

NILU: OR 39/98

NILU : OR 39/98
REFERANSE : O-98103
DATO : SEPTEMBER 1998
ISBN : 82-425-0996-4

Carl Berners Plass
Beregning av
luftforurensningsbelastning

Ivar Haugsbakk

Innhold

	Side
Sammendrag.....	2
1. Innledning.....	3
2. Metodebeskrivelse.....	3
3. Anbefalte luftkvalitetskriterier.....	3
4. Bakgrunnskonsentrasjoner.....	5
5. Beregningsresultater.....	6
6. Referanser.....	10
Vedlegg A Anbefalte luftkvalitetskriterier og helseeffekter av nitrogendioksid og svevestøv.....	11
Vedlegg B Resultater fra spredningsberegningene.....	15
Vedlegg C Trafikktall.....	20

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Grøner AS utført beregninger av luftforurensning fra biltrafikk omkring Carl Berners Plass i Oslo for dagens trafikksituasjon, og for en alternativ løsning med tunnel under plassen i nord-sør-retning med rundkjøring på Carl Berners Plass. For begge alternativer er det utført beregninger for trafikksituasjon med rushtidstrafikk for år 1998, basert på trafikk tall fra 1996.

Beregningene er utført for nitrogen dioksid (NO_2) som er en god indikator for problemomfang vedrørende luftforurensning fra biltrafikk. I tillegg er svevestøvproblematikken vurdert på bakgrunn av de beregnede konsentrasjonene av NO_2 . I beregningene er det tatt hensyn til bakgrunns-bidrag fra bakgrunnskilder fra omkringliggende veier når disse gir maksimalt bidrag. Slike situasjoner kan inntreffe i perioder med rushtrafikk morgen/ettermiddag, samtidig med dårlige spredningsforhold.

En sammeligning mellom beregningene for dagens trafikksituasjon og alternativ trafikkløsning med tunnel under Carl Berners Plass viser en vesentlig forbedring av luftkvaliteten i sistnevnte tilfelle. For området mellom tunnelmunningene vil luftkvaliteten kunne bli klart bedre med en tunnelloøsning. For områdene i nærheten av tunnelmunningene vil luftkvaliteten bli en del forverret. For de øvrige områdene vil luftkvaliteten bli uendret eller litt bedre.

Erfaringsmessing vil timemidler av svevestøvkonsentrasjoner kunne bli omtrent dobbelt så høye som NO_2 -konsentrasjoner langs veisystemer. Anbefalt retningslinje* for svevestøv er gitt som døgnmiddel, og det er sannsynlig at denne verdien kan bli overskredet i like stor utstrekning som timemiddelet for NO_2 , og i samme områder nær veisystemet.

* Vedlegg A

Carl Berners Plass

Beregning av luftforurensningsbelastning

1. Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Grøner AS utført spredningsberegninger fra biltrafikk omkring Carl Berners Plass for dagens trafikksituasjon, og for en alternativ løsning med tunnel under plassen i nord-sør-retning med rundkjøring på Carl Berners Plass.

2. Metodebeskrivelse

For å kvantifisere forskjellen i luftforurensningsbelastning i områdene ved ulike "reseptorpunkter" er utslipp av NO₂ beregnet fra veisystemet. I beregningene ble trafikktall for 1996, og utslippsfaktorer for 1998-nivå benyttet med tungtrafikk-andeler og hastigheter som gitt i vedlegg C.

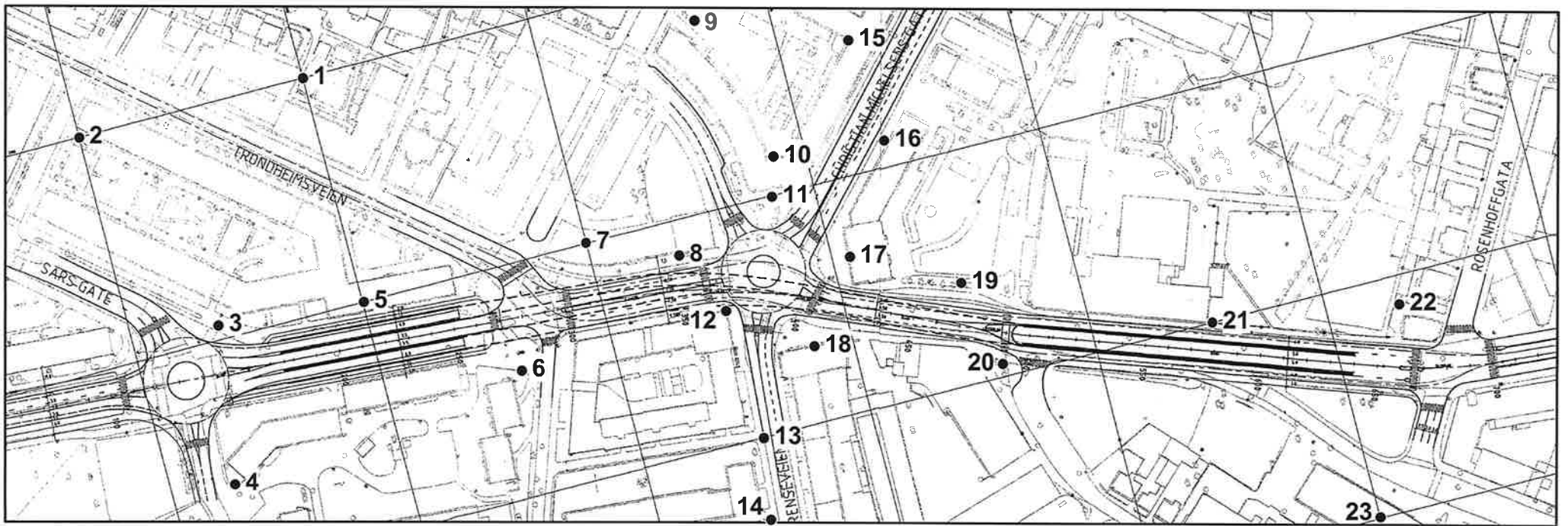
Det er beregnet utslipp og spredning av NO₂ fra veisystemene for å kvantifisere ulik luftforurensning i ulike avstander fra veisystemet.

