

NILU : OR 59/96
REFERANSE : O-1880
DATO : SEPTEMBER 1996
ISBN : 82-425-0821-6

Luftkvalitetsanalyse for Holmestrand.

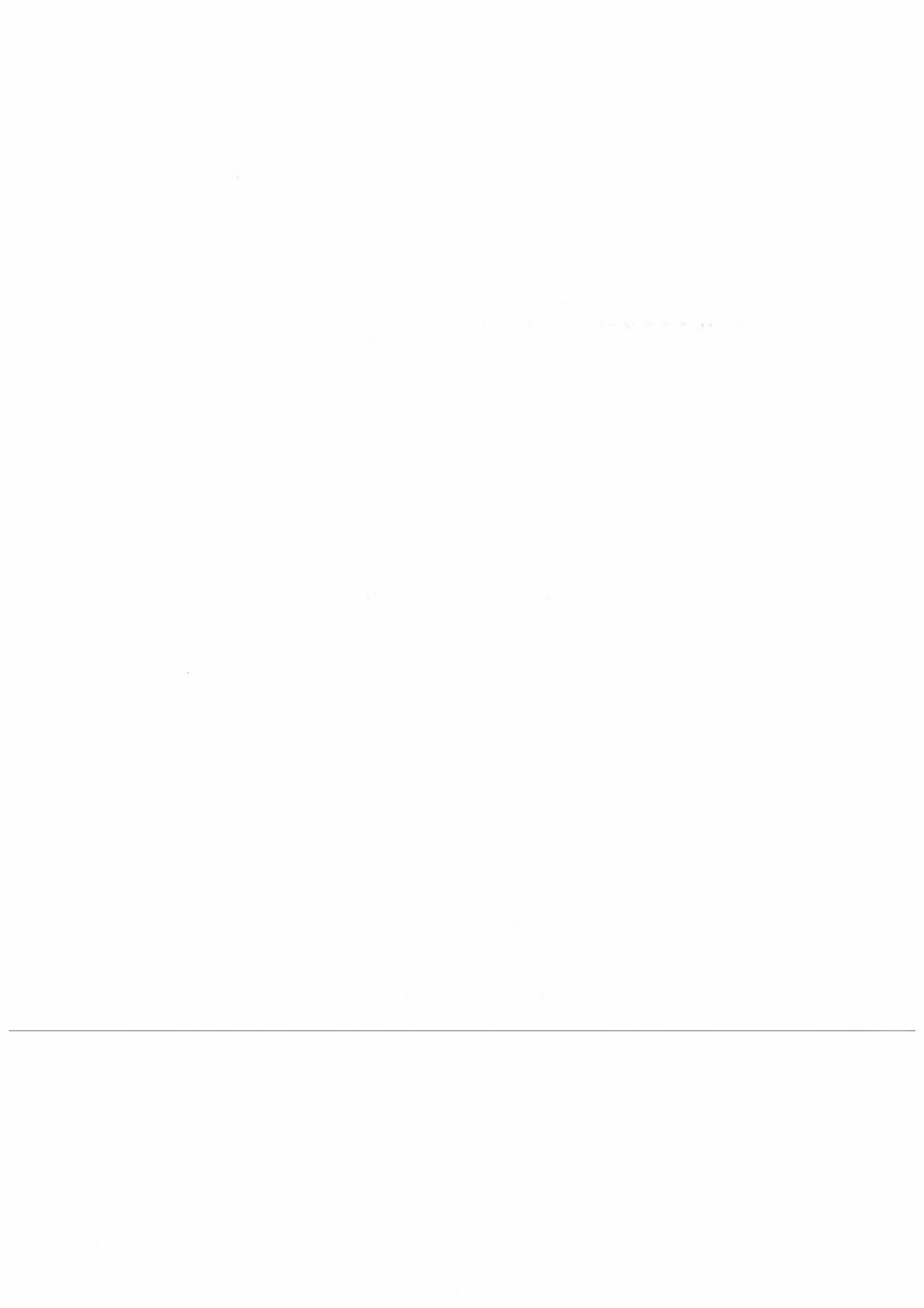
Ny E18 utenfor sentrum

Ivar Haugsbakk

Innhold

Side

Sammendrag	3
1. Innledning	5
2. Problemanalyse, veitrafikkforurensninger	5
2.1 Oversikt.....	5
2.2 Biltrafikk og lokale luftforurensninger	6
3. Beskrivelse av oppdraget	7
3.1 Luftforurensningsanalyse i transport- og veiplanarbeidet	7
3.2 Veiløsninger i Holmestrand (Scandiaplan AS, 1996).....	7
3.2.1 Trafikkavvikling til/fra Holmestrand by og eksisterende E18	7
3.2.2 Vegomlegginger ved E 18-linja.....	8
3.2.2.1 Beskrivelse av Alternativ 1, forlenget Holmestrandtunnel	8
3.2.2.2 Alternativ 2, Forkortet Holmestrandtunnel	10
3.2.2.3 Alternativ 3.1: Etablere ny Jernbanegate som hovedgate.....	12
3.2.2.4 Alternativ 3.2: Etablere Langgaten som hovedgate.....	12
4. Metoder og forutsetninger	17
4.1 Metoder	17
4.2 Inngangsdata og forutsetninger.....	17
4.3 Usikkerhet og mangler.....	20
5. Resultater	21
5.1 Totalutslipp av CO, NO _x og CO ₂	21
5.2 Lokal luftkvalitet langsveinettet	22
6. Referanser	24
Vedlegg A Anbefalte luftkvalitetskriterier og helseeffekter av nitrogendioksid, svevestøv og karbonmonoksid.	25
Vedlegg B Retningslinjer for vurdering av støvfall	31
Vedlegg c Resultater fra beregningene	35



Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har utført beregninger og analyse av luftkvalitet i Holmestrand for fire ulike alternativer til transportplan gjennom Holmestrand. Alle fire alternativer er basert på at gjennomgangstrafikken (E18) legges utenfor Holmestrand. Arbeidet er utført på oppdrag fra Scandiaplan a/s.

Datagrunnlag.

Oppdragsgiver har levert nødvendig tallmateriale for beregning av utslipp av karbonmonoksid (CO), karbondioksid (CO₂) og nitrogenoksider (NO_x). Dette har gitt grunnlag for å beregne konsentrasjoner av CO, nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀: partikler med diameter mindre enn 10 µm*) langs veinettet. Nedsmussingsnivå som følge av støvfall er også vurdert.

Beregningene er utført for to alternativer for fortsatt bruk av Holmestrandtunnelen med enten 400 m forlengelse mot nord (Alt. 1) eller forkortet tunnel med nytt påhugg ved politistasjonen (Alt. 2). Beregninger er også utført for to alternativer uten bruk av Holmestrandtunnelen med gjennomgangstrafikk enten langs Jernbanegaten (Alt. 3-1) eller langs Langgaten (Alt. 3-2). For alle fire alternativene er det benyttet trafikk tall for år 2010.

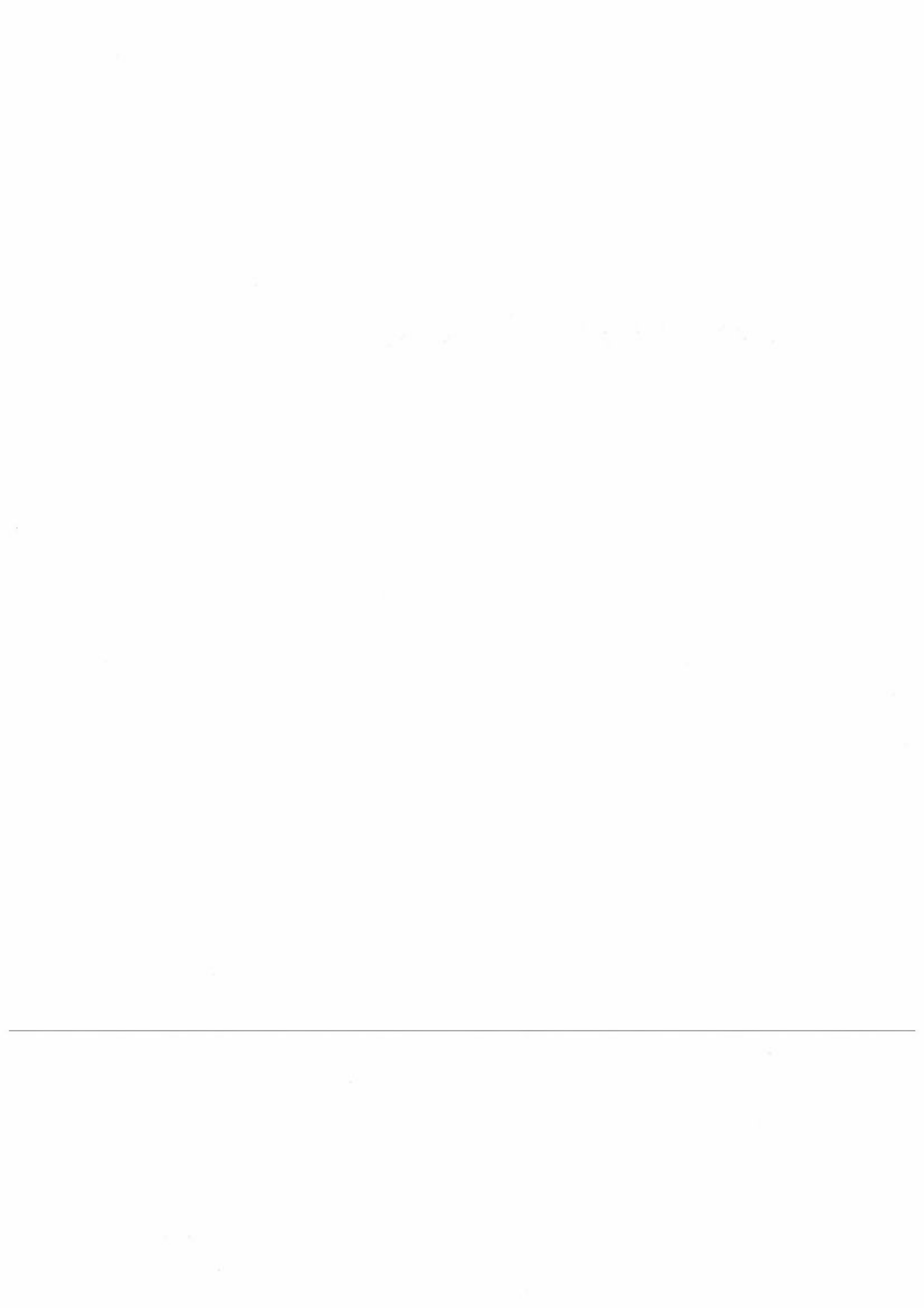
Resultater.

Det er liten forskjell på luftkvaliteten langs veinettet for de ulike alternativene. En rangering av alternativene med hensyn på folks helse må baseres på beregnede maksimale NO₂-konsentrasjoner, siden det kun er denne av de beregnede komponenter som vil opptre i konsentrasjoner over SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for timemidlede verdier.

Beste alternativ blir da Alt. 1, siden dette gir kortest veistrekning (0,6 km) med høye konsentrasjoner av NO₂ (innenfor intervallet 100-150 µg/m³). På andreplass kommer Alt 2 (0,8 km), på tredje plass Alt. 3-1 (1,7 km) og sist Alt. 3-2 (2,2 km).

Dersom en skulle rangere alternativene med hensyn på nedsmussing, vil det gi omvendt rekkefølge, der både Alt. 3-1 og Alt. 3-2 kommer like godt ut.

* 1 µm er lik en milliontedels meter (10⁻⁶ m).



Luftkvalitetsanalyse for Holmestrand.

Ny E18 utenfor sentrum

1. Innledning

På oppdrag fra Scandiplan a/s har Norsk institutt for luftforskning (NILU) utført en analyse av luftforurensningsforholdene i Holmestrand knyttet til ulike alternative transportplanstrategier for Holmestrand for 2010. De alternative transportplanene har forbindelse med eventuell omlegging av jernbanetraséen forbi Holmestrand.

2. Problemanalyse, veitrafikkforurensninger

2.1 Oversikt

De ulike stoffer i bileksos kombinert med det store drivstofforbruket i samferdselssektoren skaper luftforurensningsproblemer både lokalt langs veien og i byer, regionalt over større områder (f.eks. Sør-Norge, Nord-Europa) og globalt. Tabell 1 gir en oversikt over problemene på ulike skalaer og hvilke stoffer de er knyttet til.

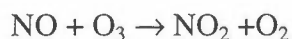
Tabell 1: Viktige luftforurensningsproblemer som biltrafikken bidrar til.

