

NILU OR: 15/89

NILU OR : 15/89
REFERANSE: O-8843
DATO : APRIL 1989
ISBN : 82-425-0018-5

SPREDNING AV FORURENSNING FRA E-4 I SOLLENTUNA

S. Larssen og D.A. Tønnesen

SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Miljø- og helsoskyddskontoret, Sollentuna kommun, beregnet forurensning fra E-4 for et boligområde vest for E-4 i Sollentuna. Beregningene viser følgende:

- Ved oppføring av en 5 etasjes bygning reduseres forurensningene i en sone på ca. 100 m fra bygningen når det blåser fra veien mot bygningen. Konsentrasjonsnivået nærmest bygningen blir ca. 40% av konsentrasjonsnivået uten bygning.
- Ved oppføring av en 3 etasjes bygning reduseres forurensningene i en sone på ca. 80 m fra bygningen når det blåser fra veien mot bygningen. Konsentrasjonsnivået nærmest bygningen blir ca. 50% av konsentrasjonsnivået uten bygning.
- Oppføring av støyskjermer ("buller-valler") vil ha liten effekt på forurensningsnivået.
- De beregnede timesmiddelkonsentrasjonene ved den siden av bygningen som vender mot veien vil under ugunstige vær- og trafikkforhold komme opp mot grenseverdien for luftkvalitet for nitrogen-dioksid (NO_2).
- Konsentrasjonen av svevestøv ("PM-10") kan på tørre dager om vinteren og våren med svak vind mot det aktuelle området bak bygningen komme opp mot en grenseverdi foreslått i USA. Dette støvet er hovedsakelig veistøv som bare gir et ubetydelig bidrag til mutagenitet i forhold til det eksospartikler gir. Konsentrasjonen av eksospartikler er i alle tilfeller mye mindre enn foreslåtte grenseverdier for PM-10.

INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	3
2 SITUASJONSBESKRIVELSE	3
3 METODIKK	4
3.1 Generelt	4
3.2 Bygningseffekter	5
4 BEREGNINGSRESULTATER	5
4.1 Utslippsberegninger	5
4.2 Spredningberegninger	8
4.2.1 CO, NOx og partikler	8
4.2.2 Partikler og veistøv	12
4.2.3 Organiske stoffer og mutagenitet	12
5 EFFEKTEN AV STØYSKJERM ("BULLER-VALL")	14
6 VURDERING AV FORURENSNINGSNIVÅ	15
7 REFERANSER	16
VEDLEGG A: Vindfrekvensfordeling	17

SPREDNING AV FORURENSNING FRA E-4 I SOLLENTUNA

1 INNLEDNING

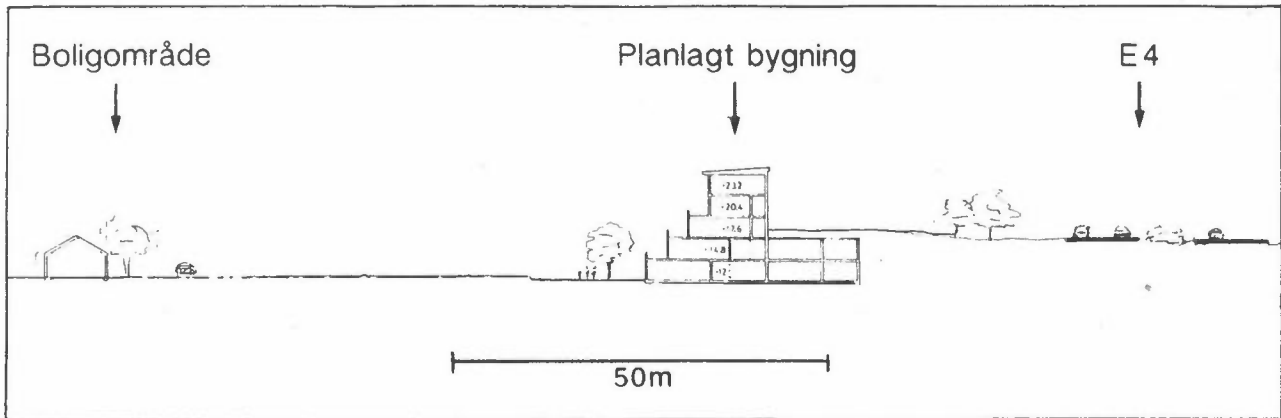
Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Miljø- og helsoskyddskontoret, Sollentuna kommun, beregnet forurensning fra E-4 for et boligområde vest for E-4 i Sollentuna, samt vurdert effekten av å oppføre skjermende bebyggelse mellom boligområdet og E-4.