Utslippene ble anvendt i spredningsmodellen "TRAFORO", som er basert på U.S. Environmental Protection Agency's (EPA's) modell HIWAY2. Modellen TRAFORO ble blant annet benyttet i undersøkelsen "Trafikk og Miljø" utført i Vålerenga/Gamlebyen. Modellen beregner forurensning i gitte "reseptorpunkter" for et antall oppgitte spredningssituasjoner. Ved å variere vindretningen oppnås derved en beregning av både maksimalbelastning og hvilken belastning som inntreffer ved hyppigst forekommende spredningsforhold. Produksjon av NO₂ fra trafikk i alternativ tunnel er beregnet ved hjelp av NILUs programmer brukt for tilsvarende tunneler.

De anvendte reseptorpunktene er vist i Figur 1.

3. Anbefalte luftkvalitetskriterier

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt ut en veiledning til forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy (SFT, 1998). For nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀, partikler med diameter <10 µm) er disse retningslinjene henholdsvis 100 µg NO₂/m³ som timemiddel (75 µg NO₂/m³ som døgnmiddel) og 35 µg PM₁₀/m³ som døgnmiddel.



Figur 1: Resultatene fra spredningsberegningene er gitt for alle 23 reseptorpunkter på figuren, både for dagens trafikkløsning og for alternativ trafikkløsning med tunnel under Carl Berners Plass.
 x- og y-koordinater henholdsvis horisontalt og vertikalt i resultattabellene på figur 2a-2c.

Ved fastsettelse av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier er det anvendt en usikkerhetsfaktor på 5. Dette betyr at eksponeringsnivåene må være 5 ganger høyere enn angitt verdi før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. De anbefalte kriterier kan derfor ikke tolkes slik at nivåer over disse er definitivt helseskadelig, men at det heller ikke kan utelukkes effekter hos spesielt sårbare individer selv ved nivåer under anbefalt kriterium.

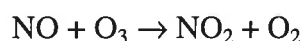
Se for øvrig vedlegg A.

4. Bakgrunnskonsentrasjoner

I tillegg til forurensningsbidraget fra veien er det tatt med bakgrunnsforurensning. Bakgrunnsnivået kan bestå av bidrag fra trafikk i nærliggende veier, industriutslipp, utslipp fra olje, kull og ved til arealoppvarming, samt langtransportert forurensning.

De høyeste forurensningskonsentrasjonene opptrer erfaringsmessig i vinterhalvåret, på grunn av oppvarmingsbehov og dårlige spredningsforhold.

Utslippene av nitrogenoksider fra biltrafikk og fyring skjer vesentlig som NO, med en NO₂-andel på 5-15%. En vesentlig del av NO₂-konsentrasjonene kommer fra oksidasjon av NO med langtransportert ozon (ozon i luften som kommer inn i beregningsområdet), og vil ha innvirkning på NO₂-konsentrasjonen via reaksjonen:



Det anbefales brukt en konsentrasjon på 60 µg/m³ for ozon i beregningene for maksimal timeverdi av NO₂ dersom målinger ikke foreligger, når en som i dette tilfellet betrakter forurensning under vinterforhold i Norge.

For NO₂ og PM₁₀ vil bakgrunnsnivået variere med størrelsen på tettstedet, samt vindforholdene om vinteren. I tillegg vil det også normalt avta fra sentrum av tettsteder mot utkantområdene.

Tabell 1: Anbefalte verdier for bakgrunnsnivå av CO, NO₂ og regionalt ozon, gitt som timesmiddelverdier, og PM₁₀ gitt som døgnmiddelverdier, avhengig av områdetype og innbyggertall i tettstedet (Torp, Tønnesen og Larssen, 1995).

	NO ₂ (µg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)			O ₃
	Tett bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Spredt bebyggelse	Tett bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Spredt bebyggelse	Alle områder
Innbyggertall	(OTY3)	(OTY2)	(OTY1)	(OTY3)	(OTY2)	(OTY1)	
<50 000	27	17	5	80	40	30	60
50-200.000	39	25	5	100	50	30	60
>200.000	68	43	5	120	60	30	60

For området er det valgt en maksimal bakgrunnskonsentrasjon på $128 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ (inklusive $60 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$). Dette betyr at hele området i utgangspunktet ligger over SFTs anbefalte retningslinje på $100 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$, forutsatt maksimal timetraffikk og ugunstigste spredningsforhold. I enkelte områder er det ikke tilstrekkelig NO til stede for å få omdannet alt ozon til NO_2 , og i disse områdene vil bakgrunnskonsentrasjonen bli mindre enn $128 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$.

5. Beregningsresultater

Spredningsberegningene er utført for tolv vindretninger (30° sektorer rundt hele vindrosen).

Beregningsresultater for alle beregningspunkter og 12 vindretninger er vist i Tabell 2a (dagens), Tabell 2b (alternativ tunnel) og Tabell 2c (endring fra dagens situasjon til tunnelløsning).

I vedlegg B (resultater fra spredningsberegningen) er konsentrasjoner gitt som total mengde nitrogenoksider (NO_x). Vi har regnet med en oksidasjonsgrad på 10%, slik at NO_2 -andelen utgjør 10% av totalt NO_x .

For alle beregningene har vi tatt utgangspunkt i at maksimal timetraffikk (rushtraffikk) utgjør ca. 10% av årsdøgntrafikk (ÅDT) gitt i vedlegg C.

Beregningene viser for de enkelte reseptorpunktene at en alternativ tunnelløsning gir bedre luftkvalitet for store deler av området. For reseptorpunktene 6-18 som ligger mellom tunnelmunningene vil luftkvaliteten bli klart bedre (tabell 2c). For områdene omkring tunnelmunningene (reseptorpunkt 5, 19 og 20) vil luftkvaliteten bli en del forverret. For de øvrige områdene vil luftkvaliteten bli uendret eller litt bedre.

Erfaringsmessig vil timemidlete svevestøvkonsentrasjoner kunne bli omtrent dobbelt så høye som NO_2 -konsentrasjoner. SFTs anbefalte retningslinje for svevestøv er $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel. Beregningene basert på samme trafikk tall som benyttet i NO_2 - beregningene viser at det er sannsynlig at konsentrasjoner av nitrogendioksid og svevestøv over anbefalte retningslinjer vil forekomme i de samme områder.