Skala	Problem	Stoffer i bileksos
Gate/tettsted 10 m - 10 km	Helseeffekt	CO, NO ₂ , PM ₁₀ [*] , metaller (f.eks. bly), sot, org. stoffer (f.eks. PAH)
	Nedsmussing Lukt	Veistøv, sot Org. stoffer (dieseleksos)
Regional 1000 km	Forsuring av vann og jordsmonn	S- og N-forbindelser
	Troposfærisk ozon	NO _x , VOC
Global	Drivhuseffekt	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO
	Ozon-nedbrytning	N ₂ O

*Partikler med diameter >10 µm, "Inhalerbare partikler"

Konsentrasjoner av CO, NO₂ og partikler kan gi negativ helsepåvirkning lokalt i gater og i tettsteder generelt. Utslippet av NO_x og flyktige hydrokarboner (VOC) bidrar til forsuring og dannelse av troposfærisk ozon, som kan gi et bidrag til forekomsten av vegetasjonsskader. Utslippet av karbondioksid (CO₂) og andre "drivhusgasser", som metan (CH₄) og dinitrogenoksid ("lystgass", N₂O) bidrar til den oppvarming av atmosfæren som mange mener vil fortsette i tiårene som kommer. N₂O kan også delta i nedbrytning av ozonlaget i stratosfæren.

NO_x er en samlebetegnelse for nitrogenoksider. I forurenset byluft består NO_x for det meste (30-90%) av nitrogenmonoksid (NO). Resten er hovedsakelig nitrogendioksid (NO₂). NO₂-andelen av NO_x i utslippet fra forbrenning (bensin, motordiesel, olje, etc.) er 3-20 prosent, mest i dieselavgasser og i avgasser fra tomgangskjøring. I byluften får man i tillegg et bidrag til NO₂ ved at NO oksideres til NO₂ av ozon (O₃), som finnes i lufta som kommer inn over byområdet.



Av nitrogendioksider i byluft er det NO₂ som har helsemessig størst betydning, og det er gitt grenseverdier for NO₂ (ikke for NO_x eller NO).

2.2 Biltrafikk og lokale luftforurensninger

De viktigste problemene lokalt knyttet til biltrafikk er mulighetene for helseskade ved høye konsentrasjoner av CO, NO₂ og sot, samt nedsmussing og ubehag knyttet til veistøv. Biltrafikken er i norske byer og tettsteder den dominerende kilden til stoffer som gir overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier, lokalt i gater og i byer generelt. Dette er dokumentert bl.a. gjennom de basisundersøkelser NILU har foretatt i Oslo, Bergen, Drammen og Sarpsborg/Fredrikstad.

Følgende er dominerende kilder til disse stoffene:

Stoff	Dominerende kilder
CO	Bensindrevne biler
NO ₂	Bensin- og dieseldrevne biler
Svevestøv og sot	Dieseldrevne biler, vedfyring

Anbefalte luftkvalitetskriterier for luftkvalitet er gitt for ulike stoffer, f.eks. CO, NO₂. Til anbefalte luftkvalitetskriterier er knyttet en midlingstid. Dette innebærer at forurensningskonsentrasjonen, målt som gjennomsnitt over den angitte midlingstiden, ikke skal overskride anbefalte luftkvalitetskriterier.

Erfaringsmessig vil ikke alle luftkvalitetskriterier kunne overskrides overalt i et byområde. Eksempelvis vil kriteriet for 1-timesmiddelverdi av CO, som er 25 mg/m³, bare overskride nær sterkt trafikkerte veier.

De kriterier som først overskrides er døgnmiddelverdi av NO₂, sot og PM₁₀, og disse kan overskrides også i sentrum av middels store byer (eksempelvis Drammen, Lillehammer). I sentrum av store byer overskrides også halvårsretningslinjer for NO₂ og sot. Ved veier med middels og stor trafikk kan i tillegg korttidsretningslinjer for CO og NO₂ (1-times og 8-times-midlingstid) overskrides.

En fullstendig kartlegging av befolkningens eksponering overfor konsentrasjoner over anbefalte luftkvalitetskriterier krever derfor at en undersøger både forholdene i byen generelt og forholdene langs veiene.

Tabell 2: Oversikt over hvilke forurensningsnivå som erfaringsmessig overskrides i ulike områdetyper i byer og tettsteder.

Områdetype	Anbefalte retningslinjer som kan overskrides		
	Stoff	Midlingstid	Retningslinje
Bysentra, middels store byer	NO ₂	Døgn (24 timer)	100-150 µg/m ³
	Sot	Døgn	100-150 µg/m ³
	PM ₁₀	Døgn	70 µg/m ³
Bysentra, store byer	i tillegg: NO ₂	Halvår	75 µg/m ³
	Sot	Halvår	40- 60 µg/m ³
Nær veier, middels trafikk	i tillegg: CO	8 timer	10 µg/m ³
Nær veier, stor trafikk	i tillegg: CO	1 time	25 mg/m ³
	NO ₂	1 time	200-350 µg/m ³

Kartleggingen kan forenkles ved å konsentrere seg om noen forurensningsstoffer og retningslinjer og samtidig benytte erfaringsmaterialet som NILU har fra samtidige målinger av ulike midlingstider i byer generelt og langs veier.

3. Beskrivelse av oppdraget

3.1 Luftforurensningsanalyse i transport- og veiplanarbeidet

En luftforurensningsanalyse i tilknytning til transportplan- og veiplanarbeidet må gi grunnlag for å vurdere ulike alternativer opp mot hverandre, når det gjelder biltrafikkens bidrag både til lokale, regionale og globale problemer. Denne analysen omfatter følgende punkter:

- a) Beregning av totalutslipp av CO, NO_x og CO₂.
- b) Beregning av CO-, NO₂- og PM₁₀-konsentrasjoner langs veinettet.

3.2 Veiløsninger i Holmestrand (Scandiaplan AS, 1996)

3.2.1 Trafikkavvikling til/fra Holmestrand by og eksisterende E18

Gjennom Holmestrandtunnelen går det i dag ca. 12 000 kjøretøy pr. døgn som årsgjennomsnitt (ÅDT). Trafikken til/fra sentrum er ca. 2 500 kjt/døgn både nord og sør for byen. Fra sentrum og opp til områdene oppe på fjellet er trafikkmengdene ca. 9 000 kjt/døgn (Nyvegen). Ny E18 er under bygging fram til Helland.

Ved bygging av ny E18 vil både trafikken i tunnelen og trafikken inn mot sentrum minke. Områdene oppe på fjellet vil i hovedsak bli betjent direkte fra ny E18. De framtidige trafikk tall vil være avhengige av hvilken kjørehastighet det legges opp til på den gamle E18 og gjennom sentrum. Tabell 3 viser antall kjøretøy pr. døgn i forskjellige tellepunkt ved Holmestrand. Tallene er innhentet fra Statens vegvesen Vestfold.

Tabell 3: Trafikkmengder ved Holmestrand

Tellepunkt	Antall kjøretøy pr. døgn (ÅDT)	
	I dag	I år 2010 (ny E18)
Nord for Holmestrand (dagens E18)	14 500	6 100
I Holmestrandtunnelen (dagens E18)	12 000	3 800
Syd for Holmestrand-Helland (dagens E18)	16 000	6 000
Bentsrud-Helland (ny E18)		14 000
Syd for Helland (ny E18)		20 000
Langgaten ved jernbanestasjonen	2 500	2 300
Skolegata (sør for Botnevn)	4 000	2 200
Fra Torget til fjellet, RV315 Nyveien	9 000	8 500

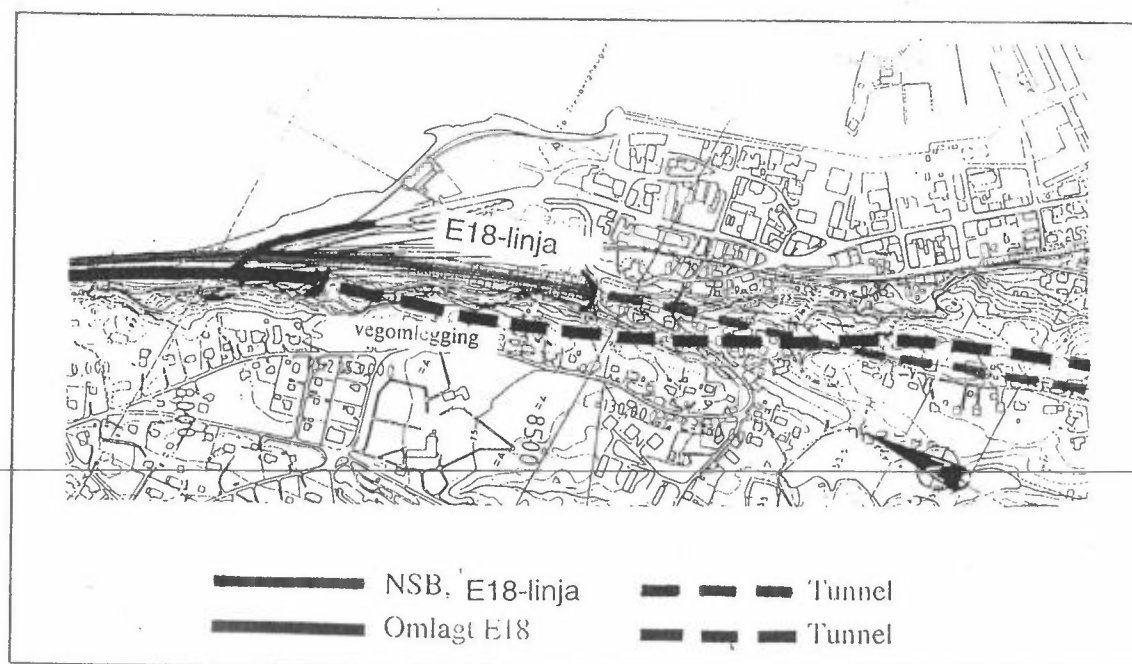
Tabellen viser trafikken i dag og den reduserte trafikken i år 2010 når ny E18 med to felt er ferdigstilt og dagens E18 er nedgradert til riksvei.

3.2.2 Vegomlegginger ved E 18-linja

Konsekvensutredningen for modernisering av Vestfoldbanen på parsell 5 beskriver flere hovedalternativ for føring av Vestfoldbanen gjennom Holmestrand. I ett av hovedalternativene kommer nordre ende av dagens Holmestrandtunnel i konflikt med ny jernbanetunnel, alternativ E 18-linja. Dette har betydning for trafikksystemet i Holmestrand sentrum og det er vurdert 4 alternativ for nytt vegsystem i sentrum som omtales i det etterfølgende.

3.2.2.1 Beskrivelse av Alternativ 1, forlenget Holmestrandtunnel

Forlengelse av Holmestrandtunnelen mot nord skjer ved at det bygges ca. 1 000 m ny tunnel på innsiden av den nye jernbanelinja og med utløp ca. 400 m nord for dagens tunnelmunning, se figur 1 og 2.

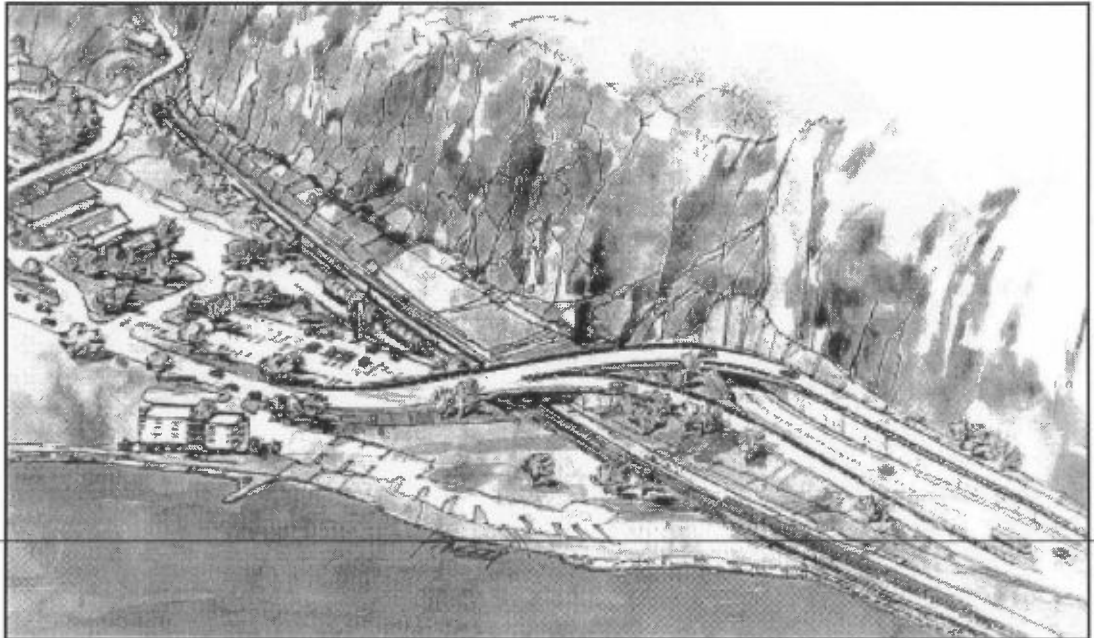


Figur 1: Forlengelse av Holmestrandtunnelen - kartskisse.

a) Gylta/E18-linja



b) Sjøskogen - E18-linja

*Figur 2: Forlenget Holmestrand - Perspektiver.*

Vegløsningen nord for vegtunnelen vil bli forskjellig avhengig av hvilken jernbaneløsning som velges nord for byen. Ved valg av Gylta/E 18 linja avsluttes tunnelen mot en 400 m lang bru over jernbanen fra til et T-kryss som gir kontakt mot sentrum. Kostnaden for løsningen er i KU'en angitt til ca. 145 mill.kr.

