

NILU: OR 13/2000
REFERANSE: O-100015
DATO: MARS 2000
ISBN: 82-425-1162-4

Luftkvalitetsberegninger i forbindelse med etablering av Norges Varemesse på Lillestrøm

Dag Tønnesen og Ivar Haugsbakk

Innhold

	Side
Innhold	1
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Metodebeskrivelse	3
3 Anbefalte luftkvalitetskriterier og grenseverdier for luftkvalitet.....	6
4 Inngangsdata.....	7
5 Beregningsresultater	7
6 Konklusjon	14
7 Referanser	14
Vedlegg A Veilenker med tilhørende trafikk tall	15
Vedlegg B Beregnete konsentrasjoner av NO_x og PM₁₀ for tolv vindretninger	18
Vedlegg C Maksimalbelastninger av NO₂ og PM₁₀.....	24
Vedlegg D Vindstatistikk for Lillestrøm	27

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Asplan Viak utført beregninger av luftforurensning fra biltrafikk i forbindelse med konsekvensutredning for etablering av Norges Varemesse på Lillestrøm.

Det er beregnet utslippsmengder og spredning av forurensningskomponentene nitrogendioksider (NO_x) og svevestøv (PM_{10}) i området omkring tomten der Norges Varemesse er planlagt plassert.

Beregningene bygger på trafikktegninger for dagens situasjon og trafikkprognoser fra fremskrivninger. Beregningene viser at utslipp fra trafikken i Jernbanegata er det dominerende bidraget til forurensningsbelastning i området.

Forurensning fra vegtrafikk i området reduseres i perioden fra år 2000 til år 2005. Det vil ikke bli signifikant forskjell på forurensningsnivået for beregnings-situasjoner i år 2005 med og uten Norges Varemesse. Nasjonale mål for luftkvalitet for NO_2 og PM_{10} blir overholdt i beregningsområdet i år 2005 for begge disse situasjoner. anbefalte luftkvalitetskriterier for NO_2 blir overskredet nær Jernbanegata for alle beregnings-situasjoner.

Anbefalt luftkvalitetskriterium for PM_{10} blir overskredet i det meste av beregningsområdet i år 2000, og i området nærmest Jernbanegata i år 2005 med og uten Norges Varemesse.

Luftkvalitetsberegninger i forbindelse med etablering av Norges Varemesse på Lillestrøm

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Asplan Viak utført beregninger av luftforurensning fra biltrafikk i forbindelse med konsekvensutredning for etablering av Norges Varemesse på Lillestrøm. Beregningene er utført for dagens trafikksituasjon, og en framtidig trafikksituasjon (år 2005) etter at Norges Varemesse er planlagt åpnet for bruk i år 2002.

Det er beregnet utslippsmengder og spredning av forurensningskomponentene nitrogendioksider (NO_x) og svevestøv (PM_{10}) i området omkring tomten der Norges Varemesse er planlagt plassert.

Utbyggingsområdet er lokalisert nær Lillestrøm sentrum i Skedsmo kommune. Mot syd er området avgrenset av den nye Jernbanegata og Nitelva, mot øst grenser området opp mot et delvis bebygget industriområde, mot nord grenser området mot et etablert boligområde og mot vest Lillestrøm stasjonsområde og planlagte områder for næringsvirksomhet/boliger mm.

Topografisk er utbyggingsområdet tilnærmet flatt og ligger på ca. cote 105-106. I dag er området i det vesentlige ryddet for all permanent virksomhet med unntak av et mindre område som tidligere har vært brukt av Electrolux til lagervirksomhet og som nå brukes midlertidig av ASG til lager/spedisjonsvirksomhet. Det forutsettes at denne bygningen kan integreres i masseområdet uten vesentlige ombygginger.

Tiltaksområdets størrelse er ca. 130.000 m², hvorav Norges Varemesse eier ca. 100.000 m² tomtegrunn for byggetrinn I og har en opsjon på kjøp av ytterligere ca. 30.000 m² for videre utvidelser.

For bilreisende ligger området lett tilgjengelig fra Jernbanegata fra vest (Oslo). Nærtrafikk fra Lillestrøm sentrum benytter Jernbanegata, mens adkomst fra nord og E-6 er via Hvamkrysset og Fetveien eller fra Skedsmokorset/Kirkeveien. Lokalisering nær de tett bebygde områdene i Lillestrøm gjør at publikumsmessene for mange også kan nås til fots eller på sykkel.

Lillestrøm stasjonsområde er etablert som regionens viktigste kollektivknutepunkt med bussterminal og "park & ride" parkeringsplasser. Det er i NSBs regi under planlegging et nytt parkeringshus syd for stasjonsområdet for ca. 850 biler.

2 Metodebeskrivelse

For å kvantifisere forskjellen i luftforurensningsbelastning i området ved de to forskjellige alternativene er nitrogenoksider (NO_x) valgt som indikatorstoff. NO_x

er beregnet som timemiddelverdier for sammenligning med anbefalte retningslinjer og grenseverdier. I tillegg er svevestøv (PM_{10}) beregnet som døgnmiddelverdier, siden dette er korteste midlingstid for svevestøv som kan sammenlignes med anbefalte retningslinjer og grenseverdier (se kap 3). På bakgrunn av trafikkprognoser for år 2005 er utslipp av NO_x og PM_{10} beregnet langs veiene innenfor beregningsområdet ved hjelp av NILUs utslippsmodeller for veitrafikk.