2 SITUASJONSBEKRIVELSE

Figur 1 viser beliggenheten av boligområdet og den planlagte bygningen i forhold til E-4. Figur 2 viser et vertikalsnitt i det aktuelle området. E-4 er en sterkt trafikkert vei (50 000 kjt/døgn) og trafikken går med høy hastighet (fartsgrense 110 km/h). Det foreligger to alternativ for høyden av den planlagte bygningen, 3 eller 5 etasjer.



Figur 1: Beliggenhet av boligområdet og den planlagte bygningen i forhold til E-4.



Figur 2: Snitt fra E-4 gjennom planlagt bygning til eksisterende boligfelt.

3 METODIKK

3.1 GENERELT

Utslipet av karbonmonoksid og nitrogenoksider fra trafikken på E-4 er beregnet på grunnlag av utslippsfaktorer fra nordisk beregningsmetode for bilavgasser (Larssen, 1984), tilpasset kjørehastigheten på veien (I nordisk beregningsmetode er utslippet gitt bare for hastigheter mindre enn 70 km/h). Utslipet av partikler er beregnet på grunnlag av utslippsfaktorer utledet fra målinger av partikkelutslipp fra biler foretatt bl.a. i Sverige og Norge. Spredningsberegninger er deretter utført for den sterkest trafikkerte timen på døgnet og den mest ugunstige vindretningen, ved hjelp av EPAs spredningsmodell HIWAY-2. Disse resultatene gjelder for flatt terreng og burde være representative for situasjonen uten skjermende bebyggelse. Effekten av den skjermende bygningen er deretter vurdert ut fra den samlede mengden av nitrogenoksider fra anslag for transporttid og tilgjengelig mengde av reaktanter (ozon).

3.2 BYGNINGSEFFEKTER

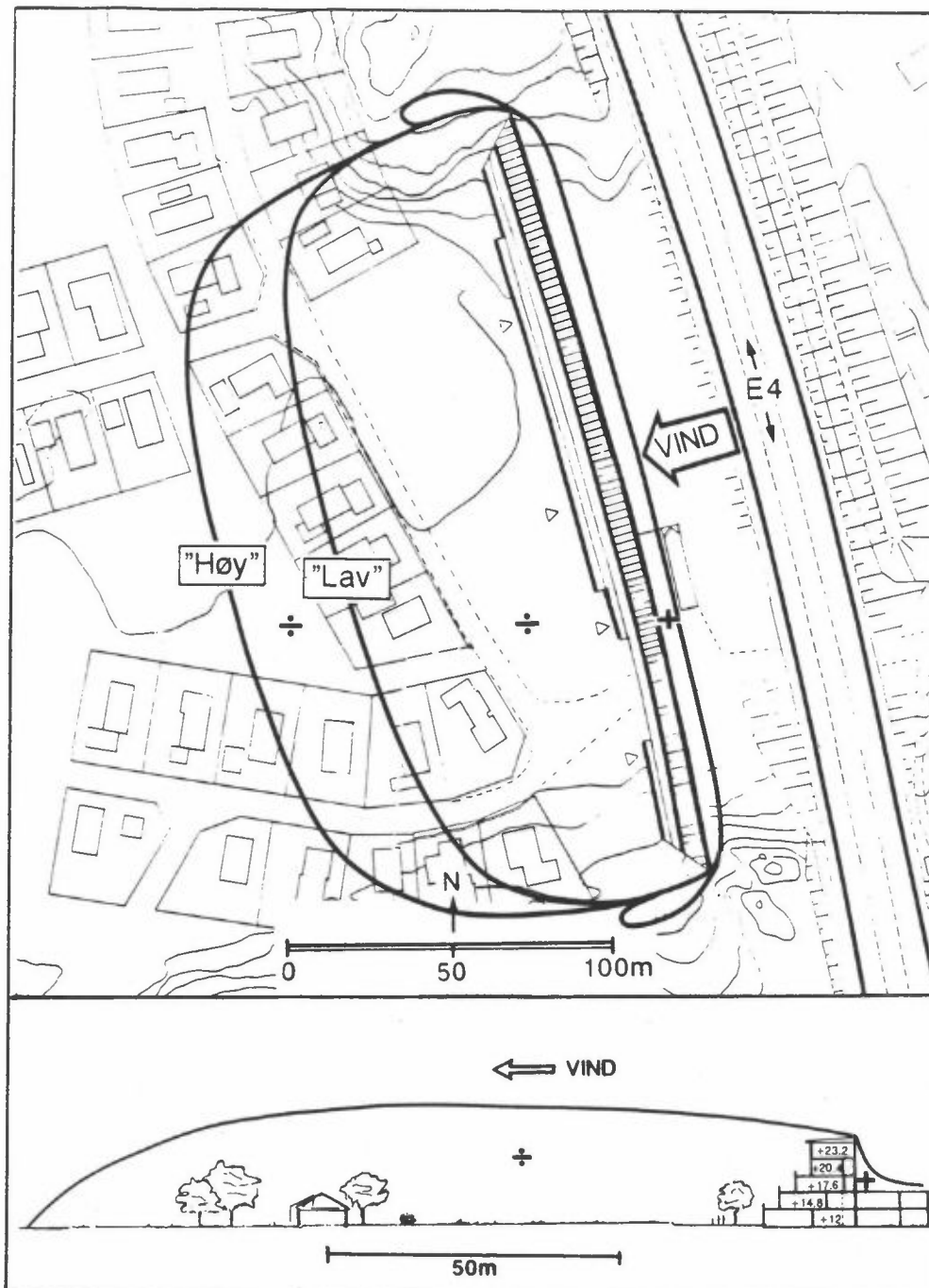
Når lufta strømmes over en bygning vil det dannes en bakevje. Størrelsen av denne avhenger av luftas tilstand før den kommer under influens av bygningen, og av bygningens dimensjoner. Spredningen av forurensning inn i og i selve bakevjen er et svært komplisert aerodynamisk problem. Modellforsøk viser imidlertid at konsentrasjonsnivået er tilnærmet uniformt, og av samme størrelse som konsentrasjonsnivået rett nedvinds for bakevjens begrensning (Krogsted og Pettersen, 1985).