Ved valg av Sjøskogenlinja/E 18 linja skjer avkjøringen til Holmestrand i en splitt med en 150 m lang bru over jernbanen. Det vil som i dag ikke være av-/påkjøringsmuligheter mot sør. Kostnaden for løsningen er i KU'en angitt til ca. 112 mill.kr.

Gatenettet i sentrum forutsettes i utredningen beholdt som i dag. Sentrumsgater kan selvfølgelig også i dette alternativet opprustes til "miljøgater", men dette må da finansieres på annen måte.

Vegløsningen vil trafikalt ha samme funksjon som dagens vegløsning etter etablering av Ny E 18.

3.2.2.2 Alternativ 2, Forkortet Holmestrandtunnel

Forkortelse av Holmestrandstunnelen skjer ved at det bygges en ca. 200 m lang vegtunnel fra eksisterende tunnel og ut til kontakt med bygatenettet ved politistasjonen som en ny nordre avslutning på Holmestrandstunnelen (se figur 3). Kontakt videre mot nord skjer da via Rådhusgata som forutsettes opprustet til miljøgate. Trafikkvurderingene er basert på fartsnivå 30 km/t i Rådhusgaten. Krysset mellom Rådhusgaten og ny tunnel kan utformes som rundkjøring. Det må vurderes hvordan Jernbanegaten og Kirkegaten skal avsluttes i en slik situasjon.

Langgaten og Skolegaten forutsettes i utredningen beholdt som i dag. Sentrumsgater kan selvfølgelig også i dette alternativet opprustes til "miljøgater", men dette må da finansieres på annen måte.

Kostnadene for vegløsningen vil avhenge av hvilket alternativ som velges for jernbanen nord for Holmestrand. Ved Gylta/E 18-linja unngår man konstruksjoner ved Holmestrand Hotell og dagens E 18 legges på utsiden av jernbanetraséen før påkobling til Langgaten - Rådhusgaten. Kostnaden for løsningen er i KU'en angitt til ca. 25 mill.kr.

Ved Sjøskogen/E 18-linja er det ikke plass til å legge dagens E 18 på utsiden av jernbanetraséen slik at det må bygges en 200 m lang bru over jernbanen som kobles mot langgaten - Rådhusgaten. Kostnaden for løsningen er i KU'en angitt til ca. 54 mill.kr.

De 2 variantene vil trafikalt fungere likt i forhold til Holmestrand sentrum og omtales under ett.

I alternativ 2 vil Holmestrandstunnelen i tillegg til å være en forbindelse for gjennomkjøringstrafikken, også få en funksjon som fordeler av lokaltrafikk til sentrum fra sør. Bilister som kommer sørfra kan velge tunnelen framfor å kjøre gjennom søndre bydel (Skolegaten) for å komme til sentrum.



Figur 3: Sjøskogen/E18-linja med forkortet Holmestrandstunnel.

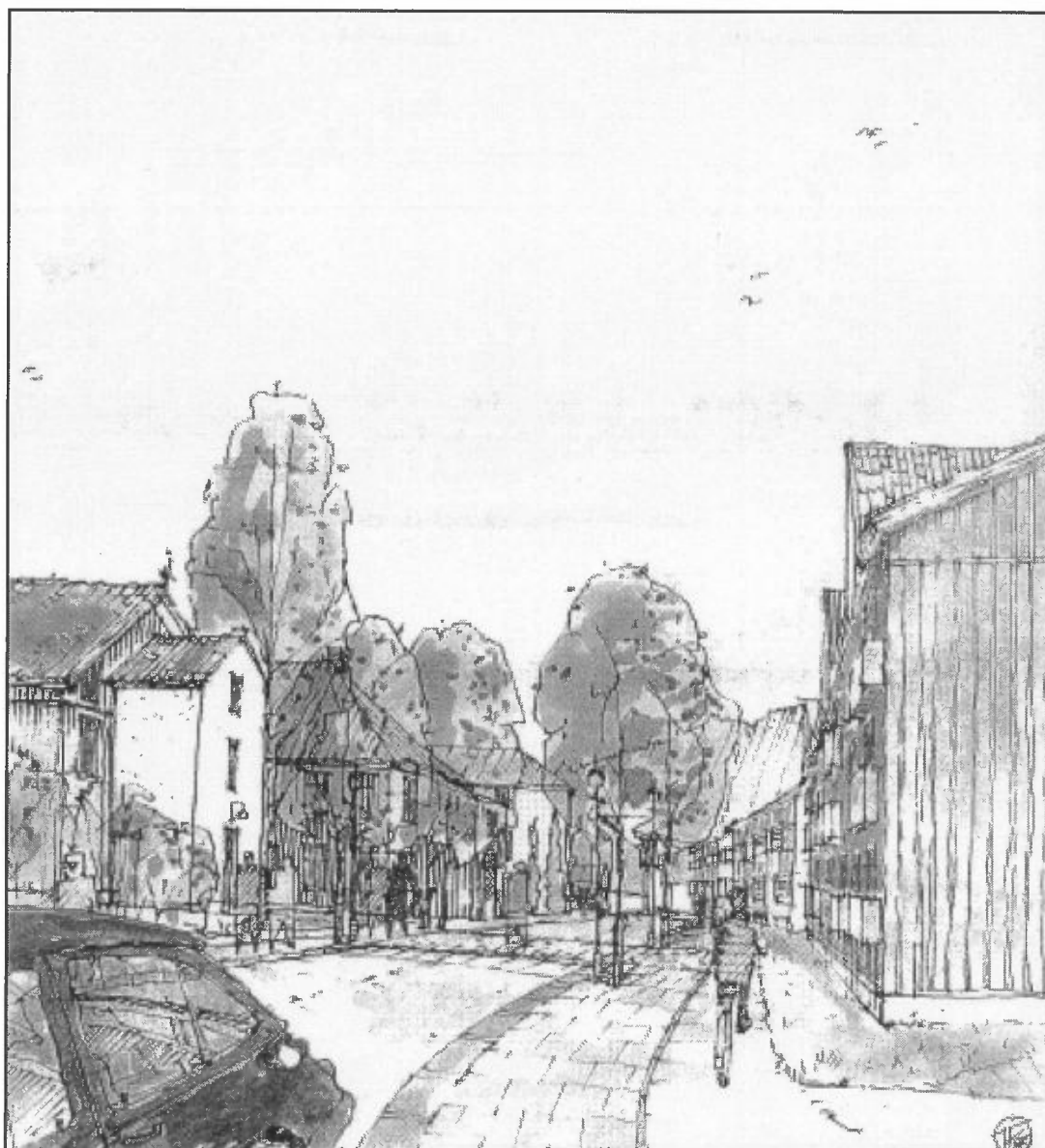
3.2.2.3 Alternativ 3.1: Etablere ny Jernbanegate som hovedgate.

Alternativet er basert på at Holmestrandstunnelen utgår som vegtunnel. Gjennomkjøringstrafikken ledes gjennom Holmestrand via Langgaten - Rådhusgaten - Ny Jernbanegate - Skolegaten. Løsningen forutsetter at Jernbanegaten utvides og ombygges ved at dagens jernbaneoppbyggingen fjernes og arealet tas i bruk til utvidelse av gaten.

Det forutsettes videre at Rådhusgaten - Ny Jernbanegate - Skolegaten ombygges til miljøgater. Omfanget av tiltak vil trolig være forskjellig på ulike deler av traséen. Trafikkvurderingene er basert på at miljøgatene gir et fartsnivå på 30 km/t i Rådhusgaten og Jernbanegaten, 40 km/t i nordre del av Skolegaten og 50 km/t i søndre del. Utformingen av gatene er ikke fastlagt, men noen ideer er illustrert i form av perspektivskisser. Etablering av Jernbanegaten som ny hovedgate gir mulighet for å avlaste Langgaten mellom Rådhusgaten og Skolegaten for trafikk. Det er ikke utredet hvordan denne muligheten bør utnyttes i et nytt trafikksystem i Holmestrand sentrum. De enkelte kvartaler i Langgaten kan envegsreguleres, etableres som gågate eller beholdes med 2 kjørefelt.

3.2.2.4 Alternativ 3.2: Etablere Langgaten som hovedgate.

Alternativet er som for alternativ 3.1, basert på at Holmestrandstunnelen utgår som vegtunnel. Gjennomkjøringstrafikken ledes gjennom Holmestrand via Langgaten - Rådhusgaten - Langgaten - Skolegaten. Løsningen forutsetter at Rådhusgaten - Langgaten - Skolegaten ombygges til miljøgater. Omfanget av tiltak vil trolig være forskjellig på ulike deler av traséen. Trafikkvurderingene er basert på at miljøgatene gir et fartsnivå på 30 km/t i Rådhusgaten og Langgaten, 40 km/t i nordre del av Skolegaten og 50 km/t i søndre del. Utformingen av gatene er ikke fastlagt. Rådhusgaten og Skolegaten vil ha samme krav til utforming som i alternativ 3.1 (se figurene 4-7).



Figur 4: Miljøprioritert gjennomkjøring i Rådhusgt. sett fra jernbanestasjonen.



Figur 5: Gågate/miljøprioritert gjennomkjøring i Langgt. ved Bakken.



*Figur 6: Miljøprioritert gjennomkjøring i Jernbanegt. ved krysset
Jernbanegt/Rv 315 sett sørover.*



Figur 7: Miljøprioritert gjennomkjøring i Skolegt. sett sørover.

4. Metoder og forutsetninger

4.1 Metoder

For beregning av maksimalkonsentrasjoner av CO, NO₂ og PM₁₀ langs gater og veier er følgende metode anvendt.

- Basert på trafikk tall (ÅDT/MAKSTIME, hastighet, fordeling lette/tunge biler), lengde på gater og veier, samt beregningsår, beregnes utslippet av CO, NO_x og eksospartikler for rushtidstrafikk. Utslippet beregnes for hver veilenke (kg/time x km).
- På grunnlag av veidata og utslippstall for CO, NO_x og sotpartikler beregnes maksimale konsentrasjoner av CO, NO_x og PM₁₀ langs veinettet ved hjelp av spredningsmodeller.

Med “maksimale konsentrasjoner” menes de absolutt høyeste konsentrasjoner en regner kan opp tre ved sammenfall i tid av maksimal trafikk, dårlig trafikkavvikling og svært dårlige spredningsforhold.

Avhengig av fasedekningsgraden benyttes forskjellige spredningsmodeller for konsentrasjonsberegninger langs veier. Det skilles mellom gater med sammenhengende fasaderekker på en eller begge sider, og gater eller veier uten tette fasaderekker. For veier med fasader anvendes Nordisk beregningsmetode for bilavgasser (NBB), mens ved åpne veier anvendes en spredningsmodell (HIWAY-2) utviklet ved Environmental Protection Agency i USA, modifisert ved NILU til å gjelde forhold ved veier i tettsteder i Norge.

Beregningene er utført på denne måten ved hjelp av simuleringsprogrammet VLUFT, versjon 3.1.

4.2 Inngangsdata og forutsetninger

Trafikkdata for hver veilenke:

Følgende trafikkparametre fordres i modellen:

- årsdøgntrafikk og maks. timetrafikk
- gjennomsnittlig kjørehastighet, døgn og rushtid
- tungtrafikkandel, døgn og rushtid

Trafikk tall er levert fra Scandiaplan a/s.

Veidata for hver veilenke:

Følgende veiparametre inngår i beregningene:

- lenkenes lengder
- veibredde
- gateklasse (5 klasser som definert i Nordisk beregningsmetode for bilavgasser, NBB)

- bysone (sentrum, mellomsoner, yttersone)
- fasadedekningsgrad (en- eller tosidig) bebyggelse, eller åpent

Bakgrunnskonsentrasjoner:

Ved beregning av maksimale CO-, NO₂- og PM₁₀-konsentrasjoner langs veiene, ble det lagt inn bakgrunnskonsentrasjoner i de ulike bysoner, som kommer i tillegg til bidraget beregnet fra trafikkstrømmen på den aktuelle lenken. Disse er vist i tabell 4.

Tabell 4: 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.

	CO (mg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)			O ₃ (µg/m ³)
	Tett bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Spredt bebyggelse	Tett bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Spredt bebyggelse	Tett bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Spredt bebyggelse	Alle områder
Innbyggertall	(OTY3)	(OTY 2)	(OTY1)	(OTY3)	OTY2)	(OTY1)	(OTY3)	(OTY2)	(OTY1)	
<50 000	4	3	1	27	17	5	80	40	30	60
50-200 000	7	4	1	39	25	5	100	50	30	60
>200 000	11	7	1	68	43	5	120	60	30	60

Bakgrunnsnivået kan bestå av bidrag fra trafikk i nærliggende gater og veier, industriutslipp, utslipp fra olje, kull og ved til arealoppvarming i tettstedet, samt langtransportert forurensning.

I tillegg til dette vil også bakgrunnsnivået av ozon ha innvirkning på NO₂-konsentrasjonen via reaksjonen:



Bakgrunnsverdien for ozon er derfor den samme for hele tettstedet. Den er også uavhengig av bystørrelse. Det anbefales brukt en konsentrasjon på 60 µg/m³ for ozon i beregningene av maksimal timeverdi av NO₂, dersom målinger ikke foreligger, når en som i dette tilfellet betrakter forurensning under vinterforhold i Norge.