Utslippene er beregnet ved hjelp av beregningsprogrammet VLUFT, som er Statens Vegvesens og NILUs beregningsmodell for forurensningsbelastning for vegtrafikk. I anvendelsen av resultatene fra VLUFT er det tatt hensyn til momenter i utviklingene av utslipp fra biltrafikk som inntraff etter at VLUFTs utslippsmodul ble laget (1993).

For utslipp av svevestøv er det anvendt en andel av biler med piggfrie dekk på 50% i år 2000 og 80% i år 2005.

For beregningene er et lokalt koordinatsystem med origo i nedre venstre hjørne av kartutsnittene benyttet. Enkeltlenkene med trafikk tall for dagens løsning og framtidig løsning (år 2005) er vist i vedlegg A.

Utslippene er deretter anvendt i spredningsmodellen "TRAFORO", som er basert på Environmental Protection Agency's (EPA's) modell HIWAY2. Modellen TRAFORO har blant annet vært benyttet i undersøkelsen "Trafikk og Miljø" utført i området Vålerenga/Gamlebyen. Modellen beregner forurensning i gitte "reseptorpunkter" for et antall gitte spredningssituasjoner. Ved å variere vindretningen oppnås derved en beregning av både maksimalbelastning og hvilken belastning som inntreffer ved de hyppigst forekommende spredningsforhold.

De anvendte reseptorpunktene er vist i figur 1.

Beregnete timekonsentrasjoner av NO_x og PM_{10} i reseptorpunktene for 12 forskjellige vindretningssektorer er vist i Vedlegg B.

De vindretningsavhengige konsentrasjonene er anvendt sammen med statistikk for sammenhenger mellom vindretning, vindstyrker og spredningsforhold målt av NILU på Lillestrøm (Vedlegg D) for å beregne prosentilverdier av NO_2 og PM_{10} . Målingene er utført på Volla i Lillestrøm over en 10-års periode, og er særdeles anvendbare som grunnlag for spredningsberegninger. Meteorologimålingene er utført som timevise målinger og inneholder derfor forekomster av alle signifikante spredningsforhold som forekommer i Lillestrømområdet, inkludert perioder med inversjonsforhold og kaldluftsdrenasje. Prosentilverdiene er sammenlignet med nasjonale mål for luftkvalitet. Videre er det beregnet maksimal belastning i reseptorpunktene, som er sammenlignet med anbefalte luftkvalitetskriterier. I beregningene av NO_2 er det anvendt bakgrunnsverdier som representerer bidrag fra andre kilder enn vegene på $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ozon og $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 som timemiddel. For beregningene av svevestøv er det anvendt tillegg på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for år 2000 og $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for år 2005 som døgnmiddel.

Figur 1: Beregningsområdet og reseptorpunktene plassering.

Prosentilverdier (8. høyeste time) av NO₂ er beregnet ved å telle opp antall timer med maksimalt utslipp med vind i de to retningene som gir den høyeste belastningssituasjonen for beregningspunktet. Deretter er det interpolert/ekstrapolert mellom disse to verdiene for å finne konsentrasjonsverdien for den 8. høyeste timen.

Prosentilverdien for døgn (7. høyeste døgn) er beregnet ved å anta at maksimalbelastningen inntreffer når vinderetningen er konstant over 24 timer i den mest ugunstige retningen for beregningspunktet, og at når de to hyppigste vindretningene inntreffer i 16 timer og 8 timer i ett døgn, representerer dette en middelsituasjon der halvparten av døgnene gir høyere konsentrasjon og halvparten gir lavere. Den 7. høyeste døgnverdien er anslått ved lineær interpolasjon mellom disse to situasjonene.

3 Anbefalte luftkvalitetskriterier og grenseverdier for luftkvalitet

Statens forurensningstilsyn (1992 og 1998) har utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier. De er for CO, NO₂ og PM₁₀.

CO	Timemiddelverdi	:	25 mg/m ³
	8-timers middelverdi	:	10 mg/m ³
NO ₂	Timemiddelverdi	:	100 µg/m ³
	24-timers middelverdi	:	75 µg/m ³
PM ₁₀	24-timers middelverdi	:	35 µg/m ³

Ved fastsettelsen av de anbefalte luftkvalitetskriteriene er det anvendt en usikkerhetsfaktor på ca. 5. Det betyr at eksponeringsnivåene må opp i 5 ganger høyere enn de angitte verdiene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. De anbefalte kriteriene kan derfor ikke tolkes slik at nivåer over disse er definitivt helseskadelige, men det kan heller ikke utelukkes effekter hos spesielt sårbare individer selv ved nivåer under anbefalte luftkvalitetskriterier.

Det henvises til SFTs rapporter når det gjelder bakgrunnen for retningslinjene og SFTs vurderinger (SFT, 1992 og 1998). Se for øvrig Vedlegg B: Generelt om luftforurensning fra trafikk.

Luftkvaliteten i et område vurderes ved å sammenligne målinger eller beregninger av konsentrasjoner av luftforurensning med grenseverdier satt ut fra virkning på helse og/eller vegetasjon. Begrepene grenseverdi, retningslinje og anbefalt luftkvalitetskriterium er tallverdier for forurensningsgrad. Grenseverdier er juridisk bindende, retningslinjer er en målsetning, mens anbefalte luftkvalitetskriterier ut fra faglige argumenter er satt så lavt at virkninger på helse/vegetasjon vanligvis ikke vil opptre.

Tabell 1 viser kriterier, nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet.

Tabell 1: Kriterier, nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet (uteluft).
Alle verdier gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$ unntatt for CO som er gitt som mg/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
CO	1 time	25	-	-	-	-
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 og 25 overskridelser pr. år for PM₁₀.

4 Inngangsdata

Beregningene er utført for dagens situasjon og for trafikkprognoser for år 2005. Kjørehastigheten på veiene er klassifisert fra 30 til 50 km/h avhengig av veitype.

Trafikktall for de ulike alternativer er levert av oppdragsgiver.

Vinddata er målt av NILU over en periode på 10 år.

5 Beregningsresultater

Utslippsberegningene viser at mellom de to beregningstidspunktene (år 2000 og år 2005) reduseres det gjennomsnittlige utslippet pr. kjøretøy vesentlig mer enn forventet trafikkvekst, slik at totalutslippet fra vegtrafikk i området reduseres. For å vise hva utslippsreduksjonen ville ha ført til dersom Varemessa ikke bygges, er det beregnet NO₂-belastning for dette scenariet også. Disse beregningene forutsetter at trafikken øker med 5% fra situasjonen i år 2000 på alle veglenkene i beregningsområdet. Dette er antagelig en for lav trafikkøkning i forhold til generelt forventet trafikkvekst.

Spredningsberegningene er utført for tolv middelvindretninger. De hyppigst forekommende vindretningene med svak vindstyrke i området er vind fra 300 grader (nordvest) og 210 grader (sørvest).

Beregningsresultatene for bidrag fra vegene i alle beregningspunkter og 12 vindretninger er vist i tabeller i vedlegg B. I Vedlegg C er maksimal-konsentrasjoner for nitrogendioksid og svevestøv gitt i tabell C1 og C2. Tabell C1 viser maksimalkonsentrasjoner i beregningspunktene for timekonsentrasjon av NO₂ (tre beregningsalternativ) og døgnkonsentrasjon av PM₁₀ (to beregningsalternativ). Tabellen viser en reduksjon i maksimalbelastning fra år 2000 til år 2005, og at overskridelsene av anbefalt luftkvalitetskriterium for NO₂ begrenses til punktene nærmest Jernbanegata. Selv om støvbelastningen også reduseres, er det langt flere av beregningspunktene som har konsentrasjoner over anbefalt

luftkvalitetskriterium. Belastningen er også her sterkest i punktene nærmest Jernbanegata. Forskjellen mellom maksimale NO₂-konsentrasjoner i år 2005 med og uten varemesse liten.

Tabell C2 viser beregnede verdier for 8. høyeste timemiddelkonsentrasjon av NO₂ og 7. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon av PM₁₀. Disse verdiene er også vist som iso-konsentrasjonskurver i Figur 2 til Figur 6. Tabellene og figurene viser at nasjonale mål for luftkvalitet for NO₂ overholdes i alle beregningspunktene. For svevestøv overskrides nasjonale mål i pr 2000 for noen punkter nærmest Jernbanegata, men overholdes i samtlige punkter i år 2005.

Figur 2: Iso-konsentrasjonskurver for 8. høyeste timemiddelkonsentrasjon av NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). År 2000.

Figur 3: Iso-konsentrasjonskurver for 8. høyeste timemiddelkonsentrasjon av NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). År 2005 med varemesse..

Figur 4: Iso-konsentrasjonskurver for 8. høyeste timemiddelkonsentrasjon av NO_2 ($\mu g/m^3$). År 2005 uten varemesse.

Figur 5: Iso-konsentrasjonskurver for 7. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon av PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). År 2000.

Figur 6: Iso-konsentrasjonskurver for 7. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon av PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). År 2005.

6 Konklusjon

Beregninger av luftforurensning utført for timemiddelkonsentrasjoner av NO₂ og døgnmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ viser at forurensningsbelastningen i området ved den planlagte varemesse er dominert av trafikkutslipp fra Jernbanegata. Selv med økt trafikkmengde vil utslippene avta. Dette kommer av at en stadig større del av bilparken vil bestå av biler med katalysator. I tillegg vil andelen som bruker piggfrie dekk også øke. Forbedret teknologi i bilmotorer vil også i fremtiden bidra til lavere utslipp. Belastningen i området vil reduseres i perioden fra år 2000 til år 2005, og det er liten forskjell i belastningssituasjonen med og uten Varemesse i år 2005. I år 2000 overskrides nasjonale mål for luftkvalitet for PM₁₀ langs Jernbanegata, mens de overholdes i år 2005.

Nasjonale mål for luftkvalitet for NO₂ overholdes i hele beregningsområdet for alle beregningstilfellene. Anbefalt luftkvalitetskriterier for PM₁₀ overskrides i det meste av området i år 2000, mens overskridelsene i år 2005 er redusert til området langs Jernbanegata. Anbefalt luftkvalitetskriterium for NO₂ overskrides langs Jernbanegata i år 2000, og med redusert omfang i år 2005.

7 Referanser

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

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

Torp, C., Tønnesen, D. og Larssen, S. (1994) Programdokumentasjon VLUFT versjon 3.1. Kjeller (NILU TR 3/94).

Vedlegg A

Veilenker med tilhørende trafikktall

Figur A1: Veisystem og trafikk tall for år 2000.

Figur A2: Veisystem og trafikk tall for år 2005.

Vedlegg B

Beregnete konsentrasjoner av NO_x og PM₁₀ for tolv vindretninger

(Enhet: µg/m³)

NO_x 2000

Koordinat		Vindretning											
x	y	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
0,41	0,76	15	27	53	80	84	63	95	0	0	0	0	0
0,44	0,74	21	45	83	118	119	86	137	0	0	0	0	0
0,46	0,72	27	114	166	202	188	152	209	6	0	0	0	0
0,56	0,68	14	10	14	21	65	78	43	77	75	93	60	84
0,46	0,88	13	24	28	38	69	44	67	0	0	0	0	0
0,44	0,84	13	24	30	41	85	46	71	0	0	0	0	0
0,54	0,84	48	61	71	82	103	96	111	0	0	0	0	3
0,58	0,74	25	1	18	14	38	56	27	139	111	103	107	159
0,62	0,76	0	0	25	15	39	41	30	103	84	76	78	113
0,58	0,98	68	72	70	79	109	79	84	0	0	0	0	16
0,68	0,92	0	0	0	7	27	27	73	77	67	65	68	4
0,66	0,86	0	0	0	9	33	31	37	128	85	81	87	26
0,67	0,80	0	0	3	26	43	39	35	92	60	56	65	23
0,72	0,78	0	0	5	37	55	45	71	114	44	34	38	1
0,76	0,82	0	0	0	11	33	28	43	75	31	28	28	0
0,78	0,86	0	0	0	8	26	24	39	68	28	25	18	0
0,84	0,78	0	0	1	18	34	33	34	82	30	19	13	0
0,84	0,82	0	0	0	10	25	26	28	75	22	18	8	0
0,88	0,82	0	0	0	9	22	25	26	72	20	16	2	0
0,96	0,78	0	0	0	12	23	30	27	67	25	15	0	0
0,98	0,84	0	0	0	6	16	25	22	65	17	15	0	0
1,04	0,74	0	0	1	22	30	38	35	59	39	14	0	0
1,04	0,78	0	0	0	10	20	28	25	56	24	14	0	0
1,06	0,82	0	0	0	5	16	24	22	56	18	14	0	0
1,16	0,82	0	0	0	1	16	19	22	45	18	10	0	0
1,16	0,72	0	0	1	22	30	32	36	49	41	13	0	0
1,22	0,72	0	0	0	16	27	26	33	42	35	12	0	0
1,34	0,68	0	0	0	20	48	35	42	54	56	10	0	0
1,38	0,54	15	14	14	15	24	12	14	25	36	17	5	14
1,40	0,44	12	11	11	12	22	12	12	23	45	16	3	11
1,40	0,36	7	7	7	9	15	13	13	22	56	14	2	7
1,42	0,18	4	4	4	32	35	35	34	30	55	18	2	5
0,04	0,66	0	13	33	58	27	20	0	0	0	0	0	0
0,08	0,72	0	12	30	111	18	27	0	0	0	0	0	0
0,16	0,66	0	17	35	138	24	44	2	0	0	0	0	0
0,22	0,56	5	62	127	97	48	71	34	0	0	0	0	0
0,24	0,62	4	33	55	215	60	60	27	0	0	0	0	0
0,28	0,62	8	45	68	219	165	82	47	0	0	0	0	0
0,98	0,96	0	0	0	1	13	21	20	60	14	7	0	0

PM₁₀ 2000

Koordinat		Vindretning											
x	y	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
0,41	0,76	6	11	21	32	34	26	41	0	0	0	0	0
0,44	0,74	9	20	33	46	47	34	56	0	0	0	0	0
0,46	0,72	12	47	64	79	74	60	83	2	0	0	0	0
0,56	0,68	6	4	6	9	26	31	19	32	29	35	23	35
0,46	0,88	5	11	11	18	28	18	29	0	0	0	0	0
0,44	0,84	5	10	14	17	34	19	31	0	0	0	0	0
0,54	0,84	22	24	33	39	46	38	45	0	0	0	0	1
0,58	0,74	11	0	8	6	16	23	12	54	42	40	42	72
0,62	0,76	0	0	11	6	16	17	13	40	32	35	37	48
0,58	0,98	32	35	34	36	43	34	35	0	0	0	0	6
0,68	0,92	0	0	0	3	12	11	32	30	26	28	32	2
0,66	0,86	0	0	0	4	14	13	17	58	34	31	35	12
0,67	0,80	0	0	1	12	18	16	15	36	28	27	25	10
0,72	0,78	0	0	2	18	25	21	31	48	19	15	16	1
0,76	0,82	0	0	0	5	15	13	19	30	14	11	13	0
0,78	0,86	0	0	0	4	12	11	17	27	12	11	8	0
0,84	0,78	0	0	0	9	16	15	15	36	13	7	6	0
0,84	0,82	0	0	0	5	12	12	13	32	10	8	3	0
0,88	0,82	0	0	0	4	10	11	12	31	9	7	1	0
0,96	0,78	0	0	0	6	11	13	12	30	11	7	0	0
0,98	0,84	0	0	0	3	8	11	10	28	7	7	0	0
1,04	0,74	0	0	1	10	15	17	16	27	17	6	0	0
1,04	0,78	0	0	0	5	9	13	11	25	10	7	0	0
1,06	0,82	0	0	0	2	8	11	10	25	8	6	0	0
1,16	0,82	0	0	0	1	8	9	10	20	8	4	0	0
1,16	0,72	0	0	0	10	14	15	16	23	17	6	0	0
1,22	0,72	0	0	0	7	13	12	15	19	15	5	0	0
1,34	0,68	0	0	0	10	23	17	19	25	25	4	0	0
1,38	0,54	7	7	7	7	12	6	6	11	15	8	2	7
1,40	0,44	6	5	5	6	11	6	6	10	20	7	1	5
1,40	0,36	4	3	3	4	7	6	6	10	24	6	1	3
1,42	0,18	2	2	2	15	17	17	16	14	25	7	1	2
0,04	0,66	0	6	13	26	12	9	0	0	0	0	0	0
0,08	0,72	0	6	12	48	8	12	0	0	0	0	0	0
0,16	0,66	0	7	14	59	11	19	1	0	0	0	0	0
0,22	0,56	2	24	50	44	23	33	16	0	0	0	0	0
0,24	0,62	2	14	21	90	26	29	13	0	0	0	0	0
0,28	0,62	3	18	26	91	64	38	21	0	0	0	0	0
0,98	0,96	0	0	0	0	6	9	9	24	6	3	0	0

NO_x 2005M

Koordinater		Vindretning											
x	y	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
0,41	0,76	8	15	29	55	48	35	52	0	0	0	0	0
0,44	0,74	11	24	47	82	69	48	75	0	0	0	0	0
0,46	0,72	15	63	101	142	112	85	116	3	0	0	0	0
0,56	0,68	8	7	9	14	43	58	33	42	49	68	35	46
0,46	0,88	7	13	16	22	41	26	36	0	0	0	0	0
0,44	0,84	7	13	16	25	54	26	39	0	0	0	0	0
0,54	0,84	26	35	38	45	57	58	63	0	0	0	0	2
0,58	0,74	14	0	10	13	22	37	17	89	63	58	60	85
0,62	0,76	0	0	14	12	24	26	21	63	47	40	41	62
0,58	0,98	36	38	37	43	62	45	46	0	0	0	0	9
0,68	0,92	0	0	0	4	16	15	41	43	38	35	36	2
0,66	0,86	0	0	0	6	19	18	23	69	47	46	48	14
0,66	0,78	0	0	8	17	26	25	25	51	33	28	35	16
0,72	0,78	0	0	3	22	31	25	40	65	24	18	21	1
0,76	0,82	0	0	0	7	19	16	25	43	17	16	15	0
0,78	0,86	0	0	0	4	16	14	23	40	15	14	10	0
0,84	0,78	0	0	0	10	21	19	20	47	16	10	7	0
0,84	0,82	0	0	0	5	16	15	16	43	12	10	4	0
0,88	0,82	0	0	0	5	15	15	15	41	11	8	1	0
0,96	0,78	0	0	0	6	16	17	16	38	14	8	0	0
0,98	0,84	0	0	0	3	11	14	13	37	9	8	0	0
1,04	0,74	0	0	1	11	19	22	20	33	22	8	0	0
1,04	0,78	0	0	0	5	12	17	15	31	14	8	0	0
1,06	0,82	0	0	0	3	9	15	13	31	10	8	0	0
1,16	0,82	0	0	0	1	8	14	13	25	10	5	0	0
1,16	0,72	0	0	0	11	16	22	21	27	24	7	0	0
1,22	0,72	0	0	0	8	14	17	20	23	21	7	0	0
1,34	0,68	0	0	0	11	25	18	26	31	32	6	0	0
1,38	0,54	8	7	7	8	13	6	9	16	24	9	2	7
1,40	0,44	6	6	6	6	12	6	7	15	29	10	1	6
1,40	0,36	4	4	4	5	8	7	7	13	33	11	1	3
1,42	0,18	2	2	2	17	18	18	18	16	30	15	2	3
0,04	0,66	0	7	21	31	14	10	0	0	0	0	0	0
0,08	0,72	0	7	19	61	9	14	0	0	0	0	0	0
0,16	0,66	0	9	23	76	12	24	1	0	0	0	0	0
0,22	0,56	3	36	74	52	25	37	18	0	0	0	0	0
0,24	0,62	2	19	34	118	33	32	14	0	0	0	0	0
0,28	0,62	4	26	41	121	93	43	25	0	0	0	0	0
0,98	0,96	0	0	0	0	8	12	11	34	7	4	0	0

PM₁₀-2005

Koordinater		Vindretning											
x	y	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
0,41	0,76	5	8	16	29	26	19	29	0	0	0	0	0
0,44	0,74	7	14	25	43	37	26	41	0	0	0	0	0
0,46	0,72	9	34	52	74	59	45	62	2	0	0	0	0
0,56	0,68	4	4	5	8	23	31	18	23	25	35	18	25
0,46	0,88	4	8	8	13	22	14	21	0	0	0	0	0
0,44	0,84	4	7	10	14	29	14	22	0	0	0	0	0
0,54	0,84	15	18	23	28	33	31	34	0	0	0	0	1
0,58	0,74	8	0	6	7	12	20	10	46	32	30	31	50
0,62	0,76	0	0	8	6	13	14	12	33	24	24	25	35
0,58	0,98	22	24	23	25	33	25	26	0	0	0	0	5
0,68	0,92	0	0	0	2	9	9	24	23	19	20	22	1
0,66	0,86	0	0	0	4	11	10	13	41	25	24	26	8
0,66	0,78	0	0	5	10	14	13	14	27	19	18	19	9
0,72	0,78	0	0	2	13	18	15	23	36	14	11	12	0
0,76	0,82	0	0	0	4	11	9	14	23	10	8	9	0
0,78	0,86	0	0	0	3	9	8	13	21	8	8	6	0
0,84	0,78	0	0	0	6	13	11	12	27	9	6	4	0
0,84	0,82	0	0	0	3	10	9	10	24	7	6	3	0
0,88	0,82	0	0	0	3	9	8	9	23	6	5	1	0
0,96	0,78	0	0	0	4	10	10	9	22	8	5	0	0
0,98	0,84	0	0	0	2	7	8	7	21	5	5	0	0
1,04	0,74	0	0	0	7	11	13	12	19	13	4	0	0
1,04	0,78	0	0	0	3	7	10	8	18	8	5	0	0
1,06	0,82	0	0	0	2	6	9	7	18	6	4	0	0
1,16	0,82	0	0	0	0	5	8	7	14	6	3	0	0
1,16	0,72	0	0	0	7	10	13	13	16	13	4	0	0
1,22	0,72	0	0	0	5	9	10	12	14	12	4	0	0
1,34	0,68	0	0	0	7	16	12	15	18	19	3	0	0
1,38	0,54	5	5	5	5	8	4	5	9	13	5	2	5
1,40	0,44	4	4	4	4	7	4	4	8	16	6	1	4
1,40	0,36	2	2	2	3	5	4	4	8	19	6	1	2
1,42	0,18	1	1	1	10	12	11	11	10	18	8	1	2
0,04	0,66	0	4	11	18	9	6	0	0	0	0	0	0
0,08	0,72	0	4	10	34	6	8	0	0	0	0	0	0
0,16	0,66	0	5	12	43	8	14	1	0	0	0	0	0
0,22	0,56	2	19	38	31	16	23	11	0	0	0	0	0
0,24	0,62	1	10	18	65	19	20	9	0	0	0	0	0
0,28	0,62	2	14	21	67	48	26	15	0	0	0	0	0
0,98	0,96	0	0	0	0	5	7	7	19	4	2	0	0

NO_x 2005 uM

Koordinat		Vindretning											
x	y	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
0,41	0,76	8,9	16,0	31,4	47,4	49,7	37,3	56,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,44	0,74	12,4	26,6	49,1	69,9	70,4	50,9	81,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,46	0,72	16,0	67,5	98,3	119,6	111,3	90,0	123,7	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0
0,56	0,68	8,3	5,9	8,3	12,4	38,5	46,2	25,5	45,6	44,4	55,1	35,5	49,7
0,46	0,88	7,7	14,2	16,6	22,5	40,8	26,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,44	0,84	7,7	14,2	17,8	24,3	50,3	27,2	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,54	0,84	28,4	36,1	42,0	48,5	61,0	56,8	65,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
0,58	0,74	14,8	0,6	10,7	8,3	22,5	33,2	16,0	82,3	65,7	61,0	63,3	94,1
0,62	0,76	0,0	0,0	14,8	8,9	23,1	24,3	17,8	61,0	49,7	45,0	46,2	66,9
0,58	0,98	40,3	42,6	41,4	46,8	64,5	46,8	49,7	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5
0,68	0,92	0,0	0,0	0,0	4,1	16,0	16,0	43,2	45,6	39,7	38,5	40,3	2,4
0,66	0,86	0,0	0,0	0,0	5,3	19,5	18,4	21,9	75,8	50,3	48,0	51,5	15,4
0,67	0,80	0,0	0,0	1,8	15,4	25,5	23,1	20,7	54,5	35,5	33,2	38,5	13,6
0,72	0,78	0,0	0,0	3,0	21,9	32,6	26,6	42,0	67,5	26,0	20,1	22,5	0,6
0,76	0,82	0,0	0,0	0,0	6,5	19,5	16,6	25,5	44,4	18,4	16,6	16,6	0,0
0,78	0,86	0,0	0,0	0,0	4,7	15,4	14,2	23,1	40,3	16,6	14,8	10,7	0,0
0,84	0,78	0,0	0,0	0,6	10,7	20,1	19,5	20,1	48,5	17,8	11,2	7,7	0,0
0,84	0,82	0,0	0,0	0,0	5,9	14,8	15,4	16,6	44,4	13,0	10,7	4,7	0,0
0,88	0,82	0,0	0,0	0,0	5,3	13,0	14,8	15,4	42,6	11,8	9,5	1,2	0,0
0,96	0,78	0,0	0,0	0,0	7,1	13,6	17,8	16,0	39,7	14,8	8,9	0,0	0,0
0,98	0,84	0,0	0,0	0,0	3,6	9,5	14,8	13,0	38,5	10,1	8,9	0,0	0,0
1,04	0,74	0,0	0,0	0,6	13,0	17,8	22,5	20,7	34,9	23,1	8,3	0,0	0,0
1,04	0,78	0,0	0,0	0,0	5,9	11,8	16,6	14,8	33,2	14,2	8,3	0,0	0,0
1,06	0,82	0,0	0,0	0,0	3,0	9,5	14,2	13,0	33,2	10,7	8,3	0,0	0,0
1,16	0,82	0,0	0,0	0,0	0,6	9,5	11,2	13,0	26,6	10,7	5,9	0,0	0,0
1,16	0,72	0,0	0,0	0,6	13,0	17,8	18,9	21,3	29,0	24,3	7,7	0,0	0,0
1,22	0,72	0,0	0,0	0,0	9,5	16,0	15,4	19,5	24,9	20,7	7,1	0,0	0,0
1,34	0,68	0,0	0,0	0,0	11,8	28,4	20,7	24,9	32,0	33,2	5,9	0,0	0,0
1,38	0,54	8,9	8,3	8,3	8,9	14,2	7,1	8,3	14,8	21,3	10,1	3,0	8,3
1,40	0,44	7,1	6,5	6,5	7,1	13,0	7,1	7,1	13,6	26,6	9,5	1,8	6,5
1,40	0,36	4,1	4,1	4,1	5,3	8,9	7,7	7,7	13,0	33,2	8,3	1,2	4,1
1,42	0,18	2,4	2,4	2,4	18,9	20,7	20,7	20,1	17,8	32,6	10,7	1,2	3,0
0,04	0,66	0,0	7,7	19,5	34,3	16,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,08	0,72	0,0	7,1	17,8	65,7	10,7	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,16	0,66	0,0	10,1	20,7	81,7	14,2	26,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,22	0,56	3,0	36,7	75,2	57,4	28,4	42,0	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,24	0,62	2,4	19,5	32,6	127,3	35,5	35,5	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,28	0,62	4,7	26,6	40,3	129,6	97,7	48,5	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,98	0,96	0,0	0,0	0,0	0,6	7,7	12,4	11,8	35,5	8,3	4,1	0,0	0,0

Vedlegg C

Maksimalbelastninger av NO₂ og PM₁₀

Tabell C1: *Maksimalbelastning i beregningspunktene, tre alternativer for NO₂, to alternativer for PM₁₀. Enhet µg/m³.*

Reseptor-punkter	x	y	Maksbelastning		NO ₂ -2005 UM*	PM ₁₀ -2000	PM ₁₀ -2005
			NO ₂ -2000	NO ₂ -2005			
1	0,41	0,76	98,8	92,2	92,4	42,1	32,1
2	0,44	0,74	105,8	96,7	96,5	48,3	37,9
3	0,46	0,72	117,8	106,7	103,6	59,6	50,8
4	0,56	0,68	98,5	94,3	92,2	39,6	34,6
5	0,46	0,88	94,5	89,8	89,8	37,1	29,2
6	0,44	0,84	97,2	92,0	91,4	39,2	32,1
7	0,54	0,84	101,5	93,5	94,0	44,2	34,2
8	0,58	0,74	109,5	97,8	98,7	55,0	40,8
9	0,62	0,76	101,8	93,5	94,1	45,0	34,6
10	0,58	0,98	101,2	93,3	93,8	42,9	33,8
11	0,68	0,92	95,8	90,2	90,6	38,3	30,0
12	0,66	0,86	104,3	94,5	95,6	49,2	37,1
13	0,67	0,80	98,3	91,5	92,1	40,0	31,3
14	0,72	0,78	102,0	93,8	94,2	45,0	35,0
15	0,76	0,82	95,5	90,2	90,4	37,5	29,6
16	0,78	0,86	94,3	89,7	89,7	36,3	28,8
17	0,84	0,78	96,7	90,8	91,1	40,0	31,3
18	0,84	0,82	95,5	90,2	90,4	38,3	30,0
19	0,88	0,82	95,0	89,8	90,1	37,9	29,6
20	0,96	0,78	94,2	86,3	89,6	37,5	29,2
21	0,98	0,84	93,8	84,7	87,1	36,7	28,8
22	1,04	0,74	92,8	78,0	81,2	36,3	27,9
23	1,04	0,78	92,3	74,7	78,3	35,4	27,5
24	1,06	0,82	92,3	74,7	78,3	35,4	27,5
25	1,16	0,82	90,5	64,7	67,4	33,3	25,8
26	1,16	0,72	91,2	68,0	71,3	34,6	26,7
27	1,22	0,72	90,0	61,3	64,4	32,9	25,8
28	1,34	0,68	92,3	76,3	78,3	35,4	27,9
29	1,38	0,54	83,0	63,0	58,5	31,3	25,4
30	1,40	0,44	90,5	71,3	67,4	33,3	26,7
31	1,40	0,36	92,3	78,0	78,3	35,0	27,9
32	1,42	0,18	92,2	73,0	77,3	35,4	27,5
33	0,04	0,66	92,7	74,7	80,2	35,8	27,5
34	0,08	0,72	101,5	93,2	94,0	45,0	34,2
35	0,16	0,66	106,0	95,7	96,6	49,6	37,9
36	0,22	0,56	104,2	95,3	95,5	45,8	35,8
37	0,24	0,62	118,8	102,7	104,2	62,5	47,1
38	0,28	0,62	119,5	103,2	104,2	62,9	47,9
39	0,98	0,96	93,0	79,7	82,2	35,0	27,9

*uten Norges Varemese

Tabell C2: Den 8. høyeste timekonsentrasjonen av NO₂ og den 7. høyeste døgnskonsentrasjonen av PM₁₀, tre alternativ for NO₂ og to alternativ for PM₁₀.

Reseptor-punkter	x	y	8. Høyeste time			7. høyeste dogn	
			NO ₂ -2000	NO ₂ -2005	NO ₂ -2005 UM*	PM ₁₀ - 2000	PM ₁₀ - 2005
1	0,41	0,76	92,8	77,4	81,2	41,7	31,8
2	0,44	0,74	97,2	91,1	91,4	47,8	37,5
3	0,46	0,72	104,2	97,0	95,6	59,1	50,0
4	0,56	0,68	94,2	91,8	89,7	39,5	34,5
5	0,46	0,88	90,0	65,5	64,2	36,8	29,0
6	0,44	0,84	91,9	81,4	75,8	38,8	31,8
7	0,54	0,84	94,3	87,9	89,7	43,9	34,0
8	0,58	0,74	98,9	91,9	92,4	54,3	40,4
9	0,62	0,76	94,3	86,1	89,7	44,7	34,3
10	0,58	0,98	94,6	89,7	89,9	42,4	33,6
11	0,68	0,92	90,7	66,1	68,8	38,3	30,0
12	0,66	0,86	96,0	90,0	90,7	48,6	36,7
13	0,66	0,80	92,3	74,8	78,2	39,8	31,1
14	0,72	0,78	94,7	89,7	89,9	44,5	34,7
15	0,76	0,82	90,7	67,3	68,8	37,2	29,4
16	0,78	0,86	90,0	64,2	64,5	36,0	28,6
17	0,84	0,78	91,5	71,9	73,6	39,6	30,9
18	0,84	0,82	90,8	67,9	69,4	38,0	29,7
19	0,88	0,82	90,5	65,9	67,6	37,5	29,3
20	0,96	0,78	90,0	62,9	64,7	37,1	28,9
21	0,98	0,84	89,9	62,1	63,7	36,3	28,5
22	1,04	0,74	84,0	57,0	59,1	36,0	27,7
23	1,04	0,78	81,6	55,3	57,7	35,1	27,3
24	1,06	0,82	81,9	55,5	57,9	35,1	27,3
25	1,16	0,82	69,6	49,0	50,6	33,1	25,7
26	1,16	0,72	72,9	50,3	52,6	34,4	26,5
27	1,22	0,72	65,7	46,2	48,3	32,7	25,7
28	1,34	0,68	79,1	55,0	56,2	35,2	27,7
29	1,38	0,54	59,4	47,3	44,5	31,1	25,3
30	1,40	0,44	68,8	52,5	50,1	33,1	26,5
31	1,40	0,36	80,2	56,7	56,9	34,7	27,7
32	1,42	0,18	78,5	53,3	55,9	35,2	27,4
33	0,04	0,66	77,4	52,5	55,2	35,5	27,3
34	0,08	0,72	92,9	77,9	81,8	44,3	33,7
35	0,16	0,66	95,8	90,0	90,6	48,7	37,3
36	0,22	0,56	95,1	89,9	90,2	45,1	35,3
37	0,24	0,62	103,2	93,6	95,0	61,1	46,1
38	0,28	0,62	104,4	94,9	95,7	61,6	46,9
39	0,98	0,96	85,9	59,0	60,2	34,7	27,7

*uten Norges Varemesse

Vedlegg D

Vindstatistikk for Lillestrøm

Tabell D1: Frekvensfordeling for hele året av vindretning og vindstyrke fordelt på 12 vindretgningssektorer og 4 vindstyrkeklasser. Enhet %.

Retning fra	0-2 m/s	2-4m/s	4-6 m/s	>6 m/s
30	4,7	5,3	2,7	0,9
60	4,1	2,6	0,7	0,1
90	2,7	0,9	0,4	0
120	2,9	0,9	0	0
150	4,7	3,2	0,6	0
180	3,7	2,3	0,6	0,2
210	4,7	6,5	3,6	0,7
240	3,7	3,5	1,1	0,2
270	3,5	1,2	0,5	0
300	10,6	1	0,2	0
330	6,9	0,9	0,3	0,1
360	3,4	1,6	1,1	0,5



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 13/2000	ISBN 82-425-1162-4 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 28	PRIS NOK 45,-
TITTEL Luftkvalitetsberegninger i forbindelse med etablering av Norges Varemesse på Lillestrøm		PROSJEKTLEDER Dag Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-100015	
FORFATTER(E) Dag Tønnesen og Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Bjørn Haakenaasen	
OPPDRAGSGIVER Asplan Viak, Rådhusstorget 5 Postboks 24 1301 SANDVIKA			
STIKKORD Spredningsberegninger	Nitrogenoksider	Lillestrøm	
REFERAT Det er utført beregning av produksjon og tilhørende konsentrasjoner av NO _x og PM ₁₀ for to alternative løsninger i forbindelse med etablering av Norges Varemesse på Lillestrøm.			
TITLE Calculation of air pollution from two alternatives to traffic solutions due to the establishment of Norges Varemesse at Lillestrøm.			
ABSTRACT			

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