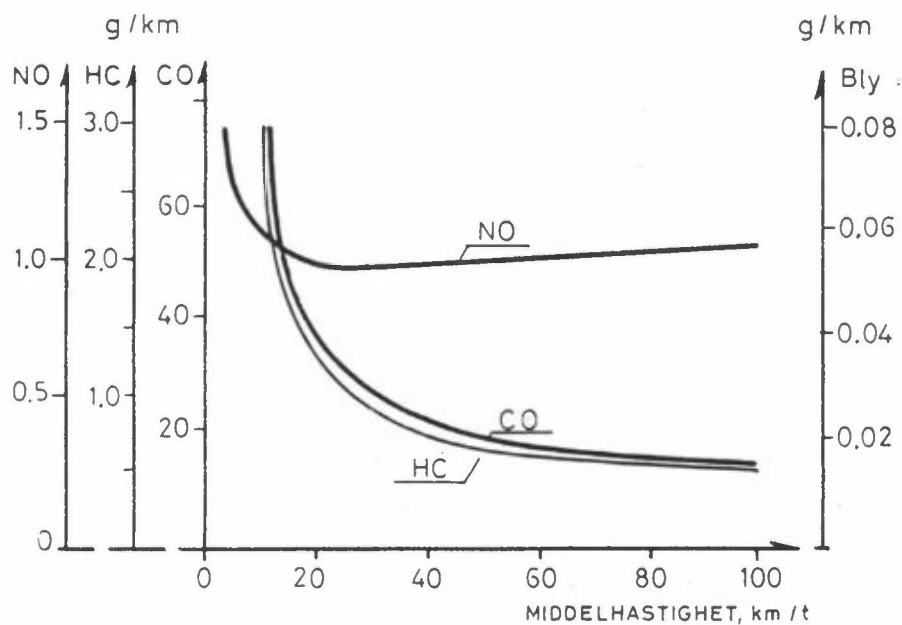
Trafikktetthet: 2000 biler/time  
Kjørehastighet: 50 km/time  
Vind langs vei, 1 m/s

Figur 3.4: Beregnet CO-konsentrasjon (timesmiddel) som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebanelene er avmerket og CO-utslippet er angitt.



Gammel vei  
Trafikktetthet: 2000 biler/time  
Kjørehastighet: 20 km/time  
Vind langs veien 1 m/s

Figur 3.5: Beregnet CO-konsentrasjon (timesverdi) som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebanelen er avmerket og CO-utslippet er angitt.



Figur 3.6: Utslipet fra bensinbiler i g/km som funksjon av bilens middelhastighet. Fra (14).



### 3.3 Vurdering av støvfallsmålingene i tre avstander

Støvfallsmålere ble satt opp tre ganger i tre avstander fra veikanten. Det er gitt en oversikt over måleprogrammet i tabell 3.4 med referanse til kartet på figur 3.1.

Tabell 3.4: Måleperiodene og plasseringen av støvfallsmålerne ved Ullernchausséen.

Periode	Posisjon	Avstand	Merknad
27.4 - 28.5	F (se fig.3.1)	8 m	Prøvetakerne i avstanden 18 og 28m fra veikanten ble utsatt for hærverk og målingene ble forkastet
28.5 - 23.6	F (se fig.3.1)	28 m	Prøvetakerne i avstanden 8 og 18m fra veikanten ble fjernet på grunn av gravearbeider
20.7 - 23.8	G (se fig.3.1)	8 m 18 m 28 m	

Resultatene er vist i tabell 3.5.

Tabell 3.5: Støvregistrering ved Ullernchausséen.

Tid		Avstand m	Vannuløselig g/m <sup>2</sup> 30 d	Vannløselig g/m <sup>2</sup> 30 d	Bly mg/m <sup>2</sup> 30 d
28/4-28/5	31d	8	10.3	1.1	6.5
28/5-23/6	26d	28	2.1	-	2.2
20/7-23/8	34d	8	1.3	0.4	1.0
"	34d	18	1.0	0.3	0.9
"	34d	28	0.7	0.3	0.8

I mai måned registrerte en 10.3 g/m<sup>2</sup> · 30d i en avstand på 8 m fra veikanten. Ifølge de finske normer for støvfall karakteriseres dette som: Skittent område. - Ikke tilfredsstillende boligstrøk. Verdiene som registreres i august hører alle til gruppen relativt ren luft - bra for boligstrøk.

Støvfall varierer betydelig med årstiden og for å belyse dette viser en resultatene av målingene ved motorveien gjennom Skedsmo (E-6) (se tabell 3.6). (12).

Tabell 3.6: Støvfallemålinger ved motorveien i Skedsmo  
(g/m<sup>2</sup> · 30d).

Måned	Vannløselig		Vannuløselig		Totalt	
	5 m	20 m	5 m	20 m	5 m	20 m
1972						
Juli	<u>1.27</u>	<u>1.17</u>	<u>1.90</u>	<u>0.89</u>	<u>3.19</u>	<u>2.06</u>
August	<u>3.30</u>	<u>2.91</u>	<u>2.68</u>	<u>1.17</u>	<u>5.98</u>	<u>4.08</u>
September	0.87	0.78	2.48	0.92	3.36	1.70
Oktober	1.14	0.81	6.12	1.80	7.26	2.61
November	2.10	1.33	17.96	5.66	20.06	6.00
Desember	3.57	2.18	8.49	2.92	12.06	5.10
1973						
Januar	2.76	2.09	8.04	2.58	10.80	4.67
Februar	1.59	1.98	34.83	10.46	36.42	11.44
Mars	2.42	2.03	36.48	12.04	38.90	14.07
April	<u>1.59</u>	<u>1.24</u>	<u>18.56</u>	<u>5.70</u>	<u>20.15</u>	<u>6.94</u>
Mai	<u>1.20</u>	<u>0.76</u>	<u>2.89</u>	<u>1.41</u>	<u>4.09</u>	<u>2.17</u>
Juni	<u>0.50</u>	<u>0.44</u>	<u>3.28</u>	<u>3.56</u>	<u>3.78</u>	<u>4.00</u>
Juli	<u>1.07</u>	<u>1.17</u>	<u>2.42</u>	<u>1.01</u>	<u>3.49</u>	<u>2.18</u>
August	<u>0.48</u>	<u>0.52</u>	<u>1.35</u>	<u>0.79</u>	<u>1.83</u>	<u>1.31</u>
September	0.85	1.33	3.53	1.14	4.39	2.48
Middelverdi	1.64	1.31	10.06	3.47	11.71	4.78

De understrekede linjene i tabell 3.6 og målingene ved Ullernchausséen (se tabell 3.5) tyder på at støvfallet ved motorveien i Skedsmo er ubetydelig høyere enn støvfallet ved Ullernchausséen. På bakgrunn av målingene i Skedsmo må en anta at støvfallet ved Ullernchausséen når opp i verdier over 30 g/m<sup>2</sup> · 30d nær veibanen og over 10 g/m<sup>2</sup> · 30d også i en avstand av 20 m.

