

NILU: OR 54/2001
REFERANSE: O-101092
DATO: SEPTEMBER 2001
ISBN: 82-425-1302-3

Beregning av luftkvalitet

Sinsen - Økern

Dag Tønnesen

Innhold

	Side
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Grenseverdier for luftkvalitet	3
3 Bakgrunnsbidrag.....	4
4 Veinær belastning langs Store Ringvei.....	4
4.1 Tunnelmunninger og sjakter	5
5 VLUFT-beregninger	7
6 Beregning i punkter.	8
7 Konklusjon.....	13
8 Referanser	13
Vedlegg A Isokonsentrasjonskurver for belastning ved tunnelmunningene	14
Vedlegg B Vindstatistikk for ValleHovin.....	23

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statens Vegvesen, Oslo vegkontor (SVO) utført beregninger av luftkvalitet i området Sinsen-Økern i forbindelse med planer om å legge Ring 3 i tunnel i dette området.

Beregningene er gjennomført for 6 alternativer, disse er beskrevet og nummerert nedenfor.

1. Dagens veinett med trafikk tall og utslipp for 1998
2. Dagens veinett med trafikk tall og utslipp for 2012
3. Hovedalternativet med kort tunnel på Ring 3 og kort lokk ved Økern (2012)
4. Tunnelalternativ med forlenget tunnel ved Sinsen og kort lokk ved Økern (2012)
5. Tunnelalternativ med forlenget tunnel ved Sinsen og langt lokk ved Økern (2012)
6. Tunnelalternativ med kort tunnel på Ring 3 og langt lokk ved Økern (2012)

Bakgrunnsbidraget for "nåsituasjon" og for 2012 er beregnet med AirQUIS, som er en kombinert utslipps og spredningsmodell for luftforurensning på byskala.

Det er utført beregninger for å sammenligne belastning fra veien av NO_x og PM₁₀ som timemiddel for avstander 10 m, 20 m og 30 m fra Store Ringvei i området mellom tunnelmunningene på Ring 3.

Videre er det utført beregning av konsentrasjonsbidrag fra Ringveien og tunnelmunningen ved Sinsen for Olav Heggnes vei 10 (sør/sørvest for munningen) og for Åsensvingen 1 (nordøst for munningen) for to alternative tunnelmunningløsninger for å vurdere hvilken som er best.

Utslippsberegninger for NO_x og PM₁₀ fra tunnelmunningene er utført med beregningsmetode fra VLUFT. Det er gjennomført spredningsberegninger for utslipp fra tunnelmunninger og eventuelt sjaktutslipp.

Spredningsberegninger med VLUFT er utført for alternativ 1, 2 og 3. VLUFT-beregningene inkluderer ikke belastning fra tunnelmunningene.

Det er gjennomført beregninger i 25 punkter av bidrag fra vei og tunnelmunninger, samt andre kilder. Disse beregningene er utført med spredningsberegningsprogrammet "Traforo" og utslippsberegninger med beregningsmetode fra VLUFT.

Av de beregnede situasjonene er det alternativet med lange tunneler og ventilasjon gjennom sjakter (5) som medfører den største forbedringen med tanke på luftkvalitet i forhold til den forventede situasjonen med dagens veinett (2).

Det vil imidlertid gjenstå overskridelser av nasjonale mål for svevestøv ved enkelte boenheter som ligger svært nær vei, uansett hvilket alternativ som velges.

Beregning av luftkvalitet

Sinsen - Økern

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statens Vegvesen, Oslo vegkontor (SVO) utført beregninger av luftkvalitet i området Sinsen-Økern i forbindelse med planer om å legge Ring 3 i tunnel i dette området.

Beregningene er gjennomført for 6 alternativer, disse er beskrevet og nummerert nedenfor.

1. Dagens veinett med trafikk tall og utslipp for 1998
2. Dagens veinett med trafikk tall og utslipp for 2012
3. Hovedalternativet med kort tunnel på Ring 3 og kort lokk ved Økern (2012)
4. Tunnelalternativ med forlenget tunnel ved Sinsen og kort lokk ved Økern (2012)
5. Tunnelalternativ med forlenget tunnel ved Sinsen og langt lokk ved Økern (2012)
6. Tunnelalternativ med kort tunnel på Ring 3 og langt lokk ved Økern (2012)

Samtlige utslippsberegninger for PM₁₀ er utført med en piggedekandel på 20 %.

2 Grenseverdier for luftkvalitet

Vurderinger av forurensningsnivå er gjennomført i forhold til luftkvalitetskriterier for nitrogenoksider og svevestøv. Det er disse to komponentene som medfører det største forurensningsproblemet i forbindelse med veitrafikk. Dersom luftkvalitetskriteriene for nitrogenoksid og svevestøv er overholdt, vil andre forurensningskomponenter fra biltrafikk ikke ha merkbare virkninger. Luftkvalitetskriteriene er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kriterier, nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet. Alle verdier gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stoff	Midlings-tid	SFT luft-kvalitets-kriterier	Nasjonale mål *	Forurensningsloven		EUs nye grenseverdier
				Kartleggings-grenseverdi	Tiltaks-grense-verdi	
NO ₂	1 time	100	150	200	300	200
PM ₁₀	1 døgn	35	50	150	300	50

- Nasjonale mål for luftkvaliteten i byer og tettsteder ble vedtatt av Regjeringen høsten 1998. De nasjonale mål er i hovedsak litt strengere enn EUs nye grenseverdier, men ikke så strenge som SFTs luftkvalitetskriterier. De nasjonale målene tillater 8 overskridelser pr. år for NO₂ innen 2010, 25 overskridelser pr. år for PM₁₀ innen 2005 og 7 overskridelser av PM₁₀ innen 2010.

3 Bakgrunnsbidrag.

Modellområdet dekker utredningsområdet fra Ulven til Sinsenkrysset. I tillegg er også Trondheimsveien lagt inn i modellområdet. Forurensningsbelastning som skyldes alle andre kilder enn de beregnede utslippene er lagt til som et bakgrunnsbidrag. Bakgrunnsbidraget for 1998 er hentet fra beregninger av "Rikets miljøtilstand" utført med AirQUIS for SFT (rapport foreligger ikke). Beregningen ble utført med fordeling av konsentrasjon på bidrag fra industri, vedfyring, langtransport og trafikk. Beregningsresultatene for 1998 er benyttet sammen med data for forventet trafikkvekst, endring av utslipp på grunn av teknologiske forbedringer, samt anslag for endring i partikkelutslipp fra andre sektorer enn trafikk. Data for forventede endringer er hentet fra beregninger utført av NILU for SFT (Slørdal og Tønnesen, 1999). Trafikkveksten er beregnet til 27% for alternativ 2 og 28% for alternativ 3 på bakgrunn av oppgitte trafikktall for 1998 og 2012. Tabell 2 viser bakgrunnsbidraget for de to beregningsårene.

Tabell 2: Bakgrunnsbidrag.

	1998	2012
Maks time NO ₂	105,2	81
8. høyeste time	89,4	75
Maks døgn PM ₁₀	66,7	66,7
7. høyeste døgn	41,6	41,6

NO₂ reduseres fordi utslippsreduksjonen pr. kjøretøy fra utslippsreducerende tiltak er mye sterkere enn effekten av en trafikkøkning på 27-28 %.

For PM₁₀ øker bidraget fra trafikken med ca. 7,5 % i og med at det er brukt en piggdekkandel på 20 % for begge beregningsårene. Imidlertid forventes det en nedgang i bidraget fra vedfyring på ca. 10 % og en nedgang i bidraget fra langtransporterte partikler på ca. 20 % (Slørdal og Tønnesen, 1999), og disse to reduksjonene utgjør like mye som utslippsøkningen fra trafikk.

Anslaget for bakgrunnsbidrag må betraktes som høyt, fordi den anvendte rutemiddelkonsentrasjonen inneholder bidrag også fra de veiene som inngår i beregningene.

4 Veinær belastning langs Store Ringvei

Det er utført beregninger av konsentrasjon på faste avstander fra veien for den delen av Store Ringvei som legges i tunnel. Resultatene er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Veinær belastning langs Store Ringvei (i $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	Avstand (m)	NO ₂ (8. timemiddel)	PM ₁₀ (7. døgnmiddel)
Alternativ 1 1998	10	170	81
	20	141	67
	30	127	60
Alternativ 2012	10	104	82
	20	94	67
	30	89	61
Alternativ 3/4/5/6 2012	10	78	46
	20	77	44
	30	76	44

Timemiddelkonsentrasjonene av NO₂ gjelder for utslipp i rushtiden. Døgnmiddelverdiene av PM₁₀ gjelder for tørr veibane under piggedekkesongen. Tabellen viser at for området langs Ring 3 kan det ventes omfattende overskridelse av nasjonalt mål for svevestøv dersom tunnelen ikke bygges. Tiltaket vil også gi betydelig reduksjon av forurensning av NO₂, selv om det for denne komponenten forventes at den teknologiske utviklingen vil medføre konsentrasjonsreduksjon til verdier under de nasjonale mål for luftkvalitet.

4.1 Tunnelmunnings og sjakter

Belastningssituasjonen ved den nordre tunnelmunningen (ved Sinsen) blir sterkt avhengig av valg av munningsplassering og om det blir munningsutslipp eller ikke. Dette er illustrert med beregninger av NO_x-konsentrasjoner for to bygninger, Olav Heggnes vei 10 på sør-vestsiden av munningen med kort tunnel, og for Åsensvingen 1 på nordøstsiden av Sinsenkrysset. Resultatene av disse beregningene er vist i Tabell 4.

Tabell 4: Belastning av NO_x fra vei (Ring 3) og tunnelmunning ved Olav Heggnes vei 10 og Åsensvingen 1. Timemiddelkonsentrasjonsbidrag ved maksimal timetraffikk.

Adresse	Alternativ 1		Alternativ 4		Alternativ 3	
	OH 10	Å 1	OH 10	Å 1	OH 10	Å 1
Bidrag fra Ringveien	674	468	24	164	243	164
Bidrag fra tunnelmunning	0	0	142	189	407	71
Sum	674	468	166	353	650	235

Beregningene for Olav Heggnes vei viser stor belastningsreduksjon ved flytting av tunnelmunningen fram til lokket i Sinsenkrysset, mens beregningene for Åsensvingen viser en økning på 50% av belastningsnivået ved blokkbebyggelsen nordøst for krysset.

Det foreligger i alt fire alternative tunnelløsninger, to munningsalternativer ved Sinsen, og to langs Østre Aker vei øst for Ring 3. På grunn av av- og påkjøringsrampene for forbindelsen mellom Østre Aker vei og Ring 3 vil de ulike munningsløsningene innvirke på hverandre når det gjelder utslipp i tunnelene.

I Tabell 5 er de to inntilliggende munningene mot nordøst ved Økern summert. (Økernlokket og avkjøring ”mot Grorud” fra Ringveien). Bare utslippet av NO_x er vist i tabellen. PM₁₀-utslippet er 28% av NO_x-utslippet.

Tabell 5: Utslipp ved maksimal timetraffic. (NO_x) enhet mg/s.

Alternativ	3	4	5	6
Sinsen	782	951	1005	836
Økern	504	616	616	504
Lokk Nordøst	326	382	474	418
Lokk Sørvest	39	39	79	79

Beregninger utført med NILUs spredningsprogram for tunnelmunninger er oppsummert i tabellform nedenfor. Tabell 6 viser avstander, basert på beregning av NO₂-konsentrasjoner. Avstandene gjelder så langt tunnelutslippet må spres før konsentrasjonsbidraget er redusert til den angitte konsentrasjonen i tabellen.

Tabell 6: NO₂-belastning fra tunnelene. Avstand (m) fra munning til dit timemiddelkonsentrasjonsbidraget er fortynnet til angitt tabellverdi.

Sinsen	200 µg/m ³	150 µg/m ³	100 µg/m ³	50 µg/m ³	25 µg/m ³	10 µg/m ³
Alt. 3	0	33	71	111	168	280
Alt. 4	17	55	81	125	187	311
Alt. 5	28	60	84	129	193	321
Alt. 6	0	42	74	115	173	290
Økern R3	200 µg/m ³	150 µg/m ³	100 µg/m ³	50 µg/m ³	25 µg/m ³	10 µg/m ³
Alt. 3 og 6	0	0	28	84	129	219
Alt. 4 og 5	0	0	52	96	145	245
Lokk N- øst	200 µg/m ³	150 µg/m ³	100 µg/m ³	50 µg/m ³	25 µg/m ³	10 µg/m ³
Alt. 3	0	2	29	66	102	174
Alt. 4	0	13	38	73	112	191
Alt. 5	8	27	50	84	128	216
Alt. 6	0	19	43	77	118	200
Lokk S-vest	200 µg/m ³	150 µg/m ³	100 µg/m ³	50 µg/m ³	25 µg/m ³	10 µg/m ³
Alt. 3 og 4	0	0	0	0	0	38
Alt. 5 og 6	0	0	0	0	27	75

Timemiddelbidraget til PM₁₀-konsentrasjonen blir (fra tunnelen) 2.8 ganger NO₂-konsentrasjonen. Hva dette utgjør som døgnmiddelbidrag vil være avhengig av hvilken retning spredningen foregår i. For retningen fra tunnelmunning mot sørvest kan bidraget til døgnmiddelverdien av PM₁₀ bli nesten like stort som bidraget til timemiddelverdien av NO₂. Isokonsentrasjonskurver for områdene ved tunnelmunningene i alternativ 3, 4 og 5 er vist på figurer i vedlegg A. Figurene viser beregnet nivå for 8. høyeste timemiddelkonsentrasjon av NO₂ og 7. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon av PM₁₀. For PM₁₀ er usikkerheten i beregningene større enn for NO₂ på grunn av større usikkerhet i utslippsestimatet og usikkerhet for forekomst av ugunstige spredningsforhold sammen med ugunstige utslippsforhold.

Det er også utført spredningsberegning for utslipp fra tunnelene gjennom ventilasjonstårn. Beregningene av konsentrasjonsbidraget i bakkenivå ved utslipp av NO₂ fra et ventilasjonstårn på 30 m høyde med en vertikalhastighet på 15 m/s viser at maksimalt timemiddelbidrag i bakkenivå vil utgjøre under 2 µg/m³. Dette bidraget vil inntreffe ved vindstyrke på 8 m/s slik at spredningen av utslipp fra veiene vil være mye bedre enn for det beregnede bidraget. Hvor høy utluftningssjakt som er nødvendig, vil avhenge av høyden på omkringliggende bygninger og trær i området der den blir plassert. Dersom sjakta er frittliggende, vil en sjakt på 20 m med det samme utslippet gi om lag 6 µg/m³ i bakkenivå.

5 VLUFT-beregninger

Nedenfor er resultatene fra VLUFT-beregninger vist. Beregningene omfatter bare trafikk på Østre Aker vei og Ring 3. Belastning for alle andre veier inngår som en del av bakgrunnsbidraget. Det er 2035 personer i bygningsmassen som inngår i registeret. Bakgrunnsbelastning fra AirQUIS rutemiddelverdier er anvendt for å kvantifisere øvrig belastning. Siden VLUFT-resultatene for alternativ 3 ikke inkluderer tunnelmunningsbidrag må resultatene tolkes slik at tiltaket inneholder sjaktventilasjon av tunnelene. Beregningen er utført for tunnelvariant alternativ 3.

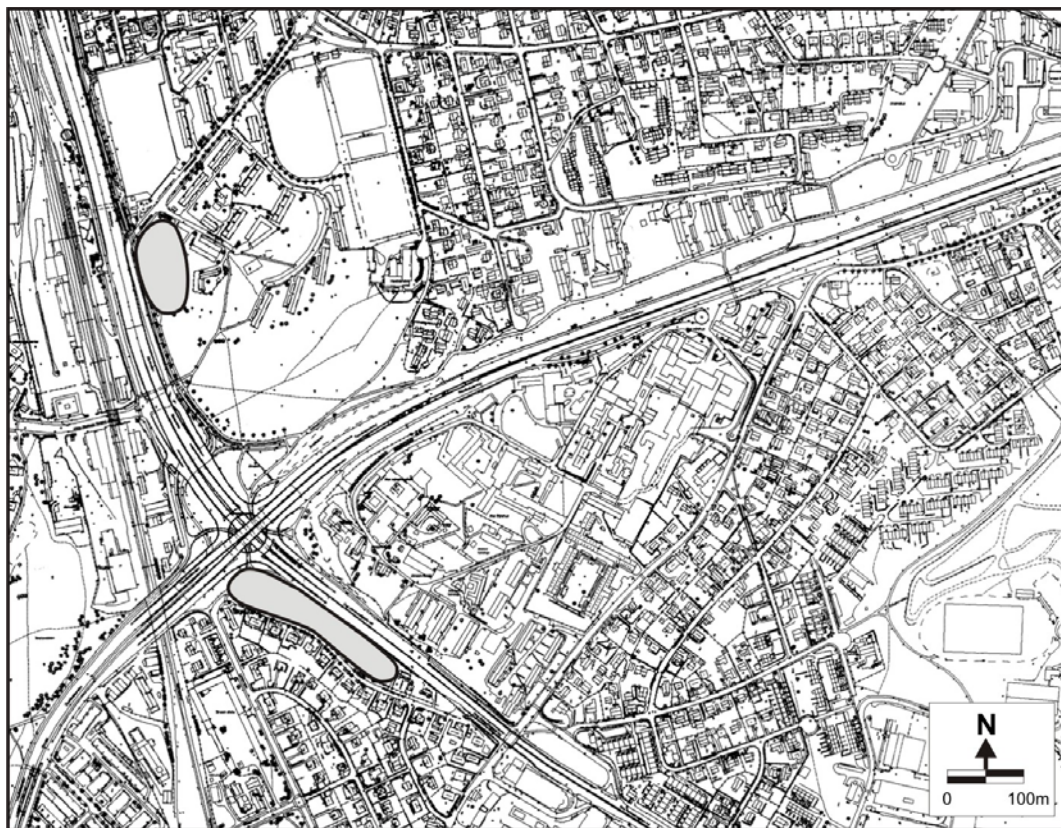
NO₂: Antall personer eksponert for angitt konsentrasjonsintervall (µg/m³) ved bosted.

	> 100	100-200	200-400	> 150 8 x årlig
Alternativ 1	2035	1969	66	496
Alternativ 2	781	781	0	0
Alternativ 3	51	51	0	0

PM₁₀: Antall personer eksponert for angitt konsentrasjonsintervall (µg/m³) ved bosted.

	> 35	> 150	>300	> 50 7 x årlig
Alternativ 1	2035	23	0	1683
Alternativ 2	2035	23	0	1660
Alternativ 3	2035	0	0	85

Området med de boenhetene som inneholder de 85 personene som selv for alternativ 3 vil ha dårligere luftkvalitet enn nasjonalt mål er vist på Figur 1 nedenfor.



Figur 1: Områder med eksponering ved bolig over nasjonalt mål for luftkvalitet av svevestøv (8 ganger årlig over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), beregnet med VLUFT for alternativ 3, uten bidrag fra tunnelmunningene

Området nordøst for Sinsenkrysset er utenfor utredningsområdet og kan ha en annen bakgrunnsbelastning enn den som er anvendt i beregningen. For området på sørsiden av munningen er det beregnet en eksponeringsverdi for 7. døgn på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, det vil si det samme som nasjonalt mål. Effekten av at utslippet på veiene både er med i bakgrunnsbidraget og som separat beregning kan utgjøre et overestimat på ca. $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6 Beregning i punkter.

Konsentrasjonsberegningene er utført for 25 punkter i området. Følgende veier er lagt inn: Ring 3, Østre Aker vei, Trondheimsveien, ny lokalvei langs Ring 3, ny lokalvei fra Økern til Ulven, samt alle tunnelmunninger. Det er også beregnet for to alternativ (3 og 5) med utslipp fra tunnelene ventilert gjennom utluftningssjakt. For disse to situasjonene er også gitt et anslag for "bidrag fra tunnelmunninger" ved å subtrahere situasjonen uten munningsutslipp fra situasjonen med munningsutslipp. Beregningene er utført for maksimalt timemiddelutslipp, beregnet med metodikk fra VLUFT. Døgnmiddelverdiene av PM_{10} er beregnet fra timemiddelkonsentrasjonene ved hjelp av vindmålinger for Valle Hovin. Disse målingene er også benyttet for å anslå prosentilverdier på bakgrunn av de beregnede verdiene. Vindmålingene er gjengitt i tabellform i vedlegg B. Beregningsresultatene er vist i Tabell 6 og Tabell 7 for henholdsvis NO_2 og PM_{10} .

Figur 2 viser plassering av beregningspunktene i området nummerert fra 1 til 25, og denne nummereringen er også anvendt i tabellene. Figur 3 og Figur 4 viser hvilke deler av utredningsområdet som vil ha overskridelser av nasjonale mål for luftkvalitet for minst en av de beregnede forurensningskomponentene. Figurene er basert på punktberegninger, beregninger med VLUFT og beregning av forurensning fra tunnelmunningene. Figurene gjelder for alternativ 3. Figur 3 viser situasjonen med munningsutslipp fra tunnelene, og Figur 4 viser situasjonen dersom alle tunnelløp ventileres gjennom sjakter.



Figur 2: Plassering av beregningspunktene med nummerering.

Tabell 7: *NO₂-konsentrasjon 8. høyeste timeverdi. Overskridelse av nasjonalt mål er vist med fet skrift*

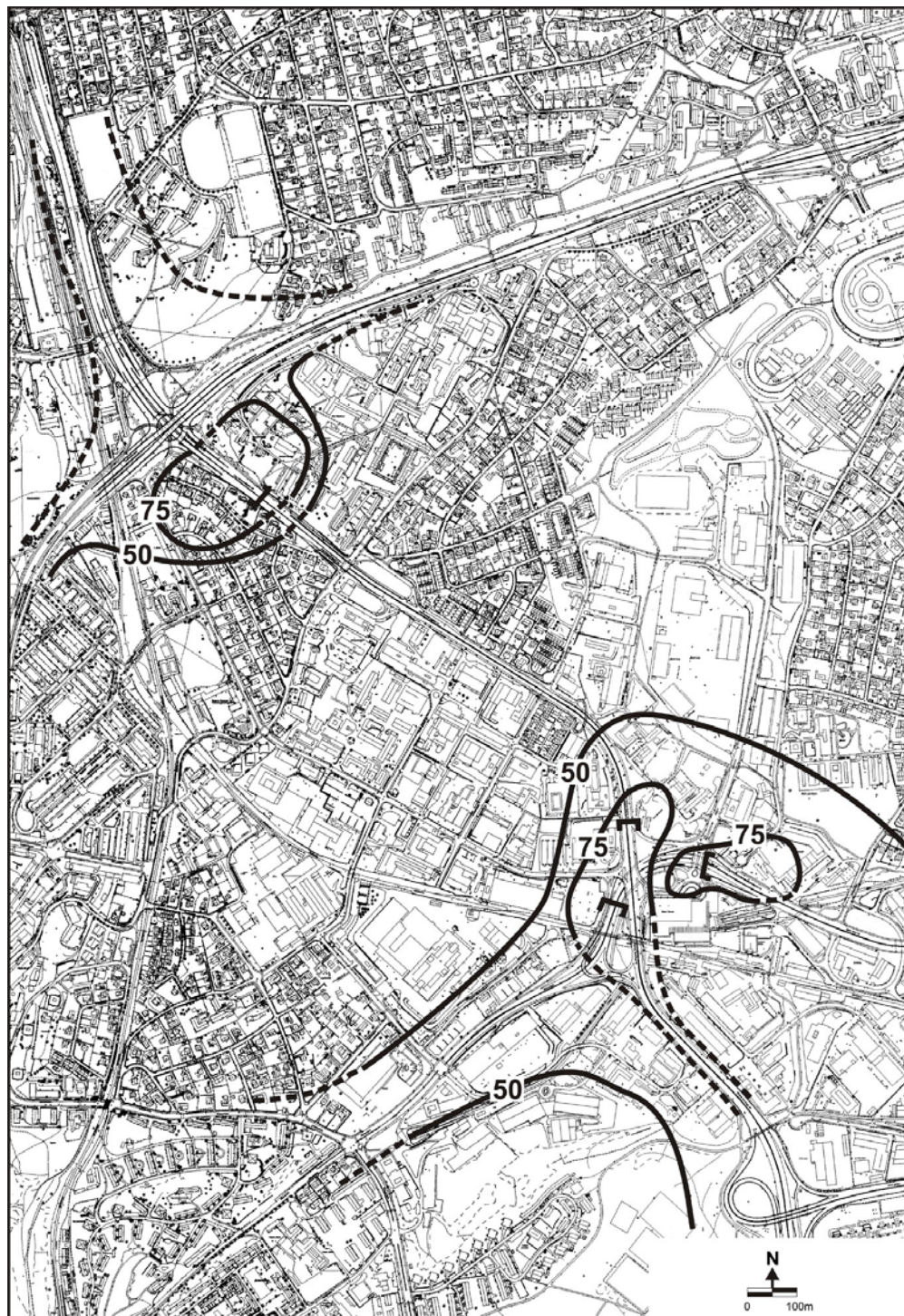
punkt nr	alt 1	alt2	alt 3	alt 4	alt 5	alt 6	alt 3 sjk	alt 5 sjk	alt 3 munn	alt 5 munn
1	102,8	84,2	90,7	92,4	92,5	90,8	83,1	82,8	7,6	9,8
2	100,9	83,3	86,8	87,7	87,6	87,7	84,2	84,2	2,6	3,4
3	137,8	93,8	98,8	100,5	100,9	99,4	91,1	91,1	7,8	9,8
4	170,9	104,2	106,5	106,1	106,8	107,4	103,9	103,7	2,6	3,1
5	111,6	86,1	90,2	92,3	92,4	90,4	84,0	84,0	6,2	8,5
6	131,8	92,3	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6	0,0	0,0
7	229,7	120,3	128,0	131,3	131,5	128,1	118,8	118,8	9,1	12,6
8	111,8	86,5	92,0	94,4	86,5	85,5	80,5	80,5	11,4	6,0
9	130,8	93,4	118,8	125,1	109,0	104,1	86,1	85,0	32,7	24,0
10	104,0	87,2	127,6	134,8	94,5	91,9	90,3	81,2	37,3	13,3
11	94,4	83,2	92,8	93,3	130,7	120,1	90,1	87,4	2,7	43,3
12	121,2	94,3	96,3	98,3	138,4	127,6	95,4	95,5	0,9	43,0
13	115,1	90,7	93,7	94,0	172,2	155,3	92,0	85,9	1,7	86,3
14	102,4	82,9	91,7	94,2	99,1	94,4	81,2	80,7	10,5	18,4
15	178,1	104,7	102,0	106,1	106,8	102,9	83,2	83,2	18,9	23,7
16	177,1	104,3	92,1	94,5	94,4	92,1	81,4	81,4	10,7	13,0
17	176,3	104,3	93,7	95,6	95,8	94,3	85,2	85,2	8,5	10,6
18	142,0	94,4	83,5	83,7	84,0	84,0	82,3	82,3	1,2	1,8
19	126,9	90,2	96,1	90,2	90,8	96,9	84,0	83,2	12,2	7,7
20	180,0	105,2	97,0	80,9	80,9	98,0	81,7	80,0	15,3	0,9
21	116,4	87,4	143,6	122,6	124,7	147,5	90,6	85,1	53,0	39,6
22	164,2	101,6	144,4	176,0	180,6	148,0	110,8	94,5	33,7	86,1
23	111,7	87,2	116,4	126,3	128,7	118,8	89,5	84,8	27,0	43,8
24	169,4	102,8	188,9	108,0	109,2	195,2	116,4	85,4	72,6	23,8
25	184,6	106,4	334,8	86,4	86,8	350,4	129,6	81,8	205,1	5,0

(munn: munningsbidragene fra tunnelutslipp).

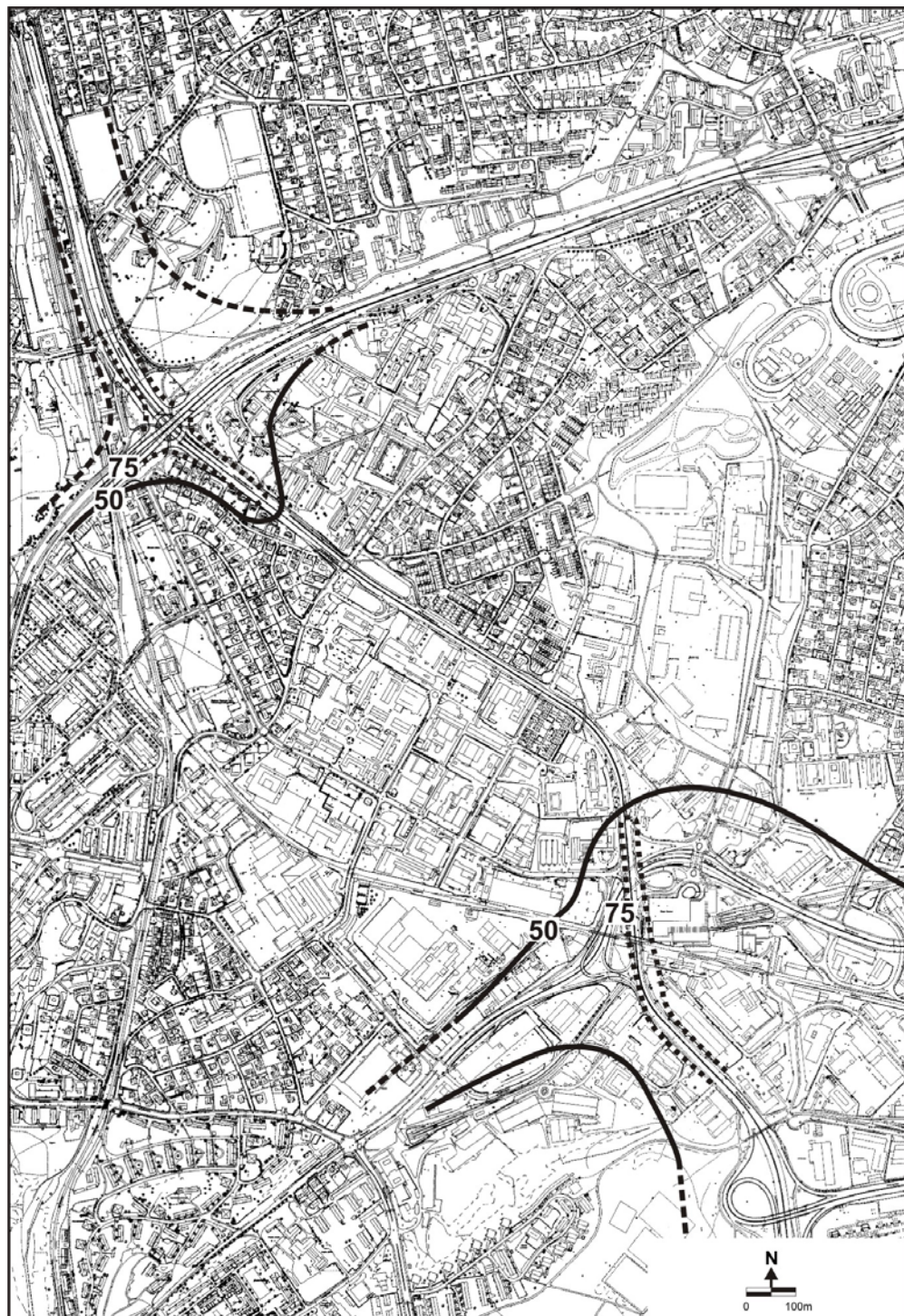
Tabell 8: *PM₁₀-konsentrasjon 7. høyeste døgnverdi. Overskridelse av nasjonale mål er vist med fet skrift.*

Punkt nr.	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5	alt 6	alt 3 sjk	alt 5 sjk	munn 3	munn 5
1	51.3	51.5	52.9	53.2	51.6	51.4	51.5	50.6	1.4	1.0
2	52.7	53.0	54.5	54.8	53.4	53.3	51.0	50.2	3.5	3.2
3	57.1	57.3	58.1	58.1	58.9	58.7	57.3	56.4	0.8	2.5
4	72.5	73.0	73.2	73.2	73.7	73.6	73.0	72.7	0.2	1.0
5	56.2	56.5	57.6	57.8	59.6	59.2	57.0	56.5	0.7	3.0
6	65.7	65.7	65.9	66.0	66.4	66.2	65.6	65.4	0.4	1.0
7	99.9	96.9	97.3	98.2	92.9	92.6	90.8	88.4	6.5	4.6
8	51.9	52.3	53.6	53.7	52.1	51.9	52.7	50.5	0.9	1.6
9	60.3	60.9	75.2	78.0	56.6	56.4	59.0	53.8	16.2	2.9
10	57.1	58.6	65.4	66.0	53.8	53.6	62.0	52.2	3.5	1.6
11	51.4	52.4	59.4	59.5	74.7	72.7	58.9	57.5	0.5	17.2
12	55.4	57.3	60.8	60.9	63.3	62.9	60.3	59.9	0.6	3.4
13	60.5	63.2	66.0	66.1	63.2	61.7	65.5	50.2	0.5	13.0
14	48.9	49.8	51.6	51.7	53.8	53.2	49.9	48.1	1.7	5.7
15	72.7	70.7	52.7	53.6	52.8	52.1	47.6	47.3	5.1	5.6
16	76.8	74.3	48.4	48.4	48.5	48.4	46.8	46.6	1.6	1.8
17	76.8	74.4	48.5	48.3	48.4	48.6	47.0	46.7	1.5	1.6
18	67.1	65.2	46.3	46.1	46.1	46.3	45.9	45.8	0.4	0.4
19	58.2	57.0	46.0	45.7	45.7	46.0	45.0	44.8	0.9	1.0
20	74.4	71.8	47.0	45.8	45.8	47.1	46.2	45.6	0.8	0.2
21	61.7	60.2	80.9	48.1	48.2	82.2	61.6	46.5	19.3	1.7
22	68.0	66.1	74.6	53.0	53.1	74.8	70.3	49.5	4.2	3.7
23	53.8	52.9	61.6	48.3	48.3	62.1	53.8	46.5	7.8	1.8
24	67.5	65.5	92.0	47.4	47.5	93.5	69.8	46.3	22.2	1.1
25	74.7	72.1	238.2	46.3	46.3	249.1	80.8	45.9	157.4	0.4

(munn: munningsbidragene fra tunnelutslipp. Ved rensing av tunnel (støv) er det dette bidraget som reduseres med maksimalt 45%).



Figur 3: Områder med overskridelse av nasjonalt mål for luftkvalitet for alternativ 3 med tunnelutslipp i munningene. Kurvene viser 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prosentilverdi av svevestøv.



Figur 4: Områder med overskridelse av nasjonalt mål for luftkvalitet for alternativ 3 med tunnelutslipp gjennom ventilasjonssjakt. Kurvene viser $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prosentilverdi av svevestøv.

7 Konklusjon

Alternativ 1: Beregningene viser overskridelser av nasjonalt mål for svevestøv i nesten hele beregningsområdet. Situasjonen for NO₂ er vesentlig bedre, overskridelsene er begrenset til områder nær (10-15 m fra) de største veiene.

Alternativ 2: Beregningene viser at forurensningssituasjonen for NO₂ vil kunne overholde nasjonale mål i alle punktene som er med i beregningene. For svevestøv vil det bli overskridelser av nasjonale mål på samme nivå som i alternativ 1, det vil si i nesten hele området.

Alternativ 3: Med munningsutslipp fra tunnelene blir belastningssituasjonen for NO₂ i forhold til nasjonale mål verre enn for alternativ 2 nær tunnelmunningene, selv om også store deler av området får en lavere belastning. For svevestøv reduseres belastningen til under nasjonale mål for de delene av området der Ring 3 legges i tunnel, dersom de ikke ligger for nær tunnelmunningene.

Med utslipp fra tunnelene gjennom sjakt oppnås overholdelse av luftkvalitetskriteriene langs nesten hele den strekningen der Ring 3 legges i tunnel.

Alternativ 4: Innenfor beregningsområdet forekommer verdier av NO₂ over nasjonalt mål bare i umiddelbar nærhet av Sinsenkrysset. For svevestøv er belastningssituasjonen i forhold til nasjonalt mål bedre enn ved alternativ 3 med munningsutslipp, men med litt flere overskridelsespunkter enn alternativ 3 med sjaktutslipp.

Alternativ 5: Med munningsutslipp er belastningssituasjonen for NO₂ marginalt dårligere enn for alternativ 4. For svevestøv er belastningen nesten lik alternativ 4, og ikke vesentlig forskjellig når det gjelder antallet punkter med overskridelse av nasjonalt mål.

Med sjaktutslipp er alle overskridelser for NO₂ eliminert, og konsentrasjonsnivået i beregningspunktene er fra 0 til 20 % lavere enn i alternativ 2. For svevestøv er dette den av de beregnede situasjonene som har minst grad av overskridelse. Det vil imidlertid gjenstå overskridelse av nasjonale mål ved enkelte boenheter som ligger svært nær vei.

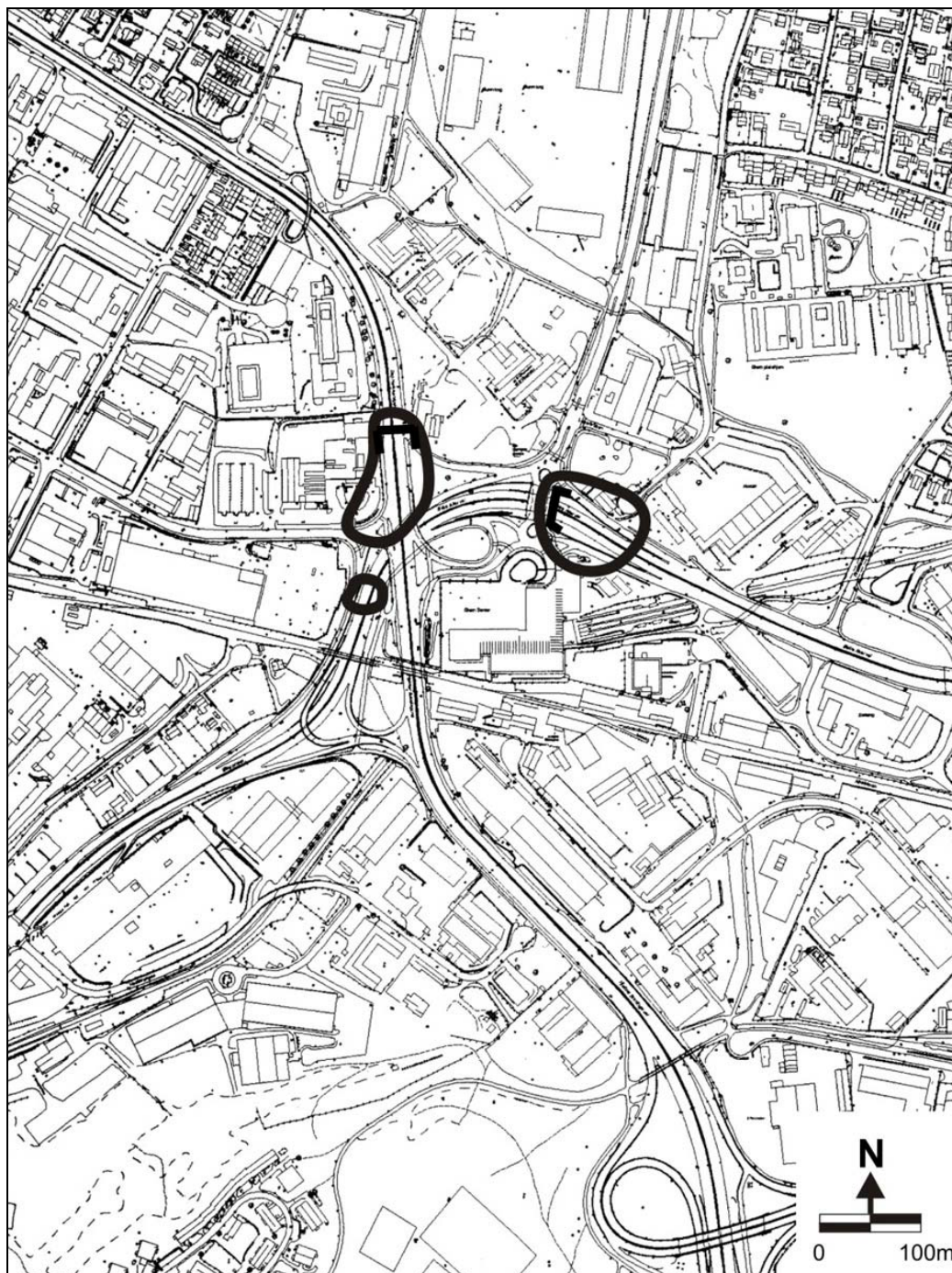
Av de beregnede situasjonene er det alternativet med lange tunneler og ventilasjon gjennom sjakter (5) som medfører den største forbedringen i forhold til den forventede situasjonen med dagens veinett (2).

8 Referanser

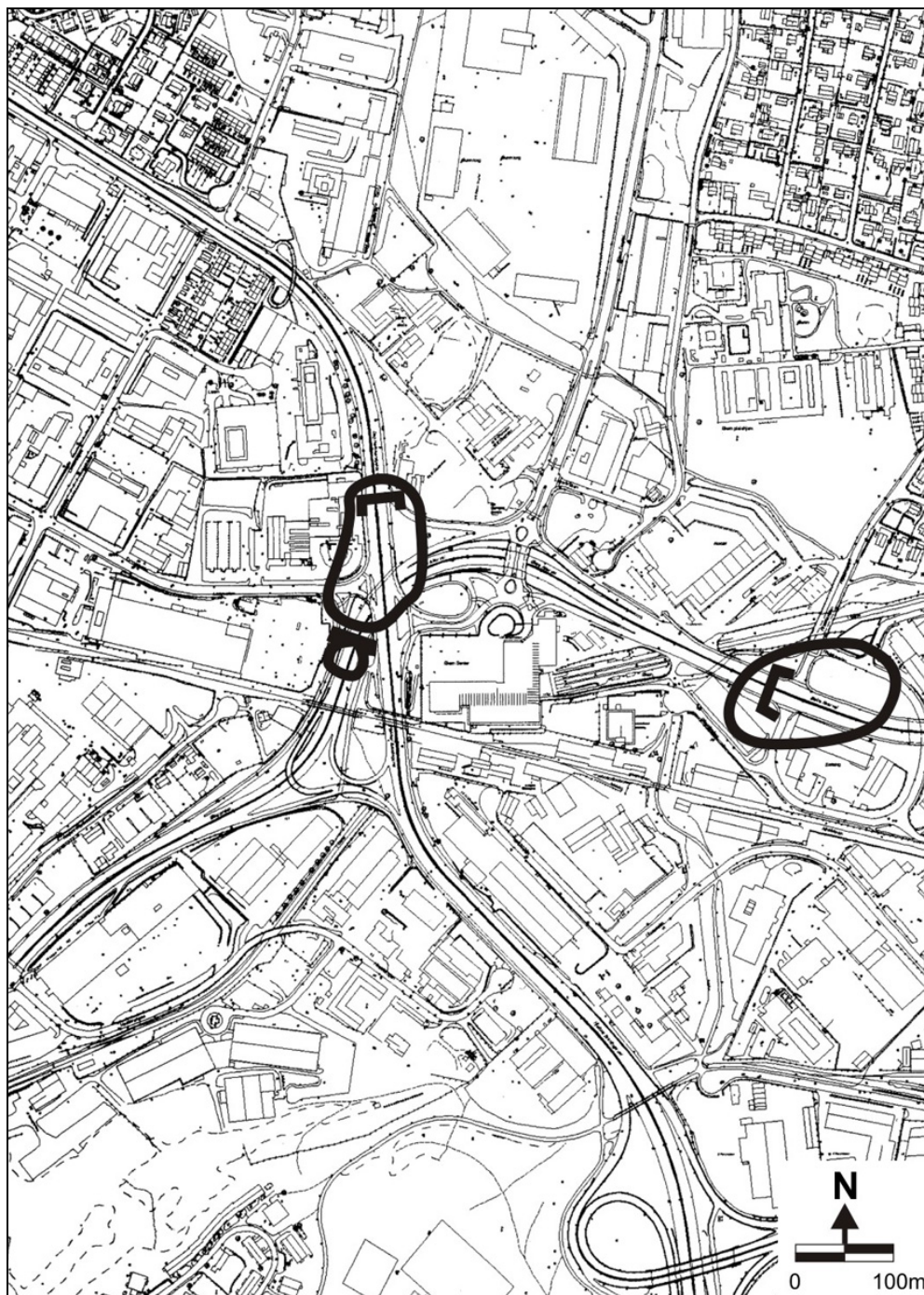
Slørdal, L.H. og Tønnesen, D. (1999) Framskrivningsberegninger av NO₂ og PM₁₀ for Oslo for 2005 og 2010. En sensitivitets- og tiltaksstudie. Kjeller (NILU OR 56/99).

Vedlegg A

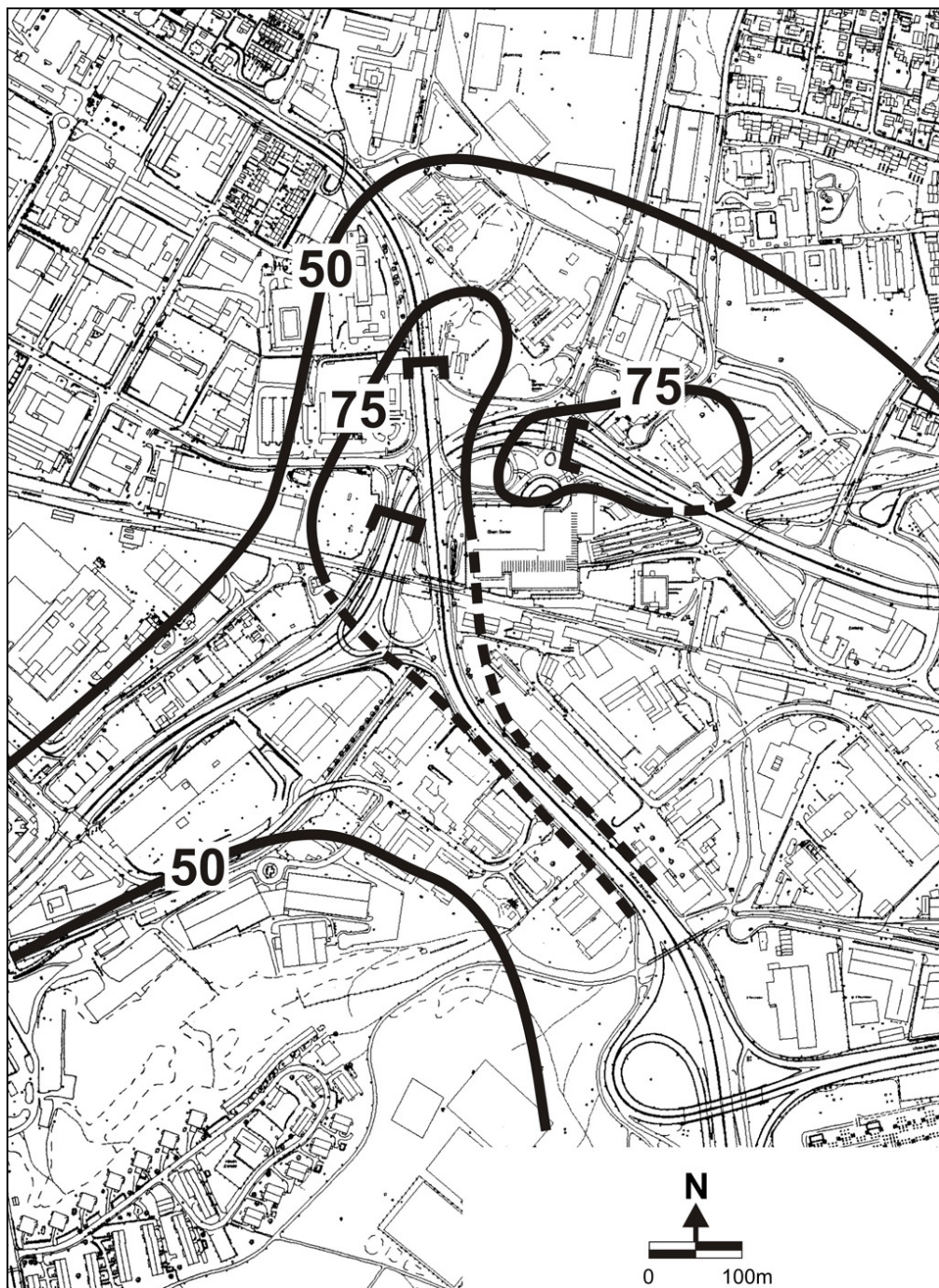
Isokonsentrasjonskurver for belastning ved tunnelmunningene



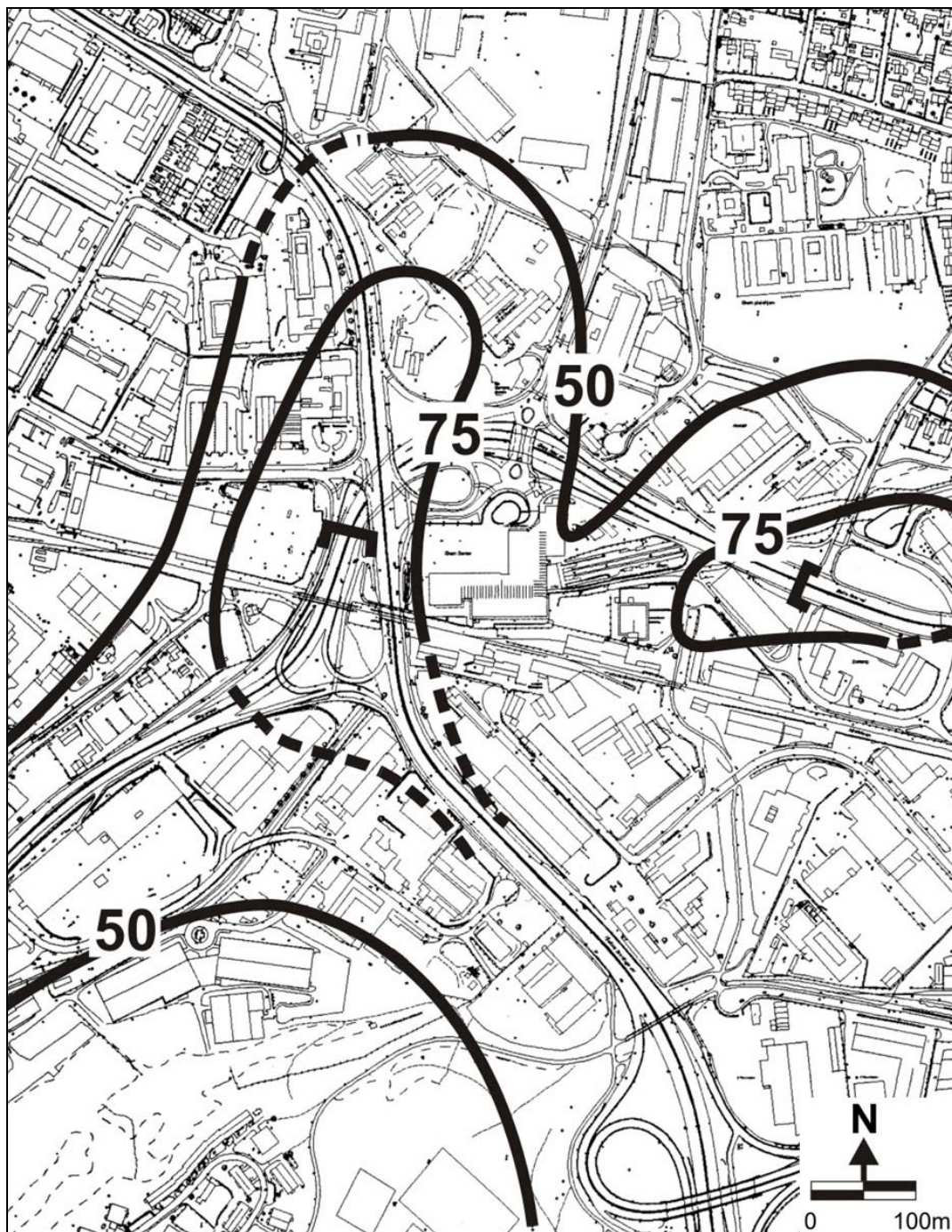
Figur A1: Belastning fra tunnelmunninger i Økernområdet (kort lokk). Beregnet 8. høyeste årlige timemiddelkonsentrasjoner av NO₂ på 150 µg/m³.



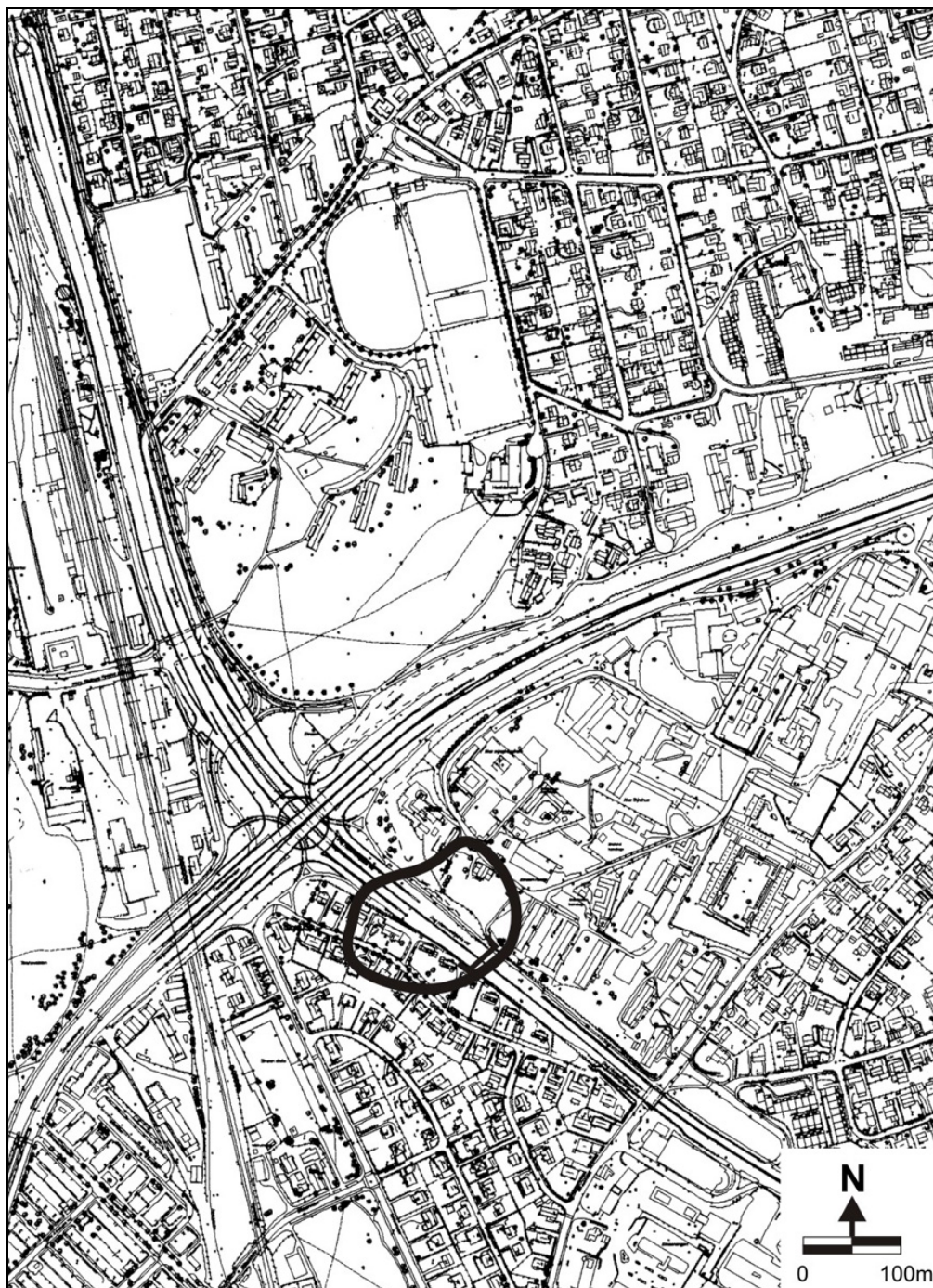
Figur A2: Belastning fra tunnelmunninger i Økernområdet (langt lokk). Beregnet 8. høyeste årlige timemiddelkonsentrasjoner av NO_2 på $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



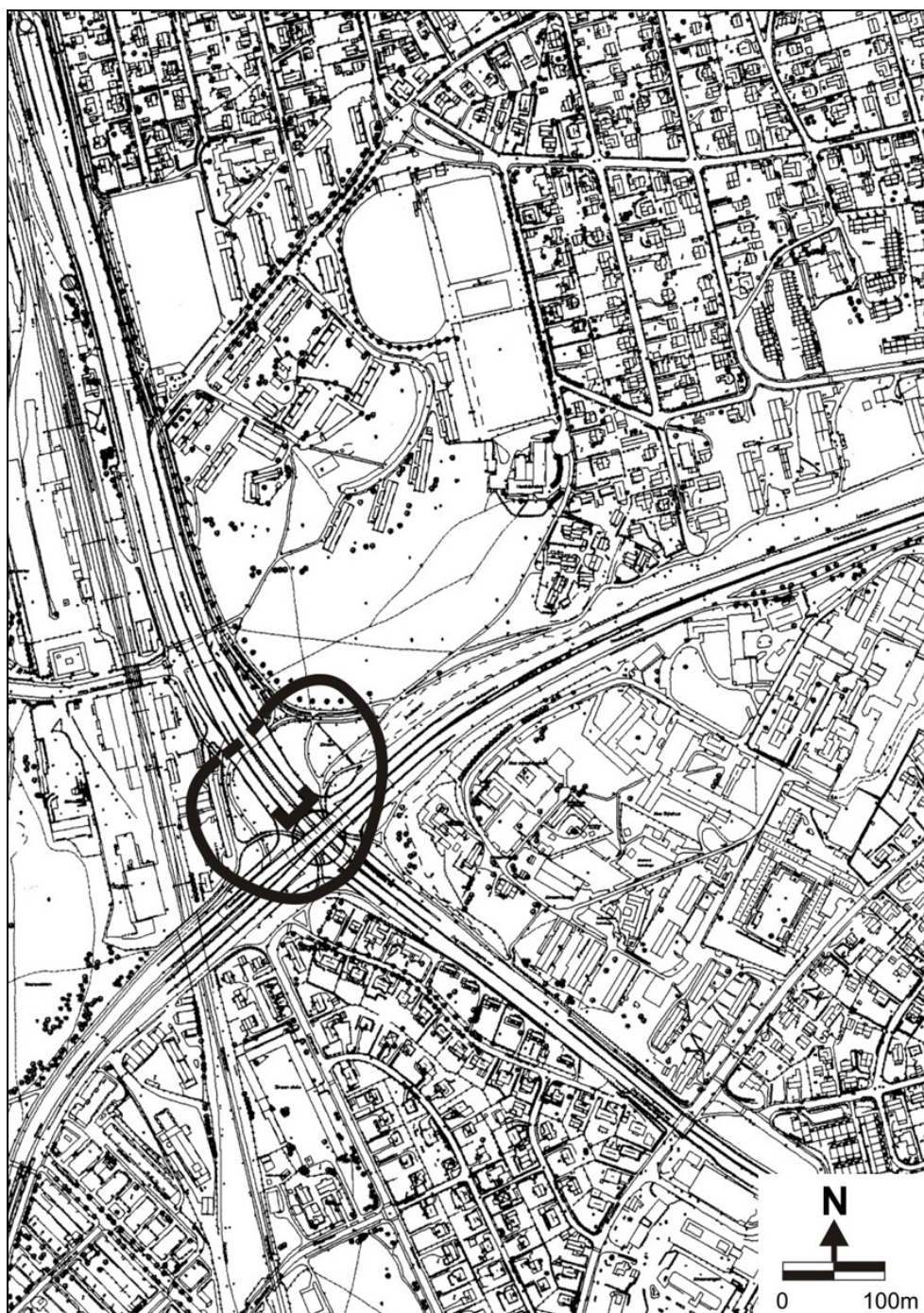
Figur A3: Belastning fra tunnelmunnninger i Økernområdet (kort lokk). Beregnet 7. høyeste årlige døgnmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀.



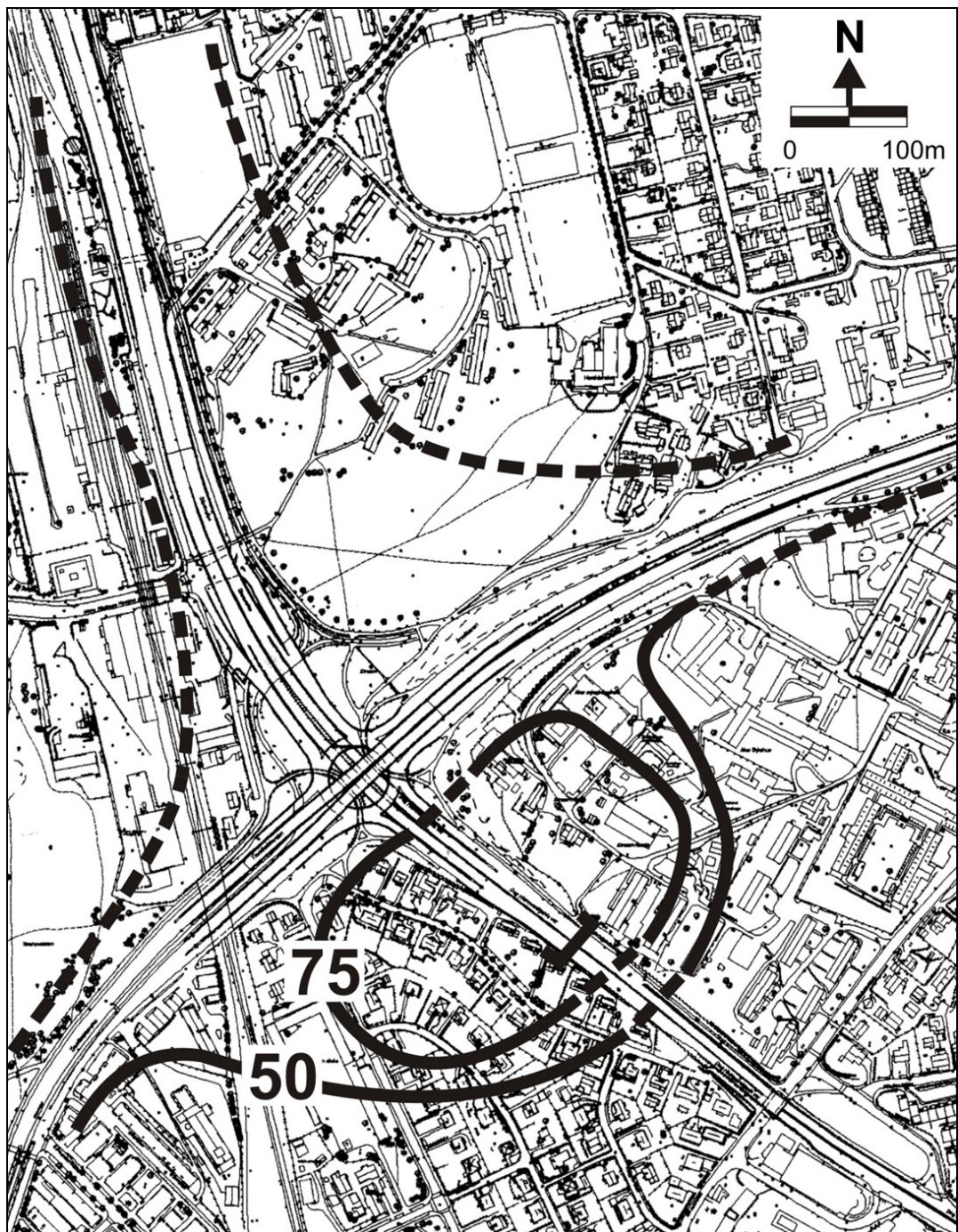
Figur A4: Belastning fra tunnelmunninger i Økernområdet (langt lokk). Beregnet 7. høyeste årlige døgnmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} .



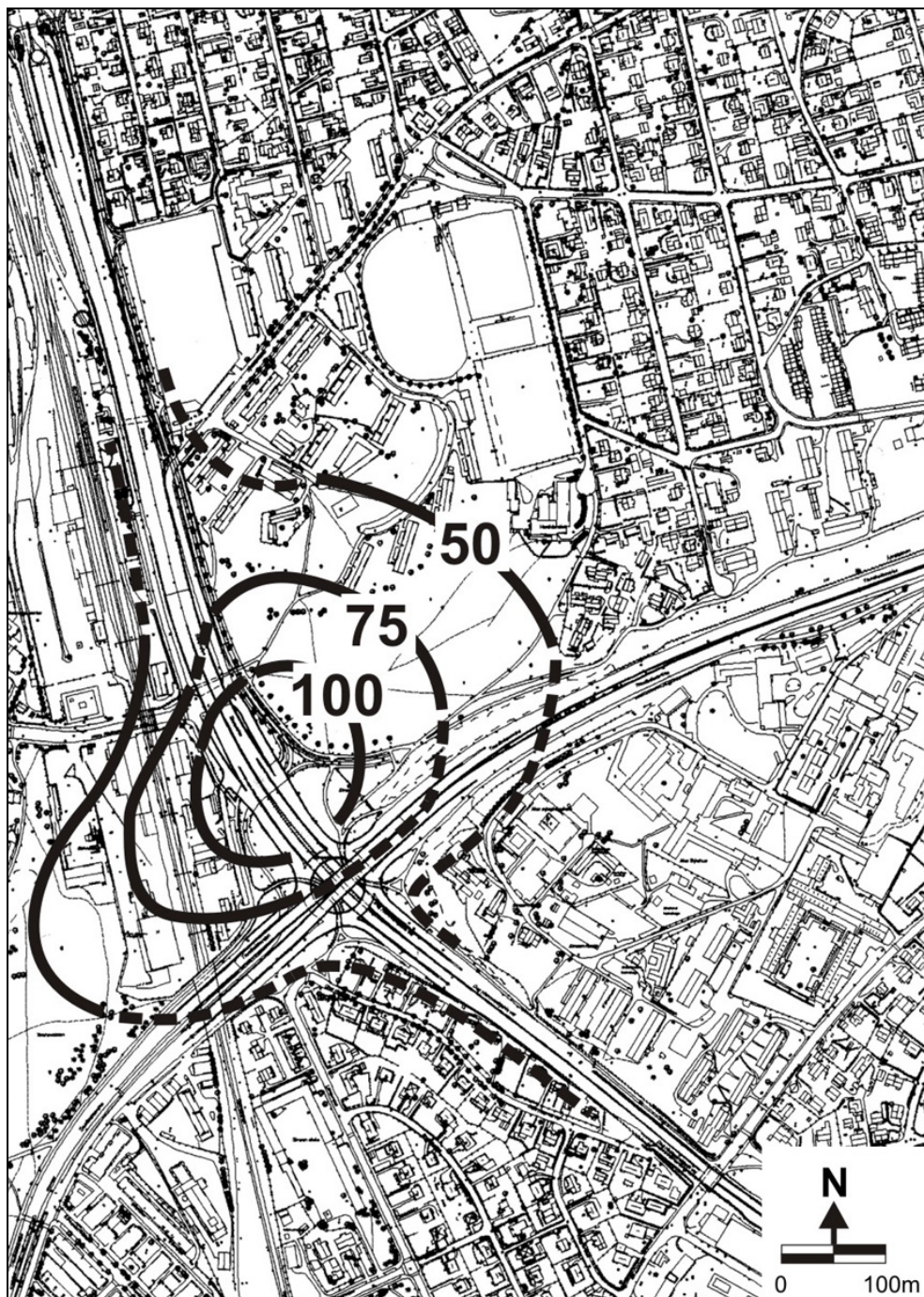
*Figur A5: Belastning fra tunnelmunninger i Sinsenområdet (kort tunnel).
Beregnet 8. høyeste årlige timemiddelkonsentrasjoner av NO_2 på
 $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.*



*Figur A6: Belastning fra tunnelmunninger i Sinsenområdet (lang tunnel).
Beregnet 8. høyeste årlige timemiddelkonsentrasjoner av NO₂ på
150 µg/m³.*



*Figur A7: Belastning fra tunnelmunninger i Sinsenområdet (kort tunnel).
Beregnet 8. høyeste årlige døgnmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀.*



*Figur A8: Belastning fra tunnelmunninger i Sinsenområdet (lang tunnel).
Beregnet 8. høyeste årlige døgnmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} .*

Vedlegg B

Vindstatistikk for ValleHovin

Variabel 4 er testet på AWS-vindretning, 1000-data er tatt med.
 Variabel 4 er testet på vindretning; Retning 0= 360.

Delta T : Hovinmet
 Vind : Hovinmet
 Periode : 01.10.98 - 31.03.00
 Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -0.5 Grader C
 Klasse II: Nøytral -0.5 < DT < 0.0 Grader C
 Klasse III: Lett stabil 0.0 < DT < 0.5 Grader C
 Klasse IV: Stabil 0.5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik 0.3 m/s

Vind- retning	0.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				4.0- 6.0 m/s				over 6.0 m/s				Rose
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
30	0.0	1.2	0.3	0.1	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	6.7
60	0.0	4.4	1.9	1.0	0.0	12.7	2.2	0.6	0.0	5.1	0.1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	28.7
90	0.0	2.1	1.0	1.2	0.0	0.9	0.2	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	6.1
120	0.0	0.8	0.3	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
150	0.0	1.5	0.6	0.4	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	4.1
180	0.0	3.2	0.8	0.4	0.0	2.7	0.2	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	13.5
210	0.0	3.7	0.8	0.2	0.0	5.0	0.3	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	16.1
240	0.0	4.3	1.1	0.2	0.0	2.7	0.4	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	10.5
270	0.0	1.5	0.6	0.2	0.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	4.5
300	0.0	0.4	0.3	0.1	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	1.9
330	0.0	0.5	0.2	0.1	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	2.4
360	0.0	0.4	0.2	0.1	0.0	1.1	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	2.8
Stille	0.0	0.3	0.1	0.0													0.4
Total	0.2	24.5	8.2	4.6	0.1	30.9	4.0	1.0	0.1	17.2	0.3	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	100.0

Forekomst	37.5 %	36.0 %	17.6 %	9.0 %
Vindstyrke	1.3 m/s	2.9 m/s	4.9 m/s	7.6 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	0.4 %	81.6 %	12.5 %	5.5 %	100.0 %

Antall obs. : 8512
Manglende obs.: 248



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 54/2001	ISBN 82-425-1302-3 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 25	PRIS NOK 45,-
TITTEL Beregning av luftkvalitet Sinsen - Økern		PROSJEKTLEDER Dag Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-101092	
FORFATTER(E) Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER Statens vegvesen, Oslo vegkontor Grenseveien 87A Postboks 8037 Dep 0033 OSLO			
STIKKORD Modellberegning	Trafikkforurensning	Veitunnel	
REFERAT NILU har på oppdrag fra SVO utført beregninger av utslipp og spredning av forurensning fra vegtrafikk i forbindelse med planer om å legge Store Ringvei i tunnel mellom Sinsen og Økern i Oslo. Beregninger viser at store områder langs Ringveien får klar forbedring av luftkvaliteten ved bygging av tunnel.			
TITLE Assessment of air quality for the Sinsen-Økern area.			
ABSTRACT NILU has been assigned by the National Road Office of Oslo to assess the air quality impact of building a road tunnel along the Ringveien between Sinsen and Økern in Oslo. Establishing the road tunnel will greatly improve the air quality in the area where the surface traffic is reduced.			

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