I disse beregningene er derfor konsentrasjonsnivået bak den skjermende bygningen satt lik beregnet konsentrasjonsnivå for den avstand som tilsvarer bakevjens utstrekning. Den omtrentlige horisontale og vertikale utstrekning av bakevjen er vist i figur 3. Her er også angitt hvor bakkekonsentrasjonene som skyldes utslipp fra E-4 (ved vind fra 80 grader) kan forventes å bli henholdsvis større og mindre som følge av oppføring av bygningen.

4 BEREGNINGSRESULTATER

4.1 UTSLIPPSBEREGNINGER

Trafikken i den mest trafikkerte timen er anslått til 10% av døgnetrafikken, altså 5 000 kjt/time. Etter opplysninger fra Sollentuna kommune er gjennomsnittlig kjørehastighet 96 km/h, og andelen av tunge dieseldrevne kjøretøyer er 12%. Retningsfordeling av trafikken er estimert til 60% sørover om morgenen og 60% nordover om ettermiddagen. For å få et bilde av forholdene under dårlig trafikkavvikling er beregningene også utført for kjørehastighet 60 km/h. På grunnlag av kart er det laget et forenklet bilde av veiens lengdeprofil. Dette er vist i tabell 1 og figur 4.



Figur 3: Omtrentlig horisontal og vertikal utstrekning av bakevjen ved vind fra 80 grader. Økt og minsket konsentrasjon i bakkenivå er angitt med + og +.

Tabell 1: Lengdeprofil for E-4 fra nord til sør for den veistrekningen som bidrar til forurensning i området under aktuell vindretning.

VEIELEMENT	HELNING (%)	LENGDE (M)
L1	-2	300
L2	0	100
L3	+2	100
L4	+2	200

Utslippsfaktorene fra nordisk beregningsmetode for bilavgasser er ekstrapolert fra 70 km/h til 96 km/h for å danne grunnlag for utslippstallene.

Tabell 2 viser utslippet for de aktuelle veibitene anvendt i beregningene.

Tabell 2: Beregnet utslipp av CO, NO_x og partikler for angitt periode, veibit og kjøreretning (S: mot sør, N: mot nord).

VEIBIT	RETN.	UTSLIPP (mgs ⁻¹ m ⁻¹)								Partikler
		CO				NO _x				
		Morgen		Ettermiddag		Morgen		Ettermiddag		
		60 km/h	96 km/t	60 km/t	96 km/t	60 km/t	96 km/t	60 km/t	96 km/t	
L1	S	8,0	7,3	5,4	4,9	3,1	3,1	2,1	2,1	0,20
L1	N	7,0	6,4	10,5	9,6	3,3	3,3	5,0	4,9	
L2	S	8,0	7,3	5,4	4,9	3,1	3,1	2,1	2,1	
L2	N	5,4	4,9	8,0	7,3	2,1	2,1	3,1	3,1	
L3+L4	S	10,5	9,6	7,0	6,4	5,0	4,9	3,3	3,3	
L3+L4	N	5,4	4,9	8,0	7,3	2,1	2,1	3,1	3,1	