Tabell 2a: Resultatene fra spredningsberegninger for dagens trafikksituasjon omkring Carl Berners Plass viser høye konsentrasjoner av NO₂ på Carl Berners Plass. Reseptorpunkter med koordinater fra figur 1. Tabellen viser konsentrasjoner av NO₂ (µg/m³) for vind fra ulike retninger. Maksimalt bakgrunnsnivå på 128 µg NO₂/m³ er inkludert (se kapittel 4). Største belastning for de enkelte reseptorpunkt er uthevet. Alle konsentrasjoner gitt i µg/m³ som timemiddel.

Reseptor- punkt	X koordinat	Y koordinat	Vindretning (Maksimal belastning når det blåser fra denne retning)												Middelverdi
			30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	
1	0,300	0,500	68	68	71	141	141	139	140	136	105	77	68	68	107
2	0,200	0,500	101	102	113	146	137	144	101	68	68	68	68	89	100
3	0,235	0,406	81	85	145	174	160	157	155	162	159	163	84	86	134
3	0,227	0,338	144	147	139	68	68	68	68	72	77	94	142	148	103
5	0,300	0,400	97	97	148	175	159	154	156	166	156	91	101	100	135
6	0,357	0,355	171	166	151	83	75	77	68	68	104	164	159	158	120
7	0,400	0,400	114	68	82	187	162	158	163	169	159	139	121	131	138
8	0,435	0,385	69	69	138	220	174	161	164	181	198	135	102	101	143
9	0,465	0,485	69	68	68	98	135	140	139	148	137	131	113	81	111
10	0,485	0,416	68	68	69	135	141	153	149	150	140	100	90	69	111
11	0,480	0,400	68	68	70	139	148	167	156	158	149	101	89	70	115
12	0,451	0,356	163	182	189	153	75	68	68	68	142	187	170	164	136
13	0,452	0,300	145	140	142	75	68	68	68	68	71	142	145	145	106
14	0,447	0,263	137	136	137	69	68	68	68	68	68	135	140	140	103
15	0,530	0,457	68	68	68	93	129	135	141	141	121	79	68	68	98
16	0,534	0,411	68	68	69	121	138	138	138	150	141	86	70	68	105
17	0,506	0,365	68	68	75	154	156	150	149	155	205	147	85	68	123
18	0,475	0,334	152	152	163	120	68	68	68	68	95	160	172	175	122
19	0,555	0,342	68	68	80	155	160	152	150	154	170	140	74	68	120
20	0,562	0,305	154	151	172	139	116	91	68	68	79	180	163	153	128
21	0,750	0,300	95	139	136	143	149	150	144	142	144	80	68	68	122
22	0,730	0,287	75	136	135	152	151	153	146	148	153	102	68	68	124
23	0,700	0,200	153	152	136	118	83	76	70	68	69	142	138	138	112
Maksimalverdi			171	182	189	220	174	167	164	181	205	187	172	175	

Tabell 2b: Resultatene fra spredningsberegninger for alternativ trafikkløsning med tunnel under Carl Berners Plass viser en vesentlig forbedring av luftkvalitet på Carl Berners Plass. De høyeste konsentrasjoner vil ved alternativ løsning forekomme i nærheten av tunnelmunningene. Reseptorpunkter med koordinater fra figur 1. Tabellen viser konsentrasjoner av NO₂ (µg/m³) for vind fra ulike retninger. Bakgrunnsnivå på 128 µg NO₂/m³ er inkludert (se kapittel 4). Største belastning for de enkelte reseptorpunkt er uthevet. Alle konsentrasjoner gitt i µg/m³ som timemiddel.

Reseptor- punkt	X koordinat	Y koordinat	Vindretning (Maksimal belastning når det blåser fra denne retning)												Middelverdi
			30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	
1	0,300	0,500	68	68	68	138	136	141	139	136	104	76	68	68	101
2	0,200	0,500	102	104	108	142	137	144	102	68	68	68	68	88	100
3	0,235	0,406	85	85	143	172	158	156	154	161	159	163	84	85	134
3	0,227	0,338	144	149	137	68	68	68	68	71	74	90	141	148	102
5	0,300	0,400	97	97	144	199	161	153	155	164	155	91	100	99	135
6	0,357	0,355	145	145	143	81	72	73	68	68	102	172	162	142	114
7	0,400	0,400	68	68	80	164	143	141	143	150	157	113	68	68	114
8	0,435	0,385	68	68	136	186	150	143	144	152	174	100	68	68	121
9	0,465	0,485	68	68	68	98	136	135	114	138	85	68	68	68	93
10	0,485	0,416	68	68	69	136	138	145	140	139	138	72	68	68	104
11	0,480	0,400	68	68	70	141	141	157	146	142	145	75	68	68	107
12	0,451	0,356	148	164	166	149	75	68	68	69	139	156	146	145	124
13	0,452	0,300	139	128	146	72	68	68	68	68	70	143	135	137	103
14	0,447	0,263	120	137	136	68	68	68	68	68	68	136	135	128	100
15	0,530	0,457	68	68	68	94	136	110	137	135	99	68	68	68	93
16	0,534	0,411	68	68	69	122	143	121	122	142	138	70	68	68	100
17	0,506	0,365	68	68	129	158	143	139	138	143	178	144	71	68	121
18	0,475	0,334	141	140	152	124	68	68	68	68	94	146	153	159	115
19	0,555	0,342	68	68	79	162	193	142	139	140	151	136	68	68	118
20	0,562	0,305	199	243	216	140	81	73	68	68	77	156	146	151	135
21	0,750	0,300	102	139	136	143	148	149	145	142	146	74	68	68	122
22	0,730	0,287	76	135	135	151	150	153	147	149	156	88	68	68	123
23	0,700	0,200	153	152	136	120	90	76	70	68	68	139	139	139	112
Maksimalverdi			199	243	216	199	193	157	155	164	178	172	162	159	

Tabell 2c: Tabellen viser hvor mye bedre luftkvaliteten er på de fleste steder ved å gå fra dagens trafikkløsning til en trafikkløsning med tunnel under Carl Berners Plass. Tallene fremkommer ved å subtrahere "dagens" situasjon fra "alternativ tunnelloøsning". Økt belastning er uthevet. Alle konsentrasjoner gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som timemiddel.

