

NILU : OR 60/95
REFERANSE : O-95065
DATO : DESEMBER 1995
ISBN : 82-425-0723-6

**Vurdering av
forurensningsbelastning
for alternative
plasseringer av skole på
Jarmyra, Bærum**

Dag Tønnesen

Innhold

	Side
Sammendrag	2
1. Innledning	3
2. Beregninger	4
2.1 Beregningsmetoder.....	4
2.2 Forurensning fra trafikk.....	5
2.3 Spredning av bjørkepollen.....	7
3. Forekomst av ugunstige spredningsforhold.....	8
4. Konklusjon	10
5. Referanser	10
Vedlegg A Vindobservasjoner	11

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Bærum kommune vurdert spredningsforhold ved Jarmyra i forbindelse med regulering av området for oppføring av barneskole. Beregninger er utført for fem alternative lokaliseringer (A-E). Beregning av forurensning basert på trafikk tall for Bærumsveien og Vollsveien viser at alternativ E er klart sterkere belastet av utslipp fra trafikk enn de øvrige alternativene. Forekomst av dårlige spredningsforhold i området er relativt høy, og svak vind (med styrke <2 m/s) forekommer trolig i over halvparten av tiden.

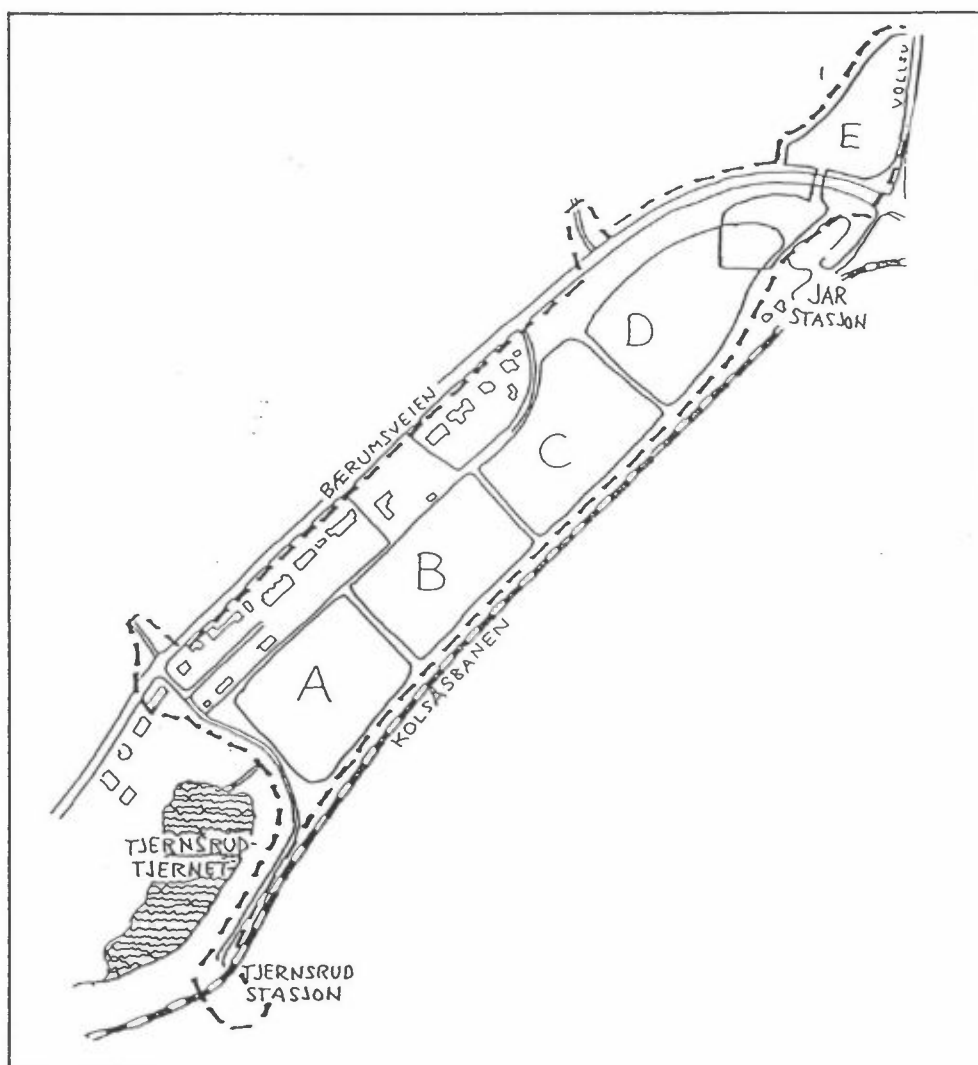
Anbefalt luftkvalitetskriterium for luftkvalitet for timemidlet NO_2 -konsentrasjon på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kan overskrides på område E i rushtider der ugunstige spredningsforhold forekommer samtidig med at luftas bakgrunnskonsentrasjon av ozon er $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mer. I vinterhalvåret vil dette kunne forekomme gjennomsnittlig i ca. to rushtider pr. uke.

For de øvrige alternativene er A og B minst belastet av forurensning, og C noe mindre enn D.

Vurdering av forurensningsbelastning for alternative plasseringer av skole på Jarmyra, Bærum

1. Innledning

Norsk Institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Bærum kommune vurdert spredningsforhold ved Jarmyra i forbindelse med regulering av området for oppføring av barneskole. Fem alternative områder er vurdert med hensyn på trafikkforurensning og spredning av bjørkepollen. Alternativene er vist på figur 1. Bidrag fra trafikkforurensning er beregnet fra de to største veiene i området, Bærumsveien og Vollsveien. Hyppighet av spredningsforhold som kan gi høy forurensning er anslått på bakgrunn av målinger utført av NILU i 1973-1975 (Gotaas og Hagen,1977), samt vurdering av lokal topografi. Trafikkforurensning er beregnet med NILUs spredningsmodell for veier. Belastning av bjørkepollen er beregnet som relative verdier for hvert alternative område ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell (Bøhler, 1987).



Figur 1: Alternative områder for plassering av barneskole på Jarmyra.

2. Beregninger

2.1 Beregningsmetoder

For å kunne rangere de alternative områdene innbyrdes med hensyn til belastning av trafikkforurensning er forurensningsbidraget fra de to største veiene i området beregnet for hvert alternativ. Videre er forurensningsnivået for nitrogendioksid (NO_2) kvantifisert ved hjelp av anslåtte verdier for bidrag fra andre kilder enn de nærliggende veiene. Disse beregningene er utført ved hjelp av NILUs utslipps- og spredningsmodeller for trafikkforurensning, og belastningsnivået er sammenlignet med anbefalt luftkvalitetskriterium angitt av Statens forurensningstilsyn (SFT, 1992).

På grunn av at Jarmyras nordlige del inneholder en bjørkelund, er spredningsberegninger gjennomført for å kvantifisere den relative belastningen av bjørkepollen ved de ulike alternativene. Da kildestyrken for bjørkepollen ikke er kjent, gir disse beregningene bare et mål på belastningen ved de alternative områdene i forhold til hverandre. Beregningene er gjennomført med NILUs gaussiske spredningsmodell (Bøhler, 1987) anvendt for en volumkilde; dvs. at fortynningsprosessen starter fra et gitt volum i en fastlagt høyde.

2.2 Forurensning fra trafikk

Bærumsveien har i dette området en årsdøgntrafikk på 10500 kjt. For Voldsvegen er årsdøgntrafikken 7500 kjt nord for Bærumsveien og 4000 kjt sør for Bærumsveien. Utslipp av karbonmonoksid (CO) og nitrogenoksider (NO_x) langs veiene for den mest trafikkerte timen på døgnet er vist i tabell 1. Utslippene er beregnet under forutsetning av at maksimal timetrafikk er 10 % av årsdøgntrafikken, at tungtrafikkandelen er 8 % og at andelen av biler uten varmkjørt motor er 10 %. Utslippstallene gjelder for kjørehastighet 50 km/time på Bærumsveien og 40 km/time på Voldsveien.

Tabell 1: Utslipp av CO og NO_x langs veiene i mest trafikkerte time (g/km s)

	CO	NO _x
Bærumsveien	2,152	0,593
Voldsveien nord	1,851	0,466
Voldsveien sør	0,987	0,248

Spredningsberegninger er gjennomført med utslipp som vist i tabell 1 for ulike vindretninger og vindstyrke 1 m/s for to punkter innenfor hvert av de alternative områdene. Det er beregnet timemiddelkonsentrasjoner av CO og NO_x, mens døgnmiddelkonsentrasjonene av PM₁₀ (respirable partikler) er anslått fra konsentrasjonsnivået av NO_x. Beregningspunktene innenfor hvert område er valgt slik at det ene punktet skal representere nær maksimal belastning mens det andre punktet skal representere laveste maksimalbelastning innenfor området. Konsentrasjoner i beregningspunktene er vist i tabell 2. Beregningspunktene er vist i figur 2.

Tabell 2: Konsentrasjoner i punkter med høy og lav belastning av luftforurensning fra vegtrafikk for de ulike områdealternativene.

Område	CO (mg/m ³)		NO _x (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)	
	H	L	H	L	H	L
A	0,27	0,15	67	38	10	5
B	0,24	0,13	61	33	10	5
C	0,39	0,15	99	38	15	5
D	0,55	0,26	140	65	20	10
E	2,92	0,50	741	125	100	20

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt følgende anbefalte luftkvalitetskriterier:

Timemiddelkonsentrasjon av CO : 25 mg/m³

Timemiddelkonsentrasjon av NO₂: 100 µg/m³

Døgnmiddelkonsentrasjon av PM₁₀: 70 µg/m³

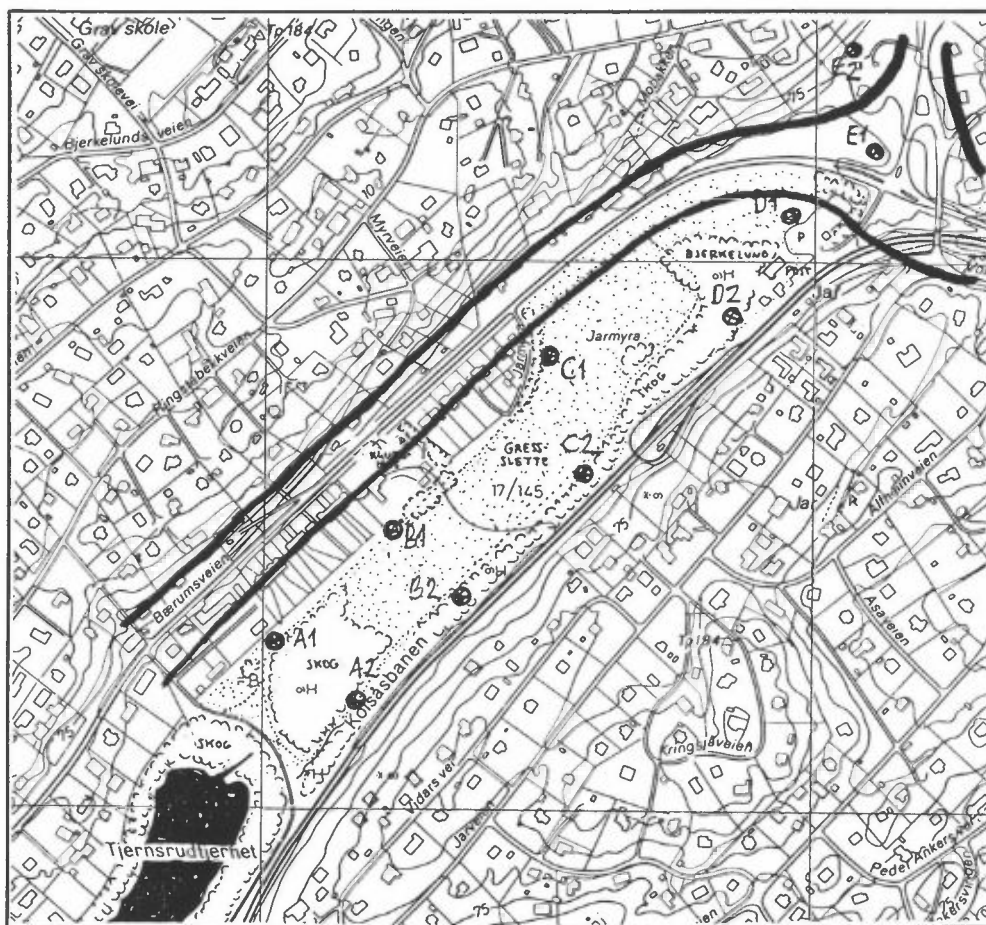
De beregnede konsentrasjonene av CO er lave i forhold til luftkvalitetskriteriet i alle områdene. Beregnet belastning av NO_x tilsvarer en NO₂-konsentrasjon opp mot luftkvalitetskriteriet for område D og over luftkvalitetskriteriet for område E. For område E er PM₁₀-konsentrasjonene også sannsynligvis høyere enn anbefalt luftkvalitetskriterium.

Figur 2 viser isokonsentrasjonslinjer for 100 µg/m³ NO₂ ved maksimal trafikk og dårlige spredningsforhold.

Isokonsentrasjonskurvene på figur 2 er basert på forutsetning om at bidrag fra andre NO₂-kilder enn de modellerte veiene utgjør 25 µg/m³ og at lufta inneholder 60 µg/m³ ozon (O₃). Totalbelastningen er da beregnet ved:

$$\text{NO}_2\text{-total} = \text{NO}_2\text{-veg} + \text{NO}_2\text{-andre} + \text{NO}_2\text{-fra O}_3\text{-oksidering av NO.}$$

Det direkte NO₂-bidraget fra vegene er beregnet under forutsetning av at 8% av NO_x-utslippet foreligger som NO₂.



Figur 2: Isokonsentrasjonskurver for maksimalbelastning av NO_2 på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Jarmyra under maksimal trafikk og dårlige spredningsforhold.

2.3 Spredning av bjørkepollen

I den nordre delen av reguleringsområdet ligger det en lund med bjørketrær. I vår og forsommerperioden vil denne være en kilde til pollenspredning. For å få et relativt mål på belastning av bjørkepollen på de ulike områdene er det gjennomført spredningsberegning for "utslipp" av pollen med NILUs gaussiske spredningsmodell. Det er anvendt en nominell utslippsrate på 1 g/s med beregning av bakkekonsentrasjoner som følge av utslipp fra en 15 m høy utslippskilde. Beregningsresultatene er oppsummert i tabell 3.

Tabell 3: Maksimalkonsentrasjoner i bakkenivå for utslipp fra en 15 m høy utslippskilde ved område D.

Område	Konsentrasjon($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
A	350
B	500
C	700
D	950
E	700

Beregningene viser at konsentrasjonsnivået vil avta med avstanden fra kilden. Konsentrasjonsnivået blir høyest ved svak vind og gode vertikale blandingsforhold i atmosfæren. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til at utslippsstyrken antagelig vil øke med vindstyrken. Dette har imidlertid liten betydning for de innbyrdes belastningsforholdene mellom områdene.

3. Forekomst av ugunstige spredningsforhold

De beregnede konsentrasjonene for trafikkforurensning blir høyest når vindretningen er langs Jarmyra, og vindstyrken er svak (1 m/s). Vindmålinger utført av NILU ved Franzefoss er antagelig representative for vindstyrkefordelingen også ved Jarmyra, men noe forskjellig topografi medfører endret retningsfordeling. Målingene utført i 1973-1975 viste en forekomst på 70-80 % vind med styrke under 2 m/s. I tilfellene med såpass svak vind vil denne antagelig ha en retning som er bestemt av den lokale topografien og altså styres i Jarmyras lengderetning. Dette vil medføre høy hyppighet av konsentrasjonsnivåene beregnet foran. Samtidig forekomst av ugunstige spredningsforhold og ozontilførsel på 60 µg/m³ eller mer vil ha en hyppighet som medfører at belastning av den størrelsen som er beregnet i kapittel 2.2 kan inntreffe i to rushtider pr. uke i vinterhalvåret.

Et sammendrag av vindstyrker fra NILUs målestasjon Løxa, som var i drift i 1973-75 er vist i vedlegg A. Under denne måleperioden ble det også målt temperaturer. Bedømt fra sammenligning mellom måleperioden og 30-års normaltemperatur på Fornebu, var måleperioden representativ for normale temperaturforhold.

Taell 4 viser forekomst av timemiddeltemperatur som frekvens i forskjellige intervaller for de tre kaldeste månedene under måleprogrammet for NILUs målestasjoner på Løxa, Tanum og Isi. Målinger fra Løxa vil antagelig være mest representativ for forholdene på Jarmyra.

Tabell 4: *Frekvensfordeling av timemidlete temperaturer i tre temperaturintervaller for desember 1973, desember 1974 og februar 1975 (%).*

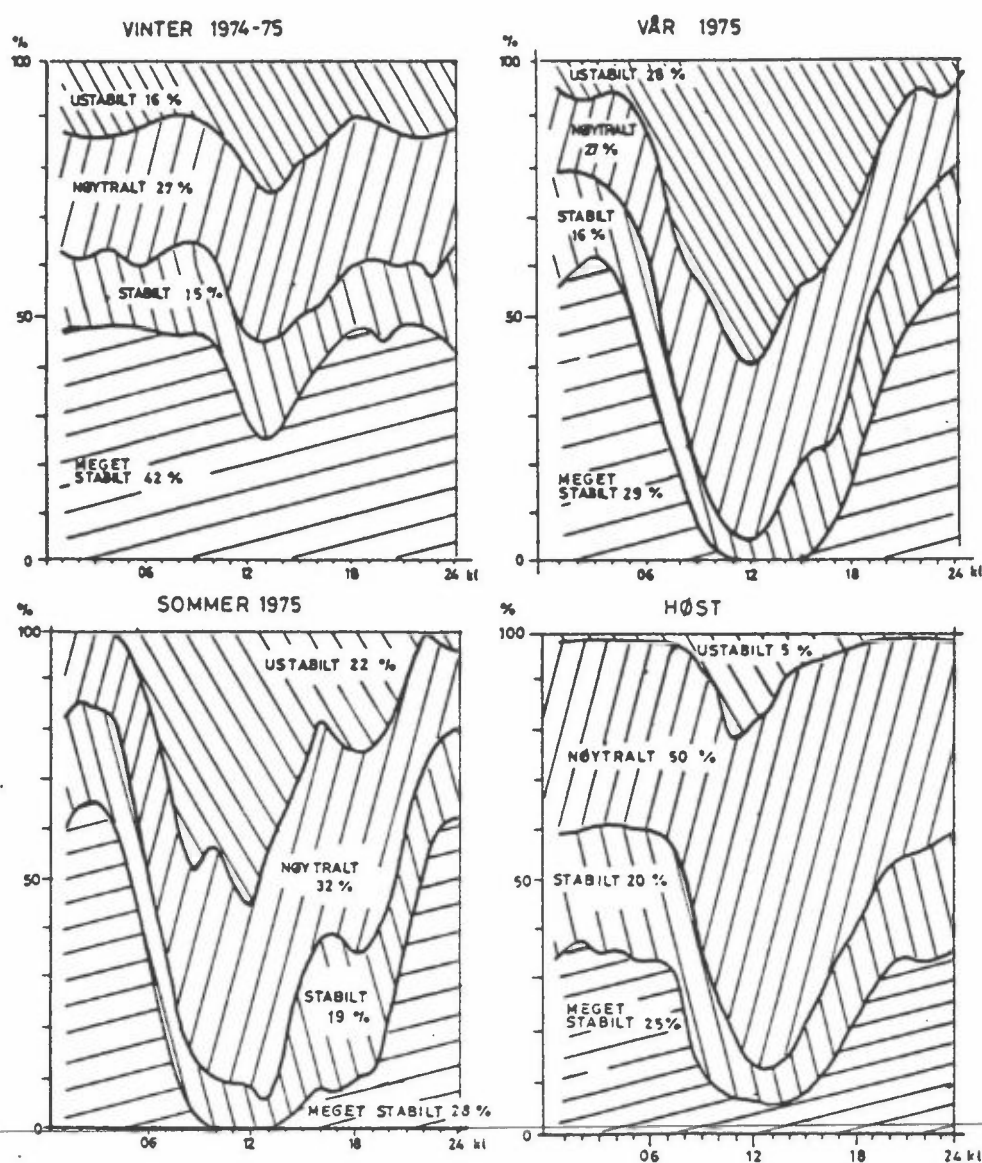
Stasjon	<-10 °C	-10 °C-0 °C	0 °C-10 °C
Løxa	21	66	13
Tanum	3	68	29
Isi	6	78	16

I tabell 5 er gjennomsnittlig antall dager pr. måned med minimumstemperatur under -10 °C og under 0 °C i løpet av 10-års perioden 1951-60 vist for meteorologisk institutts målestasjoner på Fornebu og Gardermoen. Hyppigheten av kalde dager ved Jarmyra ligger trolig nærmere gjennomsnittet for Gardermoen enn gjennomsnittet for Fornebu.

Tabell 5: Antall dager pr. måned med minimumstemperereatur under -10°C og under 0°C på Fornebu og Gardermoen. Målinge 1951-1960.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Året
Fornebu <0	28,5	26,7	25,9	11,2	0,1	-	-	-	-0,1	3,8	15,0	22,2	133,5
Gardermoen <0	29,9	27,5	29,2	19,9	3,7	-	-	-	2,4	10,6	21,2	26,1	170,5
Fornebu <-10	10,8	10,4	2,6	0,1	-	-	-	-	-	-	0,4	3,9	28,2
Gardermoen <-10	17,5	15,9	8,3	0,6	-	-	-	-	-	0,2	2,0	7,3	51,8

Hypptighet av inversjoner ("meget stabilt") som funksjon av årstid og tid på døgnet basert på måleprogrammet 1973-75 er vist i figur 3.



Figur 3: Frekvens (%) av forskjellige stabiliteter gjennom døgnet for vinteren 1973/74 og 1974/75, våren 1974 og 1975, sommeren 1974 og 1975 og høsten 1974 og 1975, basert på temperaturforskjellen mellom Tanum og Løxa.

4. Konklusjon

Både beregninger av forurensning fra veier i området og beregnet relativ pollenbelastning viser at med luftkvalitet som målestokk er område A og B de beste alternativene, og område C er bedre enn D. I forhold til anbefalte luftkvalitetskriterier er alle områdene bortsett fra område E akseptable. På grunn av spredningsmessig ugunstige lokale topografiske forhold, vil forekomst av timemiddelkonsentrasjoner på nivå med de beregnede maksimale timemiddelkonsentrasjonene på område E kunne forekomme ofte, om lag to ganger ukentlig i gjennomsnitt for vinterhalvåret.

5. Referanser

Bøhler, T. (1987) Users guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).

SFT (1992) Virkning av luftforurensning på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier Oslo (SFT-rapport 92:16).

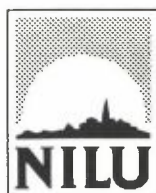
Gotaas, Y. og Hagen, L.O. (1977) Lokalklimatiske undersøkelser i Bærum kommune. Lillestrøm (NILU OR 4/77).

Vedlegg A

Vindobservasjoner

Tabell A1: Frekvensfordeling av vindstyrkeklasser (%) og midlere vindstyrke (m/s) for hver årstid ved Løxa, Bryn kirke og Fornebu.

Årstid	Stasjon	Stille	0,6-2,0 m/s	2,1-4,0 m/s	4,1-6,0 m/s	Over 6,0 m/s	Midlere vindstyrke
Vinteren 1973/74	Løxa	54	34	11	2	0	0,9
	Bryn kirke	17	51	26	6	1	1,7
	Fornebu	17	47	22	10	4	1,9
Våren 1974	Løxa	28	51	20	2	0	1,3
	Bryn kirke	4	46	46	4	0	2,1
	Fornebu	19	39	28	12	2	2,0
Sommeren 1974	Løxa	24	55	20	1	0	1,3
	Bryn kirke	6	60	32	1	0	1,7
	Fornebu	5	46	31	14	5	2,5
Høsten 1974	Løxa	32	46	20	1	0	1,2
	Bryn kirke	9	48	36	6	1	1,7
	Fornebu	9	36	30	17	8	2,5



Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORT NR. OR 60/95	ISBN-82-425-0723-6	
DATO <i>12. 12. 1995</i>	ANSV. SIGN. <i>Grege Skarb</i>	ANT. SIDER 12	PRIS NOK 30,-
TITTEL Vurdering av forurensningsbelastning for alternative plasseringer av skole på Jarmyra, Bærum		PROSJEKTLEDER Dag Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-95065	
FORFATTER(E) Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Bærum kommune, Kommuneoverlegens kontor v/Egil Mossige Postboks 74 1301 SANDVIKA			
STIKKORD Vegtrafikk	Forurensningsberegninger	Lokalisering	
REFERAT Fem alternative plasseringer av skole på Jarmyra i Bærum er vurdert med hensyn til trafikkforurensning og belastning av bjørkepollen. Det sørvestlige alternativet (A) peker seg ut som det beste og det nordøstlige alternativet (E) som det dårligste. Anbefalt luftkvalitetskriterium for timemiddelkonsentrasjon av NO ₂ (100 µg/m ³) kan overskrides ved alternativ E, med en hyppighet på ca. to ganger i uken i vinterhalvåret.			
TITLE Assessment of air pollution impact at proposed sites for school at Jarmyra, Bærum			
ABSTRACT			

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