En har ingen beregningsmodell som beskriver støvnedfall, men det er rimelig å anta at sjenansen som støvfallet medfører nær kjørebanelen øker proporsjonalt med trafikk tettheten.

#### 3.4 Luftkvaliteten ved Ullernchausséen idag

Målingene og beregningene av CO-konsentrasjonene ved veien viser at utslippene av trafikale forurensninger på den aktuelle veistrekning vil ikke gi overskridelser av rådgivende normer for luftkvalitet når avstanden er større enn 10 m fra veikanten.

8-timers normen for CO (9 ppm) kan tenkes å overskrides under ekstreme trafikk- og spredningsforhold om vinteren i en 10 m bred sone ved veikanten, dersom ekstreme trafikkforhold (biltetthet: 2000 biler/time, kjørehastighet: 20 km/time) forekommer i betydelige deler av en sammenhengende 8-timersperiode. Sannsynligheten for at det skal inntreffe samtidig med dårlige spredningsforhold er liten.

Når en sammenholder resultatene av målingene med resultatene av beregningene finner en at det er rimelig samsvar, slik at beregningsmetoden kan benyttes til å ekstrapolere måleresultatene til andre trafikkforhold.

Når det gjelder nedsmussing på grunn av støvfall, er forholdene uakseptable i en ca 20 m bred sone på hver side av veibanen.

De trafikale forurensningene ved den aktuelle veistrekningen har økt gradvis med trafikkmengden fra 1960.

#### 4 LUFTFORURENSNINGER VED ULLERNCHAUSSEEN I FREMTIDEN

Prognosene for fremtidig luftkvalitet er basert på følgende:

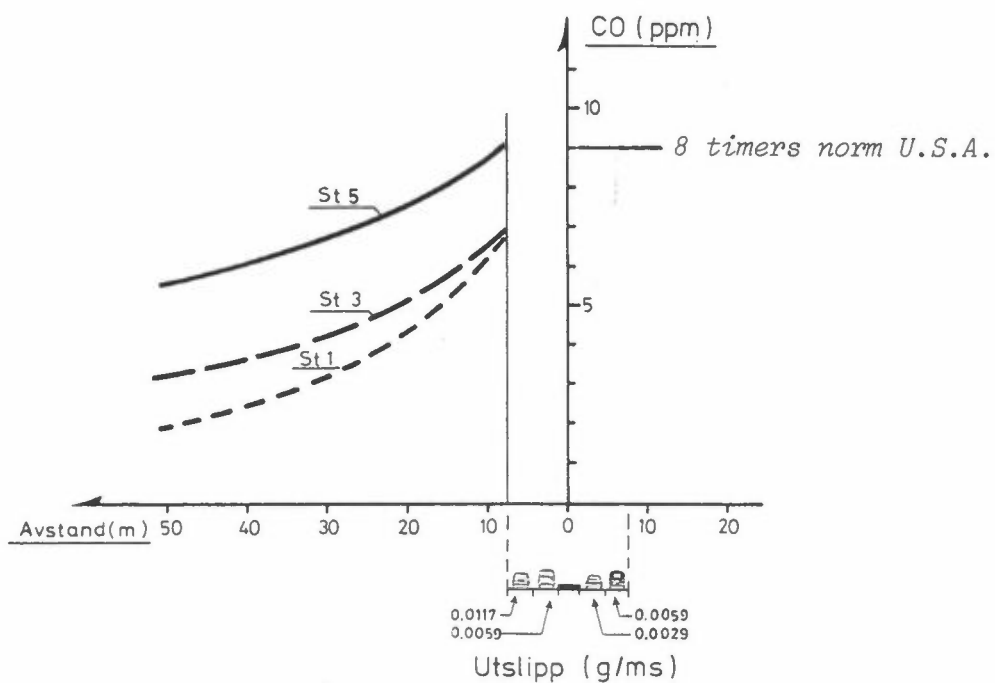
1. Kart over veiprojektet fra Oslo Byplankontor.
2. Beskrivelse av trafikkforholdene fra Oslo Byplankontor.  
Brev av 22. juli 1976.
3. Beregningsmetoder som på grunnlag av kjente utslippsforhold og spredningsforhold estimerer fremtidige luftkonsentrasjoner av gassformige forurensninger.

Den nåværende veistrekning blir utbygget til fire kjørebaneer, blir bredere og får større trafikkapasitet. Ifølge brev fra Oslo Byplankontor synes det rimelig å legge en årstdøgntrafikk på ca 50 000 til grunn ved vurdering av ulempene for omgivelsene. I rushtiden morgen og kveld regner en at timestrafikken utgjør ca 10% av årstdøgntrafikken (5000 biler/time).

##### 4.1 Prognoser for CO-konsentrasjonen

Rushtidstrafikken med 5000 biler/time er fordelt med 2/3 av trafikken i en retning og 1/3 i den andre retningen. I hver retning regner en med at 2/3 av utslippet skjer i høyre kjørefelt, mens resten (1/3) slippes ut i venstre kjørefelt.