Reseptor- punkt	X	Y	Vindretning (Maksimal belastning når det blåser fra denne retning)												
	koordinat	koordinat	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	Middel
1	0,300	0,500	0	0	-1	-3	-5	1	0	0	0	0	0	0	-1
2	0,200	0,500	0	0	-1	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0,235	0,406	0	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1
4	0,227	0,338	-1	2	-3	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0
5	0,300	0,400	0	-2	-3	24	2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	1
6	0,357	0,355	-27	-21	-8	0	0	0	0	0	0	8	3	-15	-5
7	0,400	0,400	-73	0	0	-23	-19	-17	-19	-19	-2	-6	-73	-74	-27
8	0,435	0,385	0	0	-2	-35	-24	-18	-20	-29	-24	-3	-71	-71	-25
9	0,465	0,485	0	0	0	0	1	-4	-6	-9	-7	-74	-73	-69	-20
10	0,485	0,416	0	0	0	1	-3	-7	-8	-12	-2	-70	-70	0	-14
11	0,480	0,400	0	0	0	2	-7	-11	-11	-16	-4	-70	-70	0	-16
12	0,451	0,356	-15	-18	-23	-4	0	0	0	0	-3	-30	-24	-19	-11
13	0,452	0,300	-6	-6	4	0	0	0	0	0	0	1	-9	-8	-2
14	0,447	0,263	-4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-6	-1
15	0,530	0,457	0	0	0	0	2	-2	-4	-5	-2	-69	0	0	-7
16	0,534	0,411	0	0	0	0	5	-4	-5	-8	-2	-70	0	0	-7
17	0,506	0,365	0	0	0	5	-14	-11	-11	-12	-27	-3	-69	0	-12
18	0,475	0,334	-11	-12	-11	0	0	0	0	0	0	-14	-19	-15	-7
19	0,555	0,342	0	0	0	6	33	-10	-11	-13	-18	-4	-1	0	-2
20	0,562	0,305	46	91	44	2	-4	-70	0	0	-68	-24	-16	-2	0
21	0,750	0,300	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	2	-69	0	0	-6
22	0,730	0,287	0	0	0	-1	-1	1	0	0	2	-1	0	0	0
23	0,700	0,200	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	0

6. Referanser

Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT-rapport nr. 92:16).

Statens forurensningstilsyn (1998) Veiledning til forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy. Oslo (SFT-veiledning nr. 98:03).

Torp, C., Tønnesen, D. og Larssen, S. (1995) Brukerveiledning for VLUFT Versjon 3.1. Kjeller (NILU TR 4/95).

Vedlegg A

Anbefalte luftkvalitetskriterier og helseeffekter av nitrogendioksid og svevestøv

Helseeffekter av nitrogendioksid og svevestøv (SFT, 1992)

Nitrogendioksid (NO_2) kan medføre helseeffekter i konsentrasjoner som kan forekomme i forurenset uteluft. Kunnskaper om virkninger av NO_2 foreligger bl.a. fra akutte forgiftningstilfeller som følge av ulykker i yrkeslivet. Disse har i verste fall hatt dødelig utgang. I forbindelse med forurenset uteluft vil de mulige helseskadene som følge av at befolkningen kontinuerlig eller periodevis gjennom lengre tid utsettes for NO_2 -konsentrasjoner i luften opp til $2\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ først og fremst være av interesse. Opp mot dette konsentrasjonsnivået er sammenhengen mellom konsentrasjon og effekt uklar og grunnlagsmaterialet for å fastsette laveste observerbare skadeeffekt-nivå er begrenset.

Dyreforsøk har gitt verdifulle opplysninger om virkningsmekanismene. Således finner man ved kortvarig eksponering for NO_2 -konsentrasjoner på $3\,700\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mer økt mottakelighet for infeksjoner og morfologiske forandringer. Etter lengre eksponering for $190\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mer og eventuelt tidvis eksponering for toppkonsentrasjoner ti ganger høyere, finner man morfologiske forandringer og økt mottakelighet for infeksjoner. Ikke bare påvirkes lungenes forsvarsceller (makrofagene i lungeblærene), men også hvite blodlegemer som er en del av immunforsvaret (fra $470\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ og høyere).

Undersøkelser av effekten av NO_2 på mennesker i kontrollerte forsøk viser store variasjoner mellom forsøkspersoner. I lungefunksjonstester viser det seg at astmatikere er den mest følsomme gruppen. I sammenligninger mellom grupper av forsøkspersoner har man funnet signifikante effekter på lungefunksjon etter eksponering for $460\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mer i 20 minutter lenger.

Epidemiologiske undersøkelser er blitt foretatt på befolkningsgrupper i forurensete områder, og i nyere studier har man også sammenlignet grupper eksponert for ulike NO_2 -konsentrasjoner innendørs. De få epidemiologiske data som foreligger tyder på at NO_2 fra 110 - $150\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ kan føre til økt antall tilfeller av luftveissykdommer hos barn. Dessuten har man ved eksponering for $200\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 , sammen med andre forurensningskomponenter, funnet økt forekomst av lungesykdommer og nedsatt lungefunksjon hos barn og voksne.

Svevestøv (PM_{10}). Forbrenning av fossilt brennstoff er den vesentligste kilden til inhalerbare partikler (partikler med diameter $<10\ \mu\text{m}$, også kalt PM_{10}) i luft i tettsteder i Norden. De viktigste kildegruppene er forbrenning av bensin og diesel i bilmotorer, samt olje og ved i større og mindre stasjonære forbrenningsenheter. Kull og koks kan være en kilde av betydning enkelte steder.

Utslipp fra industriprosesser kan være viktige partikkelkilder i en del byer og tettsteder.

Veistøv er en vesentlig partikkelkilde om vinteren i områder med utstrakt bruk av piggdekk. I tørre perioder med oppvirvling av tørt støv fra veistøvdepotet,

dominerer veistøvet grovfraksjonen av inhalerbart støv (partikler med diameter 2,5-10 μm), men gir også et vesentlig bidrag til finfraksjonen (diameter $<2,5 \mu\text{m}$).

Helsemessige konsekvenser i luft skyldes både mengden og partiklenes kjemiske sammensetning.