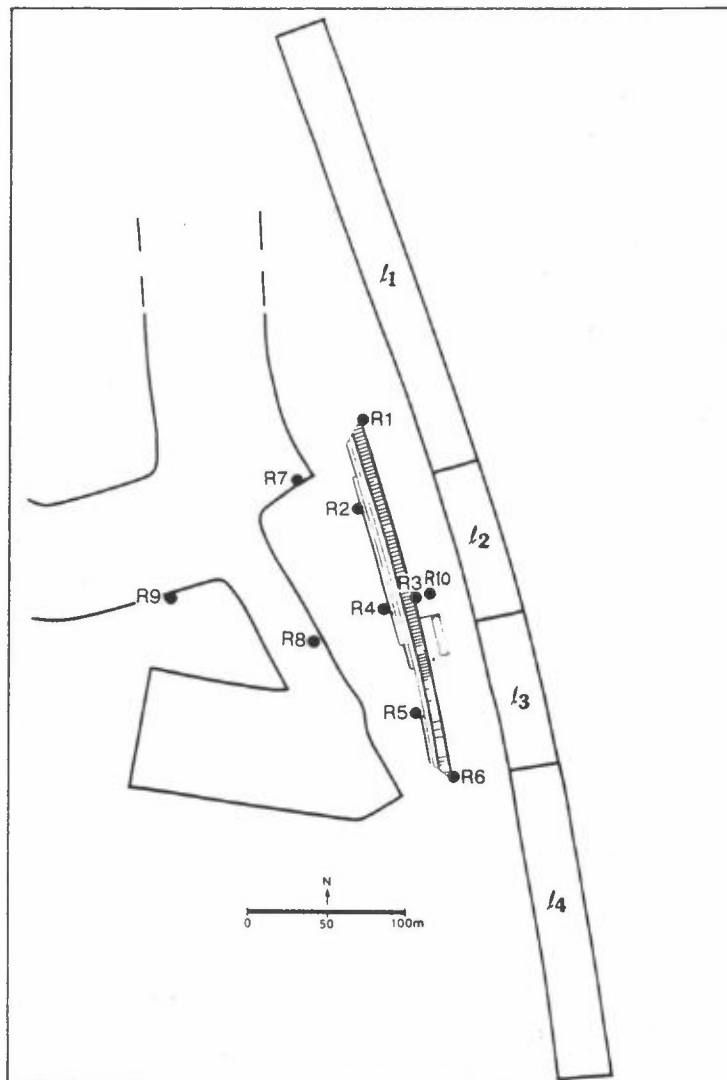
Som grunnlag for beregning av utslippet av eksospartikler, er følgende utslippsfaktorer benyttet:

	Utslipp, g/km	Andel i trafikkstrøm, %
Personbiler		
- bensindrevne	0.12	80
- dieseldrevne	0.5	8
Dieseldrevne lastebiler og busser	1.0	12

4.2 SPREDNINGSBEREGNINGER

4.2.1 CO, NO_x, og partikler

Spredningsberegningene er utført for vindstyrker på 1 m/s og vindretning fra 80 grader, med en normal atmosfærisk vertikal blandingsevne. Figur 4 viser plasseringen av de aktuelle beregningspunktene (merket R) og den forenklede veisystemet.



Figur 4: Beregningspunkter (R) for konsentrasjoner som skyldes utslipp fra veibitene (L).

Tabell 3 viser de beregnete konsentrasjonene i reseptorpunktene av CO, NO_x og partikler for morgentrafikk, ettermiddagstrafikk og to kjørehastigheter dersom det ikke er noen skjermende bygning.

Tabell 3: Beregnete konsentrasjoner i bakkenivå av CO, NOx og partikler for fire trafikksituasjoner i angitte reseptorpunkter. Timetrafikk 5 000 kjt. Ingen skjermende bygning.

	CO (mg/m ³)		NOx (µg/m ³)		Partikler (µg/m ³)
	60 km/t	96 km/t	60 km/t	96 km/t	
MORGEN					
R1	2,0	1,8	850	850	48
R2	1,4	1,2	540	540	38
R3	1,7	1,5	650	670	46
R4	1,4	1,3	540	570	37
R5	1,6	1,5	720	710	39
R6	2,0	1,8	880	870	48
R7	1,1	1,0	450	440	24
R8	0,9	0,9	390	420	25
R9	0,6	0,5	220	230	15
R10	1,9	1,7	730	760	52
ETTERMIDDAG					
R1	2,2	2,0	970	970	51
R2	1,4	1,3	570	560	40
R3	1,7	1,6	670	690	49
R4	1,4	1,3	550	570	39
R5	1,6	1,5	670	670	40
R6	2,0	1,8	840	840	51
R7	1,2	1,0	500	480	28
R8	0,9	0,9	380	400	25
R9	0,6	0,5	220	230	15
R10	2,0	1,8	760	780	55

Av tabellen framgår det at konsentrasjonene blir høyest for ettermiddagstrafikk, det vil si en trafikksituasjon med 60% nordgående trafikk. De etterfølgende beregningene for effekt av bygningen utføres derfor bare for denne trafikksituasjonen.

Tabell 4 viser de beregnete konsentrasjonene i reseptorpunktene av CO, NOx og partikler for ettermiddagstrafikk og to kjørehastigheter med det høyeste alternativet for skjermende bygningen. Reseptorpunkter der konsentrasjonsnivået ikke endres ved oppføring av bygning er ikke tatt med i tabellen.

Tabell 4: Beregnete konsentrasjoner i bakkenivå av CO, NO_x og partikler for to trafikksituasjoner i angitte reseptorpunkter. Timetrafikk 5 000 kjt. Skjermende bygning oppført i 5 etasjer.

	CO (mg/m ³)		NO _x (µg/m ³)		Partikler (µg/m ³)
	60 km/h	96 km/h	60 km/h	96 km/h	
R1	2,3	2,1	1000	1000	55
R2	0,6	0,6	270	280	18
R3	2,0	1,8	760	780	55
R4	0,6	0,6	270	280	18
R5	0,6	0,6	270	280	18
R7	0,6	0,6	270	280	18
R8	0,6	0,6	270	280	18

Tabell 5 viser tilsvarende som tabell 4, men med en skjermende bygning i 3 etasjer.

Tabell 5: Beregnete konsentrasjoner i bakkenivå av CO, NO_x og partikler for to trafikksituasjoner i angitte reseptorpunkter. Timetrafikk 5 000 kjt. Skjermende bygning oppført i 3 etasjer.

	CO (mg/m ³)		NO _x (µg/m ³)		Partikler (µg/m ³)
	60 km/h	96 km/h	60 km/h	96 km/h	
R1	2,3	2,1	1000	1000	55
R2	0,8	0,8	320	340	21
R3	2,0	1,8	760	780	55
R4	0,8	0,8	320	340	21
R5	0,8	0,8	320	340	21
R7	0,8	0,8	320	340	21
R8	0,8	0,8	320	340	21

Av tabellene framgår at som følge av oppføring av bygningen kan konsentrasjonene i bakkenivå i bygningens bakevje bli redusert med en faktor på 0,4-0,6. Konsentrasjonene i bakkenivå på den siden av bygningen som vender ut mot veien kan øke med en faktor på ca. 1,2.

Konsentrasjonsnivået av nitrogendioksid (NO_2) vil være avhengig av tilgjengelig mengde av nitrogenoksider (NO_x og NO_2) og ozon (O_3) samt hvor lang tid som står til rådighet for oksidasjonen (overgang fra NO til NO_2). Ved svak vind (vindhastighet $<1-2$ m/s) er det alt vesentlige av tilgjengelig ozon gått med til oksidasjon av NO til NO_2 for avstander fra veien på 20 m eller mer.

For de angitte reseptorpunktene er NO_2 -konsentrasjonene vurdert for antatte bakgrunnsnivåer av ozon og NO_2 . Resultatet er vist i tabell 6.

Tabell 6: NO_2 -konsentrasjoner i bakkenivå for angitte reseptorpunkter og bakgrunnskonsentrasjon av ozon og NO_2 ved timetraffic på 5 000 kjøretøyer hvorav 60% kjører mot nord.

	NO_2 96 km/h, ettermiddag, vinter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					Sum	
	Direkte fra utslipp		Fra $\text{NO}-\text{O}_3$ -reaksjon		NO_2 -bakgrunn		
	Uten bygning	Høy bygning	Uten bygning	Høy bygning		Uten bygning	Høy bygning
R1	78	80	60	60	40	178	180
R2	45	22	60	29	40	145	91
R3	55	63	60	52	40	155	155
R4	47	22	60	28	40	147	90
R5	54	22	60	24	40	154	86
R6	63		60		40	163	
R7	38	22	60	35	40	138	97
R8	32	22	60	41	40	132	103
R9	18		60		40	118	
R10	63		60		40	163	

Bygningseffekten blir noe mindre for NO_2 enn for NO_x og CO , fordi bidraget fra NO_2 -bakgrunn er uavhengig av bygningstopografien.

Bakgrunnsverdiene av både ozon og NO_2 kan bli noe høyere enn antatt i tabell 6.

Tabell 6 gjelder vinterforhold. Om sommeren kan O_3 -bakgrunnen bli en god del større, kanskje over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på solrike dager. Da vil NO_2 -bakgrunnen sannsynligvis være noe lavere enn om vinteren, fordi spredningsforholdene er bedre.

4.2.2 Partikler og veistøv

Tabell 5 gir beregnet bidrag fra bileksospartikler til partikkelforurensningen (maksimal timesmiddelverdi). I området like bak den skjermende bebyggelsen er dette 40-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uten bygning, og ca. 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ med bygning. Maksimal døgnverdi kan bli opptil halvparten av maksimal timesverdi, dvs. 20-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uten bygning og ca. 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ med bygning. I tillegg kommer en bakgrunnsverdi på anslagsvis 5-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fra andre kilder enn E-4.

Veistøvet gir i tørre perioder om vinteren og våren et betydelig tilleggskbidrag, på grunn av at piggdekkenes slitasje av veibanen gir et stort depot av veistøv som frigjøres når det er tørt. Målinger utført ved Store Ringvei i Oslo (med kjørehastighet 60-80 km/h og ca. 10% tungtrafikkandel) viser at konsentrasjonen av inhalerbart støv ("PM-10") i tørre perioder kan bli 10-15 ganger høyere enn når det er vått (Larssen, 1987).

Overført til E-4 ved Sollentuna vil dette medføre konsentrasjoner av PM-10 opp mot 750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uten bygning og 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ med bygning, som timesmiddelverdier. Gjennomsnittsverdien over ett døgn kan være opp mot halvparten av maksimal timesmiddelverdi.

4.2.3 Organiske stoffer og mutagenitet knyttet til partikler

Eksospartiklene inneholder organiske stoffer, f.eks. polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og andre kreftfremkallende og mutagene stoffer. Konsentrasjonen av PAH på partiklene (PAHp) samt partiklenes mutagenitet kan anslås på grunnlag av resultater av målinger av NO_x, PAH og mutagenitet som er foretatt ved flere målestasjoner i Oslo (Alfheim et al., 1979; Larssen, 1987; Larssen, 1988).

Ved Store Ringvei rundt Oslo (37 000 ÅDT, ca. 70 km/h, ca. 7% lette lastebiler og ca. 10% tungtrafikk) er det målt PAH og mutagenitet i en vårperiode, med ulike prøver på dager med vått og tørt veidekke (Larssen, 1987).

Fra disse målingene kan en anslå følgende utslippsfaktorer og sammenhenger:

-
- Utslippsfaktor, PAHp, fra trafikkstrømmen som helhet: 300 $\mu\text{g}/\text{km}$
 - 20 ng PAHp/ m^3 ga mutagenitet ca. 20 revertanter/ m^3
-

Trafikkforholdene ved dette målestedet er ganske lik forholdene på E-4 gjennom Sollentuna, så det er grunnlag for å benytte disse tallene til å anslå PAH-konsentrasjon og mutagenitet i luften der. Dette beregnes ut fra beregnet NOx-konsentrasjon samt forholdstall mellom utslipp av NOx og hvv. PAHp og mutagenitet (revertanter/km).

Resultatene, i form av maksimale timesmiddelverdier, er vist i tabell 7 for beregningspunktene R10 og R4.

Tabell 7: Estimerte konsentrasjoner (maks. timesmiddelverdier) av PAHp og mutagenitet ved punktene R4 og R10 knyttet til eksospartikler fra E-4.

Beregningspunkt	Beregnet NOx ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\frac{\text{PAHp}}{\text{NOx}}$ ($\mu\text{g}/\text{g}$)	PAHp ₃ (ng/ m^3)	$\frac{\text{Mutagenitet}}{\text{NOx}}$ (10^3 rev./g)	Mutagenitet ₃ rev./ m^3
<u>R10</u>	760	70	53	70	53
<u>R4</u>					
Ingen bygning	570	70	40	70	40
Lav bygning	340	70	24	70	24

Veistøvet fra asfaltdekket kan i tørre perioder om vinteren og våren gi et tilskudd til PAH-konsentrasjonen. Ved Store Ringvei i Oslo var PAH-konsentrasjonen knyttet til inhalerbare partikler i luft ("PM-10") ca. 3 ganger høyere ved tørr vei enn ved våt vei, da eksos fra biler er den eneste betydelige partikkelkilde. Når det gjelder partikkelforurensningens mutagenitet, tyder målingene i Oslo på at veistøvet ikke gir et vesentlig tilskudd til dette.

I tillegg til organiske stoffer i partikkelform, kommer stoffer i gassfasen. De dominerer vanligvis over partikkelfasen, når det gjelder konsentrasjon i luft ved veier, men de gir bare et lite bidrag til mutageniteten.

De beregnede konsentrasjoner av PAHp samt mutagenitet i tabell 7 gjelder maksimale timesmiddelverdier. Gjennomsnittlig konsentrasjon i vintermåned er høyst en femtedel av maksimal timesverdi. Det er en relativt stor usikkerhet knyttet til disse estimatene av PAH-konsentrasjon og mutagenitet. Vi vil anslå gjennomsnittlig PAHp-konsentrasjon og mutagenitet om vinteren å ligge innen disse intervaller:

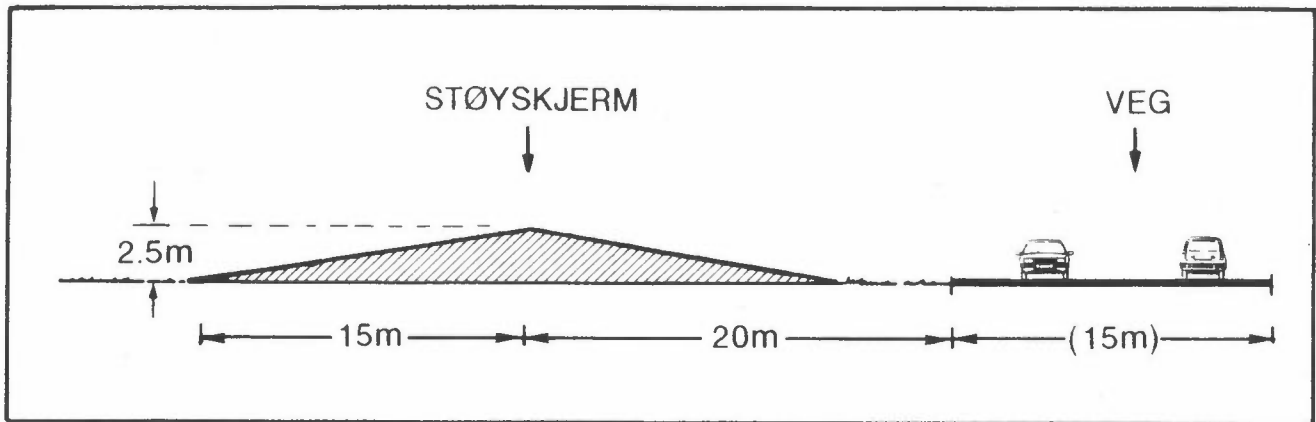
	Ingen bygning	Bygning
PAHp (ng/m ³)	5-20	2-10
Mutagenitet (revertanter/m ³)	5-20	2-10

Til sammenligning har vi målt følgende nivåer i Oslo og Bergen sentrum om vinteren (målestasjoner plassert i parker og på tak):

	PAHp ng/m ³	Mutagenitet rev./m ³
Oslo 1985-86	110	25
Bergen 1984	50	

5 EFFEKTEN AV STØYSKJERM ("BULLER-VALL")

Støyskjermenes utforming er vist skjematisk på figur 5. Med hensyn til virkning på spredningen av avgasser og partikler fra veien, er de viktigste forskjellene på støyskjerm og bygning avstanden fra veien, fasongen og høyden. Støyskjermens "topp" vil ligge ca. 20 m fra veien, og sidene på støyskjermen vil ha en helningsgrad på 12-16%.



Figur 5: Skjematisk fremstilling av form og plassering av støyskjerm i forhold til veien.

Både at støyskjermen befinner seg i en sone hvor turbulenselementer generert av trafikken fremdeles er framtreddende, og at formen på støyskjermen er såpass flat, vil medvirke til at det neppe dannes noen bakevje av særlig størrelse bak støyskjermen. Muligens vil støyskjermen kunne bidra til at den vertikale utstrekning av avgass-skyen fra veien blir noe større, men i forhold til effekten av bygningen har støyskjermen liten effekt på spredningen.

6 VURDERING AV FORURENSNINGSNIVÅ

Beregningene er gjennomført for en vanlig trafikksituasjon (kjørehastighet 96 km/h) under svak vind fra øst. Vurdering av meteorologiske målinger på Arlanda (SMHI) tyder på at østlig svak vind opptrer gjennomsnittlig 2-6% av døgnet, sannsynligvis oftere om ettermiddagen enn om morgenen.

Konsentrasjonsnivåene av CO og NO₂ vest for den skjermende bebyggelsen vil ligge lavere enn det nivået hvor skader er påvist, selv blant spesielt utsatte personer.

Beregnete maksimalkonsentrasjoner for timesmiddelverdien av CO er 22% av svenske luftkvalitetsgrenser for 8-timers verdi (10 mg/m³).

NO₂-konsentrasjonen er om vinteren beregnet å komme i overkant av 100 µg/m³ i området vest for den skjermende bygningen, altså noe over 50% av luftkvalitetsgrensen på 190 µg/m³ for times-gjennomsnitt i tettsteder. Foran bebyggelsen kan NO₂-konsentrasjonen komme helt opp mot grenseverdien.

Svevestøvkonsentrasjonen ("PM-10") vil i tørre perioder med snøfri vei om vinteren og våren kunne bli noe høyere enn døgn grenseverdien på 150 µg/m³*, på dager med svak vind mot det aktuelle området. En forutsetning for dette estimatet er at veidekkeslitasjen på svenske veier om vinteren er som i Norge. Mesteparten av dette støvet er veistøv, som gir bare et lite bidrag til mutagenitet i forhold til det eksospartiklene gir. Eksospartiklenes bidrag til PM-10-konsentrasjonen er i området bak bygningen i alle tilfeller lite i forhold til PM-10-grenseverdien, også i forhold til WHO's forslag.

7 REFERANSER

Alfheim, I., Møller, M., Larssen, S., Mikalsen, A. (1979) Undersøkelse av PAH og mutagene stoffer i Oslo-luft. Relasjon til trafikk. Oslo/Lillestrøm (NILU-SI rapport nr. 1).

Krogstad og Pettersen (1985) Gas dispersion near a building. Trondheim, SINTEF (STF A85011).

Larssen, S. (1984) Nordisk beregningsmetode for bilavgasser. Lillestrøm (NILU OR 56/84).

Larssen, S. (1987) Støv fra asfaltveier. Karakterisering av luftbåret veistøv. Fase 1: Målinger i Oslo, våren 1985. Lillestrøm (NILU OR 53/87).

Larssen, S. (1988) Overvåkning av luftforurensning fra biltrafikk. Målinger i Oslo 1980-86. Lillestrøm (NILU OR 8/88).

* Grenseverdi foreslått i USA. WHO har et tentativt forslag til PM-10-grenseverdi på 70 µg/m³ som døgnverdi.

VEDLEGG A

Vindfrekvensfordeling for Arlanda.

Tabell A1: Frekvensfordeling av vind fordelt på 8 retningsektorer og 5 hastighetsklasser. Målinger fra Arlanda i perioden 1963-1980. Enhet: %.

Retning	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	Totalt
1-2 m/s	1,5	1,7	1,8	3,2	3,7	4,6	2,4	2,8	21,7
3-5 m/s	4,9	5,0	4,3	6,7	7,3	8,4	4,7	6,4	47,7
6-8 m/s	2,1	1,3	2,1	2,9	2,5	3,2	1,3	2,5	18,0
9-11 m/s	0,4	0,2	0,3	0,7	0,3	0,5	0,2	0,5	2,9
> 12 m/s	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,4
Totalt	9,0	8,3	8,4	13,6	13,9	16,8	8,5	12,2	90,7

Stille: 9,3



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 15/89	ISBN-82-425-0018-5	
DATO APRIL 1989	ANSV. SIGN. <i>J. Schjorup</i>	ANT. SIDER 18	PRIS NOK 30.-
TITTEL Spredning av forurensning fra E-4 i Sollentuna		PROSJEKTLEDER D.A. Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-8843	
FORFATTER(E) S. Larssen og D.A. Tønnesen		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Sollentuna kommun Miljø- og helsoskyddskontoret S-191 86 Sollentuna - Sverige			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Trafikkforurensning Spredning Motorvei			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Spredning av forurensning fra E-4 er beregnet. Effekten av å oppføre en lang bygning mellom veien og eksisterende bebyggelse er vurdert. Området som vil få lavere trafikkforurensning som følge av oppføring av bygningen er anslått til 80-120 m bak bygningen. Effekt av eventuelle støyskjermer er vurdert som liten.			

TITLE Dispersion of pollution from the E-4 highway in Sollentuna
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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