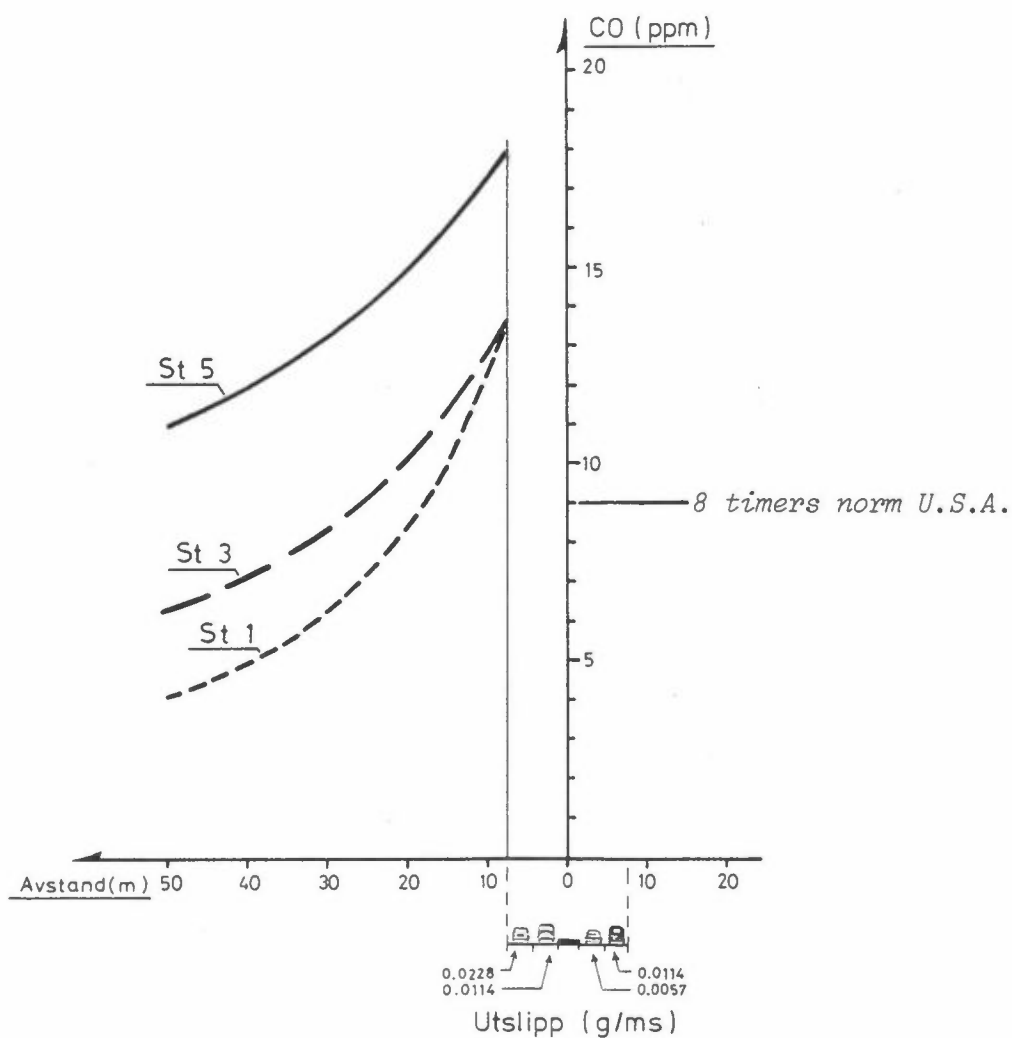
En har på samme måte som tidligere utført beregninger ved en kjørehastighet på 50 km/time og ved 20 km/time. Forskjeller på grunn av spredningsforholdene er som før belyst ved å utføre beregninger når det blåser svak vind (1 m/s) på tvers av veien og når det blåser svak vind (1 m/s) langs veien. Beregningene er utført ved forskjellig grad av vertikalblanding. Resultatene er vist i figurene 4.1- 4.4.



Ny vei

Trafikktetthet: 5000 biler/time  
Kjørehastighet: 50 km/time  
Vind på tvers av veien: 1 m/s

Figur 4.1: Beregnet CO-konsentrasjon som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebane er avmerket, og CO-utslippet er angitt.



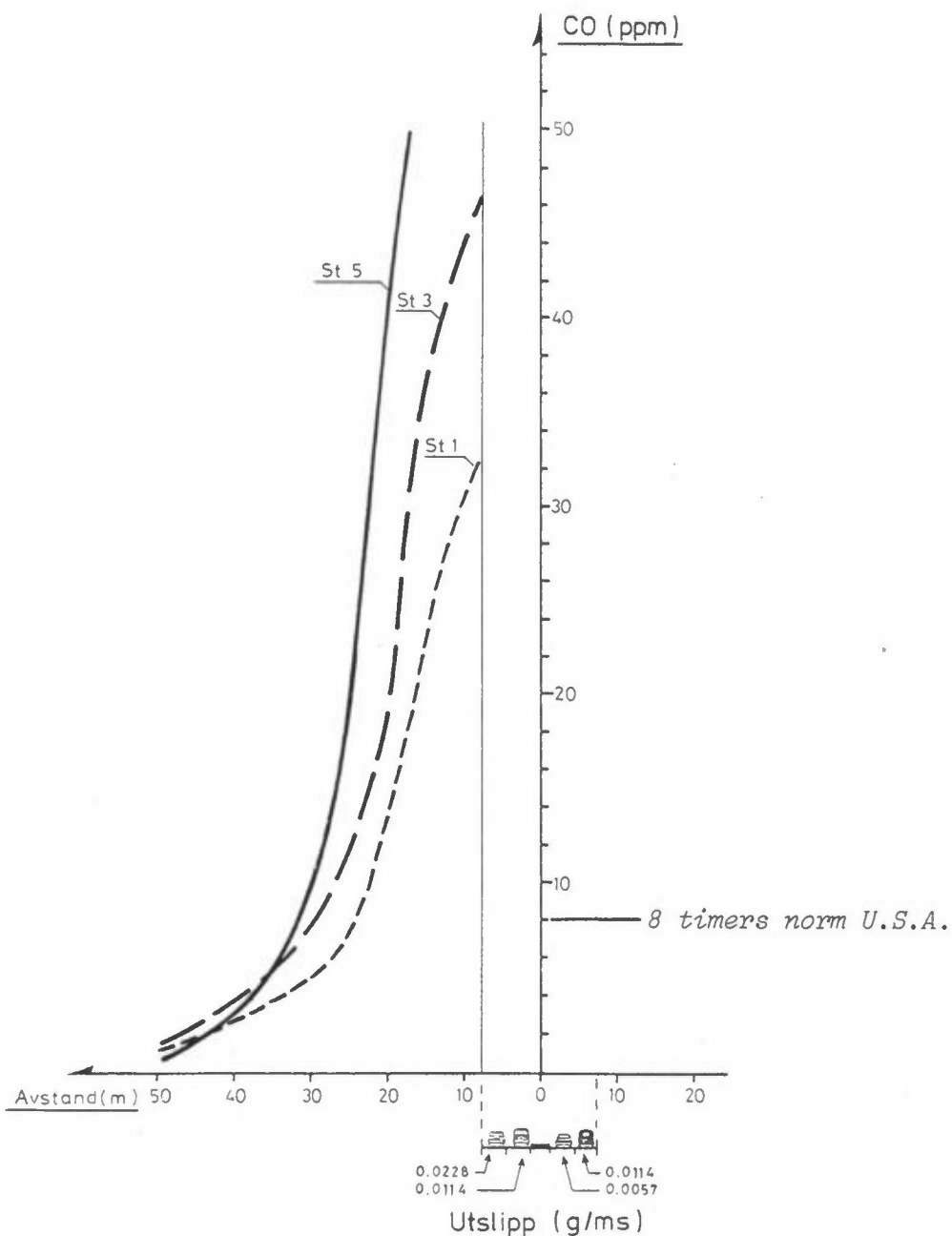
Ny vei

Trafikktetthet: 5000 biler/time

Kjørehastighet: 20 km/time

Vind på tvers av veien: 1 m/s

Figur 4.2: Beregnet CO-konsentrasjon som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebanelene er avmerket, og CO-utslippet er angitt.