Fra forbrenning av fossilt brennstoff fås i hovedsak karbonholdige partikler, dels organiske karbon (helt eller delvis uforbrent brennstoff) og dels uorganisk (elementært) karbon. Uorganiske karbonpartikler består for størstedelen av karbon i gitterstruktur med stor lysabsorberende evne. De fremstår som svarte partikler, "sot"-partikler. Polysykliske organiske materiale (POM) er i noen grad absorbert på sotpartiklene, men POM er hovedsakelig en bestanddel i den organiske karbonfraksjonen. Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) er en stoffgruppe i den organiske materiale som det knytter seg spesiell interesse til, fordi endel PAH-forbindelser er klassifisert som karsinogene. Eksempler på slike stoffer er bens(a)pyren og nitropyren. Mutagenitetsanalyse ved hjelp av spesielle bakteriestammer (f.eks. "Ames test") er i dag den mest benyttede metode for å indikere partiklers mutagenitet og karsinogenitet.

Bly i bensineksos og sulfat i avgasser fra motordiesel- og oljeforbrenning er eksempler på andre sporstoffer i partikler fra forbrenning av fossilt brensel som kan ha helsemessig betydning. Innholdet av bly og svovel i brennstoff er blitt vesentlig redusert i det siste tiåret, og bly i bensin vil i Norden praktisk talt være borte i løpet av 5-10 år.

Veidekker av asfalt består til ca. 95% av steinmateriale. Noen steder (ikke i Oslo) kan α -kvarts være en vesentlig bestanddel av steinmateriale, og dette kan utgjøre en viss helserisiko. De resterende 5% er bitumen, tungløselig organisk materiale, med innhold bl.a. av PAH-stoffer. Veistøv vil for øvrig bestå av partikler fra den lokale geologi, samt alt slags materiale som er inntransportert med og deponert fra kjøretøy.

I Norge slites anslagsvis 250 000 tonn fra asfaltveidekket hvert år. Bare en liten del av dette er inhalerbare partikler. Størrelsesfraksjonen av støv tatt fra veier i Oslo ga at bare 0,1% av massen var inhalerbare partikler, dvs. 250 tonn på landsbasis. Til sammenligning utgjør eksospartikkelutslippet fra veitrafikken i Norge anslagsvis 1 800 tonn i piggdekkseasonen.

I tørre perioder i piggdekkseasonen er imidlertid veistøvbidraget mye større enn i gjennomsnitt. Ved våt vei og utenom piggdekkseasonen (etter godt veirenhold) er mengden av veistøv vesentlig mindre enn eksospartikkelutslippet. Ved lavere kjørehastighet og tungtrafikkandel avtar veistøvslitasjen og oppvirvling vesentlig, sannsynligvis med kvadratet av hastigheten og nær proporsjonalt med tungtrafikkandelen, idet de store kjøretøyene står for det meste av oppvirvlingen.

Veistøvetts innhold av bly, PAH og mutagenitet har i gjennomsnitt liten betydning i forhold til eksosutslippet. Ved tørr vei vil veistøvet dog føre til en viss økning i bly- og PAH-konsentrasjonen i luften, men mutageniteten fra veistøvet er helt uten

betydning. Dersom steinmaterialet i asfalten inneholder α -kvarts, kan dette innebære en helserisiko.

I tillegg kommer også tilførselen av partikler til tettstedet fra kilder utenfor (bakgrunnsforurensning). Denne varierer mye, avhengig av område og tid. Generelt er den større jo nærmere en kommer Kontinentet. I Norden er den størst i Sør-Sverige og Danmark.

Anbefalte luftkvalitetskriterier er gitt i tabell A1.

Tabell A1: Anbefalte luftkvalitetskriterier (SFT, 1998).

Komponent	Måleenhet	Virknings- område	Midlingstid					
			15 min	1 t	8 t	24 t	30 d	6 mnd
NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Helse	500	100		75		50
Svevestøv, PM ₁₀	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Helse				35		40*

*Denne verdien er ikke revidert etter at 24t-verdien ble senket fra 70 til 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vedlegg B

Resultater fra spredningsberegningene

Jun 26 1998 10:56

a98.res

PROGRAM TRAFORO
 BASERT P] HIWAY2 EPA-MODELL.

nox-1998, DAGENS SITUASJON

WIND SPEED IS 1.0 METERS/SEC
 STABILITY CLASS IS 4
 HEIGHT OF LIMITING LID IS 500.0 METERS

TOTAL CONCENTRATION FROM ALL 39 LINE SOURCE(S)

RECEPTOR LOCATION			CONCENTRATION			UGM/METER**3									
X	Y	WDIR:	30.	60.	90.	120.	150.	180.	210.	240.	270.	300.	330.	360.	
0.3000	0.5000		0.	0.	8.	126.	129.	111.	116.	83.	37.	9.	0.	0.	
0.2000	0.5000		36.	37.	47.	179.	88.	162.	34.	0.	0.	0.	0.	21.	
0.2350	0.4060		18.	22.	168.	456.	317.	286.	273.	337.	306.	352.	16.	18.	
0.2270	0.3380		161.	192.	113.	0.	0.	0.	0.	4.	8.	26.	140.	203.	
0.3000	0.4000		30.	52.	195.	468.	306.	260.	280.	381.	275.	23.	28.	32.	
0.3570	0.3550		433.	381.	233.	15.	6.	8.	0.	0.	36.	363.	307.	296.	
0.4000	0.4000		48.	0.	14.	586.	340.	298.	345.	414.	310.	106.	53.	64.	
0.4350	0.3850		1.	1.	100.	924.	460.	330.	358.	532.	699.	66.	29.	28.	
0.4650	0.4850		1.	0.	0.	30.	70.	118.	106.	197.	89.	57.	45.	14.	
0.4850	0.4160		0.	0.	1.	74.	127.	245.	206.	224.	120.	27.	22.	1.	
0.4800	0.4000		0.	0.	2.	112.	200.	392.	280.	300.	207.	29.	21.	2.	
0.4510	0.3560		345.	542.	607.	254.	6.	0.	0.	1.	140.	586.	421.	358.	
0.4520	0.3000		172.	117.	138.	6.	0.	0.	0.	0.	3.	141.	166.	174.	
0.4470	0.2630		91.	78.	87.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	74.	120.	120.	
0.5300	0.4570		0.	0.	0.	25.	62.	66.	127.	127.	53.	12.	0.	0.	
0.5340	0.4110		0.	0.	1.	53.	96.	96.	101.	221.	126.	18.	2.	0.	
0.5060	0.3650		0.	0.	6.	257.	282.	221.	208.	266.	772.	193.	17.	0.	
0.4750	0.3340		236.	242.	347.	52.	0.	0.	0.	0.	27.	318.	435.	465.	
0.5550	0.3420		0.	0.	11.	274.	321.	237.	220.	257.	416.	115.	5.	0.	
0.5620	0.3050		256.	234.	444.	107.	48.	23.	0.	0.	11.	519.	345.	254.	
0.7500	0.3000		31.	111.	82.	154.	211.	217.	164.	139.	160.	13.	0.	0.	
0.7300	0.2870		8.	77.	70.	243.	231.	245.	184.	204.	251.	30.	0.	0.	
0.7000	0.2000		250.	244.	83.	50.	21.	7.	2.	0.	1.	137.	101.	102.	