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

Framtidig bakgrunnsforurensning:

Dersom biltrafikken ikke øker framover, vil bakgrunnsnivået avta på grunn av skjerpede avgasskrav.

Konsentrasjonene av bakgrunnsforurensningen i et framtidig beregningsår estimeres på følgende måte: Konsentrasjonene i tabell 4 multipliseres med faktor k_s som beregnes etter følgende formel:

$$k_s = \frac{k_{\text{red}} \cdot k_{\text{traf}} + a}{1 + a}$$

- k_{red} : Relativ utslippsreduksjon i forhold til 1993-nivå. Verdiene hentes fra tabell 5.
- k_{traf} : Forholdet mellom det totale trafikkarbeidet (bil-km/døgn) i området, i det framtidige beregningsåret og i dag.
- a : Forholdet mellom andre kilders bidrag (dvs. ikke biltrafikk) til bakgrunnsforurensning, og det totale bakgrunnsnivået. Dersom det ikke fins målinger å støtte seg til, bør en verdi på 0,2 brukes.

Tabell 5: Framtidige relative reduksjoner i utslippsfaktorer for CO og NO₂ fra trafikk.

	k_{red}	
	CO	NO ₂
1993	1,00	1,00
1998	0,73	0,80
2003	0,46	0,60
2008	0,18	0,40
2013	0,15	0,30

Det kan anvendes lineær interpolasjon for andre beregningsår enn de som er gitt i tabellen.

Det antas at bakgrunnsnivået av ozon vil holde seg på dagens nivå i nærmeste framtid, slik at 60 µg/m³ anbefales brukt.

Reduserte utslippsfaktorer i framtiden:

Avgasskravet til bensindrevne personbiler ble betydelig skjerpet fra 1989. Pr. i dag krever dette at bilene har treveis katalysator. I beregningene er det regnet med at CO- og NO_x-utslippet fra katalysatorbiler er 10% av utslippet fra biler uten katalysator, når katalysatoren er varm, og at de har samme utslipp når katalysatoren er kald. Videre er det regnet med at gjennomsnittsutslippet av NO_x for dieseldrevne lastebiler i år 2005 er henholdsvis 60% og 75% av dagens gjennomsnittsutslipp. Prognosene for reduserte utslipp som følge av tekniske forbedringer går ikke lenger enn til 2008. Etter 2008 regnes samme utslippsfaktorer som i 2008.

Drivstofforbruk:

Det er i VLUFT 3.1 regnet med at teknisk utvikling medfører en reduksjon i drivstofforbruk pr. km som i 2008 er ca. 20% lavere enn i 1993 for bensindrevne personbiler og ca. 5% for dieseldrevne lastebiler, i forhold til dagens drivstofforbruk.

4.3 Usikkerhet og mangler

Styrken ved modellene som brukes er at en regner at den fysiske beskrivelsen de bygger på tar hensyn til endringer i ulike parametre (trafikkmengde, hastighet, avstand, etc.) på en tilnærmet korrekt måte.

Som enhver modellberegning er det knyttet en usikkerhet til resultatet som bl.a. skyldes:

- usikkerhet i inngangsdata
 - trafikkdata
 - utslippsfaktorer
- usikkerhet knyttet til spredningsmodellene.

Usikkerheten i et beregningsresultat, dvs. avviket fra faktiske forhold (= resultatet av målinger som må utføres i det minste gjennom flere vintermåneder med "normale" variasjoner i meteorologiske forhold) er vanskelig å anslå. I Nordisk beregningsmetode anslås en usikkerhet på $\pm 30\%$.

Mangler ved modellene slik de foreligger i dag, er bl.a.:

- Beregnete forurensningsverdier langs gater er knyttet til strekningen mellom kryss. Beskrivelse av forhold nær kryss er foreløpig ikke inkludert.
- I det forenklete beregningssystemet tas bare hensyn til nærmeste vei. Dette er ofte tilstrekkelig, når en ser på konsentrasjoner innenfor 10-20 meter fra veikant. Bidrag fra øvrige veier kommer inn i bakgrunnskonsentrasjonen. I mer kompliserte beregningsopplegg ved NILU, kan bidrag fra en rekke nærliggende veier adderes.
- Beregningene gjelder konsentrasjoner utendørs. Det er mulig på en skjematisk måte å beregne innendørs forurensning, basert på beliggenhet i forhold til vei, fasadekvalitet og ventilasjonsanlegg.
- Beregningene gir estimater av maksimale forurensningsverdier. Vurdering av hyppighet av høye forurensningsverdier er komplisert, men kan gjøres med støtte i resultater fra tidligere måleserier, samt vind- og temperaturstatistikk.
- Beregningene gir ikke direkte grunnlag for å vurdere nedsmussing og ulempe knyttet til veistøv- og partikkelforurensning.

5. Resultater

5.1 Totalutslipp av CO, NO_x og CO₂

Det er utført beregninger for følgende alternativ:

- Alt. 1 (lang tunnel)
- Alt. 2 (kort tunnel)
- Alt. 3-1 (uten tunnel, hovedtrafikk gjennom Jernbanegaten)
- Alt. 3-2 (uten tunnel, hovedtrafikk gjennom Langgaten)

Alle beregninger er utført med hensyn på ÅDT for 2010. Tabell 6 gir en oversikt over trafikkarbeidet for de ulike alternativene. Fullstendig tallmateriale er gitt i vedlegg B.

*Tabell 6: Trafikkarbeid i Holmestrand, på de ulike veinett som er definert i transportplanen.
Enhet: bil km/døgn.*

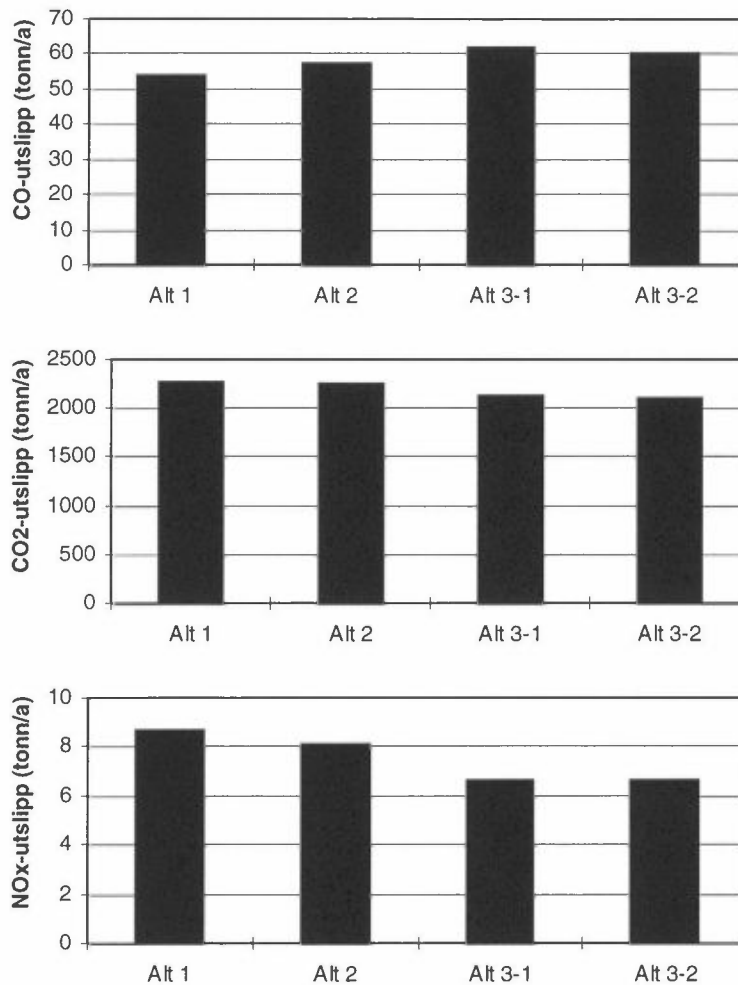
Alternativ	Veinett	Sentrum		Hele området		Total
		Lette	Tunge	Lette	Tunge	
Alt. 1	9,2 km	13251	1450	28929	2611	31540
Alt. 2	8,6 km	12388	1354	27590	2463	30053
Alt. 3-1	6,3 km	8219	710	25433	1812	27245
Atl. 3-2	6,4 km	10293	890	25176	1834	27010

Tabellen viser at de to alternativene med tunnel gir de største trafikkarbeidene. Alt 3-2 gir litt mindre trafikkarbeid enn Alt. 3-1, selv om veinettet er litt lengre.

Tabell 7 gir totalutslipp av CO, CO₂ og NO_x for de ulike alternativene. Dette er også framstilt i fig. 7.

*Tabell 7: Samlet utslipp fra trafikken fra de ulike alternative veiløsninger i Holmestrand.
Enhet: tonn/a*

Alternativ	CO	CO ₂	NO _x
Alt. 1	54,1	2271	8,7
Alt. 2	57,4	2251	8,1
Alt. 3-1	61,7	2121	6,6
Alt. 3-2	60,3	2108	6,6



Figur 8: Samlet utslipp av CO, CO₂ og NO_x i Holmestrand fra de ulike trafikkalternativene.

Alternativ 3-1 har det minste utslippet av nitrogenoksider, og sammen med alternativ 3-2 det minste utslippet av karbondioksid. Alternativ 1 har det minste utslippet av karbonmonoksid, og for denne parameteren kommer alternativene 3-1 og 3-2 dårligst ut på grunn av den lave hastigheten på trafikken i Holmestrand sentrum (mange 30 km/h-soner).

5.2 Lokal luftkvalitet langsveinettet

Veilenkene er inndelt etter forurensningsgrad etter følgende inndeling:

Forurensnings- klasse	CO		NO ₂		PM ₁₀	
	Intervall µg/m ³	Anbefalt* retningslinje	Intervall µg/m ³	Anbefalt* retningslinje	Intervall µg/m ³	Anbefalt* retningslinje
Svært lite	<8		<100		<150	
Lite	8-15	25 µg/m ³	100-150	100-150 µg/m ³	150-200	70 µg/m ³
Middels	15-25	som	150-200	som	200-300	som
Sterkt	>27	timemiddel	200	timemiddel	>300	døgnmiddel

*SFT, 1982

Inndelingen i forurensningsklasser er basert på anbefalte retningslinjer for luftkvalitet med hensyn på helsevirkninger (se vedlegg A).

Tabell 8 viser veilengder og antall lenker i fire forurensningsklasser for de fire ulike trafikkkløsningsene i Holmestrand. I tabellen har vi også tatt med støvfall som angir den totale støvmengden, mens svevestøv (PM_{10}) kun angir partikler med diameter mindre enn $10\ \mu m$ (10^{-9} m). Nedfallstøv er et mål for nedsmussing, mens svevestøv kan være et helseproblem. Se vedlegg B; Retningslinjer for vurdering av støvfall.

Tabell 8: Total veilengde og antall veilenker i fire forurensningsklasser for de ulike trafikkkløsningsene i holmesstrand.

	CO		NO ₂		PM ₁₀		Støvfall	
	Veilengde (km)	Antall lenker	Veilengde (km)	Antall lenker	Veilengde (km)	Antall lenker	Veilengde (km)	Antall lenker
Alt. 1								
Sterkt forurens.	1,9*	1*	1,9*	1*	1,9*	1*	-	-
Middels "	-	-	-	-	-	-	3,0	4
Lite "	-	-	0,6	5	-	-	2,5	7
Svært lite "	7,3	27	6,7	21	7,3	27	3,8	17
Alt. 2								
Sterkt forurens.	1,6*	1*	1,6*	1*	1,6*	1*	-	-
Middels "	-	-	-	-	-	-	2,2	3
Lite "	-	-	0,8	6	-	-	1,2	4
Svært lite "	7,0	27	6,2	20	7,0	27	5,1	21
Alt. 3-1								
Sterkt forurens.	-	-	-	-	-	-	-	-
Middels "	-	-	-	-	-	-	0,1	1
Lite "	-	-	1,7	5	-	-	1,9	4
Svært lite "	6,3	27	4,6	22	6,3	27	4,4	22
Alt. 3-2								
Sterkt forurens.	-	-	-	-	-	-	-	-
Middels "	-	-	-	-	-	-	0,1	1
Lite "	-	-	2,2	8	-	-	1,9	4
Svært lite "	6,4	26	4,2	18	6,4	26	4,4	21

*Holmestrandstunnelen

Det maksimale forurensningsnivået i Holmestrand for de ulike alternative løsninger til transportplaner i tabell 8 viser følgende:

1. Ingen av alternativene gir forurensning av helsemessig betydning for komponentene karbondioksid (CO) og svevestøv (PM_{10}).
2. Alle alternativene gir lite eller svært lite forurenset luft for komponenten nitrogendioksid (NO₂).
3. Alle alternativene gir middels til svært lite støvfall (nedsmussing) av området i nærheten av veier.
4. En rangering av alternativene med hensyn på folks helse må baseres på maksimale NO₂-konsentrasjoner. Beste alternativ blir da Alt. 1, siden dette gir kortest veistrekning (0,6 km) med de høyeste konsentrasjoner av NO₂. På andre

plass kommer Alt. 2 (0,8 km), på tredje plass Alt.1 3-1 (1,7 km) og sist Alt. 3-2 (2,2 km).

5. En rangering av alternativene med hensyn på nedsmussing vil gi omvendt rekkefølge, der både Alt. 3-1 og 3-2 kommer like godt ut.

6. Referanser

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

Laamanen, A. (1969) Particulates in the outdoor air of Finland. *Work-Environ.-Health*, 6, 1-50.

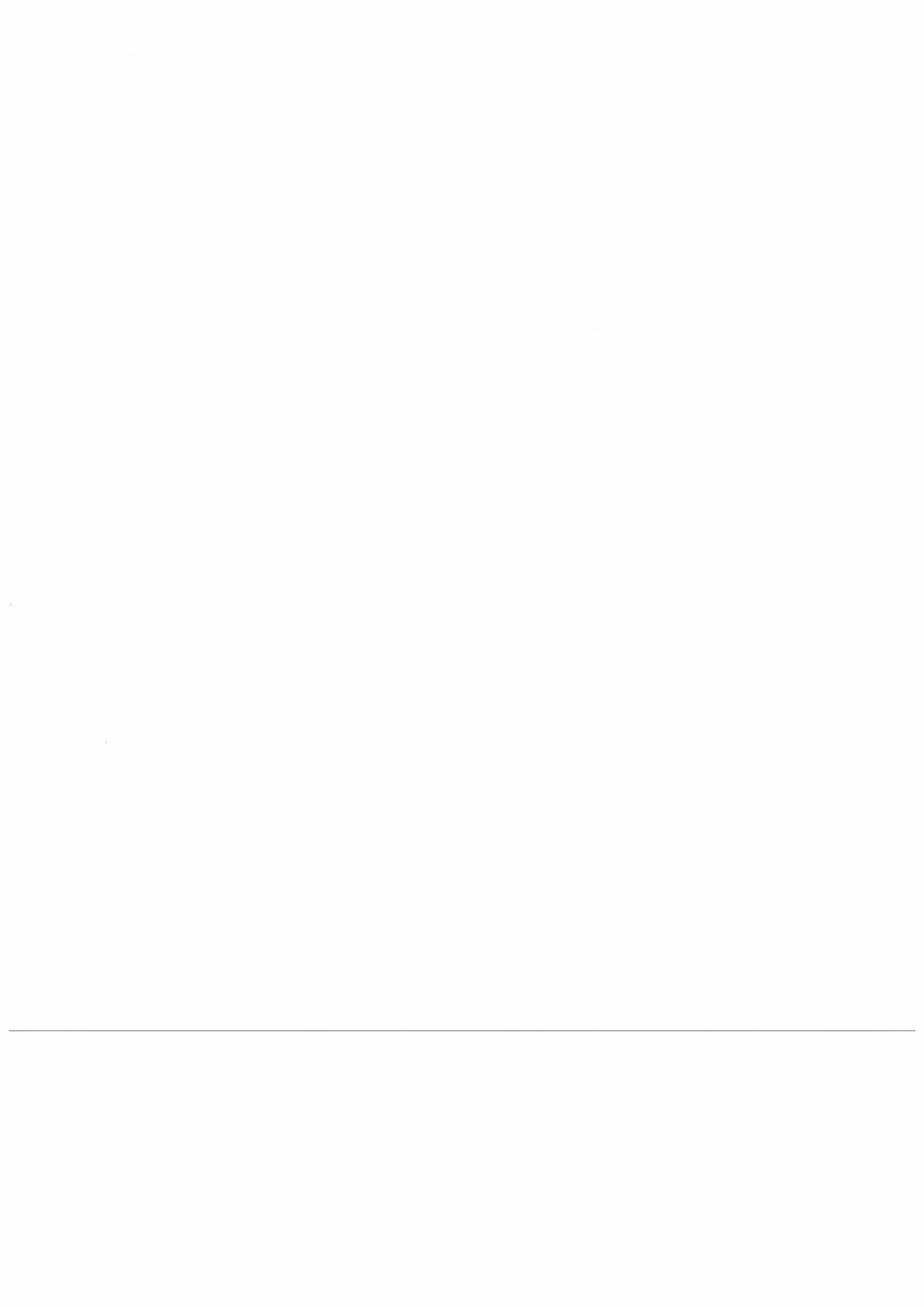
Scandiaplan AS (1996) Tilleggsutredning. Trafikkforhold i Holmestrand ved E18-linja. Modernisering av Vestfoldbanen. KU PARSELL 5.

TA Luft (1976) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, 21 ergänzte Auflage. Kissing, Weka-Verlag.

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

Vedlegg A

**Anbefalte luftkvalitetskriterier og helseeffekter av
nitrogendioksid, svevestøv og karbonmonoksid.**



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 $\mu g/m^3$ 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 $\mu g/m^3$ eller mer økt mottagelighet for infeksjoner og morfologiske forandringer. Etter lengre eksponering for 190 $\mu g/m^3$ eller mer og eventuelt tidvis eksponering for toppkonsentrasjoner ti ganger høyere, finner man morfologiske forandringer og økt mottagelighet for infeksjoner. Ikke bare påvirkes lungenes forsvarsceller (makrofagene i lungeblærene), men også hvite blodlegemer som er en del av immunforsvaret (fra 470 $\mu g/m^3$ 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 $\mu g/m^3$ eller mer i 20 minutter lenger.

Epidemiologiske undersøkelser er blitt foretatt på befolkningsgrupper i forurensede 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 $\mu g/m^3$ kan føre til økt antall tilfeller av luftveissykdommer hos barn. Dessuten har man ved eksponering for 200 $\mu g/m^3$ 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 $<10 \mu m$, 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 µm).

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 -kvarter, 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.

Karbonmonoksid (CO): Karbonmonoksids helseskadelige virkninger skyldes at CO konkurrerer med O_2 om bindingsstedene på hemoglobinmolekylet. Derved reduseres den oksygenmengden som blodet kan transportere fra lungene til vevene i kroppen. Fordi hemoglobinet har mer enn 200 ganger større affinitet for CO enn for O_2 , kan karbonmonoksid svekke oksygentransporten selv ved meget lave CO-konsentrasjoner. Foruten å senke den oksygenmengden som blodet kan transportere til vevene, hemmer CO ved sin tilstedeværelse også frigjøringen av oksygen fra hemoglobinet, og derved overføringen av O_2 til vevene.

CO i luften kan påvirke mennesker dersom gassen i tilstrekkelig grad fortrenger oksygen fra dets bindingssted på blodets hemoglobin. Opptaket av CO i kroppen skjer i to trinn; *innåndingen*, som gir økt CO-konsentrasjon i lungeblærene (alveolene), og *diffusjonen* gjennom alveoleveggen over i blodet. Både lungeventilasjonen og diffusjonshastigheten påvirker CO-opptaket. Opptaket varierer med alder, fysisk aktivitet og lungenes tilstand. Også lufttrykket, og dermed høyden over havet, har betydning for opptakshastigheten. For vurderingen av enkeltindividenes CO-eksponering i løpet av dagen er CO-opptaket, og den prosentdelen av hemoglobinet bindingskapasitet for oksygen som er blokkert av CO (COHb%), en god biologisk dose-indikator. Under opphold i luft med en konstant konsentrasjon av CO, øker COHb% i blodet i løpet av en del timer til et metningspunkt svarende til eksponeringsnivået. Den tid det tar før likevekt oppstår mellom blod og uteluft avhenger av en rekke faktorer som er nevnt ovenfor. Bindingen av CO til hemoglobinet er reversibel og forhøyet COHb% oppnådd i forurenset luft vil reduseres under påfølgende opphold i mindre forurenset luft. Halveringstiden ved utluftning under hvile er ca. 4 1/2 time.

Siden opptak og utskillelse av CO foregår relativt langsomt og konsentrasjonen av CO i luften i bymiljø varierer relativt mye fra sted til sted og fra time til time, vil CO-påvirkningen på en typisk "omflakkende" byborger vanskelig kunne forutsies på basis av et like antall faste målesteder i byen. Norsk institutt for luftforskning (NILU) foretok i 1987 målinger både innendørs og utendørs langs en av Norges mest forurensete gater, Rådhusgaten i Oslo, samtidig som det ble målt COHb% hos personer som arbeidet langs gaten. CO-konsentrasjonen utendørs i prøveperioden lå rundt 10 mg/m^3 (8 timers-middel). COHb% hos ikke-røykere økte lite i løpet av dagen. Ettermiddagsverdien overkred ikke 1,5%. Økningen i COHb% var noe større de dager det ble målt høye nivåer av forurensning, men forskjellene ble ikke bedømt å ha helsemessig betydning. Videre ble det i rapporten konkludert med at CO-innholdet i blodet ble påvirket langt sterkere av røyking enn av den trafikkforurensning som ble registrert.

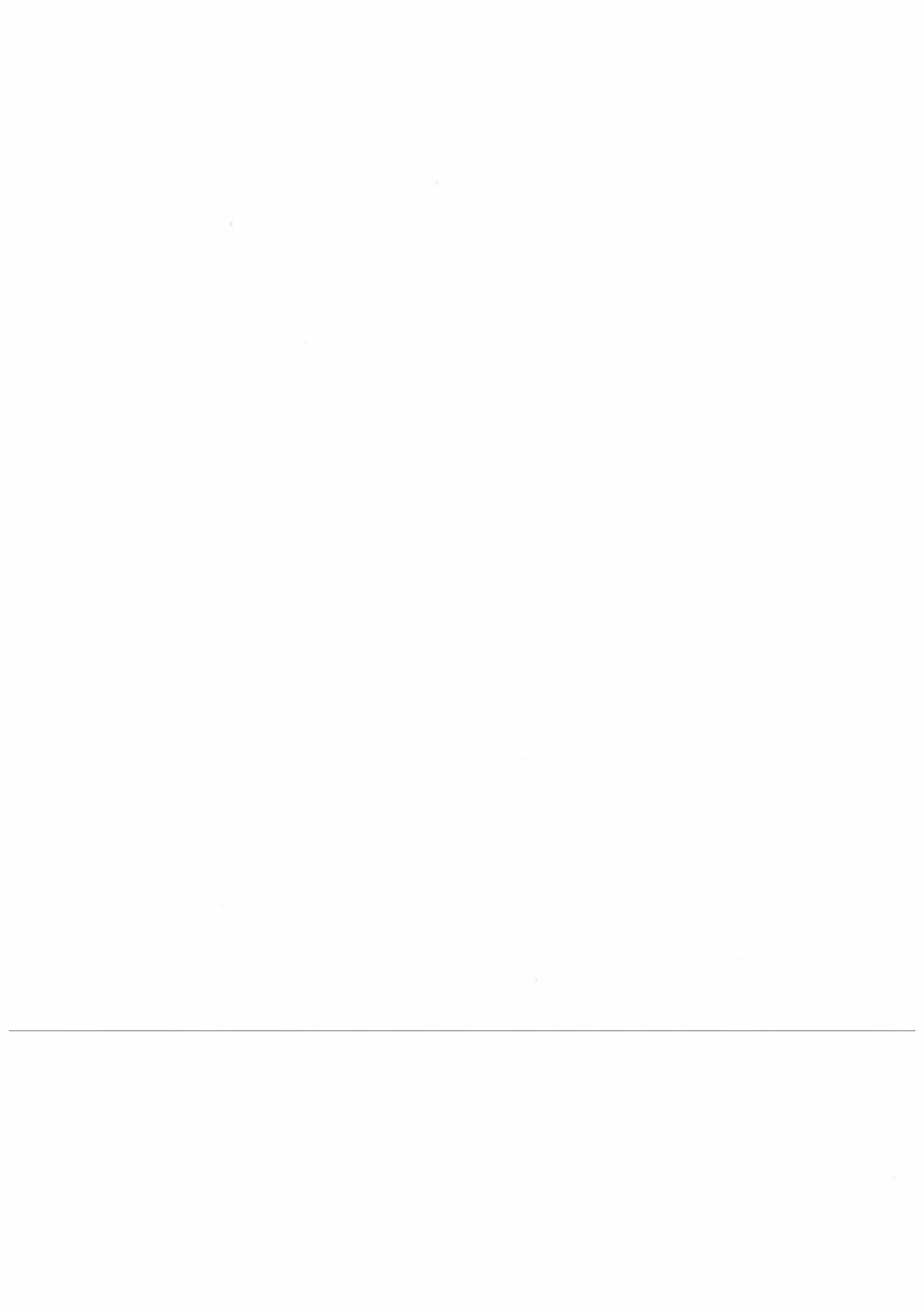
Anbefalte luftkvalitetskriterier er gitt i tabell A1.

Tabell A1: Anbefalte luftkvalitetskriterier.

Komponent	Måleenhet	Virknings- område	Midlingstid					
			15 min	1 t	8 t	24 t	30 d	6 mnd
NO ₂	µg/m ³	Helse	500	100		75		50
Svevestøv, PM ₁₀	µg/m ³	Helse				70		40
CO	mg/m ³	Helse	80	25	10			

Vedlegg B

Retningslinjer for vurdering av støvfall



Støvfall

På steder der det bare måles vannuløselig støvfall, vil det være rimelig å benytte følgende vurderingsgrunnlag:

Meget høyt	:	Over	13	g/m ² pr. 30 døgn
Høyt	:		8-13	" " " "
Moderat	:		3- 8	" " " "
Lavt	:	Under	3	" " " "

I et prosjekt for Statens forurensningstilsyn (SFT) hvor NILU skulle klassifisere luftforurensningen i byer og tettsteder, ble det etter samråd med SFT valgt en klassifiseringsgrense på 5 g/m² pr. måned som grense for "forurenset" av støvfall. Dette samsvarer med den grensen Statens naturvårdsverk (SNV) i Sverige vanligvis benytter.

I Norge og Sverige er det ingen offisielle retningslinjer for vurdering av støvfall. SNV har i brev til NILU anbefalt støvfallsmålinger med samme utstyr som anvendes her, og at støvfallsmålingene bør karakteriseres ut fra følgende "tommelfingerregel" for totalt støvfall:

<i>Bakgrunnsforurensning</i>	:	<i>1- 2 g/m² pr. 30 døgn (svært lite forurenset)</i>
<i>Tilfredsstillende</i>	:	<i>5 " " " " (lite forurenset)</i>
<i>Ikke tilfredsstillende</i>	:	<i>10 " " " " (middels forurenset)</i>
<i>Ubehagelig</i>	:	<i>15 " " " " (sterkt forurenset)</i>

Vest-Tyskland (Kissing, 1976)

Retningslinjer sier at som langtidsmiddel, med måleperiode ett år, bør avsetningen aritmetisk midlet over et område på 4 x 4 km målt i hver kvadratkilometer over perioder på 1 måned, ikke overskride 0,35 g/m² pr. døgn (10,5 g/m² pr. mnd). Som korttidsnorm skal støvfallet i den mest belastete måned ikke overskride 0,65 g/m² pr. døgn (19,5 g/m² pr. mnd).

Finland (Laamanen, 1969)

Nedenfor er gjengitt et forslag til retningslinjer for totalt støvfall i Finland:

Ren luft	:	<0,2	g/m ² pr. 30 døgn
Relativ ren luft. Bra for boligstrøk	:	0,2- 2	" " " "
Svakt skittent. Tilfredsstillende for boligstrøk.	:	2 - 5	" " " "
Middels forurenset luft. Tolerabelt for boligstrøk.	:	5 -10	" " " "
Skittent område. Ikke tilfredsstillende for boligstrøk	:	10 -15	" " " "
Meget skittent område. Uakseptabelt for boligstrøk	:	>15	" " " "

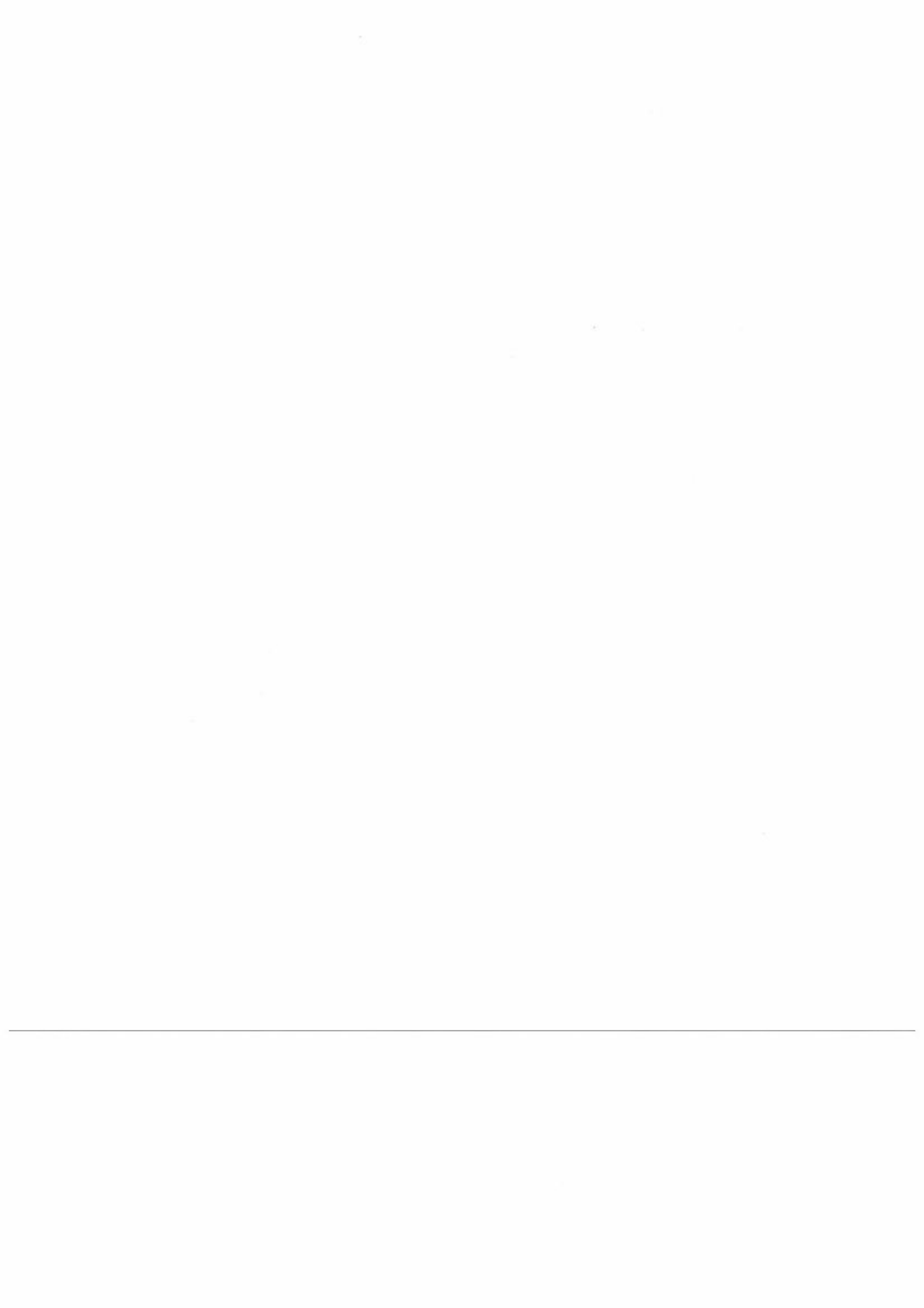
Det er liten forskjell på de anvendte finske og svenske anbefalinger. Ved NILU brukes vanligvis følgende vurderingsgrunnlag for totalt støvfall:

Meget høyt	:	Over	15	g/m ² pr. 30 døgn				
Høyt	:		10-15	"	"	"	"	
Moderat	:		5-10	"	"	"	"	
Lavt	:	Under	5	"	"	"	"	

Støvfallet kan splittes i en vannløselig og en vannuløselig del. Den vannløselige delen er vesentlig salter som bringes ned med nedbøren. De fleste steder vil dette bare utgjøre små mengder. På steder med store industriutslipp kan forholdene være annerledes.

Vedlegg C

Resultater fra beregningene



VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 10/ 9/1996 kl. 14.12.

UTSLIPPSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR: 2010
 FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt1.lnr

UTSLIPP AV CO, NOx OG CO2 (TONN/AAR),
 FORDELT PAA BILKLASSER OG OMRAADETYPER.

UTSLIPP AV CO (karbonmonoksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	10.0	8.2	33.8	52.0
TUNGE BILER	.8	.2	1.1	2.1
BUSSER	.0	.0	.0	.0

TOTAL	10.8	8.4	34.9	54.1
=====				
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0

TOTALT	10.8	8.4	34.9	54.1
=====				

UTSLIPP AV NOx (nitrogenoksider), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	1.5	.4	2.8	4.7
TUNGE BILER	1.5	.2	2.2	4.0
BUSSER	.0	.0	.0	.0

TOTAL	3.0	.6	5.0	8.7
=====				
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0

TOTALT	3.0	.6	5.0	8.7
=====				

UTSLIPP AV CO2 (karbondioksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	716.2	153.8	689.9	1559.9
TUNGE BILER	274.3	41.1	395.7	711.1
BUSSER	.0	.0	.0	.0

TOTAL	990.5	194.9	1085.6	2271.0
=====				
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0

TOTALT	990.5	194.9	1085.6	2271.0
=====				

TRAFIKKARBEID (KM/DOEGN), BASERT PAA AADT
FORDELT PAA HASTIGHETSKLASSER OG OMRAADETYPEN

LETTE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	413.	837.	1250.
30-40 km/t	2174.	1872.	1723.	5768.
40-50 km/t	6623.	0.	1268.	7891.
50-60 km/t	772.	0.	2925.	3697.
60-70 km/t	0.	0.	0.	0.
70-80 km/t	3823.	0.	6498.	10321.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	13392.	2285.	13251.	28929.

TUNGE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	38.	93.	131.
30-40 km/t	114.	99.	169.	382.
40-50 km/t	401.	0.	141.	542.
50-60 km/t	86.	0.	325.	411.
60-70 km/t	0.	0.	0.	0.
70-80 km/t	425.	0.	722.	1147.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	1026.	136.	1450.	2611.

TOTAL	14418.	2421.	14701.	31540.
=====				

Lenkevisse utslipp i tonn/aar.

LNR	NAVN/REF	ADT	CO2	CO	NOx
Start					
1		3800.	113	0	0
2		2300.	75	0	0
3		500.	12	0	0
4		1000.	19	0	0
5		2000.	27	0	0
6		1000.	9	0	0
7		1100.	18	0	0
8		3100.	46	1	0
9		3600.	24	0	0
10		4300.	94	3	0
11		3500.	25	0	0
12		4300.	35	1	0
13		2000.	14	0	0
14		3100.	36	1	0
15		2600.	225	7	1
16		500.	13	0	0
17		6800.	31	1	0
18		7300.	144	6	0
19		500.	5	0	0
20		7800.	214	2	0
21		8000.	155	1	0
22		400.	7	0	0
23		500.	12	0	0
24		2200.	59	0	0
25		3800.	134	1	0
26		6000.	40	0	0
27		8800.	173	1	0
28		3800.	492	13	2
Stopp					

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 10/ 9/1996 kl. 14.12.

KONSENTRASJONSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR.....: 2010
FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt1.lnr

BAKGRUNNSKONSENTRASJONER ANVENDT I BEREGNINGENE :

CO - tett (mg/m3)	4.3
CO - middels tett (mg/m3)	2.7
CO - spredt (mg/m3)	1.0
NO2 - tett (ug/m3)	27.0
NO2 - middels tett (ug/m3) ...	17.0
NO2 - spredt (ug/m3)	5.0
PM10 - tett (ug/m3)	80.0
PM10 - middels tett (ug/m3) ...	40.0
PM10 - spredt (ug/m3)	30.0
Regionalt ozon (ug/m3)	60.0

Avstand fra vegkant (m) for
konsentrasjoner av
CO, NO2 og PM10.....: 5.0

DET ER BEREGNET MAKSIMUMSKONSENTRASJONER AV CO, NO2 OG
PM10 SAMT STOEVNEDFALL FOR TOTALT 9.2 KM, FORDELT PAA 28 LENKER.

AV DE STERKT FORURENSETE LENKENE ER 1 LENKER TUNNELER,
PAA TILSAMMEN 1.9 KM.

DISSE KLASSIFISERES ALLTID I STERKESTE FORURENSNINGS KLASSE FOR ALLE KOMPONENTER.

Antall veglenker og km veg der ulike konsentrasjonsgrenser for CO, NO2 og PM10 overskrides:

CO			NO2		
	Km	Antall lenker		Km	Antall lenker
> 25 mg/m3:	1.9	1	> 400 ug/m3	1.9	1
> 15 mg/m3:	1.9	1	> 350 ug/m3	1.9	1
> 8 mg/m3:	1.9	1	> 320 ug/m3	1.9	1
> 0 mg/m3:	9.2	28	> 280 ug/m3	1.9	1
			> 240 ug/m3:	1.9	1
			> 200 ug/m3:	1.9	1
			> 150 ug/m3:	1.9	1
			> 100 ug/m3:	2.5	6
			> 0 ug/m3:	9.2	28

PM10		
	KM	Antall lenker
> 400 ug/m3:	1.9	1
> 350 ug/m3:	1.9	1
> 300 ug/m3:	1.9	1
> 250 ug/m3:	1.9	1
> 200 ug/m3:	1.9	1
> 150 ug/m3:	1.9	1
> 100 ug/m3:	2.1	3
> 70 ug/m3:	5.6	16
> 0 ug/m3:	9.2	28

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 STOEVNEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	1.1	.0	1.9	3.0
MIDDELS STOEVBELASTNING	.7	.0	1.8	2.5
LITEN STOEVBELASTNING	1.8	1.1	.9	3.8
TOTALT	3.6	1.1	4.6	9.2

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 STOEVEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	3.0	.0	1.0	4.0
MIDDELS STOEVBELASTNING	2.0	.0	5.0	7.0
LITEN STOEVBELASTNING	5.0	5.0	7.0	17.0
TOTALT	10.0	5.0	13.0	28.0

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	1.9	1.9
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	3.6	1.1	2.7	7.3
TOTALT	3.6	1.1	4.6	9.2

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	1.0	1.0
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	10.0	5.0	12.0	27.0
TOTALT	10.0	5.0	13.0	28.0

Lenkevis utskrift:

C-* = beregnede konsentrasjoner for gitt beregningsavstand, CO i mg/m³, NO₂ og PM₁₀ i ug/m³
 A-* = avstander fra vegkant for overskridelse av NO₂-konsentrasjon 200 ug/m³,
 PM₁₀-konsentrasjon 200 ug/m³ og CO-konsentrasjon 15 mg/m³

199: Avstanden er over 100 m fra vegkant.

0: Avstanden er mellom 0 og 5m fra vegkant.

stov= indikator for stovfall(1-4)

LNR	NAVN/VREF	Adt	Konsentrasjon		Avstand		stov
			C-CO	C-NO ₂ C-PM ₁₀	A-CO	A-NO ₂ A-PM ₁₀	(1-4)
Start							
1		3800.	1.6	79.	95.	0	0
2		2300.	1.5	72.	41.	0	0
3		500.	2.9	80.	42.	0	0
4		1000.	4.7	92.	83.	0	0
5		2000.	5.1	97.	87.	0	0
6		1000.	4.7	92.	83.	0	0
7		1100.	3.0	81.	43.	0	0
8		3100.	5.1	98.	98.	0	0
9		3600.	5.3	100.	101.	0	0
10		4300.	5.6	103.	96.	0	0
11		3500.	5.8	108.	94.	0	0
12		4300.	5.7	104.	97.	0	0
13		2000.	5.2	99.	88.	0	0
14		3100.	5.2	99.	99.	0	0
15		2600.	4.8	95.	98.	0	0
16		500.	3.0	79.	40.	0	0
17		6800.	7.3	113.	97.	0	0
18		7300.	5.5	97.	51.	0	0
19		500.	2.9	79.	41.	0	0
20		7800.	3.6	87.	49.	0	0
21		8000.	3.7	88.	49.	0	0
22		400.	1.1	66.	31.	0	0
23		500.	1.2	66.	31.	0	0
24		2200.	1.4	72.	45.	0	0
25		3800.	1.6	79.	95.	0	0
26		6000.	2.0	87.	132.	0	0
27		8800.	4.4	89.	44.	0	0
28		3800.	99.0	999.	999.	-1	-1
Stopp							

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 11/ 9/1996 kl. 8.30.

UTSLIPPSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR: 2010
 FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt2.lnr

UTSLIPP AV CO, NOx OG CO2 (TONN/AAR),
 FORDELTE PAA BILKLASSER OG OMRAADETYPER.

UTSLIPP AV CO (karbonmonoksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	10.0	8.2	36.9	55.1
TUNGE BILER	.8	.2	1.3	2.3
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	10.8	8.4	38.2	57.4
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	10.8	8.4	38.2	57.4

UTSLIPP AV NOx (nitrogenoksider), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	1.4	.4	2.5	4.3
TUNGE BILER	1.5	.2	2.1	3.8
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	2.9	.6	4.6	8.1
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	2.9	.6	4.6	8.1

UTSLIPP AV CO2 (karbondioksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	703.1	153.8	697.7	1554.6
TUNGE BILER	262.6	41.1	392.9	696.6
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	965.7	194.9	1090.6	2251.2
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	965.7	194.9	1090.6	2251.2

TRAFIKKARBEID (KM/DOEGN), BASERT PAA AADT
FORDELT PAA HASTIGHETSKLASSER OG OMRAADETYPER

LETTE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	413.	2704.	3117.
30-40 km/t	2174.	1872.	1595.	5641.
40-50 km/t	7862.	0.	335.	8197.
50-60 km/t	562.	0.	2138.	2699.
60-70 km/t	0.	0.	5616.	5616.
70-80 km/t	2320.	0.	0.	2320.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	12917.	2285.	12388.	27590.

TUNGE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	38.	300.	338.
30-40 km/t	114.	99.	155.	368.
40-50 km/t	538.	0.	37.	575.
50-60 km/t	62.	0.	238.	300.
60-70 km/t	0.	0.	624.	624.
70-80 km/t	258.	0.	0.	258.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	973.	136.	1354.	2463.

TOTAL	13890.	2421.	13742.	30053.
=====				

Lenkevisse utslipp i tonn/aar.

LNR	NAVN/REF	ADT	CO2	CO	NOx
Start					
2		5500.	181	1	0
3		500.	12	0	0
4		1000.	19	0	0
5		2000.	27	0	0
6		1000.	9	0	0
7		1100.	18	0	0
8		6300.	124	4	0
9		6800.	61	2	0
10		4000.	87	2	0
11		3500.	25	0	0
12		3600.	29	0	0
13		2000.	14	0	0
14		2400.	28	0	0
15		1900.	164	5	0
16		500.	13	0	0
17		6800.	31	1	0
18		7300.	144	6	0
19		500.	5	0	0
20		7800.	214	2	0

21		8000.	155	1	0
22		400.	7	0	0
23		500.	12	0	0
24		1600.	43	0	0
25		3900.	138	1	0
26		5500.	37	0	0
27		8800.	173	1	0
28		3900.	440	14	1
29		3900.	23	0	0
Stopp					

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 11/ 9/1996 kl. 8.30.

KONSENTRASJONSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR.....: 2010
FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt2.lnr

BAKGRUNNSKONSENTRASJONER ANVENDT I BEREGNINGENE :

CO - tett (mg/m3)	4.3
CO - middels tett (mg/m3)	2.7
CO - spredt (mg/m3)	1.0
NO2 - tett (ug/m3)	27.0
NO2 - middels tett (ug/m3)	17.0
NO2 - spredt (ug/m3)	5.0
PM10 - tett (ug/m3)	80.0
PM10 - middels tett (ug/m3)	40.0
PM10 - spredt (ug/m3)	30.0
Regionalt ozon (ug/m3)	60.0

Avstand fra vegkant (m) for
konsentrasjoner av
CO, NO2 og PM10.....: 5.0

DET ER BEREGNET MAKSIMUMSKONSENTRASJONER AV CO, NO2 OG
PM10 SAMT STOEVNEDFALL FOR TOTALT 8.6 KM, FORDELTE PAA 28 LENKER.

AV DE STERKT FORURENSETE LENKENE ER 1 LENKER TUNNELER,
PAA TILSAMMEN 1.6 KM.
DISSE KLASSIFISERES ALLTID I STERKESTE FORURENSNINGS KLASSE FOR ALLE KOMPONENTER.

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 STOEVNEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	2.0	.0	1.0	3.0
MIDDELS STOEVBELASTNING	3.0	.0	1.0	4.0
LITEN STOEVBELASTNING	4.0	5.0	12.0	21.0
TOTALT	9.0	5.0	14.0	28.0

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	1.6	1.6
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	3.1	1.1	2.7	6.9
TOTALT	3.1	1.1	4.3	8.5

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	1.0	1.0
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	9.0	5.0	13.0	27.0
TOTALT	9.0	5.0	14.0	28.0

Lenkevis utskrift:

C-* = beregnede konsentrasjoner for gitt beregningsavstand, CO i mg/m³, NO₂ og PM₁₀ i ug/m³
 A-* = avstander fra vegkant for overskridelse av NO₂-konsentrasjon 200 ug/m³,
 PM₁₀-konsentrasjon 200 ug/m³ og CO-konsentrasjon 15 mg/m³

199: Avstanden er over 100 m fra vegkant.

0: Avstanden er mellom 0 og 5m fra vegkant.

stov= indikator for stovfall(1-4)

LNR	NAVN/VREF	Adt	Konsentrasjon		Avstand		stov
			C-CO	C-NO ₂	A-CO	A-NO ₂	A-PM ₁₀ (1-4)
Start							
2		5500.	2.3	82.	0	0	0
3		500.	2.9	80.	0	0	0
4		1000.	4.7	92.	0	0	0
5		2000.	5.1	97.	0	0	0
6		1000.	4.7	92.	0	0	0
7		1100.	3.0	81.	0	0	0
8		6300.	6.7	112.	0	0	0
9		6800.	6.9	114.	0	0	0
10		4000.	5.5	102.	0	0	0
11		3500.	5.8	108.	0	0	0
12		3600.	5.5	101.	0	0	0
13		2000.	5.2	99.	0	0	0
14		2400.	5.0	96.	0	0	0
15		1900.	4.7	93.	0	0	0
16		500.	3.0	79.	0	0	0
17		6800.	7.3	113.	0	0	0
18		7300.	5.5	97.	0	0	0
19		500.	2.9	79.	0	0	0
20		7800.	3.6	87.	0	0	0
21		8000.	3.7	88.	0	0	0
22		400.	1.1	66.	0	0	0
23		500.	1.2	66.	0	0	0
24		1600.	1.3	70.	0	0	0
25		3900.	1.7	80.	0	0	0
26		5500.	1.9	85.	0	0	0
27		8800.	4.4	89.	0	0	0
28		3900.	99.0	999.	-1	-1	-1
29		3900.	5.5	99.	0	0	0
Stopp							

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 10/ 9/1996 kl. 16.04.

UTSLIPPSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR: 2010
 FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt3-1.lnr

UTSLIPP AV CO, NOx OG CO2 (TONN/AAR),
 FORDELT PAA BILKLASSER OG OMRAADETYPER.

UTSLIPP AV CO (karbonmonoksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	9.6	22.1	28.1	59.7
TUNGE BILER	.7	.5	.8	2.0
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	10.3	22.5	28.9	61.7
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	10.3	22.5	28.9	61.7

UTSLIPP AV NOx (nitrogenoksider), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	1.3	.8	1.5	3.7
TUNGE BILER	1.2	.6	1.2	2.9
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	2.5	1.4	2.7	6.6
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	2.5	1.4	2.7	6.6

UTSLIPP AV CO2 (karbondioksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	661.2	400.5	534.5	1596.2
TUNGE BILER	211.7	102.0	211.5	525.2
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	872.9	502.5	746.0	2121.4
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	872.9	502.5	746.0	2121.4

TRAFIKKARBEID (KM/DOEGN), BASERT PAA AADT
FORDELT PAA HASTIGHETSKLASSER OG OMRAADETYPER

LETTE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	5138.	2699.	7836.
30-40 km/t	2174.	0.	2208.	4382.
40-50 km/t	7513.	0.	3312.	10825.
50-60 km/t	1902.	0.	0.	1902.
60-70 km/t	0.	0.	0.	0.
70-80 km/t	488.	0.	0.	488.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	12076.	5138.	8219.	25433.
TUNGE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	324.	230.	554.
30-40 km/t	114.	0.	192.	306.
40-50 km/t	457.	0.	288.	745.
50-60 km/t	165.	0.	0.	165.
60-70 km/t	0.	0.	0.	0.
70-80 km/t	42.	0.	0.	42.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	779.	324.	710.	1812.

TOTAL	12855.	5461.	8929.	27245.
=====				

Lenkevise utslipp i tonn/aar.

LNR	NAVN/REF	ADT	CO2	CO	NOx
Start					
2		4500.	139	1	0
3		1500.	37	1	0
4		2000.	37	1	0
5		3000.	38	1	0
6		2000.	18	0	0
7		1100.	17	0	0
8		4200.	78	2	0
9		4700.	40	1	0
11		2500.	17	0	0
13		2000.	13	0	0
14		1300.	19	0	0
151		4800.	200	7	0
152		4800.	259	9	0
16		6000.	160	7	0
17		2500.	13	0	0
18		7300.	169	7	0
19		500.	6	0	0
20		7800.	214	2	0

21		8000.	155	1	0
22		400.	7	0	0
23		500.	12	0	0
24		5300.	133	1	0
26		5300.	33	0	0
27		8800.	173	1	0
30		5000.	48	1	0
31		1000.	5	0	0
32		4000.	61	2	0
Stopp					

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 10/ 9/1996 kl. 16.04.

KONSENTRASJONSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR.....: 2010
FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt3-1.lnr

BAKGRUNNSKONSENTRASJONER ANVENDT I BEREGNINGENE :

CO - tett (mg/m3)	4.3
CO - middels tett (mg/m3)	2.7
CO - spredt (mg/m3)	1.0
NO2 - tett (ug/m3)	27.0
NO2 - middels tett (ug/m3) ...	17.0
NO2 - spredt (ug/m3)	5.0
PM10 - tett (ug/m3)	80.0
PM10 - middels tett (ug/m3) ...	40.0
PM10 - spredt (ug/m3)	30.0
Regionalt ozon (ug/m3)	60.0

Avstand fra vegkant (m) for
konsentrasjoner av
CO, NO2 og PM10.....: 5.0

DET ER BEREGNET MAKSIMUMSKONSENTRASJONER AV CO, NO2 OG
PM10 SAMT STOEVNEDFALL FOR TOTALT 6.3 KM, FORDELT PAA 27 LENKER.

INGEN AV LENKENE ER KLASSIFISERT SOM TUNNEL.

Antall veglenker og km veg der ulike konsentrasjonsgrenser for CO, NO2 og PM10 overskrides:

		CO		NO2	
	Km	Antall lenker		Km	Antall lenker
> 25 mg/m3:	.0	0	> 400 ug/m3	.0	0
> 15 mg/m3:	.0	0	> 350 ug/m3	.0	0
> 8 mg/m3:	.0	0	> 320 ug/m3	.0	0
> 0 mg/m3:	6.3	27	> 280 ug/m3	.0	0
			> 240 ug/m3:	.0	0
			> 200 ug/m3:	.0	0
			> 150 ug/m3:	.0	0
			> 100 ug/m3:	1.7	5
			> 0 ug/m3:	6.3	27

		PM10	
	KM	Antall lenker	
> 400 ug/m3:	.0	0	
> 350 ug/m3:	.0	0	
> 300 ug/m3:	.0	0	
> 250 ug/m3:	.0	0	
> 200 ug/m3:	.0	0	
> 150 ug/m3:	.0	0	
> 100 ug/m3:	.0	0	
> 70 ug/m3:	2.5	13	
> 0 ug/m3:	6.3	27	

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 STOEVEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	.1	.0	.0	.1
MIDDELS STOEVBELASTNING	1.1	.0	.8	1.9
LITEN STOEVBELASTNING	1.4	1.4	1.6	4.4
TOTALT	2.6	1.4	2.4	6.3

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 STOEVEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	1.0	.0	.0	1.0
MIDDELS STOEVBELASTNING	3.0	.0	1.0	4.0
LITEN STOEVBELASTNING	4.0	7.0	11.0	22.0

TOTALT	8.0	7.0	12.0	27.0
=====				

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	2.6	1.4	2.4	6.3

TOTALT	2.6	1.4	2.4	6.3
=====				

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	8.0	7.0	12.0	27.0

TOTALT	8.0	7.0	12.0	27.0
=====				

Lenkevis utskrift:

C-* = beregnede konsentrasjoner for gitt beregningsavstand, CO i mg/m³, NO₂ og PM₁₀ i ug/m³
 A-* = avstander fra vegkant for overskridelse av NO₂-konsentrasjon 200 ug/m³,
 PM₁₀-konsentrasjon 200 ug/m³ og CO-konsentrasjon 15 mg/m³
 199: Avstanden er over 100 m fra vegkant.

0: Avstanden er mellom 0 og 5m fra vegkant.

stov= indikator for stovfall(1-4)

LNR	NAVN/VREF	Adt	Konsentrasjon		Avstand		stov
			C-CO	C-NO ₂ C-PM ₁₀	A-CO	A-NO ₂ A-PM ₁₀	(1-4)
Start							
2		4500.	2.0	78.	47.	0	0
3		1500.	3.3	84.	44.	0	0
4		2000.	5.1	96.	85.	0	0
5		3000.	5.5	101.	88.	0	0
6		2000.	5.1	96.	85.	0	0
7		1100.	3.0	80.	42.	0	0
8		4200.	5.9	102.	87.	0	0
9		4700.	6.1	104.	88.	0	0
11		2500.	5.4	100.	87.	0	0
13		2000.	5.2	97.	86.	0	0
14		1300.	4.8	92.	82.	0	0
151		4800.	5.5	100.	91.	0	0
152		4800.	5.4	100.	98.	0	0
16		6000.	5.8	96.	46.	0	0
17		2500.	5.7	97.	83.	0	0
18		7300.	6.2	98.	46.	0	0
19		500.	3.0	79.	40.	0	0
20		7800.	3.6	87.	49.	0	0
21		8000.	3.7	88.	49.	0	0
22		400.	1.1	66.	31.	0	0
23		500.	1.2	66.	31.	0	0
24		5300.	2.0	80.	58.	0	0
26		5300.	1.9	83.	98.	0	0
27		8800.	4.4	89.	44.	0	0
30		5000.	5.2	96.	48.	0	0
31		1000.	4.7	92.	83.	0	0
32		4000.	4.1	90.	46.	0	0
Stopp							

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 10/ 9/1996 kl. 16.21.

UTSLIPPSBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR: 2010
 FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt3-2.lnr

UTSLIPP AV CO, NOx OG CO2 (TONN/AAR),
 FORDELT PAA BILKLASSER OG OMRAADETYPER.

UTSLIPP AV CO (karbonmonoksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	9.6	12.1	36.6	58.3
TUNGE BILER	.7	.3	1.1	2.0
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	10.3	12.3	37.7	60.3
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	10.3	12.3	37.7	60.3

UTSLIPP AV NOx (nitrogenoksider), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	1.3	.5	1.9	3.7
TUNGE BILER	1.2	.3	1.5	3.0
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	2.5	.8	3.4	6.6
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	2.5	.8	3.4	6.6

UTSLIPP AV CO2 (karbondioksid), TONN/AAR :

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
LETTE BILER	661.2	218.7	696.3	1576.2
TUNGE BILER	211.7	52.8	267.5	532.0
BUSSER	.0	.0	.0	.0
TOTAL	872.9	271.5	963.8	2108.2
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	872.9	271.5	963.8	2108.2

TRAFIKKARBEID (KM/DOEGN), BASERT PAA AADT
 FORDELT PAA HASTIGHETSKLASSER OG OMRAADETYPER

LETTE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	2806.	4773.	7580.
30-40 km/t	2174.	0.	2208.	4382.
40-50 km/t	7513.	0.	3312.	10825.
50-60 km/t	1902.	0.	0.	1902.
60-70 km/t	0.	0.	0.	0.
70-80 km/t	488.	0.	0.	488.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	12076.	2806.	10293.	25176.

TUNGE BILER	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	165.	410.	575.
30-40 km/t	114.	0.	192.	306.
40-50 km/t	457.	0.	288.	745.
50-60 km/t	165.	0.	0.	165.
60-70 km/t	0.	0.	0.	0.
70-80 km/t	42.	0.	0.	42.
OVER 80 km/t	0.	0.	0.	0.

TOTAL	779.	165.	890.	1834.

TOTAL	12855.	2971.	11184.	27010.
=====				

Lenkevisse utslipp i tonn/aar.

LNR	NAVN/REF	ADT	CO2	CO	NOx
Start					
2		4500.	139	1	0
3		1500.	37	1	0
4		2000.	37	1	0
5		3000.	38	1	0
6		2000.	18	0	0
7		1100.	17	0	0
8		4200.	78	2	0
9		4700.	40	1	0
10		4500.	108	4	0
11		2500.	17	0	0
12		6000.	54	2	0
13		2000.	13	0	0
14		5300.	79	2	0
151		4800.	200	7	0
152		4800.	259	9	0
16		1500.	40	1	0
17		2500.	13	0	0
18		7300.	169	7	0
19		500.	6	0	0
20		7800.	214	2	0
21		8000.	155	1	0
22		400.	7	0	0
23		500.	12	0	0
24		5300.	133	1	0
26		5300.	33	0	0
27		8800.	173	1	0
Stopp					

VLUFT - Beregningsprogram for trafikkforurensning.

- VERSJON 3.11(a) - September 1995 -

KJOERT 10/ 9/1996 kl. 16.21.

KONSENTRASJONBEREGNINGER

BEREGNINGSAAR.....: 2010
FIL MED VEG- OG TRAFIKKDATA.....: alt3-2.lnr

BAKGRUNNSKONSENTRASJONER ANVENDT I BEREGNINGENE :

CO - tett (mg/m3)	4.3
CO - middels tett (mg/m3)	2.7
CO - spredt (mg/m3)	1.0
NO2 - tett (ug/m3)	27.0
NO2 - middels tett (ug/m3)	17.0
NO2 - spredt (ug/m3)	5.0
PM10 - tett (ug/m3)	80.0
PM10 - middels tett (ug/m3)	40.0
PM10 - spredt (ug/m3)	30.0
Regionalt ozon (ug/m3)	60.0

Avstand fra vegkant (m) for
konsentrasjoner av
CO, NO2 og PM10..... : 5.0

DET ER BEREGNET MAKSIMUMSKONSENTRASJONER AV CO, NO2 OG
PM10 SAMT STOEVNEDFALL FOR TOTALT 6.4 KM, FORDELT PAA 26 LENKER.

INGEN AV LENKENE ER KLASSIFISERT SOM TUNNEL.

Antall veglenker og km veg der ulike konsentrasjonsgrenser for CO, NO2 og PM10 overskrides:

	CO		NO2	
	Km	Antall lenker	Km	Antall lenker
> 25 mg/m3:	.0	0	> 400 ug/m3	.0
> 15 mg/m3:	.0	0	> 350 ug/m3	.0
> 8 mg/m3:	.0	0	> 320 ug/m3	.0
> 0 mg/m3:	6.4	26	> 280 ug/m3	.0
			> 240 ug/m3:	.0
			> 200 ug/m3:	.0
			> 150 ug/m3:	.0
			> 100 ug/m3:	2.2
			> 0 ug/m3:	6.4
				26

	PM10	
	KM	Antall lenker
> 400 ug/m3:	.0	0
> 350 ug/m3:	.0	0
> 300 ug/m3:	.0	0
> 250 ug/m3:	.0	0
> 200 ug/m3:	.0	0
> 150 ug/m3:	.0	0
> 100 ug/m3:	.0	0
> 70 ug/m3:	2.8	14
> 0 ug/m3:	6.4	26

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 STOEVEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	.1	.0	.0	.1
MIDDELS STOEVBELASTNING	1.1	.0	.8	1.9
LITEN STOEVBELASTNING	1.4	1.1	1.9	4.4
TOTALT	2.6	1.1	2.7	6.4

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 STOEVEDFALLSKLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
SVAERT STOR STOEVBELASTNING	.0	.0	.0	.0
STOR STOEVBELASTNING	1.0	.0	.0	1.0
MIDDELS STOEVBELASTNING	3.0	.0	1.0	4.0
LITEN STOEVBELASTNING	4.0	5.0	12.0	21.0
TOTALT	8.0	5.0	13.0	26.0

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	2.6	1.1	2.7	6.4
TOTALT	2.6	1.1	2.7	6.4

ANTALL VEGLENKER FORDELT I 4 PM10-KLASSER:

	SPREDT	MIDDELS	TETT	TOTALT
> 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
200 - 300 ug/m3	.0	.0	.0	.0
150 - 200 ug/m3	.0	.0	.0	.0
0 - 150 ug/m3	8.0	5.0	13.0	26.0
TOTALT	8.0	5.0	13.0	26.0

Lenkevis utskrift:

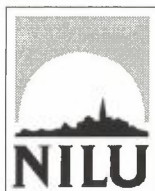
C-* = beregnede konsentrasjoner for gitt beregningsavstand, CO i mg/m³, NO₂ og PM₁₀ i ug/m³
 A-* = avstander fra vegkant for overskridelse av NO₂-konsentrasjon 200 ug/m³,
 PM₁₀-konsentrasjon 200 ug/m³ og CO-konsentrasjon 15 mg/m³

199: Avstanden er over 100 m fra vegkant.

0: Avstanden er mellom 0 og 5m fra vegkant.

stov= indikator for stovfall(1-4)

LNR	NAVN/VREF	Adt	C-CO	C-NO ₂	C-PM ₁₀	Konsentrasjon	A-CO	A-NO ₂	A-PM ₁₀	stov
										(1-4)
Start										
2		4500.	2.0	78.	47.		0	0	0	1
3		1500.	3.3	84.	44.		0	0	0	1
4		2000.	5.1	96.	85.		0	0	0	1
5		3000.	5.5	101.	88.		0	0	0	1
6		2000.	5.1	96.	85.		0	0	0	1
7		1100.	3.0	80.	42.		0	0	0	1
8		4200.	5.9	102.	87.		0	0	0	1
9		4700.	6.1	104.	88.		0	0	0	1
10		4500.	6.1	103.	87.		0	0	0	1
11		2500.	5.4	100.	87.		0	0	0	1
12		6000.	6.8	109.	90.		0	0	0	1
13		2000.	5.2	97.	86.		0	0	0	1
14		5300.	6.5	107.	89.		0	0	0	1
151		4800.	5.5	100.	91.		0	0	0	1
152		4800.	5.4	100.	98.		0	0	0	2
16		1500.	3.5	82.	41.		0	0	0	1
17		2500.	5.7	97.	83.		0	0	0	1
18		7300.	6.2	98.	46.		0	0	0	1
19		500.	3.0	79.	40.		0	0	0	1
20		7800.	3.6	87.	49.		0	0	0	2
21		8000.	3.7	88.	49.		0	0	0	2
22		400.	1.1	66.	31.		0	0	0	1
23		500.	1.2	66.	31.		0	0	0	1
24		5300.	2.0	80.	58.		0	0	0	2
26		5300.	1.9	83.	98.		0	0	0	3
27		8800.	4.4	89.	44.		0	0	0	1
Stopp										



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 59/96	ISBN-82-425-0821-6	
DATO 7.10.96	ANSV. SIGN. <i>Østov</i>	ANT. SIDER 60	PRIS NOK 90,-
TITTEL Luftkvalitetsanalyse for Holmestrand. Ny E18 utenfor sentrum		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-1880	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Steinar Gylt	
OPPDRAKSGIVER Scandiaplan a/s Østensjøveien 36 0607 OSLO			
STIKKORD Holmestrand	Luftkvalitet	Biltrafikk	
REFERAT Rapporten presenterer resultater av beregninger av samlet utslipp av NO _x , CO ₂ og CO, samt konsentrasjoner av CO, NO ₂ og PM ₁₀ langs veinettet i Holmestrand for fire ulike transportplanløsninger med trafikk tall for år 2010.			
TITLE Air quality analysis at Holmestrand. New E18-road outside central areas.			
ABSTRACT			

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