

NILU : OR 30/94

NILU : OR 30/94  
REFERANSE : O-94054  
DATO : JUNI 1994  
ISBN : 82-425-0579-9

# **Luftforurensning fra Bjørvikaforbindelsen**

**Charlotte Torp**

---

# Innhold

	Side
<b>Sammendrag.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Metode .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Inngangsdata og forutsetninger .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Resultater .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Referanser .....</b>	<b>8</b>
<b>Vedlegg A: Beregningsresultater .....</b>	<b>9</b>
<b>Vedlegg B: Inngangsdata .....</b>	<b>15</b>

## Sammendrag

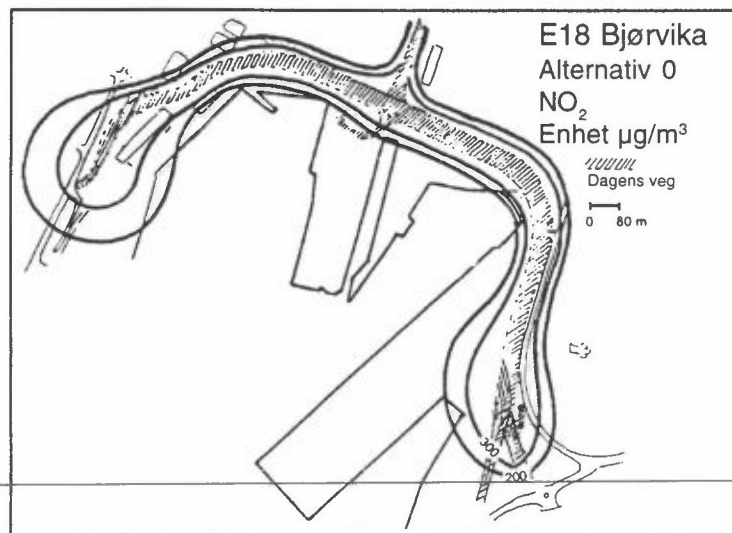
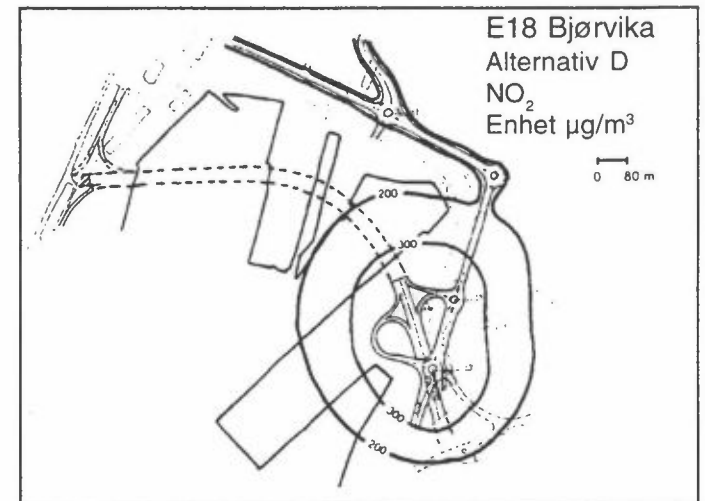
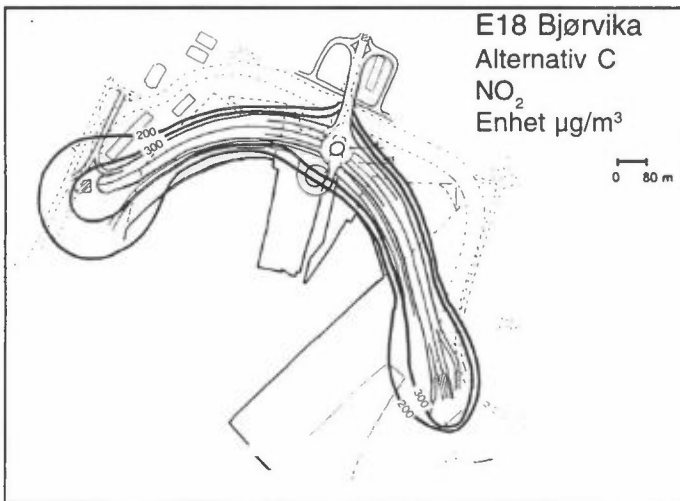
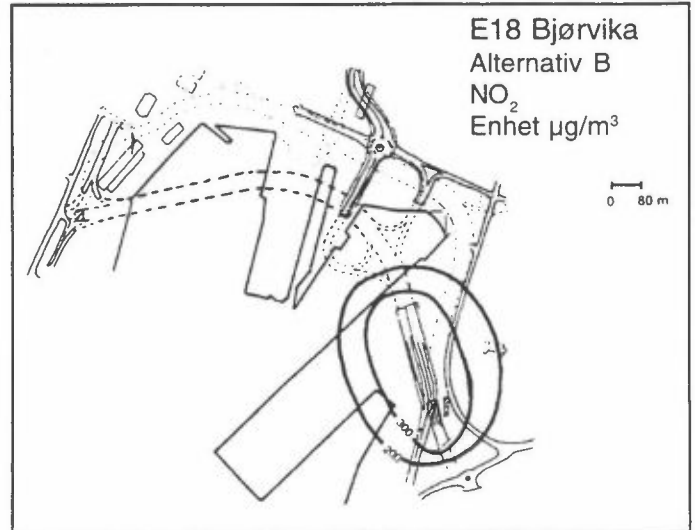
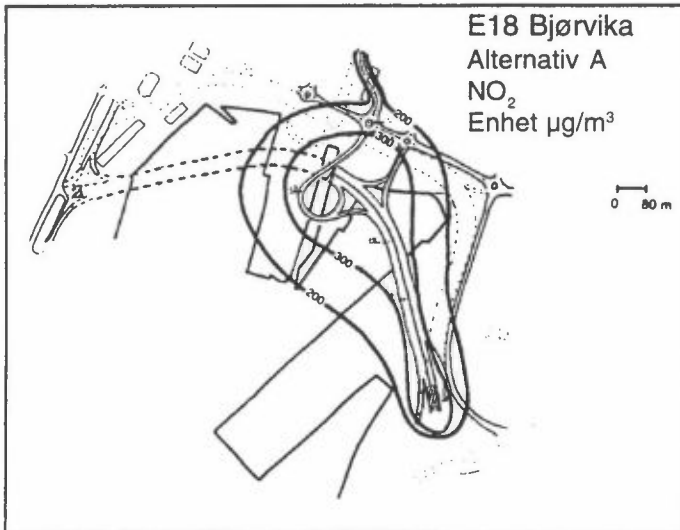
*Det er gjort forenklete beregninger av konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> (nitrogen-dioksid) og PM<sub>10</sub> (svevestøv) omkring veisystemet i Bjørvika for fire ulike løsninger pluss dagens veisystem.*

Beregningene er gjort for 2005. Modellen VLUFT 3.0 er benyttet, og beregningene gjelder maksimalkonsentrasjoner som opptrer når rushtidstrafikk og svært dårlige spredningsforhold faller sammen i tid. I slike forurensningsepisoder vil forurensningen fra andre kilder enn trafikken på Bjørvikaforbindelsen være tilstrekkelig til å gi overskridelse av SFTs luftkvalitetskriterier for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> i Bjørvika-området. Det er derfor gjort beregninger for konsentrasjonsnivåer som er to og tre ganger luftkvalitetskriteriene, for på denne måten å få rangert alternativene. Beregningene er basert på god trafikkflyt.

I beregningene er luftforurensningsbidragene fra tunnelmunninger, kryss og enkeltveier summert. Alternativ B gir minst utstrekning på området med høyest konsentrasjoner, etterfulgt av D, A, C og 0. Konsentrasjonsfeltet for alternativ C der veien går i dagen blir omtrent som for nullalternativet, men forskjøvet sørover. Dette er vist for maksimalkonsentrasjoner av NO<sub>2</sub> i figur A.

For PM<sub>10</sub> er det døgnmiddelverdien som er regulert av SFTs luftkvalitetskriterier. De meteorologiske forholdene vil variere i mye større grad over et døgn enn en time, og vi har derfor ikke grunnlag for å tegne isolinjer for PM<sub>10</sub>. Vi anslår at i episoder med svak vind fra nord-nordøst og dårlige spredningsforhold, vil konsentrasjonene i området mellom nåværende Bispelokk, Ekebergskråningen og sørvestover kunne overskride tre ganger luftkvalitetskriteriet for PM<sub>10</sub>.

SFTs luftkvalitetskriterier er satt ut fra en helseskadebetraktning for barn og spesielt følsomme personer, f.eks. astmatikere. Kriteriene er omtalt i rapporten "Virkninger av luftforurensning på helse og miljø" (SFT, 1992).



Figur A: Områder der henholdsvis 200 og 300 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> kan overskrides for fem ulike veiløsninger i Bjørnvika. SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium er 100 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

# Luftforurensning fra Bjørvikaforbindelsen

## 1. Innledning

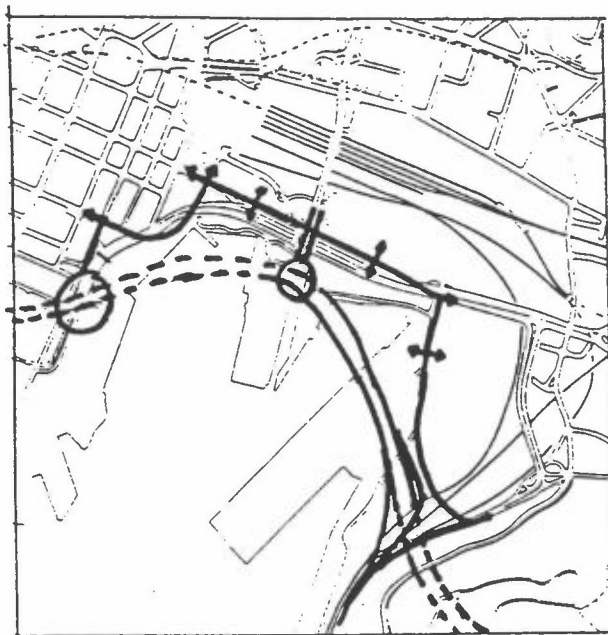
Det pågår arbeid ved Statens Vegvesen Oslo og Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune med transportutredning og melding for Bjørvikaforbindelsen. Fase 1 av arbeidet er avsluttet, og besto bl.a. av fastsettelse av rammebetingelser for transportsystem og miljø, utarbeidelse av fire prinsippløsninger, transportanalyser og beskrivelse av grunnforholdene og tekniske løsninger. Fase 2 består av detaljering av hovedproblemstillinger innenfor 8 fagområder. Luftforurensning kommer inn under fagområde 6 "Miljø", som er dekket av denne rapporten. Fase 3 vil bestå av utarbeidelse av melding, og vil eventuelt inkludere mer detaljerte luftforureningsberegninger.

Norsk Institutt for Luftforskning har på oppdrag fra Statens Vegvesen i Oslo gjort forenklete beregninger av luftforurensning, for fire ulike løsninger for den planlagte Bjørvikaforbindelsen, samt et tilfelle der dagens veisystem beholdes. Prinsippkisser for de ulike alternativene er vist i figur 1. Beregningene er gjort for år 2005, for komponentene NO<sub>2</sub> (nitrogendioksid) og PM<sub>10</sub> (partikler med diameter mindre enn 10 µm), siden det er disse komponentene som i størst grad er kilde til overskridelse av SFTs luftkvalitetskriterier i trafikkbelastede områder i dag. Normene i forureningsloven for samferdsel vil når denne trer i kraft, gjelde NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub>. Nivået i normene er ikke fastsatt, men de vil bli høyere enn SFTs luftkvalitetskriterier.

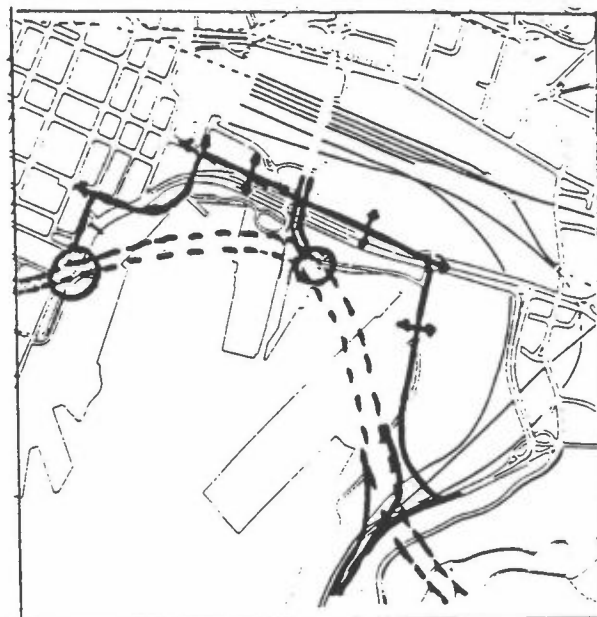
Målsetningen for beregningene var å tegne isokurver for to og tre ganger SFTs luftkvalitetskriterier, dvs

- NO<sub>2</sub>: 200 og 300 µg/m<sup>3</sup> som timemiddel
- PM<sub>10</sub>: 140 og 210 µg/m<sup>3</sup> som døgnmiddel

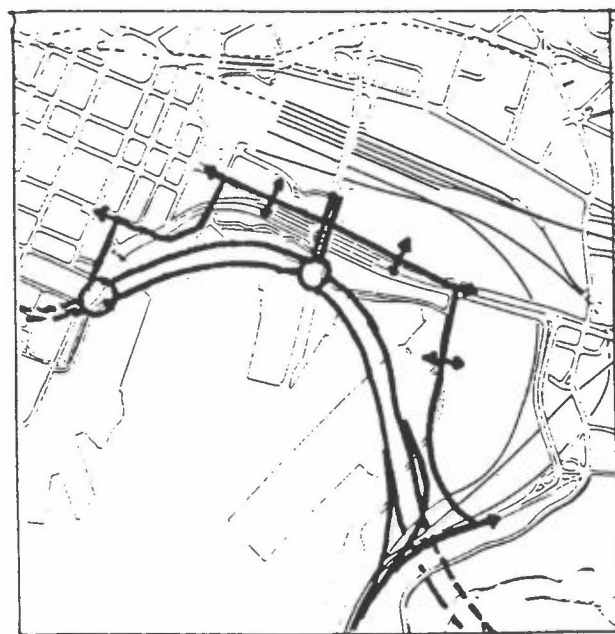
SFTs luftkvalitetskriterier for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub>, som er på henholdsvis 100 og 70 µg/m<sup>3</sup>, vil i de forureningsepisodene som beregningene gjelder overskrides i hele området. Vi har derfor valgt å tegne isolinjer for høyere konsentrasjonsnivåer.



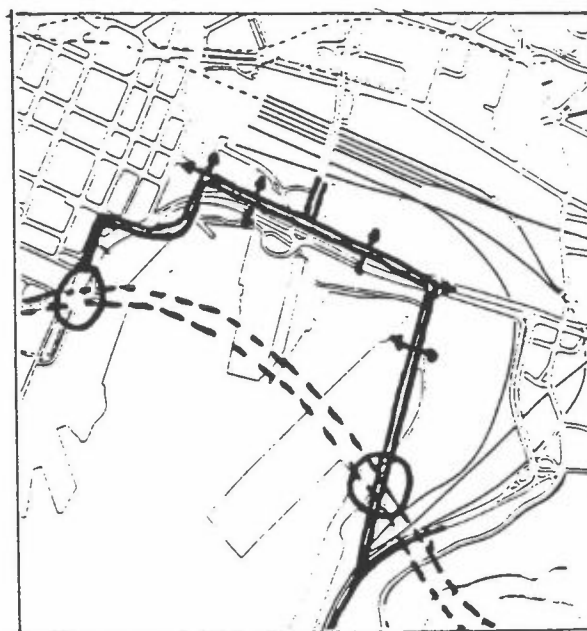
*Prinsipp a*



*Prinsipp b*



*Prinsipp c*



*Prinsipp d*

*Figur 1: Prinsippene for fire ulike løsninger for Bjørvikaforbindelsen.  
Stiplet linje betyr tunnel.  
Heltrukken linje betyr vei i dagen.*

## 2. Metode

Beregningsmodellen VLUFT 3.0 er benyttet til å beregne de høyeste konsentrasjonene som kan oppstå langs de aktuelle veiene og kryssene. Veinettene er delt opp i lenker, som vist i vedlegg 2. De store kryssystemene er behandlet separat vha kryssmodulen i VLUFT 3.0. Modellen er beskrevet i Brukerveiledning og Dokumentasjon til VLUFT 3.0 (Torp, Tønnesen og Larssen, 1993). For konsentrasjoner rundt munningen av Ekeberg tunnelen er resultater fra tidligere beregninger benyttet (Tønnesen, 1991). Følgende bakgrunnskonsentrasjoner er antatt i hht metoden som er beskrevet i Brukerveiledning for VLUFT 3.0:

- $\text{NO}_2$ :  $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{PM}_{10}$ :  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$

I  $115 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$  er det inkludert  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bakkenært ozon, som vil reagere med NO og danne  $\text{NO}_2$  i området nær veien, der det er overskudd av NO.

Modellen for døgnmiddelkonsentrasjoner av svevestøv er enda på utviklingsstadiet. Den vil kunne gi et overestimert omkring kryss, fordi variasjonen i de meteorologiske forhold over et døgn vil gi bedre fortykning enn faktoren i modellen, som gjelder forholdene langs en enkeltlenke.

## 3. Inngangsdata og forutsetninger

Inngangsdata er levert av oppdragsgiver. Det ble oppgitt stigning, antall felt og yrkesdøgntrafikk for veilenkene vist i vedlegg B. NILU har antatt fordeling av trafikken i det enkelte kryss etter beste skjønn. Dette er antakelig ikke noen stor feilkilde i beregningene. Videre er beregningene basert på følgende antagelser:

- Hastigheten på hovedtraseen er 80 km/h og på lokalveinettet 50 km/h.
- Rushtimens andel av ÅDT er 10%
- $\text{YDT} = 1.1 * \text{ÅDT}$
- Tungtrafikkandelen er 5% på lokalveiene og 15% på hovedveiene.

I beregningene er det ikke antatt at kø og avviklingsproblemer vil oppstå. I alle tunnelalternativer er det antatt maksimal timetraffikk på 4100 gjennom hvert løp av Bjørvikatunnelen.

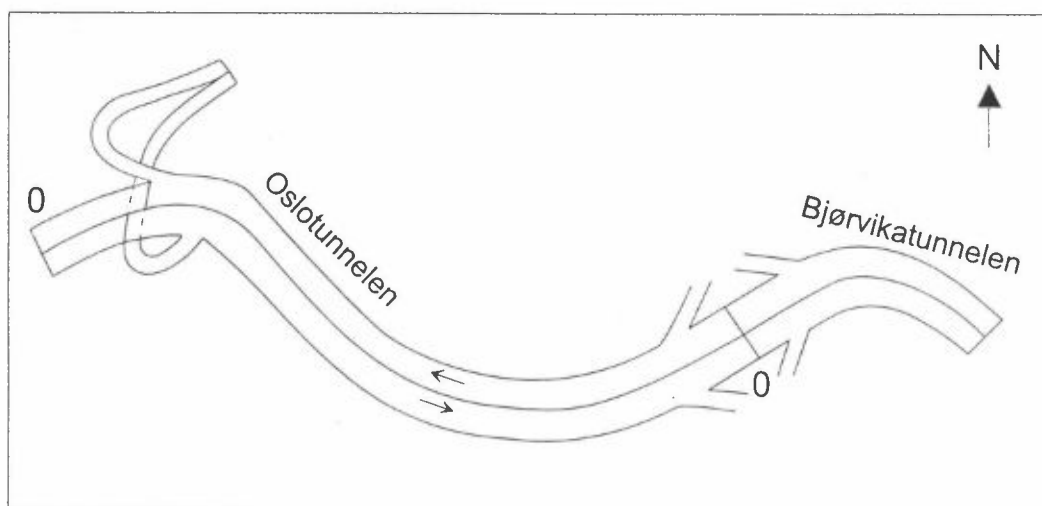
De ulike løsningene for Bjørvikatunnelen er planlagt med to løp. I alternativ A og B blir det 4 felt i hvert løp, og i alternativ D har 3 felt. I hvert løp er det i tillegg 1 m veiskulder på hver side. Tunnelmunningstverrsnittene blir rektangulære med høyde 5,5 m.

---

Oslo-tunnelen vil gå rett over i Bjørvikatunnelen, som vist i figur 2. Dersom konsentrasjonene av CO i munningen av Bjørvikatunnelen overstiger 50 ppm som 15-minutters verdi, vil tunnelventilasjonsystemet settes i gang. En del av luften fra Oslo-tunnelen vil da ventileres ut gjennom tårnet i Skippergaten. Ved CO-konsentrasjoner opp mot 200 ppm i munningen vil ventilasjonssystemet gå med maksimal kapasitet, og 70% i luften i Oslo-tunnelen vil da gå ut gjennom ventilasjonstårnet, og 30% inn i Bjørvikatunnelen.

Ved CO-konsentrasjon på 200 ppm vil tunnelen stenges.

I beregningene skulle det antas god trafikkflyt. Tunnelberegningene viste at ved god trafikkflyt vil bilenes pumpevirkning bevirke at 50 ppm CO ikke overskrides i munningen av Bjørvikatunnelen. Det er derfor gjort beregninger for en situasjon der all luft fra Oslo-tunnelen og Bjørvikatunnelen ventileres ut gjennom munningen av Bjørvikatunnelen.



Figur 2: Forenklet prinsippskisse for sammenhengen Oslostunnelen-Bjørvikatunnelen.

For Ekeberg tunnelens munning på Sørenga er data fra tidligere beregninger benyttet (Tønnesen, 1991).

## 4. Resultater

### NO<sub>2</sub>

Kart med isolinjer for 200 og 300 µg/m<sup>3</sup> er vist i Vedlegg A. Beregningene gjelder situasjoner med svak vind og dårlige spredningsforhold. Isolinjene dekker alle vindretninger, på den måten at isolinjen på den ene siden av en vei gjelder når vinden blåser fra veien og mot denne siden, mens isolinjen på den andre siden gjelder ved motsatt vindretning. For veiene som ikke er omsluttet av isolinjer, kan overskridelser av de rapporterte nivåene forekomme mindre enn 5 m fra veikant.

Alternativene skiller seg fra hverandre ved formen på konsentrasjonsfeltene og utstrekningen av områdene som kan få overskridelse av de to nivåene som beregningene gjelder. Alternativ B gir det minste området med overskridelse, etterfulgt av D, A, C og 0. Nullalternativet vil grovt sett gi samme form og utstrekning på konsentrasjonsfeltet som C, men det vil ligge parallellforskøvet nordover.



## PM<sub>10</sub>

For PM<sub>10</sub> vil bakgrunnskonsentrasjonsnivået være mer avhengig av vindretningen enn for NO<sub>2</sub>. Ved vind fra sør og sørvest vil bakgrunnsnivået være neglisjerbart, mens det ved vind fra nord og nordøst er anslått til maksimalt 125 µg/m<sup>3</sup>. Nødvendig tilleggsbidrag for å komme opp på 140 og 210 µg/m<sup>3</sup> blir derfor lite i forurensningssituasjonene med vind fra nord og nordøst.

Beregningene viste svært høye konsentrasjoner omkring kryssene. Det er grunn til å tro at kryssmodulen i VLUFT slik den er i dag overestimerer PM<sub>10</sub>. Den meteorologiske variasjonen som vil forekomme over et døgn vil gi bedre fortykning enn det som ligger inne i modellen. Beregningene på dette forenklete nivået ga ikke grunnlag for opptegning av isolinjer, fordi data for døgnfordeling av varierende spredningsforhold ikke ligger inne i modellen. Vi anslår at i området mellom nåværende Bispelokk og Ekebergskråningen vil PM<sub>10</sub>-konsentrasjonene kunne komme opp i 210 µg/m<sup>3</sup> for alle alternativer i "episodedøgn" med høye forekomst av svak vind og dårlige spredningsforhold og tørre veier. For alternativ C og nullalternativet vil de høyeste konsentrasjonene strekke seg lengre vest enn for de andre, fordi trafikken her går i dagen rundt hele vika. De høyeste konsentrasjonene for dagens veisystem vil ligge mer innover land enn for de øvrige alternativene.

Området som skulle dekkes av beregningene går utenfor kartene i Vedlegg A. Utenom kartet er det kun langs Mosseveien at nivåene på 200 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> og 300 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> kan overskrides. Avstanden fra veikant for overskridelse er vist i tabell 1.

Tabell 1: Avstand fra vegkant for overskridelse av det beregnede konsentrasjonsnivået for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> langs Mosseveien.

Alternativ	Avstand (m) for overskridelse av 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	Avstand (m) for overskridelse av 300 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>
A	30	30
B	30	30
C	25	30
D	20	35
0	8	15

## 5. Referanser

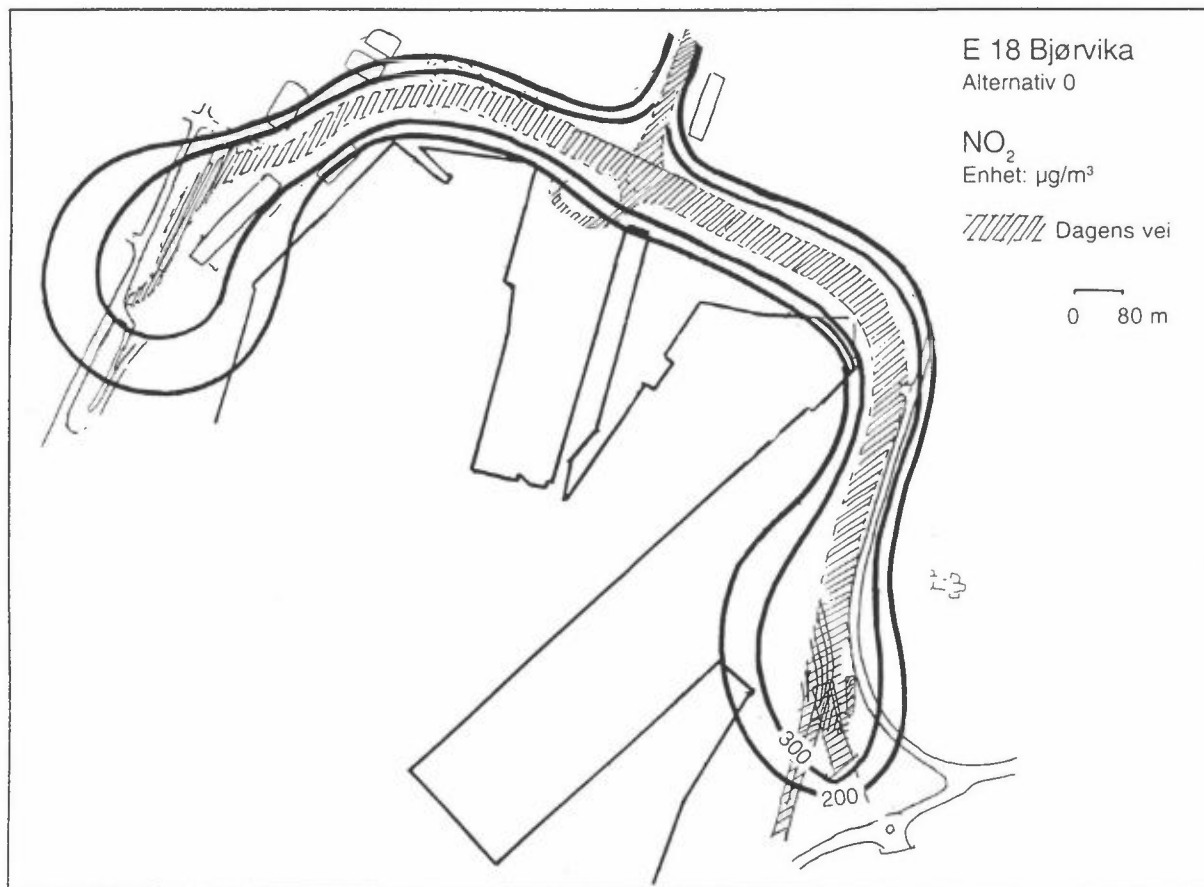
Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensning på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport 92:16).

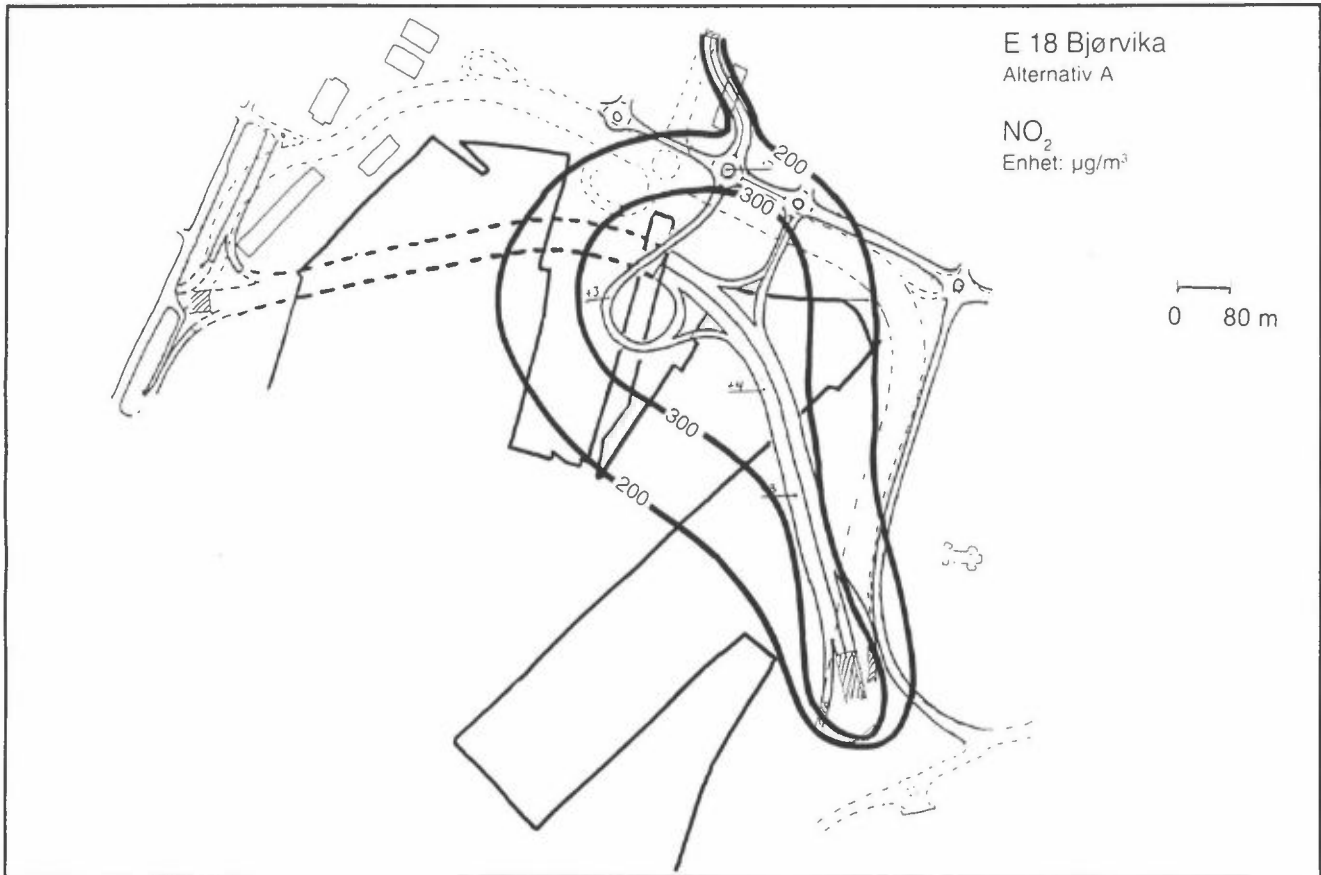
Torp, C., Tønnesen, D. og Larssen, S. (1993) Brukerveiledning og Dokumentasjon for VLUFT 3.0. Lillestrøm (NILU TR 9/93).

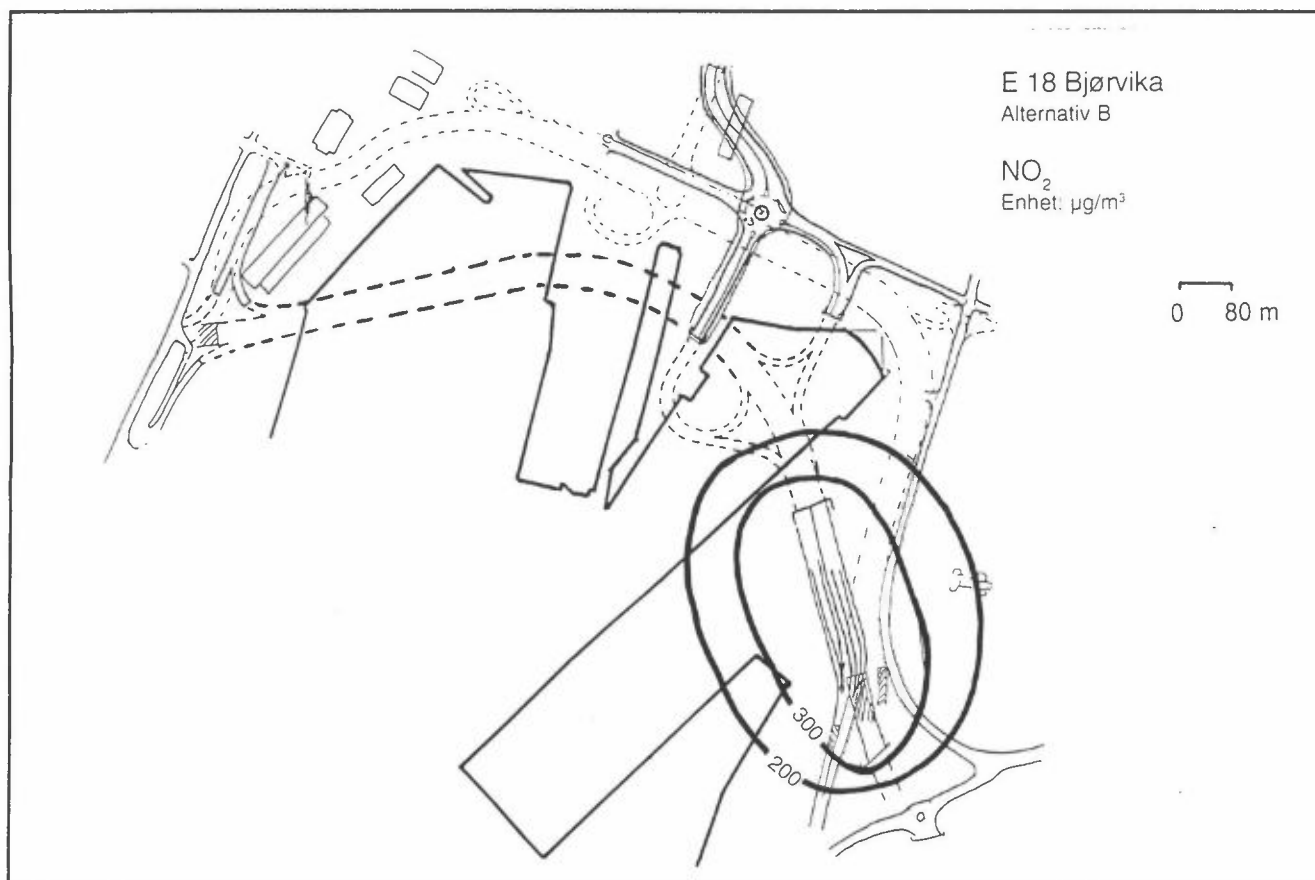
Tønnesen, D. (1991) Ekeberg tunnelen. Ny vurdering av luftforurensning for alternativ tunneltrase. Lillestrøm (NILU OR 56/91).

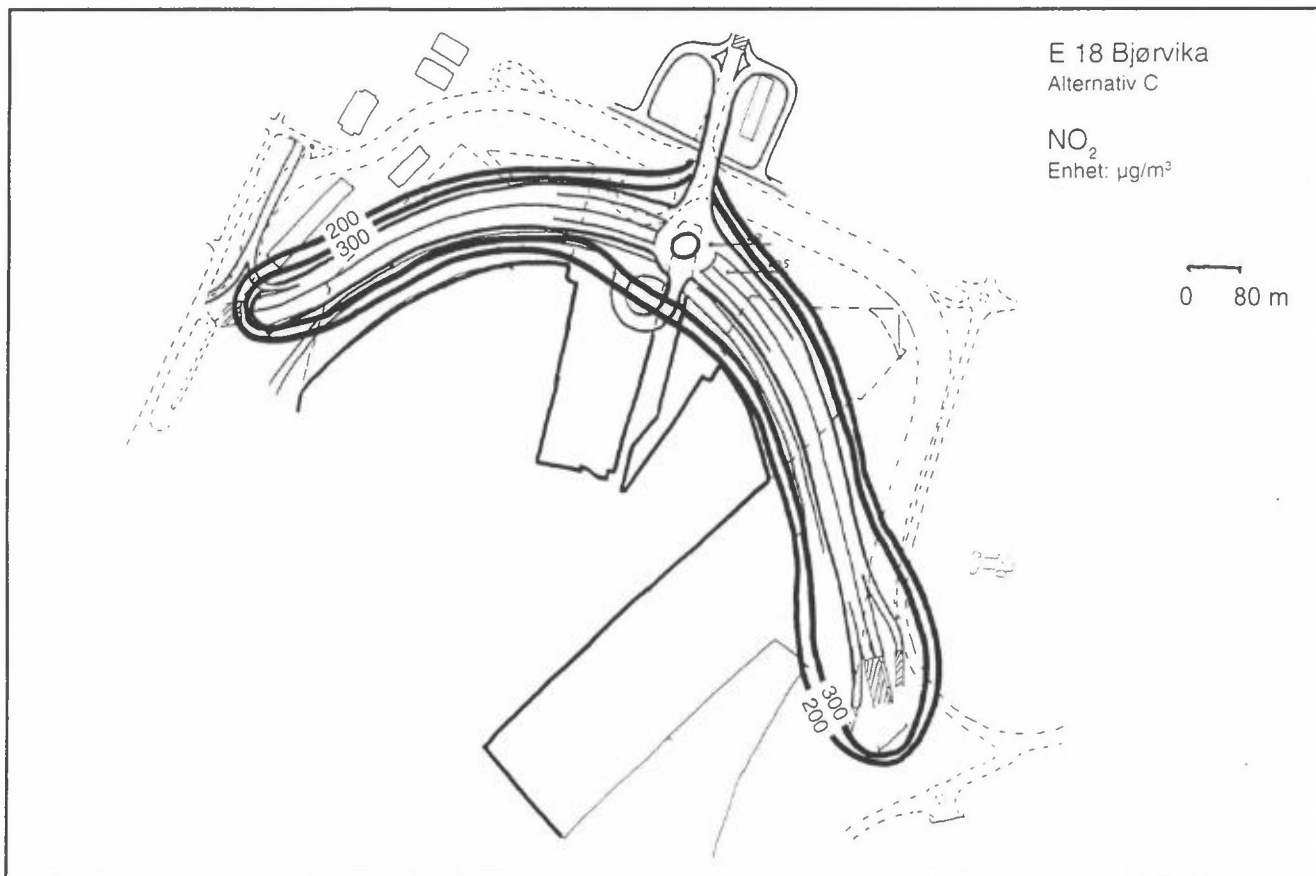
## **Vedlegg A**

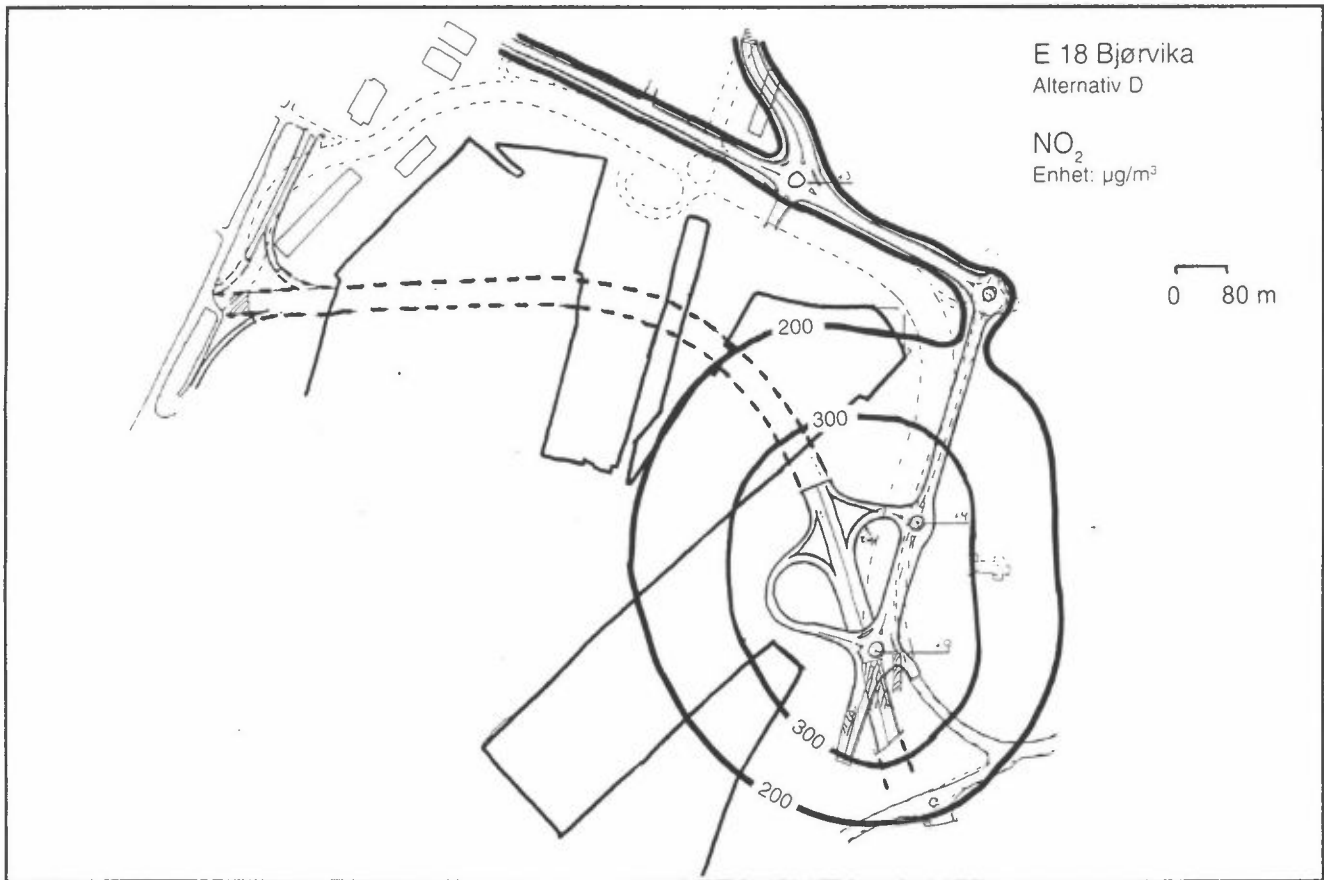
### **Beregningsresultater**







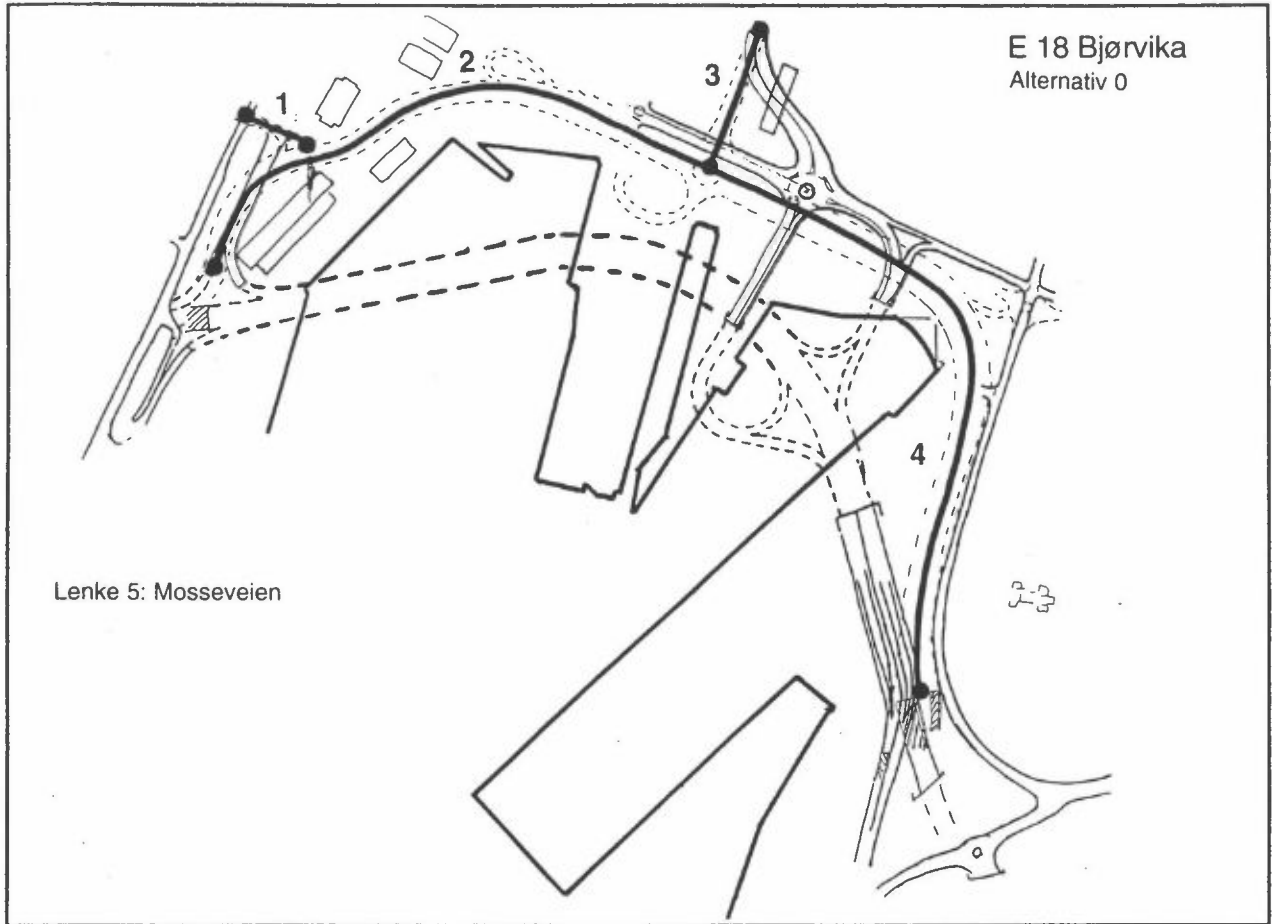


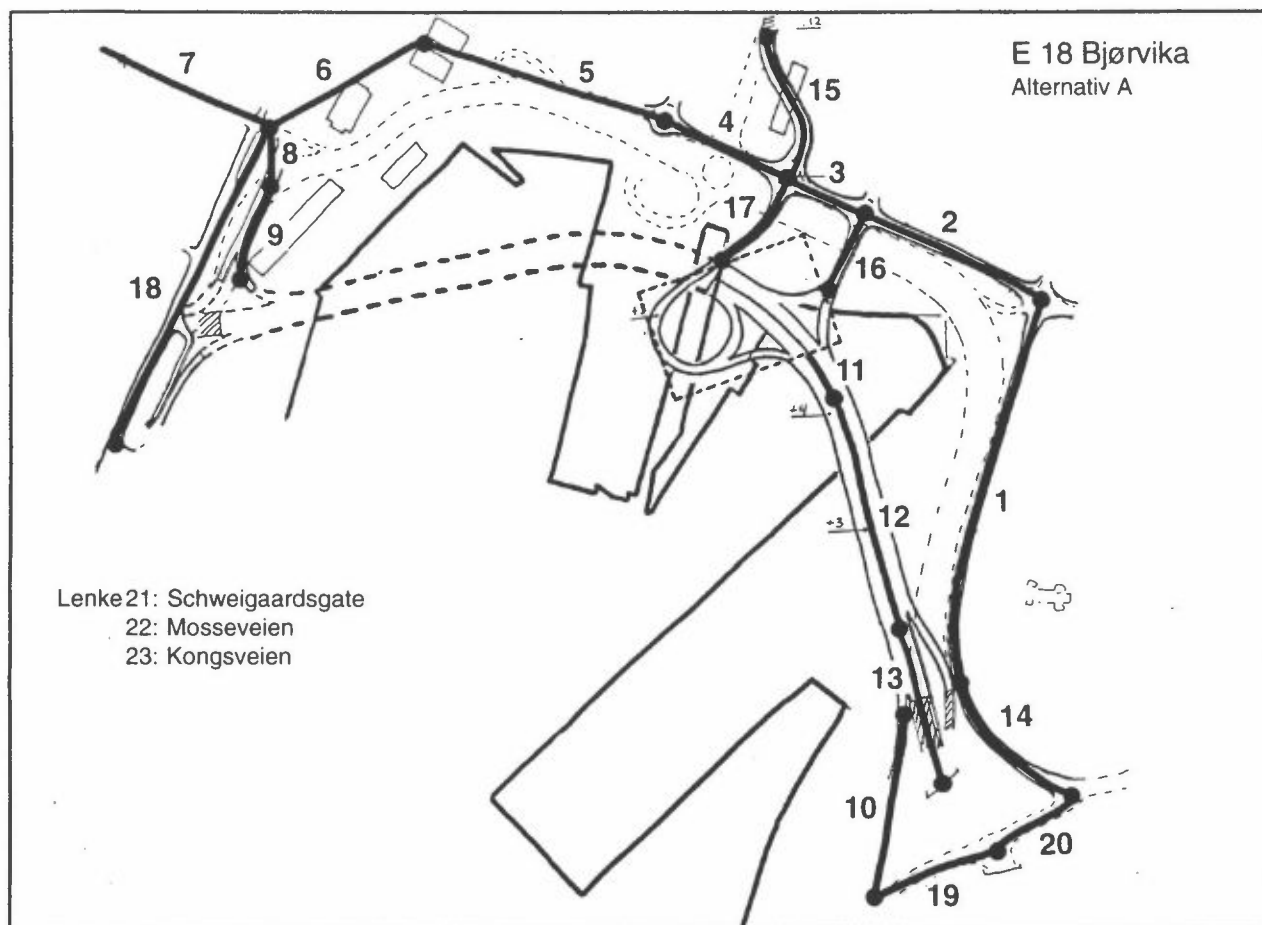


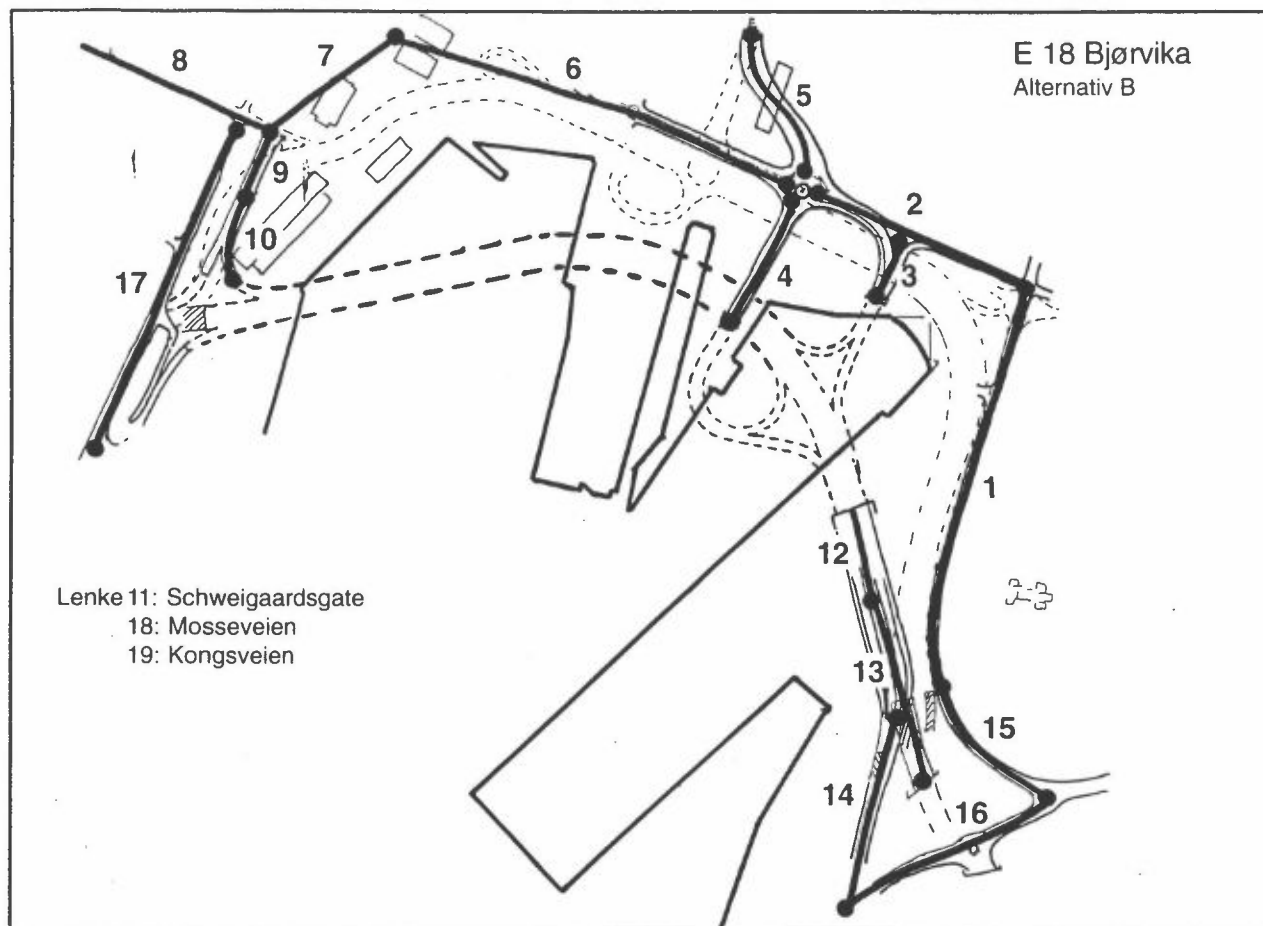
## **Vedlegg B**

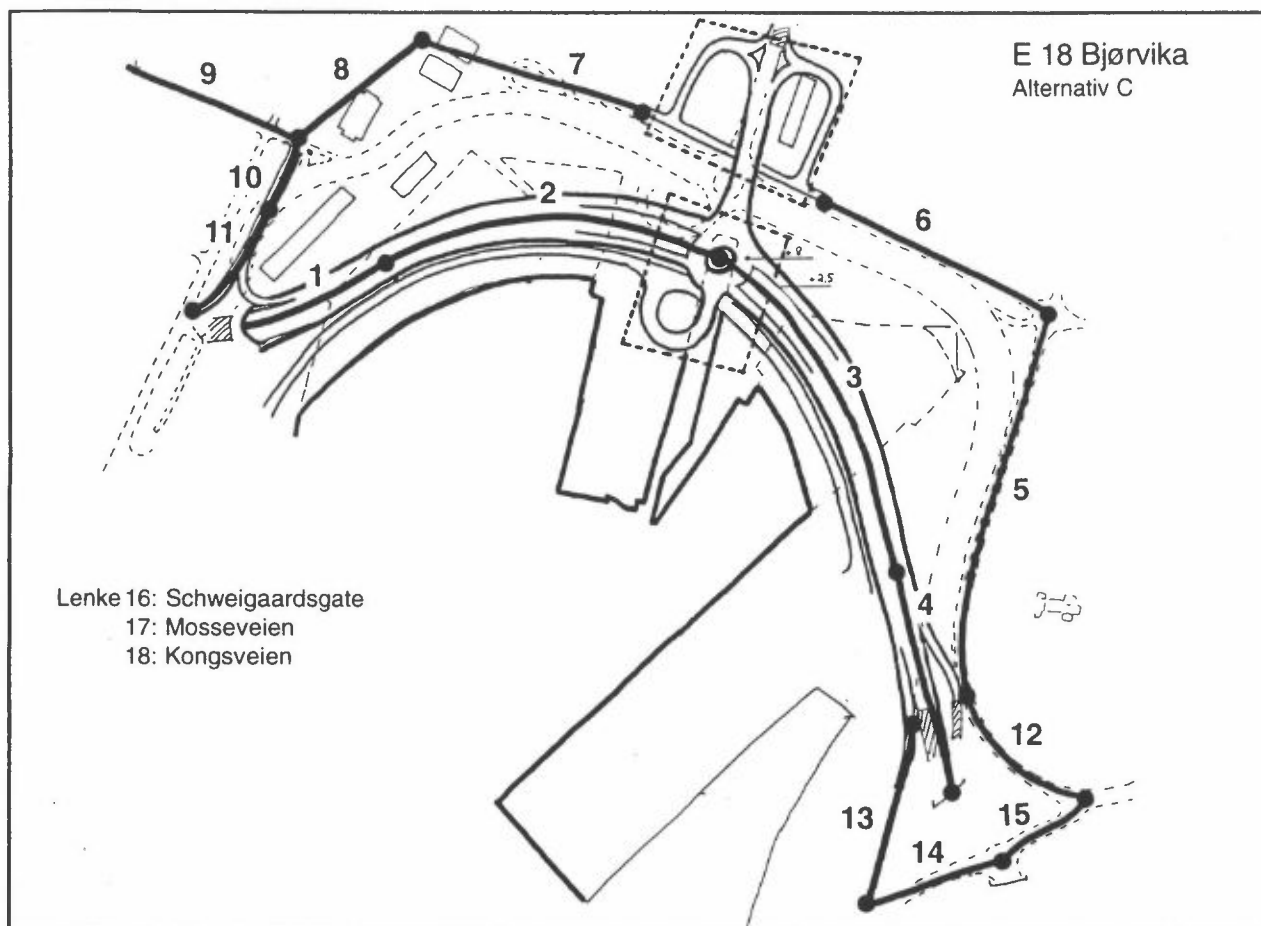
### **Inngangsdata**

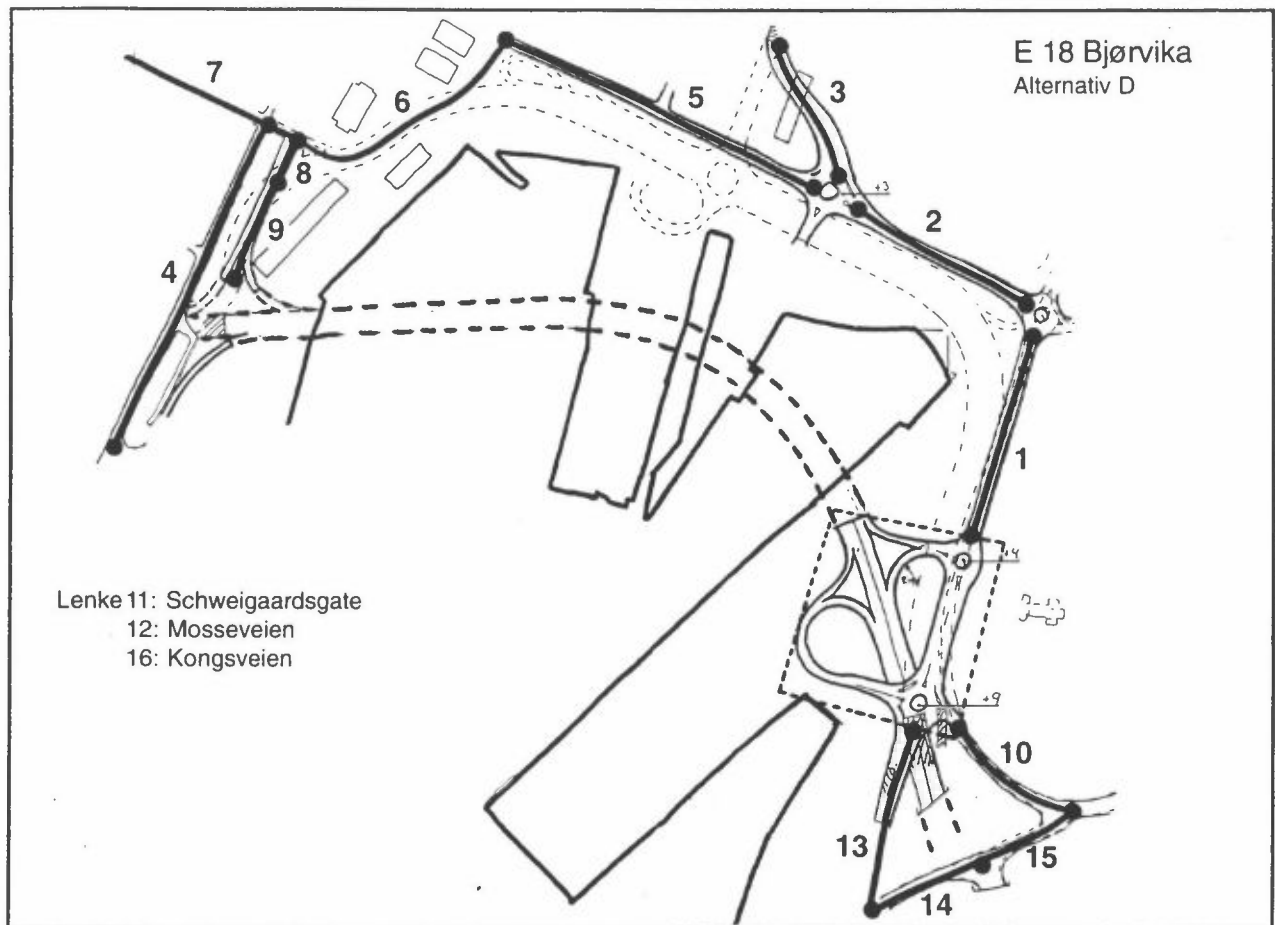




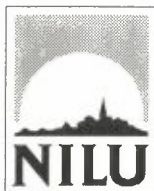








Ait A															
LNR	NAVN GKL	KB	FA	ST	L	RE	OTY	FD	TA	ADT	V	Mmaks	Vmaks	Tmaks	
1		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
2		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	22728	50	2273	50	5
3		1	14	0	0	1000	0	3	3	5	40910	50	4091	50	5
4		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
5		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
6		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	7273	50	727	50	5
7		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
8		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
9		1	7	0	5	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
10		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	21818	50	2182	50	5
11		1	21	0	6	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
12		1	21	0	0	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
13		1	21	0	6	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
14		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
15		1	14	0	7	1000	0	3	3	5	48182	50	4818	50	5
16		1	10.5	0	0	1000	0	3	3	5	24546	50	2455	50	5
17		1	14	0	0	1000	0	3	3	5	27273	50	2727	50	5
18		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	3636	50	364	50	5
19		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	10909	50	1091	50	5
20		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
21		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	10065	50	1005	50	5
22		1	10.5	0	0	1000	0	3	3	15	46364	80	4636	80	15
23		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
Ait B															
LNR	NAVN GKL	KB	FA	ST	L	RE	OTY	FD	TA	ADT	V	Mmaks	Vmaks	Tmaks	
1		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
2		1	14	0	0	1000	0	3	3	5	22728	50	2273	50	5
3		1	14	0	3	1000	0	3	3	5	24546	50	2455	50	5
4		1	14	0	0	1000	0	3	3	5	27273	50	2727	50	5
5		1	14	0	7	1000	0	3	3	5	48182	50	4818	50	5
6		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
7		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	7273	50	727	50	5
8		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
9		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
10		1	7	0	5	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
11		1	0	0	0	1000	0	3	3	5	10065	50	1005	50	5
12		1	21	0	6	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
13		1	21	0	0	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
14		1	7	0	0	1000	0	3	3	15	21818	80	2182	80	15
15		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
16		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
17		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	3636	50	364	50	5
18		1	10.5	0	0	1000	0	3	3	15	46364	80	4636	80	15
19		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
Ait C															
LNR	NAVN GKL	KB	FA	ST	L	RE	OTY	FD	TA	ADT	V	Mmaks	Vmaks	Tmaks	
1		1	28	3	4	1000	0	3	3	15	72728	80	7273	80	15
2		1	28	3	0	1000	0	3	3	15	72728	80	7273	80	15
3		1	28	3	0	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
4		1	28	3	6	1000	0	3	3	15	81819	80	8182	80	15
5		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
6		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
7		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
8		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	72728	50	7273	50	5
9		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
10		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
11		1	7	3	5	1000	0	3	3	5	13637	50	1364	50	5
12		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
13		1	7	3	0	1000	0	3	3	15	21818	80	2182	80	15
14		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	10909	50	1091	50	5
15		1	7	3	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
16		1	0	3	0	1000	0	3	3	5	8364	50	836	50	5
17		1	0	3	0	1000	0	3	3	15	43910	80	4391	80	15
18		1	0	3	0	1000	0	3	3	5	13746	50	1375	50	5
Ait D															
LNR	NAVN GKL	KB	FA	ST	L	RE	OTY	FD	TA	ADT	V	Mmaks	Vmaks	Tmaks	
1		1	14	0	0	1000	0	3	3	5	34546	50	3455	50	5
2		1	14	0	0	1000	0	3	3	5	37273	50	3727	50	5
3		1	14	0	7	1000	0	3	3	5	39091	50	3909	50	5
4		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	3636	50	364	50	5
5		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	31819	50	3182	50	5
6		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
7		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	14546	50	1455	50	5
8		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	10909	50	1091	50	5
9		1	7	0	5	1000	0	3	3	5	10909	50	1091	50	5
10		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	16364	50	1636	50	5
11		1	0	0	6	1000	0	3	3	5	11455	50	1145	50	5
12		1	0	0	6	1000	0	3	3	15	49091	80	4909	80	15
13		1	7	0	4	1000	0	3	3	15	21818	80	2182	80	15
14		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	10909	50	1091	50	5
15		1	7	0	0	1000	0	3	3	5	18182	50	1818	50	5
16		1	0	0	0	1000	0	3	3	5	16637	50	1664	50	5
Ait O															
LNR	GKL	KB	FA	ST	L	RE	OTY	FD	TA	ADT	V	Mmaks	Vmaks	Tmaks	
3		1	7	0	0	1000	0	3	3	15	38182	80	3818	80	15
4		1	14	0	0	1000	0	3	3	15	89001	80	8900	80	15
2		1	14	0	0	1000	0	3	3	15	66819	80	6682	80	15
1		1	14	0	0	1000	0	3	3	15	13637	80	1364	80	15
5		1	14	0	0	1000	0	3	3	15	31909	80	3191	80	15



Norsk institutt for luftforskning (NILU)  
Norwegian Institute for Air Research  
Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 30/94	ISBN-82-425-0579-9	
DATO 23.6.1994	ANSV. SIGN. <i>John Lund</i>	ANT. SIDER 21	PRIS NOK 45,-
TITTEL Luftforurensning fra Bjørvikaforbindelsen		PROSJEKTLEDER Charlotte Torp	
		NILU PROSJEKT NR. O-94054	
FORFATTER(E) Charlotte Torp		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. 92/257	
OPPDRAKSGIVER Statens Vegvesen, Oslo Postboks 8037 Dep 0030 OSLO			
STIKKORD Bjørvikaforbindelsen	Trafikk	VLUFT	
REFERAT Det er foretatt forenklete beregninger av maksimalkonsentrasjoner av nitrogenoksider og svevestøv fra trafikken i Bjørvika i år 2005. Modellen VLUFT 3.0 er benyttet. Beregningene er gjort for fire ulike veiløsninger, pluss en situasjon der dagens veinett beholdes. Beregningene ga grunnlag for tegning av isokonsentrasjonslinjer for NO <sub>2</sub> , men ikke for PM <sub>10</sub> .			
TITLE Air pollution for the Bjørvika road link			
ABSTRACT			

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