Jun 26 1998 12:06

max98.res

nox-1998, DAGENS SITUASJON

CDIR :VINDRETNING VED MAX KONSENTRASJON
 CMAX :MAX KONSENTRASJON
 C-60 :KONSENTRASJON VED 60 GRADER
 C-120 :KONSENTRASJON VED 120 GRADER

X-RES	Y-RES	CDIR	CMAX	C-60	C-120
0.3000	0.5000	150.	129.	0.	116.
0.2000	0.5000	120.	179.	37.	34.
0.2350	0.4060	120.	456.	22.	273.
0.2270	0.3380	360.	203.	192.	0.
0.3000	0.4000	120.	468.	52.	280.
0.3570	0.3550	30.	433.	381.	0.
0.4000	0.4000	120.	586.	0.	345.
0.4350	0.3850	120.	924.	1.	358.
0.4650	0.4850	240.	197.	0.	106.
0.4850	0.4160	180.	245.	0.	206.
0.4800	0.4000	180.	392.	0.	280.
0.4510	0.3560	90.	607.	542.	0.
0.4520	0.3000	360.	174.	117.	0.
0.4470	0.2630	330.	120.	78.	0.
0.5300	0.4570	210.	127.	0.	127.
0.5340	0.4110	240.	221.	0.	101.
0.5060	0.3650	270.	772.	0.	208.
0.4750	0.3340	360.	465.	242.	0.
0.5550	0.3420	270.	416.	0.	220.
0.5620	0.3050	300.	519.	234.	0.
0.7500	0.3000	180.	217.	111.	164.
0.7300	0.2870	270.	251.	77.	184.
0.7000	0.2000	30.	250.	244.	2.

Jun 26 1998 10:56

a10.res

PROGRAM TRAFORO
 BASERT P] HIWAY2 EPA-MODELL.

nox-1998, ALTERNATIV TUNNELLØSNING

WIND SPEED IS 1.0 METERS/SEC
 STABILITY CLASS IS 4
 HEIGHT OF LIMITING LID IS 500.0 METERS

TOTAL CONCENTRATION FROM ALL 37 LINE SOURCE(S)

RECEPTOR LOCATION		CONCENTRATION			UGM/METER**3									
X	Y WDIR:	30.	60.	90.	120.	150.	180.	210.	240.	270.	300.	330.	360.	
0.3000	0.5000	0.	0.	0.	99.	84.	125.	112.	81.	36.	8.	0.	0.	
0.2000	0.5000	34.	35.	40.	143.	88.	160.	34.	0.	0.	0.	0.	20.	
0.2350	0.4060	17.	17.	145.	441.	303.	277.	264.	327.	306.	351.	16.	17.	
0.2270	0.3380	155.	207.	88.	0.	0.	0.	0.	3.	6.	23.	128.	198.	
0.3000	0.4000	29.	29.	162.	708.	327.	249.	266.	362.	268.	24.	27.	31.	
0.3570	0.3550	168.	172.	150.	13.	4.	5.	0.	0.	34.	442.	336.	144.	
0.4000	0.4000	0.	0.	12.	361.	150.	131.	153.	220.	287.	45.	0.	0.	
0.4350	0.3850	0.	0.	76.	579.	221.	151.	163.	239.	458.	32.	0.	0.	
0.4650	0.4850	0.	0.	0.	30.	75.	74.	46.	103.	17.	0.	0.	0.	
0.4850	0.4160	0.	0.	1.	82.	99.	173.	122.	106.	101.	4.	0.	0.	
0.4800	0.4000	0.	0.	2.	130.	128.	287.	175.	139.	169.	7.	0.	0.	
0.4510	0.3560	198.	364.	378.	213.	6.	0.	0.	1.	112.	284.	181.	169.	
0.4520	0.3000	110.	60.	181.	4.	0.	0.	0.	0.	2.	146.	72.	90.	
0.4470	0.2630	52.	85.	84.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	76.	67.	60.	
0.5300	0.4570	0.	0.	0.	25.	77.	42.	86.	73.	31.	0.	0.	0.	
0.5340	0.4110	0.	0.	1.	54.	145.	53.	54.	142.	102.	2.	0.	0.	
0.5060	0.3650	0.	0.	6.	304.	147.	107.	102.	145.	503.	159.	3.	0.	
0.4750	0.3340	130.	118.	237.	56.	0.	0.	0.	0.	26.	182.	246.	311.	
0.5550	0.3420	0.	0.	11.	337.	651.	139.	106.	124.	232.	76.	0.	0.	
0.5620	0.3050	711.	1145.	882.	124.	13.	5.	0.	0.	9.	283.	183.	233.	
0.7500	0.3000	29.	106.	78.	148.	202.	206.	166.	140.	181.	6.	0.	0.	
0.7300	0.2870	8.	74.	67.	232.	217.	253.	185.	205.	275.	20.	0.	0.	
0.7000	0.2000	252.	238.	83.	52.	22.	8.	2.	0.	0.	111.	105.	105.	