Ny vei

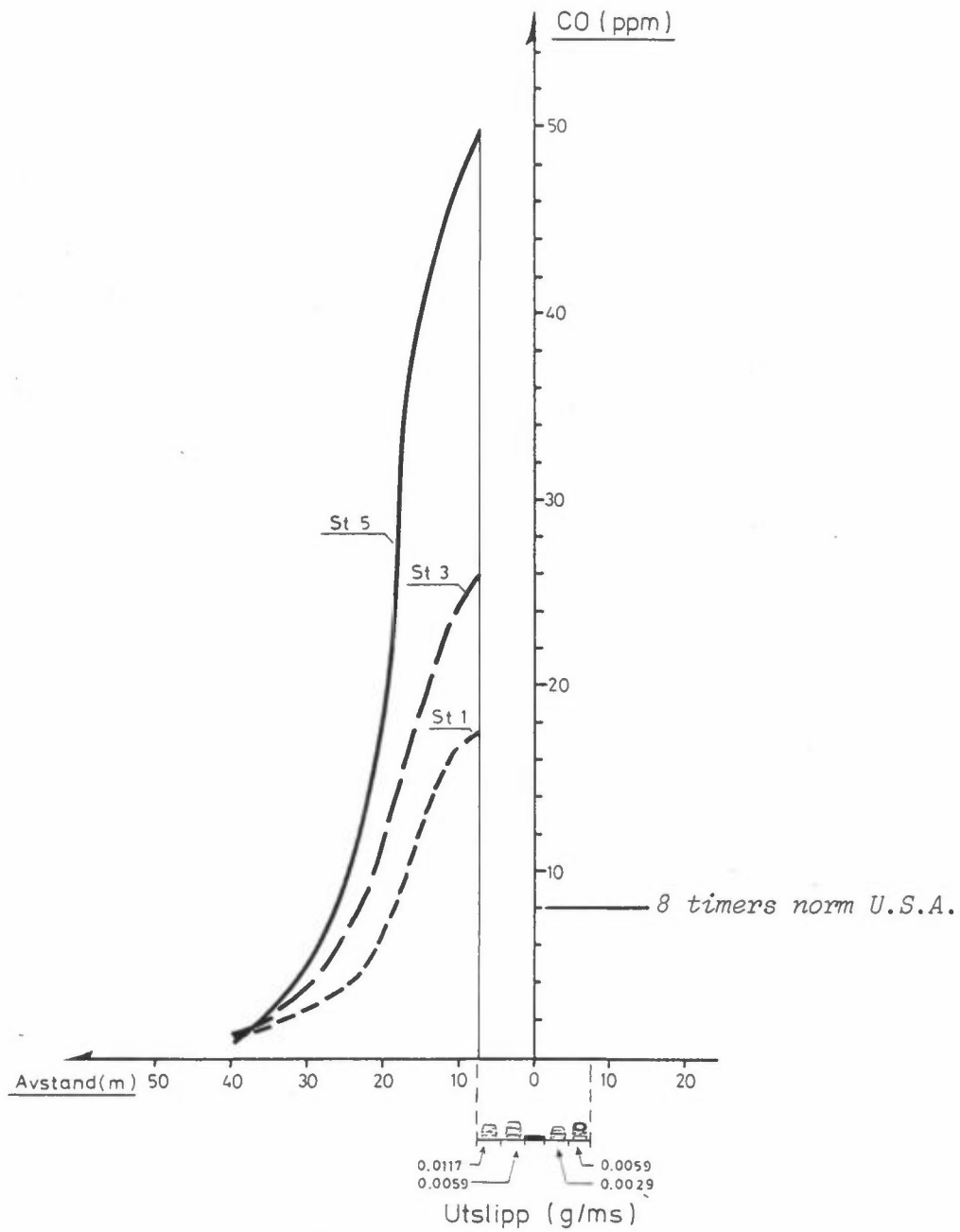
Trafikktetthet: 5000 biler/time

Kjørehastighet: 20 km/time

Vind langs veien: 1 m/s

Figur 4.4: Beregnet CO-konsentrasjon som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebaneene er avmerket, og CO-utslippet er angitt.





Ny vei

Trafikktetthet: 5000 biler/time

Kjørehastighet: 50 km/time

Vind langs veien: 1 m/s

Figur 4.3: Beregnet CO-konsentrasjon som funksjon av avstanden fra veibanen og av vertikale blandingsforhold. Posisjonen av kjørebanelen er avmerket, og CO-utslippet er angitt.

Ved å sammenligne figurene 3.2 med 4.1 og 3.3 med 4.2 og 3.4 med 4.3 og 3.5 med 4.4 ser en at CO-konsentrasjonene blir større som følge av den økte trafikken.

Nær kanten av veibanen finner en følgende endringer i CO-konsentrasjonen ved maksimal trafikk tetthet før og etter utbyggingen:

1. Ved liten vertikal utveksling som forekommer om vinteren, blir konsentrasjonene nær dobbelt så store etter utbyggingen i forhold til konsentrasjonene nå.
2. Når vertikalblandingen skjer mer effektivt (om sommeren), er konsentrasjonene og forskjellene mindre.
3. Dersom utbyggingen av Ullernchausséen medfører at den gjennomsnittelige kjørehastigheten økes i rushtiden fra den nåværende hastighet (under 20 km/time og mindre) til en kjørehastighet på 50 km/time vil en ikke vente vesentlig høyere CO-konsentrasjoner enn de en har i dag.
4. Idet veibredden øker, fordeles utslippet over et større areal og økningen i forurensningskonsentrasjonene vil ikke skje proposjonalt med utslippsøkningen. På grunn av den økte trafikkapasiteten har en imidlertid økt mulighet for overskridelser av luftkvalitetsnormer i omgivelsene.

Enkelte deler av området vil få betydelig høyere CO-konsentrasjoner fordi avstanden til veibanen blir mindre.

Ved vurderingen av luftkvaliteten vil en skille mellom en 20 m bred sone nærmest veibanen og området som ligger utenfor denne sonen. Av figuren 4.4 ser en at i den nærmeste sonen får en meget høye konsentrasjoner nær veibanen ved svak vind langs veien, eller når det er vindstille om vinteren.

I denne sonen vil en følgelig vente hyppige overskridelser av amerikanske luftkvalitetsnormer.

I sonen mellom 20 og 50 m kan en vente enkelte overskridelser av 8-timers normen for CO. Overskridelsene av normene forekommer når det er stor trafikk og samtidig dårlige

spredningsforhold. På Blindern registreres vindstille ca 30% av tiden om vinteren og ca 10% av tiden om sommeren (13). I disse meteorologiske situasjonene vil en vel vente en CO-konsentrasjon nær Ullernchausséen som ligger mellom fordelingene som er opptegnet ved vind langs og ved vind på tvers av veien.

Ekstreme trafikkforhold vil ikke forekomme i 8 timer. Gjennomsnittlig trafikk tetthet i 8 timer om dagen vil være nær 6% av døgnetrafikken. Konsentrasjonene som er avsatt på figur 4.2 må da multipliseres med 0.6. En vind på tvers av veien på 0.5 m/s kan imidlertid forekomme om vinteren, og en kan tenke seg at 8-timers normen for CO kan overskrides i sonen mellom 20 og 50 m fra veien ved en gjennomsnittlig kjørehastighet på 20 km/time og en døgnetrafikk på 50 000 biler. Frekvensen av overskridelser vil avta med økende avstand fra veikanten.

I en sone inntil 20 m fra veikanten vil en få en nedsmussing i form av støvnedfall som er større enn idag. Om vinteren må denne sonen karakteriseres som "Meget skittent område. Uakseptabelt for boligstrøk". En vil også finne en bredere sone som må karakteriseres som "Skittent område, ikke tilfredsstillende for boligstrøk". Det er vanskelig å anslå bredden av denne sonen, men det er rimelig å anta at bidraget til støvnedfallet fra Ullernchausséen vil være lite sjenerende på større avstander enn 50 m fra veikanten.

## 5 TILTAK SOM KAN REDUSERE LUFTFORURENSNINGENE FOR EIENDOMMENE SOM LIGGER OPP MOT VEITRASEEN

### 5.1 Skjermer ved veibanen

Dersom skjermene er høye nok (høyere enn ca 2 m) vil de redusere horisontalutluftingen. Konsentrasjonene over veibanen blir høyere som vist i figurene 3.4 og 3.5, 4.3 og 4.4 fordi det vesentlig er vertikalutvekslingen som forårsaker spredningen.

På lesiden av skjermene vil en få redusert støvfall og sannsynligvis lavere forurensningskonsentrasjoner. Det er bare målinger som kan fastslå hvor stor reduksjonen vil bli, men det er rimelig å anta at det vil observeres en betydelig reduksjon i støvfallet.

## 5.2 Forbedring av trafikkavviklingen

En bedring av trafikkavviklingen ved maksimal biltetthet slik at den midlere kjørehastigheten øker, vil føre til redusert utslipp av karbonmonoksyd og hydrokarboner. Når det gjelder CO-konsentrasjonen i dag, har en beregnet CO-konsentrasjonen ved en kjørehastighet på 50 km/time og ved en kjørehastighet på 20 km/time. De samme beregningene er utført ved den nye veitraseen når en forutsetter maksimal biltetthet og dårlige spredningsforhold. Ved å sammenligne figurene 3.3 og 4.1 ser en at forholdene ikke blir vesentlig verre på grunn av økningen i biltrafikken dersom trafikkavviklingen forbedres betydelig under rushtrafikken. Som en oppsummerer kan en si at når veitraseens trafikkapasitet utvides bør forholdene legges til rette ved de tilstøtende trafikknutepunktene, slik at trafikkavviklingen bedres.

## 6 OMTALE AV DE ENKELTE TAKSTNUMMER

I tabell 6.1 har en for hver av takstnummerne angitt avstanden fra kanten av vegbanen til eiendomsgrensen som ligger nærmest (Grenseavstand 1) og til eiendomsgrensen som ligger lengst bort (Grenseavstand 2). Eiendomsgrensene etter ekspropriasjon ble benyttet som grunnlag ved avlesningen for henholdsvis gammel og ny vei. En brukte avstanden til å bestemme tilsvarende CO-konsentrasjoner fra figur 3.3 som representativ for forholdene ved kjøring på Ullernchausséen i dag og fra figur 4.2 som representativ for forholdene ved ny vei og en trafikk tetthet på 5000 biler/time. Kjørehastigheten forutsettes å være 20 km/time.

Verdiene om sommeren avleses midt mellom linjene merket St. 1 og St. 3. Verdiene om vinteren avleses ved linjen merket St. 5.

Når verdiene er høyere enn EPAs 8-timers norm for CO (9 ppm), kan en regne med at de amerikanske luftkvalitetsnormer vil overskrides i en viss prosent av tiden. Vurderingene av hver eiendom baseres særlig på konsentrasjonsestimatene som er gitt i tabell 6.1, men også på spesielle forhold som er nevnt for hver eiendom.

Tabell 6.1: Forurensninger ved de enkelte eiendommer som berøres av Oslo kommunes ekspropriasjon av grunn for utvidelse av Ullernchausséen. (For nærmere forklaring, se tekst.)

CO-S1 : CO-konsentrasjonen om sommeren ved grensen nærmest veien.  
 CO-V1 : CO-konsentrasjonen om vinteren ved grensen nærmest veien.  
 CO-S2 : CO-konsentrasjonen om sommeren ved grensen lengst bort fra veien.  
 CO-V2 : CO-konsentrasjonen om vinteren ved grensen lengst bort fra veien.

Takst nr	Grenseavst. 1		Grenseavst. 2		Gammel vei				Ny vei			
	Gammel vei/ny vei		Gammel vei/ny vei		CO-S1	CO-V1	CO-S2	CO-V2	CO-S1	CO-V1	CO-S2	CO-V2
	m	m	m	m	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	17	10	48	41	4.3	6.4	2.2	4.5	9.8	15.4	5.4	1.0
2	19	12	48	40	4.1	6.2	2.2	4.5	9.2	15.0	5.4	11.0
3	23	15	90	82	3.6	5.9	-	-	8.6	14.4	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	105	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	100	91	140	132	-	-	-	-	-	-	-	-
8	90	82	145	137	-	-	-	-	-	-	-	-
9	98	88	125	116	-	-	-	-	-	-	-	-
10	100	90	124	114	-	-	-	-	-	-	-	-
11	48	38	86	76	2.2	4.5	-	-	5.6	11.2	-	-
12	25	16	48	38	3.4	5.7	2.2	4.5	8.4	14.2	5.6	11.3
13	22	13	47	37	3.7	6.0	2.3	4.6	9.0	14.7	5.7	11.3
14	50	40	88	78	2.1	4.5	-	-	5.4	11.0	-	-
15	97	87	145	136	-	-	-	-	-	-	-	-
16	96	86	132	122	-	-	-	-	-	-	-	-
17	94	85	118	107	-	-	-	-	-	-	-	-
18	127	115	193	182	-	-	-	-	-	-	-	-
19	125	111	186	172	-	-	-	-	-	-	-	-
20	25	14	83	72	3.4	5.7	-	-	8.8	14.5	-	-
21	24	7	70	52	3.5	5.8	-	-	10.7	16.0	-	-
22	0	5	30	31	8.0	9.5	3.0	5.4	11.5	16.5	5.8	11.3
23	0	10	49	59	8.0	9.5	2.1	4.5	9.8	15.4	-	-
24	4	20	40	59	7.0	8.5	2.3	4.7	7.8	13.5	-	-
25	3	12	52	58	7.2	8.6	2.0	4.5	9.2	15.0	-	-
26	3	11	41	48	7.2	8.6	2.5	4.8	9.5	15.2	-	-
27	3	8	52	58	7.2	8.6	2.0	4.4	10.2	15.8	-	-
28	49	54	98	103	1.9	4.3	-	-	-	-	-	-
29	79	85	147	152	-	-	-	-	-	-	-	-
30	93	98	142	147	-	-	-	-	-	-	-	-
31	110	114	136	140	-	-	-	-	-	-	-	-
32	127	135	163	170	-	-	-	-	-	-	-	-
33	93	97	133	137	-	-	-	-	-	-	-	-
34	75	80	105	109	-	-	-	-	-	-	-	-
35	60	61	94	95	-	-	-	-	-	-	-	-
36	7	9	52	53	6.1	7.8	2.0	4.4	10.0	15.6	-	-
37	7	9	100	105	6.6	8.1	-	-	10.0	15.6	-	-
38	0	2	35	38	8.0	9.5	2.8	5.1	12.8	17.2	5.6	11.3
39	7	8	50	52	6.1	7.8	2.1	4.4	10.2	15.8	-	-
40	7	7	64	64	6.1	7.8	-	-	10.7	16.0	-	-
41	6	6	61	61	6.3	7.9	-	-	11.0	16.3	-	-
42	6	5	60	59	6.3	7.9	-	-	11.5	16.5	-	-
43	6	5	59	58	6.3	7.9	-	-	11.5	16.5	-	-
44	7	5	55	53	6.1	7.8	-	-	11.5	16.5	-	-
45	8	5	55	51	4.9	6.8	-	-	11.5	16.5	-	-
46	3	5	33	35	7.2	8.6	2.9	3.2	11.5	16.5	5.9	11.5

Takst nr 1:      Prosessfullmektig  
                  Høyesterettsadvokat Jan Dahl

Spesielle forhold: Beplantningen skjermer i dag eiendommen mot luftforurensninger, særlig mot støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensningene ved eiendommen vil øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjon øker fra 4.3 til 9.8 ppm CO om sommeren, fra 6.4 til 15.4 ppm CO om vinteren). Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 2:      Prosessfullmektig  
                  Høyesterettsadvokat Helge J. Kolrud.

Spesielle forhold: Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luftforurensninger, særlig mot støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger ved eiendommen vil øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjonen øker fra 4.1 til 9.2 ppm CO om sommeren, fra 6.2 til 15.0 ppm om vinteren). Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 3b:    Prosessfullmektig  
                  Advokat Finn Leonthin

Spesielle forhold: Ingen.

Vurdering: De trafikale forurensninger ved eiendommen vil øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjonen øker fra 3.6 til 8.6 ppm CO om sommeren, fra 5.9 til 14.4 ppm CO om vinteren). Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme. Den bakerste av blokkene ligger ved Husebybakken, skjermes av annen bebyggelse og sjeneres dermed lite av luftforurensninger fra trafikken på Ullernchausséen.

Takst nr 4:      Prosessfullmektig  
                    Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering:      Eiendommen vil dekkes av de fremtidige veianleggene.

Takst nr 5:      Prosessfullmektig:  
                    Advokat Finn Huseby Kopperud

Vurdering:      Eiendommen ligger i Husebybakken, skjermes av annen bebyggelse og sjeneres dermed lite av luftforurensninger fra trafikken på Ullernchausséen.

Takst nr 6:      Prosessfullmektig:  
                    Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering:      Eiendommen ligger over 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger fra veiprojektet.

Takst nr 7:      Prosessfullmektig:  
                    Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering:      Eiendommen ligger omkring 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger på grunn av veiprojektet.

Takst nr 8:      Prosessfullmektig:  
                    Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering:      Eiendommen ligger omkring 100 m fra Ullernchausséen. Høydeforskjellen er over 20 m og eiendommen vil ikke sjeneres av luftforurensninger på grunn av veiprojektet.

Takst nr 9:      Prosessfullmektig:  
                         Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering:      Eiendommen ligger omkring 100 m fra  
Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger  
på grunn av veiprosjektet.

Takst nr 10:     Det norske Radiumhospital  
                         v/herr Mikael Breien

Vurdering:      Eiendommen ligger omkring 100 m fra  
Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger  
på grunn av veiprosjektet.

Takst nr 11:     Prosessfullmektig:  
                         Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Spesielle forhold:      Eiendommen ligger vel 5 m høyere enn  
Ullernchausséen.

Vurdering:      De trafikale forurensningene ved eiendommen vil  
øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjonen øker fra  
2.2 til 5.6 ppm CO om sommeren, fra 4.5 til 11.2 ppm CO om  
vinteren. Støvfallet på grunn av veiprosjektet blir sannsynlig-  
vis ikke sjenerende på grunn av avstanden og dessuten høyde-  
forskjellen mellom veibanen og eiendommen. Refererte luftkvalitets-  
normer vil sjelden overskrides på eiendommen.

Takst nr 12:     Prosessfullmektig:  
                         Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Spesielle forhold:      Eiendommen ligger ved avkjøringen til  
Husebybakken og horisontalutluftingen vil dempes på grunn  
av nærliggende hus, trær og høydedrag. Beplantningen i dag  
skjermer eiendommen noe mot luftforurensninger, særlig støv-  
fall.



Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjon øker fra 3.4 til 8.4 ppm CO om sommeren, fra 5.7 til 14.2 ppm CO om vinteren). Støvfallet vil være sjenerende på den delen av eiendommen som ligger nærmest veibanen. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 13:      Prosessfullmektig:  
                         Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Spesielle forhold: Eiendommen ligger ved et område hvor horisontalutluftingen er noe skjermet av høydedrag på hver side av veien. Effekten av skjermingen belyses ved målingene den 21 mai 1976. Beplantningen skjermer eiendommen noe mot luftforurensninger i dag.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjon øker fra 3.7 til 9.0 ppm CO om sommeren, fra 6.0 til 14.7 ppm CO om vinteren). Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 14:      Prosessfullmektig:  
                         Advokat Kaare Sekkelsten

Spesielle forhold: Bebyggelsen på eiendommen ligger vel 5 m høyere og noe tilbaketrukket i forhold til Ullernchausséen.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke som følge av veiprosjektet (maks. konsentrasjon øker fra 2.1 til 5.4 ppm CO om sommeren, fra 4.5 til 11.0 ppm CO om vinteren). Idet eiendommen ligger skjermet overfor påvirkning fra veibanen er det rimelig å anta at luftkvaliteten ved eiendommen vil være akseptabel også etter utbyggingen av veien.

Takst nr 15: Det norske Radiumhospital  
v/herr Mikael Breien

Vurdering: Eiendommen ligger omkring 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger fra veiprosjektet.

Takst nr 16: Herr Georg Clausen

Vurdering: Eiendommen ligger omkring 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger fra veiprosjektet.

Takst nr 17: Prosessfullmektig:  
Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering: Eiendommen ligger omkring 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av luftforurensninger fra veiprosjektet.

Takst nr 18: Fr. Else Pauline Egeberg Rudler

Vurdering: Eiendommen ligger mer enn 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av forurensninger fra veiprosjektet.

Takst nr 19: Prosessfullmektig  
Høyesterettsadvokat Helge J Kolrud

Vurdering: Eiendommen ligger mer enn 100 m fra Ullernchausséen og vil ikke sjeneres av forurensninger fra veiprosjektet.

Takst nr 20:      Prosessfullmektig:  
                         Advokat Dag Stousland v/h.r.advokat Carsten Mellby

Spesielle forhold: Bebyggelsen på eiendommen ligger noen meter høyere enn veibanen.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke som følge av veiprojektet. (Maks. kons. øker fra 3.4 til 8.8 ppm CO om sommeren, fra 5.7 til 14.5 ppm CO om vinteren). Områder av eiendommen som ligger nærmest opp til veibanen vil sjeneres av støvfall og normene for luftkvalitet vil overskrides enkelte dager om vinteren.

Takst nr 21:      Prosessfullmektig:  
                         Høyesterettsadvokat Erling M Torkildsen

Spesielle forhold: En midlertidig parkeringsplass ligger i dag på eiendommen.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke som følge av veiprojektet. (Maks. kons. øker fra 3.5 til 10.7 ppm CO om sommeren, fra 5.8 til 16.0 ppm CO om vinteren). Området av eiendommen som ligger nærmest Ullernchausséen vil bli sjenert av støvfall. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 22:

Spesielle forhold: Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke som følge av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 3.0 til 11.5 ppm CO om sommeren, fra 9.5 til 16.5 ppm CO om vinteren). Luftforurens-

ninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken, og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 23:

Spesielle forhold: Beplantningen skjermer idag eiendommen noe mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke som følge av vei-prosjektet. (Maks.kons. øker fra 8.0 til 9.8 ppm CO om sommeren, fra 9.5 til 15.4 ppm CO om vinteren). Ved den delen av eiendommen som ligger nærmest Ullernchausséen observerer en i dag verdier av CO-konsentrasjonen som ligger nær opp til den amerikanske normen. Etter den nye veien er bygget vil en observere hyppigere overskridelser både sommer og vinter. Støvfallet vil ikke øke vesentlig idet avstanden til veibanen øker.

Takst nr 24:

Spesielle forhold: Ingen.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke som følge av vegprosjektet. (Maks.kons. øker fra 7.0 til 7.8 ppm CO om sommeren, fra 8.5 til 13.5 ppm CO om vinteren). En ser av tallene at økningen vil være liten, men at den amerikanske CO-normen kan overskrides om vinteren på den delen av eiendommen som ligger nærmest veibanen. En venter at støvfallet ikke øker idet avstanden til veibanen blir større.

Takst nr 25:

Spesielle forhold: Beplantningen skjermer idag eiendommen noe mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke på grunn av vei-prosjektet. (Maks.kons. øker fra 7.2 til 9.2 ppm CO om sommeren, fra 8.6 til 15.0 ppm CO om vinteren). En ser av

tallen at økningen vil være moderat, men at den amerikanske CO-normen kan overskrides både sommer og vinter på den delen av eiendommen som ligger nærmest vegbanen. En venter ingen økning i støvfallet da avstanden til veibanen blir større.

Takst nr 26:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Johan Th Torgersen

Spesielle forhold: Eiendommen ligger litt lavere enn veibanen. Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks. kons. øker fra 7.2 til 9.5 ppm CO om sommeren, fra 8.6 til 15.2 ppm CO om vinteren). En ser av tallene at økningen er moderat, men at den amerikanske CO-normen kan overskrides både sommer og vinter på den delen av eiendommen som ligger nærmest veibanen. Avstanden til veibanen øker med knapt 10 m, og en venter ingen vesentlig økning i støvfallet.

Takst nr 27:    Prosessfullmektig:  
                  Høyesterettsadvokat Per Urdahl

Spesielle forhold: Bebyggelsen på eiendommen ligger ca 3 m høyere enn veibanen. Beplantningen skjermer idag eiendommen noe mot luftforurensninger.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 7.2 til 10.2 ppm CO om sommeren, fra 8.6 til 15.8 ppm CO om vinteren). En ser av tallene at økningen er moderat, men at den amerikanske CO-normen kan overskrides både sommer og vinter på den delen av eiendommen som ligger nærmest veibanen. Avstanden til veibanen øker med ca 5 m, men en må likevel regne med en økning i støvfallet.

Takst nr 28:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Finn Leonthin

Takst nr 28b:    Advokat Elster Wego

Vurdering:    Eiendommen ligger over 50 m fra  
Ullernchausséen og noen meter høyere enn veibanen. Luft-  
forurensninger fra veiprosjektet vil sannsynligvis ikke  
bli sjenerende på eiendommen.

Takst nr 29:    Herr Leif K Halvorsen

Vurdering:    Eiendommen ligger omkring 100 m fra  
Ullernchausséen og luftforurensninger fra veiprosjektet vil  
ikke bli sjenerende.

Takst nr 30:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Finn Leonthin

Vurdering:    Eiendommen ligger omkring 100 m fra  
Ullernchausséen og luftforurensninger fra veiprosjektet vil  
ikke bli sjenerende.

Takst nr 31:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Finn Leonthin

Vurdering:    Eiendommen ligger over 100 m fra  
Ullernchausséen og luftforurensninger fra veiprosjektet vil  
ikke bli sjenerende.

Takst nr 32:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Finn Leonthin

Vurdering:    Eiendommen ligger over 100 m fra  
Ullernchausséen og luftforurensninger fra veiprosjektet vil  
ikke bli sjenerende.

Takst nr 33:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Finn Leonthin

Vurdering:    Eiendommen ligger omkring 100 m fra  
Ullernchausséen og luftforurensninger fra veiprojektet  
vil ikke bli sjenerende.

Takst nr 34:    Prosessfullmektig:  
                  Høyesterettsadvokat Per Urdahl

Vurdering:    Eiendommen ligger omkring 100 m fra  
Ullernchausséen og luftforurensninger fra veiprojektet  
vil ikke bli sjenerende.

Takst nr 35:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Finn Leonthin

Vurdering:    Eiendommen ligger over 50 m fra  
Ullernchausséen, og luftforurensninger fra veiprojektet  
vil ikke bli sjenerende.

Takst nr 36:    Prosessfullmektig:  
                  Advokat Johan Th Torgersen

Spesielle forhold: Eiendommen ligger inntil påkjøringsveien  
fra Husebysletta mot Ullernchausséen.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke på grunn av  
veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 6.1 til 10.0 ppm CO om  
sommeren, fra 7.8 til 15.6 ppm CO om vinteren). De høye konsen-  
trasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig  
trafikkavvikling.

Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken  
og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil  
forekomme.

Takst nr 37:    Prosessfullmektig:  
                  Høyesterettsadvokat Per Urdahl

Spesielle forhold: Bebyggelsen på eiendommen ligger inn-  
gjerdet ca 7 m høyere enn Ullernchausséen. Beplantningen  
skjermer eiendommen idag mot luftforurensninger særlig mot  
støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av  
veiprosjektet. (Maks.kons. øker fra 6.6 til 10.0 ppm CO om  
sommeren, fra 8.1 til 15.6 ppm CO om vinteren). De beregnede  
konsentrasjonene forutsetter flatt terreng og svak horisontal-  
utlufting. Skråningen ned mot Ullernchausséen og vegetasjonen  
hindrer utlufting horisontalt. Dette fører til høyere konsen-  
trasjoner på eiendommen nærmest veibanen. Luftforurensninger  
og støvfall vil her overskride refererte normer. Ved bebygg-  
elsen venter en imidlertid ikke å finne overskridelser på  
grunn av avstanden og høydeforskjellen.

Takst nr 38:    Prosessfullmektig:  
                  Høyesterettsadvokat Per Urdahl

Spesielle forhold: Eiendommen representerer selve området  
for påkjøring fra Husebysletta på Ullernchausséen.

Takst nr 39:    Prosessfullmektig:  
                  Erik Dæhlin

Spesielle forhold: Bebyggelsen ligger nær opptil veibanen.  
Beplantningen skjermer eiendommen mot luftforurensninger,  
særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensningene vil øke på grunn av  
veiprosjektet. (Maks.kons. øker fra 6.1 til 10.2 ppm CO om  
sommeren, fra 7.8 til 15.8 ppm CO om vinteren). De høye konsen-  
trasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig  
trafikkavvikling.



Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 40: Herr Svein Abrahamsen

Spesielle forhold: Bebyggelsen består av 5 hus i kjede på eiendommen. Huset nærmest Ullernchausséen ligger ca 11 meter fra kjørebanelen. Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprosjektet. (Maks.kons. øker fra 6.1 til 10.7 ppm CO om sommeren, fra 7.8 til 16.0 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet med dårlig trafikkavvikling. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 41: Prosessfullmektig:  
Høyesterettsadvokat Jan Dahl

Spesielle forhold: Bebyggelsen ligger over 20 m fra nærmeste veibane. Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprosjektet. (Maks.kons. øker fra 6.3 til 11.0 ppm CO om sommeren, fra 7.9 til 16.3 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig trafikkavvikling. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 42: Herr Alf G Børresen

Spesielle forhold: Bebyggelsen ligger over 20 m fra nærmeste veibane. Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luft-

forurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 6.3 til 11.5 ppm CO om sommeren, fra 7.9 til 16.5 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig trafikkavvikling. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 43:      Prosessfullmektig:  
                      Advokat Svein Engeset v/h.r. advokat  
                      Jens K. Thune

Spesielle forhold: Bebyggelsen ligger over 20 m fra nærmeste veibane. Beplantningen skjermer idag eiendommen mot luftforurensninger, særlig støvfall.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 6.3 til 11.5 ppm CO om sommeren, fra 7.9 til 16.5 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig trafikkavvikling. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 44:      Prosessfullmektig:  
                      Advokat Johan Th Torgersen

Spesielle forhold: Bebyggelsen ligger ca 10 m fra nærmeste veibane.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 6.1 til 11.5 ppm CO om sommeren, fra 7.8 til 16.5 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig trafikkavvikling. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 45:      Prosessfullmektig:  
                         Høyesterettsadvokat Erling M Torkildsen

Spesielle forhold: Eiendommen begrenses av Husebyveien på den ene siden og Ullernchausséen på den andre siden.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 4.9 til 11.5 ppm CO om sommeren, fra 6.8 til 16.5 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig trafikkavvikling.

Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

Takst nr 46:      Prosessfullmektig:  
                         Advokat Finn Huseby Kopperud

Spesielle forhold: Ingen.

Vurdering: De trafikale forurensninger vil øke på grunn av veiprojektet. (Maks.kons. øker fra 7.2 til 11.5 ppm CO om sommeren, fra 8.6 til 16.5 ppm CO om vinteren). De høye konsentrasjonene vil særlig forekomme under morgenrushet ved dårlig trafikkavvikling. Luftforurensninger og støvfall vil øke gradvis med trafikken og overskridelser av refererte luftkvalitetsnormer vil forekomme.

7 REFERENSER

- (1) Luftforurensningsutvalget      Innstilling om "Lov om vern mot luftforurensning". Innstilling nr 3 (Hovedinnstilling) av 1967 avgitt april 1971.
- (2)      Bilavgaser - En sammenfattande rapport. Del 1. Kommunikasjonsdepartementets ledningsgrupp rörande utveklingsarbeite på bilavgasområdet. 14.8.1970.
- (3) WHO Technical Report      Urban Air Pollution with  
Series No 410      Particular Reference to Motor Vehicles.  
Geneva 1969.
- (4)      Luftforurensning. Benzin og dieseldrevne biler. Forurensningsrådet - Sekretariatet. Publikation nr 4 København april 1971.
- (5) Ozolins, G.      Rapid Survey Technique for  
Smith, R.      Estimating Community Air Pollution Emissions. Environmental Health Series, Air Pollution. U.S. Department of Health, Education and Welfare 1966.
- (6) U.S. Environmental      National Primary and Secondary  
Protection Agency      Ambient Air Quality Standards. Federal Register, Vol 36, No 84, Washington D.C. USA. 30.april 1971.
- (7) Vereine Deutscher      Maximale Immissions- Werte, VDI  
Ingenieure      Richtlienen 2310, september 1974.
- (8) Laamanen, A.      Particulates in the outdoor air of Finland. Work - Environment - Health 6 (1) 1969.
- (9) Zimmerman, J.R.      Users Guide for Highway,  
Thompson, R.S.      A Highway Air Pollution Model. Pub No EPA-650/4-74-008. Research Triangle Park, North Carolina 1975.
- (10)      Guidelines for Review of Environmental Impact Statements Volume 1. Highway Projects. U.S Environmental Protection Agency Office of Federal Activities, september 1973.

- (11) Turner, B.D                      Workbook on Atmospheric Dispersion Estimates. U.S. Dept of Health, Education and Welfare, 1970.
  
- (12) Rystad, Britt                    Støvfalldmålinger ved motorvei i Skedsmo. Teknisk notat nr 3/75. Referanse 10-0-09.72 NILU, januar 1975.
  
- (13) Johannessen, T.W.              Climatological Summaries for Norway. Standard Normals 1931-60 of Monthly Wind Summaries for Norway. Det Norske Meteorologiske Institutt, Oslo 1969.
  
- (14) Frøysadal, E.                    Forurensning fra biltrafikk. Et litteraturstudium TØI-rapport av 5.12.1973, 2475 Forurensninger.