Jun 26 1998 12:02

max10.res

nox-1998, ALTERNATIV TUNNELLØSNING

CDIR :VINDRETNING MED MAX KONSENTRASJON
 CMAX :MAX KONSENTRASJON
 C-60 :KONSENTRASJON VED 60 GRADER
 C-120 :KONSENTRASJON VED 120 GRADER

X-RES	Y-RES	CDIR	CMAX	C-60	C-120
0.3000	0.5000	180.	125.	0.	112.
0.2000	0.5000	180.	160.	35.	34.
0.2350	0.4060	120.	441.	17.	264.
0.2270	0.3380	60.	207.	207.	0.
0.3000	0.4000	120.	708.	29.	266.
0.3570	0.3550	300.	442.	172.	0.
0.4000	0.4000	120.	361.	0.	153.
0.4350	0.3850	120.	579.	0.	163.
0.4650	0.4850	240.	103.	0.	46.
0.4850	0.4160	180.	173.	0.	122.
0.4800	0.4000	180.	287.	0.	175.
0.4510	0.3560	90.	378.	364.	0.
0.4520	0.3000	90.	181.	60.	0.
0.4470	0.2630	60.	85.	85.	0.
0.5300	0.4570	210.	86.	0.	86.
0.5340	0.4110	150.	145.	0.	54.
0.5060	0.3650	270.	503.	0.	102.
0.4750	0.3340	360.	311.	118.	0.
0.5550	0.3420	150.	651.	0.	106.
0.5620	0.3050	60.	1145.	1145.	0.
0.7500	0.3000	180.	206.	106.	166.
0.7300	0.2870	270.	275.	74.	185.
0.7000	0.2000	30.	252.	238.	2.

Vedlegg C

Trafikktall

22. JUN. 1998 14:03



NR. 931 S. 1/1

GRØNER ASPOSTBOKS 400, FORNEBUVEJEN 11
1324 LYSAKER

TELEFON 67 12 80 00

TELEFAKS 67 12 84 71

E-POST Samferdsel@groner.no

FORETAKSNR. 980 124 723 MVA

TELEFAKSTil: NILU
v/ Ivar Haugsbakk

Faks nr.: 63 89 80 50

Fra: Bjørn Løvhaug

Faks nr.: 67 12 84 71

Dato: 22. juni 1998

Antall sider: 1
(inkl denne)**CARL BERNERS Plass**

Tungtrafikkandelen i rush-periodene er 5 %.

Trafikkhastighetene:

Tallene baserer seg på trafikkberegningene, der gjennomsnittlig forsinkelse er beregnet for kryssene. Tallene er bearbeidet videre til et anslag på gjennomsnittshastighet for Trondheimsveien, på strekningen Sars gate – Rosenhoffgata. Det er tatt med forsinkelse inn og ut av kryssene Sars gate og Rosenhoffgata for alle alternativer, inkl. tunnel. Det er ikke tatt hensyn til samkjøring av signalanlegg.

Da det er ikke utført hastighets- eller reisetidsmålinger i studieområdet er anslagene på gjennomsnittshastigheten usikre.

	Nordover km/t	Sørover km/t	Totalt km/t
Dagens løsning	9	12	10
Alternativ 0+	9	11	10
Alternativ 1B	15	19	16
Tunnel	24	26	25


GRØNER AS

 POSTBOKS 400, FORNEBUVEIEN 11
 1324 LYSAKER

TELEFON 67 12 80 00

TELEFAKS 67 12 84 71

E-POST samferdsel@groner.no

FORETAKSNR. 960 124 723 MVA

 NILU
 Postboks 100
 2007 Kjeller

NILU	
Mottatt	31.04.98
Post	but DAT

Att.: Dag Tønnesen

DERES REF

VÅR REF

DATO

240011/BL

02.04.1998

CARL BERNERS Plass. DETALJ-/REGULERINGSPLANER.

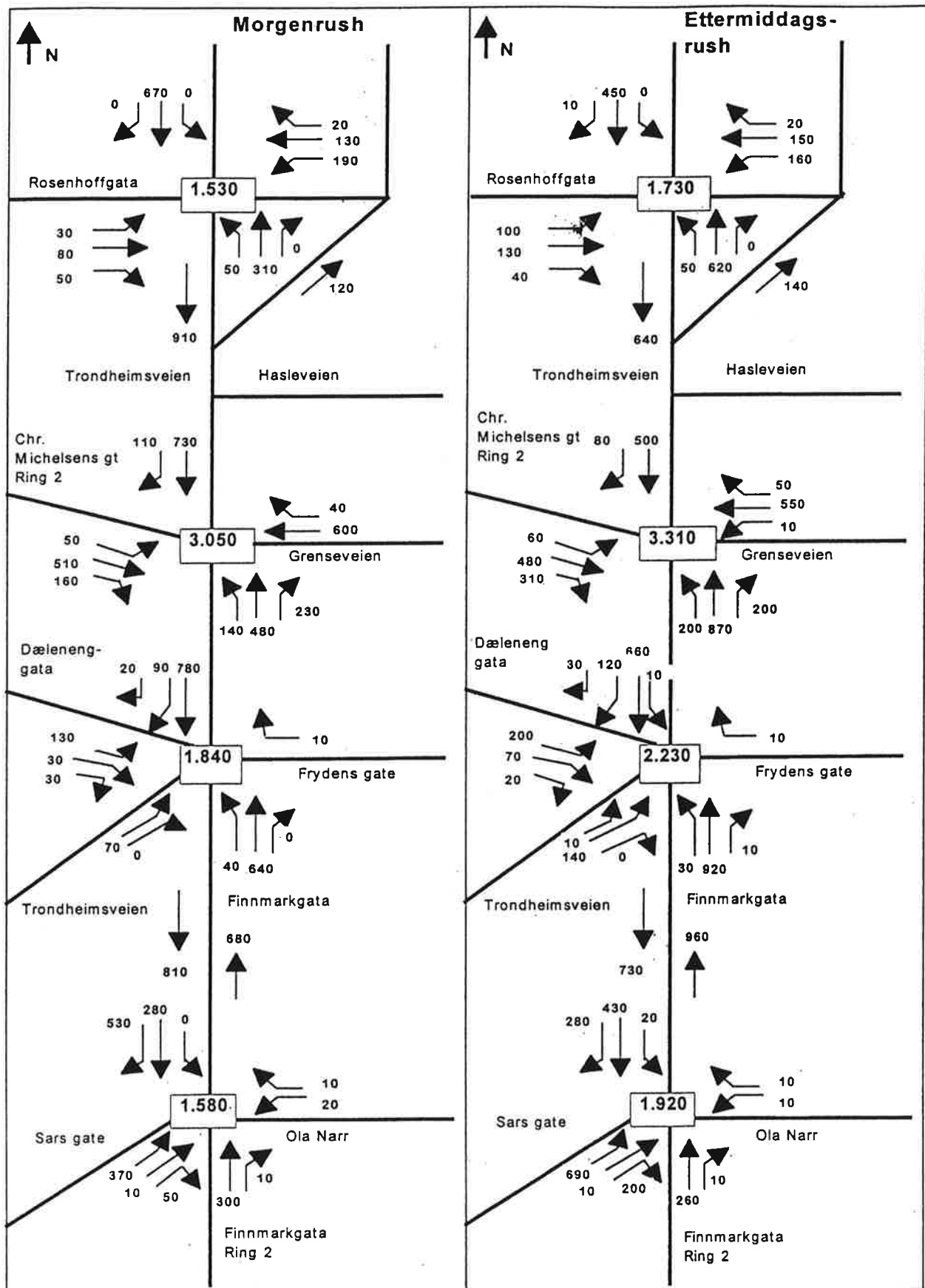
Vedlagt oversendes grunnlagsmateriale for beregning/vurdering av luftforurensning. Kulvertens tverrsnitt er innvendig bredde 5,5 m i enfelts løp og 9,0 m i tofelts løp. Innvendig høyde er 4,1 m.

Trafikktallene er ÅDT 1996.

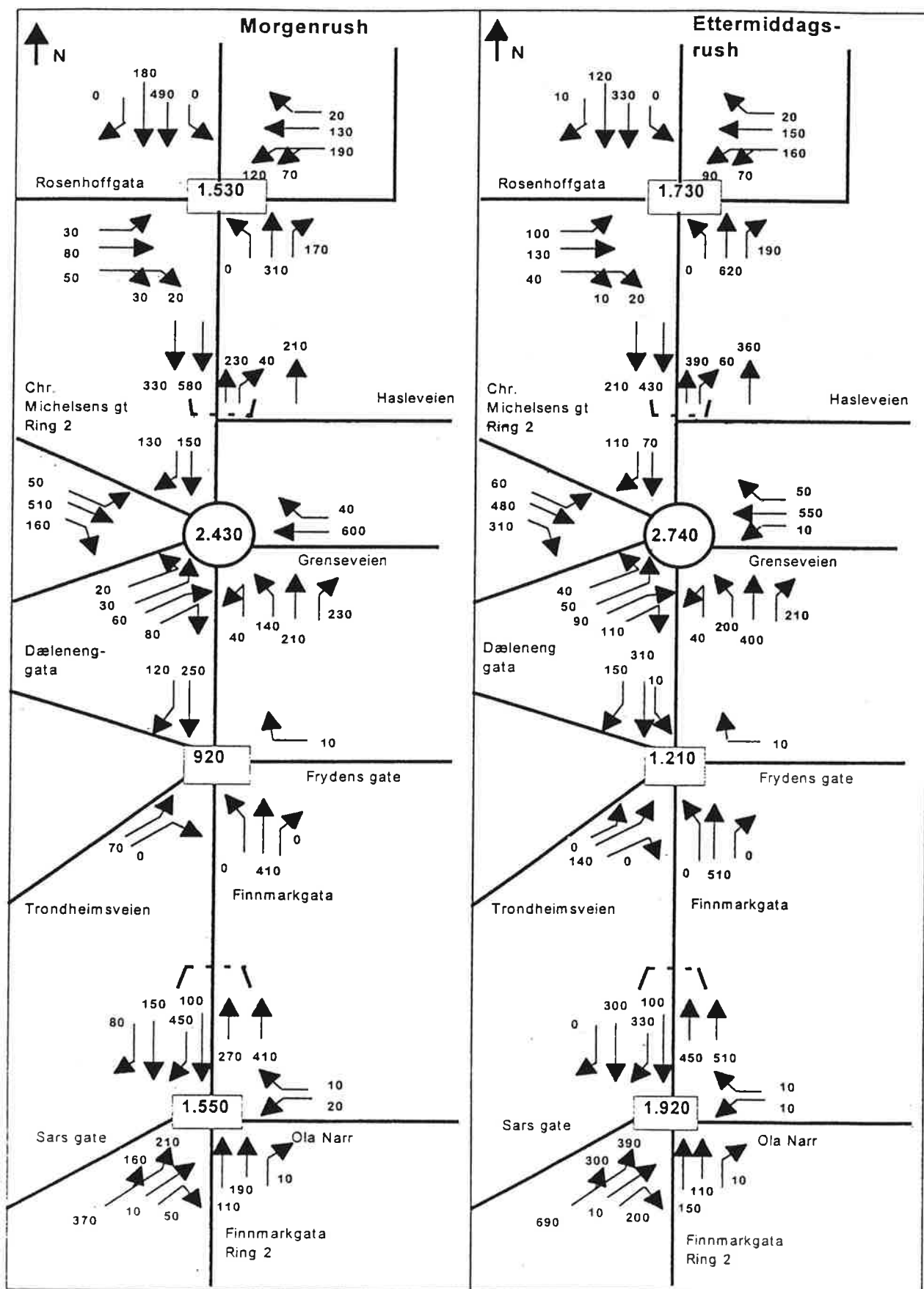
 Med hilsen
 GRØNER AS

Bjørn Løvhaug
 Avd. Samferdsel

VEDLEGG



Figur 2-2 Dimensjonerende trafikkbetlastning (kjt/t) for morgen- og ettermiddagsrush (1996-nivå).



Figur 4-1 Dimensjonerende trafikkbelastning (kjt/t) for morgen- og ettermiddagsrush for Alternativ 1 (1996-nivå).

1



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 39/98	ISBN 82-425-0996-4 ISSN 0807-7207	
DATO 21.9.98	ANSV. SIGN. Øystein Hov	ANT. SIDER 24	PRIS NOK 45,-
TITTEL Carl Berners Plass Beregning av luftforurensningsbelastning		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-98103	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Bjørn Løvhaug	
OPPDRAKSGIVER Grøner AS Postboks 400, Fornebuveien 11 1324 Lysaker			
STIKKORD Spredningsberegninger	Nitrogenoksider	Svevestøv	
REFERAT Det er utført beregning av produksjon og tilhørende konsentrasjoner av NO ₂ omkring Carl Berners Plass for dagens trafikksituasjon, samt alternativ løsning med tunnel under krysset. Svevestøvkonsentrasjoner er også vurdert. Spredningsberegninger og vurderinger viser at det vil bli vesentlig bedre luftkvalitet i området med alternativ løsning med tunnel under Carl Berners Plass.			
TITLE Carl Berners Plass, Oslo. Evaluation of air pollution			
ABSTRACT			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres