

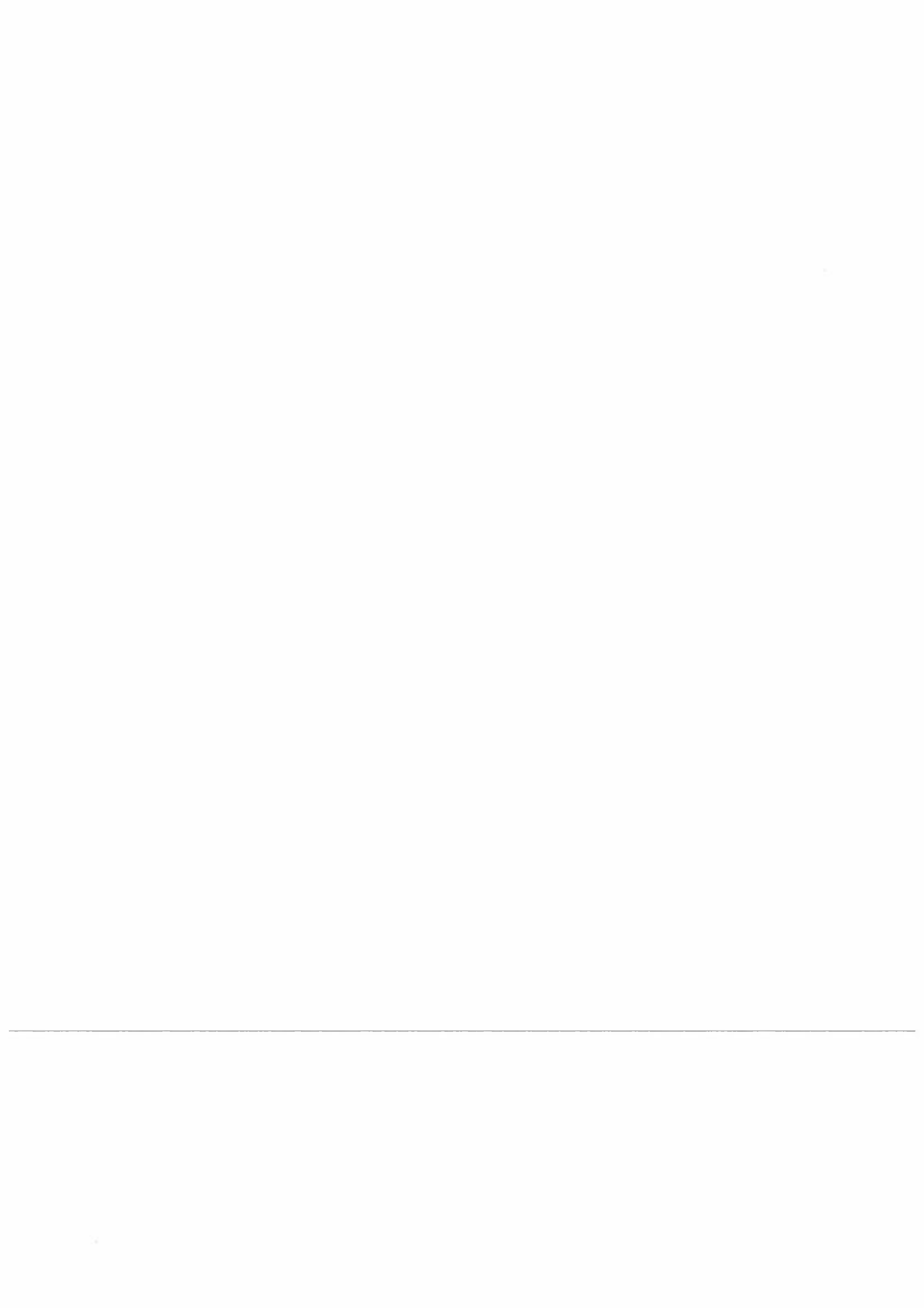
NILU : OR 34/95
REFERANSE : O-94086
DATO : AUGUST 1995
ISBN : 82-425-0689-2

Svevestøvmålinger i Akershus 1994/95

Ivar Haugsbakk og Steinar Larsen

Innhold

	Side
Sammendrag	3
1. Innledning	5
2. Måleprogram	5
3. Anbefalte luftkvalitetskriterier for svevestøv	9
4. Resultater og kommentarer	9
4.1 Vind og nedbør.....	9
4.2 Svevestøv	10
5. Referanser	14
Vedlegg A Svevestøvmålinger	15
Vedlegg B Vinndata Fornebu, Oslo	23
Vedlegg C Meteorologiske data, Blindern Oslo	29
Vedlegg D Kilder til partikler i luft	37
Vedlegg E Trafikktall	41



Sammendrag

På oppdrag fra Akershus vegkontor har Norsk institutt for luftforskning (NILU) utført målinger av svevestøv (PM_{10}) ved tre målestasjoner ved veier i Akershus, Drammensveien (E18) ved Lysaker, Ringeriksveien (E16) ved Hamangtunnelen og Slemmestadveien (RV165) ved Hval.

Målingene ble utført høsten 1994 og våren 1995 og viste flere overskridelser av anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmidlet svevestøv (PM_{10}) på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$: Ved Drammensveien 16 overskridelser (11,6%), ved Ringeriksveien 6 overskridelser (4,4%) og ved Hamangtunnelen 9 overskridelser (6,6%). Anbefalt luftkvalitetskriterium for halvårsmidlet svevestøv (PM_{10}) er $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gjennomsnittsverdiene for begge måleperiodene på til sammen fire og en halv måned var: $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Drammensveien, $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Ringeriksveien og Hamangtunnelen.

Tabell A gir et sammendrag av måleresultatene.

Tabell A: Middel- og maksimalkonsentrasjoner av døgnmidlet PM_{10} fra svevestøvmålingene i Akershus 1994/95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Måned	Middelverdi (maksimalverdi)		
	Lysaker (E18)	Hval (RV165)	Hamangtunnelen (E16)
November 1994	45 (135)	41 (194)	37 (132)
Desember 1994	37 (91)	26 (77)	26 (79)
Mars 1995	51 (121)	33 (98)	31 (70)
April 1995	37 (71)	30 (83)	28 (99)
Mai 1995*	26 (58)	26 (52)	25 (51)

* 1.-15. mai 1995.

Drammensveien (E18) ved Lysaker hadde de høyeste månedsmiddelverdiene og den største trafikkbelastningen på 81 800 ÅDT. Slemmestadveien (RV165) og Ringeriksveien (E16) var omtrent like mye støvbelastet ifølge målingene. Dette skyldes at målestasjonen ved Ringeriksveien (ÅDT 26 900) var plassert oppe på Hamangtunnelen og i lengre avstand fra veien enn hva tilfellet var ved Slemmestadveien (ÅDT 11 200). Den høyeste målte døgnmiddelverdien var $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2,8 ganger høyere enn anbefalt luftkvalitetskriterium for PM_{10} , og ble målt 25. november 1994 ved den minst trafikkbelastede veien, Slemmestadveien (RV165). Denne dagen hadde for øvrig alle målestasjonene månedens høyeste døgnmidle konsentrasjon av PM_{10} .

Målestasjonen ved Lysaker lå 23 m fra veikant, mens den ved Hval var 10 m fra veikant, og ved Hamangtunnelen lå den oppe på lokket. Dette er en av årsakene til at PM_{10} -nivået målt ved Lysaker ikke var vesentlig høyere enn ved Hval, selv om trafikken var ca. 7 ganger høyere. PM_{10} er vesentlig høyere 10 m fra E18 enn det som ble målt ved stasjonen 23 m fra veikant. En annen årsak er at det i stor grad var vind fra nordlig/østlig sektor i perioden. Da belastes målestasjonen ved E18,

slik den er plassert på nordsiden av veien, i mindre grad enn målestasjonen ved Hval, som var plassert mer vest for veien.

Langs et belte langs E18 overskrides PM_{10} -kriterie-verdiene vesentlig mer enn ved målestasjonen 23 meter fra veien, på nordsiden.

Målingene viser at områdene over lokket av Hamangtunnelen, over munningene, belastes av utslippet fra tunnelen.

Målingene ble utført tidlig (november-desember) og sent i piggdekkseasonen (mars-mai) for å se om veistøvdepot-oppbyggingen gjennom vinteren har betydning for PM_{10} -konsentrasjonen i luft. Det var ikke høyere PM_{10} -nivå om våren enn om høsten. Den høyeste verdien opptrådte, tydeligvis i en svært tørr periode, i november. Bortsett fra denne, var nivået omtrent det samme høst og vår og dette tyder på at piggdekkseasonens lengde ikke har betydning for PM_{10} -nivået ved veier. Veistøvdepotet bygger seg ganske raskt opp til et typisk nivå som holder seg gjennom vinteren.

Svevestøvmålinger i Akershus 1994/95

1. Innledning

Statens Vegvesen Akershus har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å måle svevestøv (PM_{10}) ved tre veier i Akershus. Vegkontoret ønsket å få en oversikt over svevestøvforurensningen, spesielt knyttet til veidekkeslitasjen fra piggdekk. Med hensyn til den helsemessige belastningen fra denne støvforurensningen er det lagt vekt på målinger av den "inhalerbare" delen av svevestøv, dvs. partikler med diameter mindre enn $10\ \mu m$ (som kalles PM_{10}). Nedsmussingen i form av støvfall er en annen indikator på veistøvforurensningen. Denne er ikke tatt med i denne undersøkelsen.

2. Måleprogram

Målingene ble utført på tre målestasjoner som vist i figur 1. I utgangspunktet skulle målingene foregå ved;

- sterkt trafikkbelastet vei. Målestasjonen ble plassert på Lysaker ved E18, Drammensveien, 23 m fra veikant.
- lite trafikkbelastet vei. Målestasjonen ble plassert ved Hval ved RV165, Slemmestadveien, 10 m fra veikant.
- ved tunnelmunning. Målestasjonen ble plassert oppe på nordre tunnelmunning av Hamangtunnelen ved E16, Ringeriksveien, 42 m fra tunnelmunningen.

Måleprogrammet var som følger:

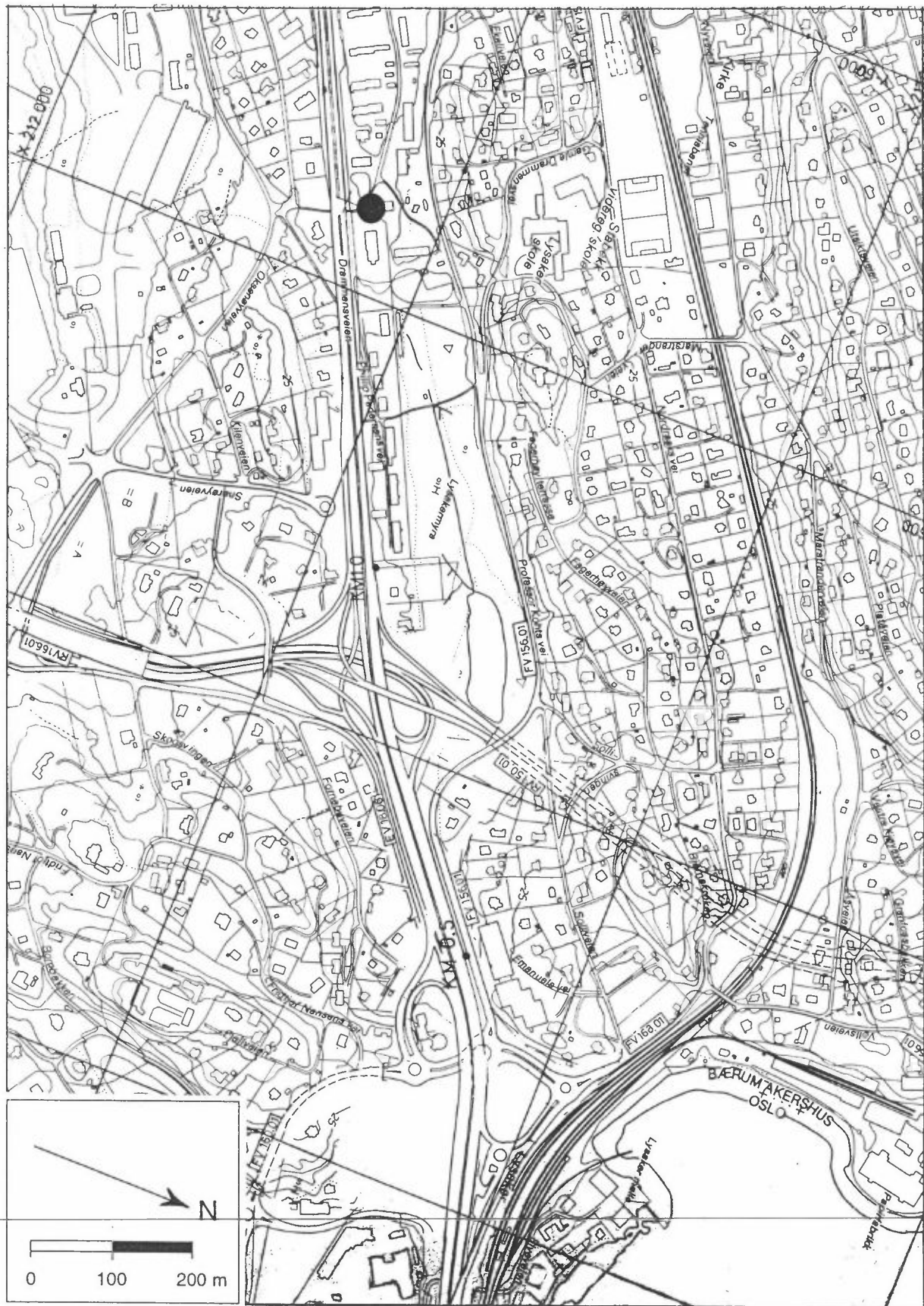
Periode	Inhalerbart støv PM_{10}	Midlingstid, frekvens
31.10.94-31.12.94	x	Døgnprøver, hvert døgn
01.03.95-15.05.95	x	Døgnprøver, hvert døgn

Hensikten var å måle tidlig og sent i piggdekkssesongen, for å se om en eventuell langsiktig oppbygging av veistøvdepotet gjennom vinteren eventuelt også vil føre til et økende PM_{10} -nivå i luft ved veiene.

Den benyttede prøvetakeren (NILUs automatiske prøvetaker, type EK) måler mengden inhalerbart svevestøv med partikkeldiameter mindre enn $10\ \mu m$ (PM_{10}). Det foreligger anbefalte luftkvalitetskriterier for PM_{10} (SFT, 1992), både for døgnmiddelverdi og halvårsmiddelverdi.

For å vurdere betydningen av de meteorologiske forholdene er Det norske meteorologiske institutt (DNMI) registreringer av vind (vedlegg B) fra Fornembu og nedbør (vedlegg C) fra Blindern benyttet.

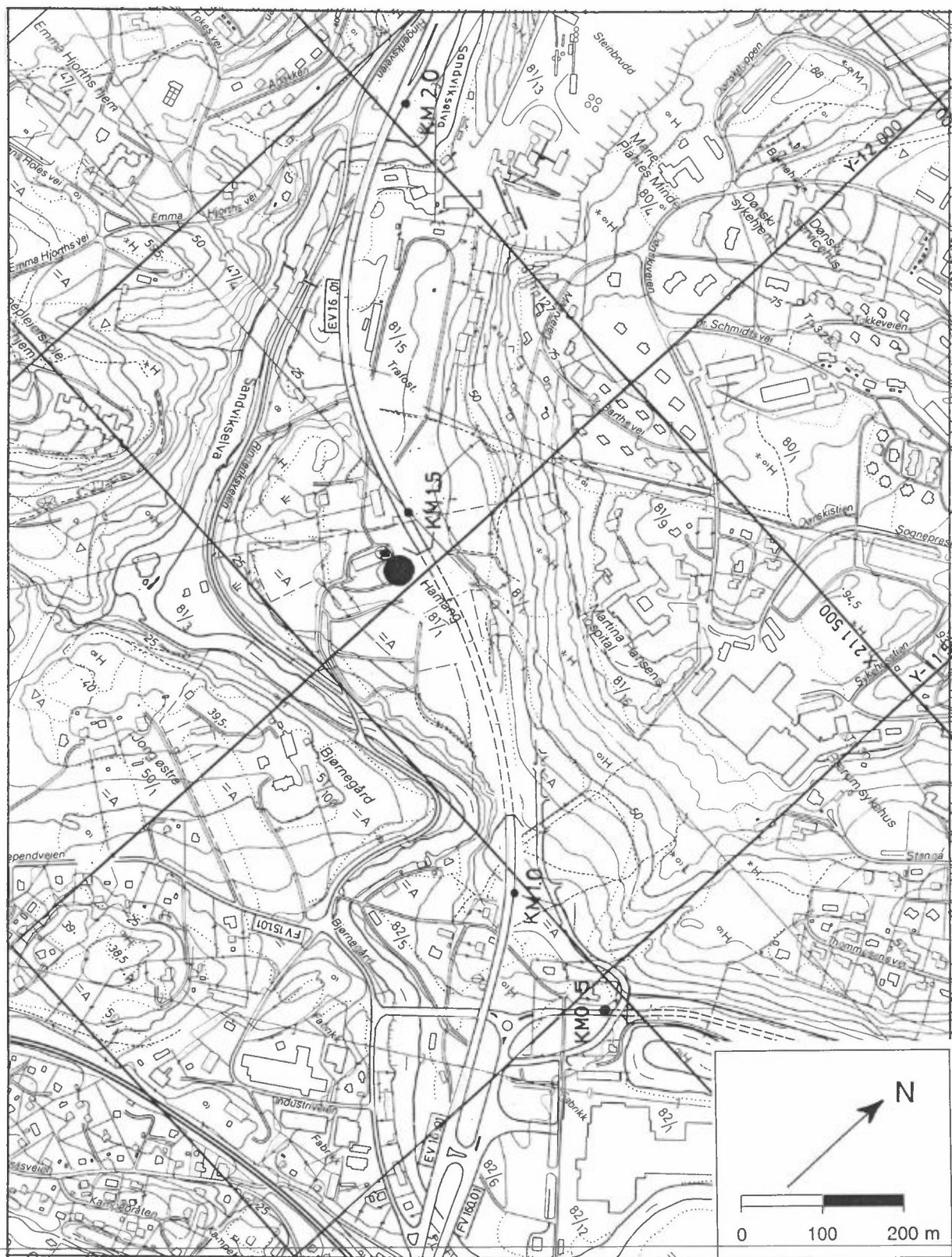
Trafikktall for veiene er gitt i vedlegg E.



Figur 1a: Målestasjon ved Lysaker (E18).



Figur 1b: Målestasjon ved Hval (RV165).



Figur 1c: Målestasjon ved Hamangtunnelen (E16).

3. Anbefalte luftkvalitetskriterier for svevestøv

Partikkelkonsentrasjonen i luft måles med ulike metoder. I Europa er det tradisjonelt sot ("black smoke") som er benyttet som partikkelindikator. I USA er det TSP ("total suspended particles"), vekten av partikler med diameter $d_p < \text{ca. } 50 \mu\text{m}$ som er mest benyttet. I den senere tid har partikkelindikatoren PM_{10} (vekten av partikler med diameter mindre enn ca. $10 \mu\text{m}$) kommet i utstrakt bruk. Anbefalte retningslinjer i den senere tid gjelder nettopp PM_{10} . NILUs "EK"-prøvetaker som måler PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$, gir resultater som kan sammenlignes med anbefalte retningslinjer med hensyn på helse..

Kriterier for å sette grenseverdier for konsentrasjonen av partikler i luft er beskrevet i tre kriteriedokumenter (Ericsson og Camner, 1983; EPA, 1987; WHO, 1987). Et sammendrag av dette er gitt i vedlegg D (Larssen, 1991).

Tabell 1 gir en oversikt over anbefalte retningslinjer for partikkelkonsentrasjon i luft i Norge (SFT, 1992).

Tabell 1: Norske anbefalte luftkvalitetskriterier for konsentrasjon av partikler i luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Komponent	Virkningsområde	Midlingstid	
		Døgn	½ år
$\text{PM}_{2,5}$	Helse		30
PM_{10}	Helse	70	40

4. Resultater og kommentarer

Vind- og nedbørmålingene er fra Det norske meteorologiske institutts (DNMI) stasjoner på henholdsvis Fornebu og Blindern.

4.1 Vind og nedbør

Tabell 2 viser et resymé av vind- og nedbørmålinger fra DNMI's stasjon på Fornebu (vind) og Blindern (nedbør).

Tabell 2: Resultater av vind- og nedbørmålinger på Fornebu (vind) og Blindern (nedbør) høsten 1994 og våren 1995.

	Dominerende vindretning	Midlere vindstyrke (m/s)	Vindstille trekvens (%)	Nedbørhøyder	
				(mm)	% av normalen
November 1994	fra nord-nordøst til nord-nordvest	1,4	28,3	34,6	48
Desember 1994	fra nordvest og nord-nordøst	1,7	19,4	76,6	140
Mars 1995	fra sør og nord-nordøst	2,9	4,0	43,4	91
April 1995	fra nord (og sør)	2,6	8,3	41,2	100
Mai 1995	fra sør (og nord)	2,4	3,3	37,0	70

Målestasjonen ved E18 på Lysaker var slik plassert at den var mest utsatt for svevestøv ved vind fra sørlig retning (fra veien mot målestasjonen). Dette ble høsten 1994 observert sjeldnere enn vanlig, da det også var mye vindstille og dårlige spredningsforhold. November 1994 hadde kun ca. 50% av normal nedbørmengde for denne måneden og dette resulterte i høyeste månedsmaksimalverdi på alle tre målestasjoner. Det ble ved E18 imidlertid målt litt høyere månedsmiddelverdi i mars 1995 enn i november 1994 da det blåste oftere fra sørlig kant, men spredningsforholdene var bedre.

Målestasjonen ved RV165 på Hval var mest utsatt for svevestøv ved vind fra nordlig og østlig sektor (fra veien mot målestasjonen).

Målestasjonen på Hamangtunnelen ved E16 var mest utsatt for svevestøv ved vind fra nordlig kant.

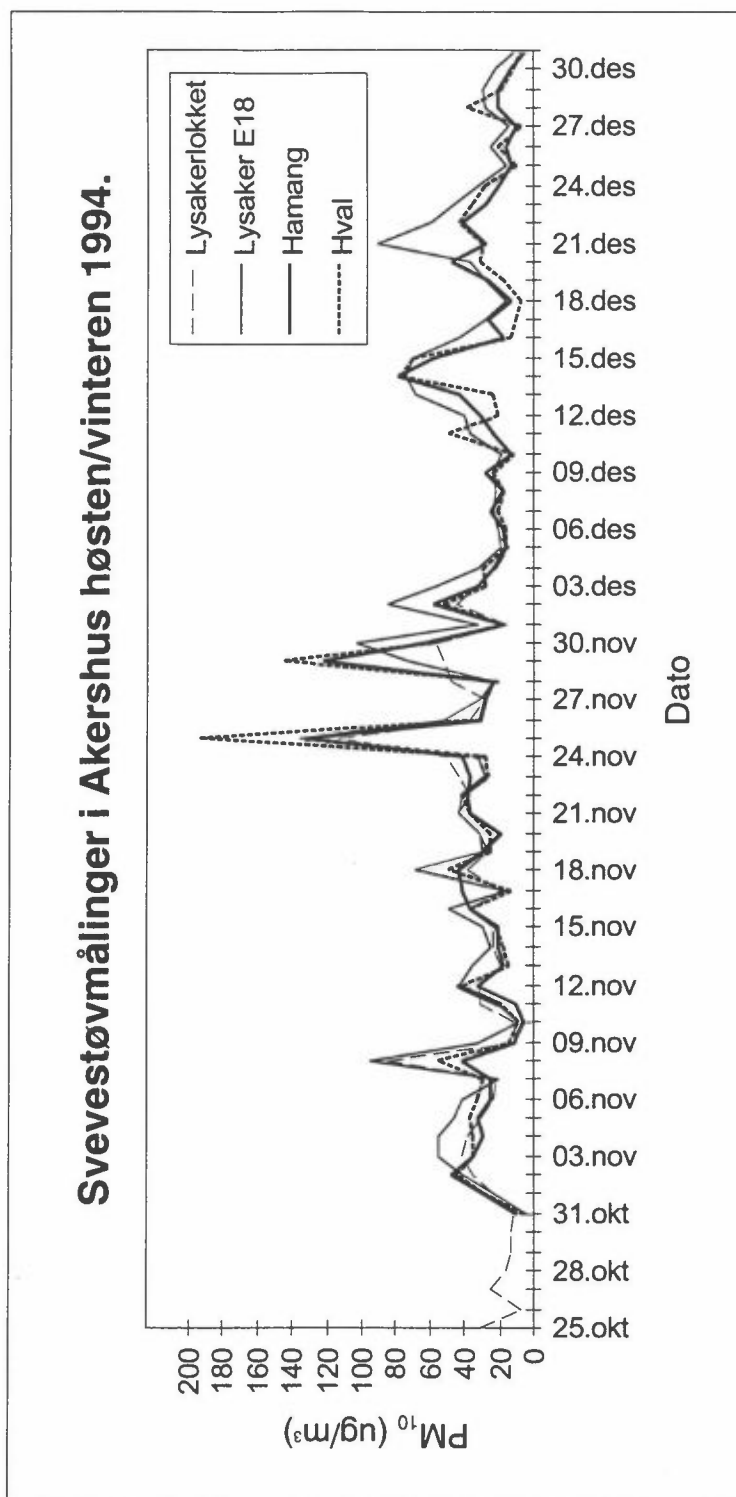
4.2 Svevestøv

Tabell 3 gir en oversikt over resultatene fra målingene høsten 1994 og våren 1995. Variasjonen fra dag til dag er framstilt i figur 2 og 3. I perioden 25. oktober-6. desember 1994 utførte NILU tilsvarende målinger på Lysakerlokket for firmaet Nielsen-Nielsen AS (NILU, 1995), og resultatene fra disse målingene er også tatt med i tabell 3 og figur 2.

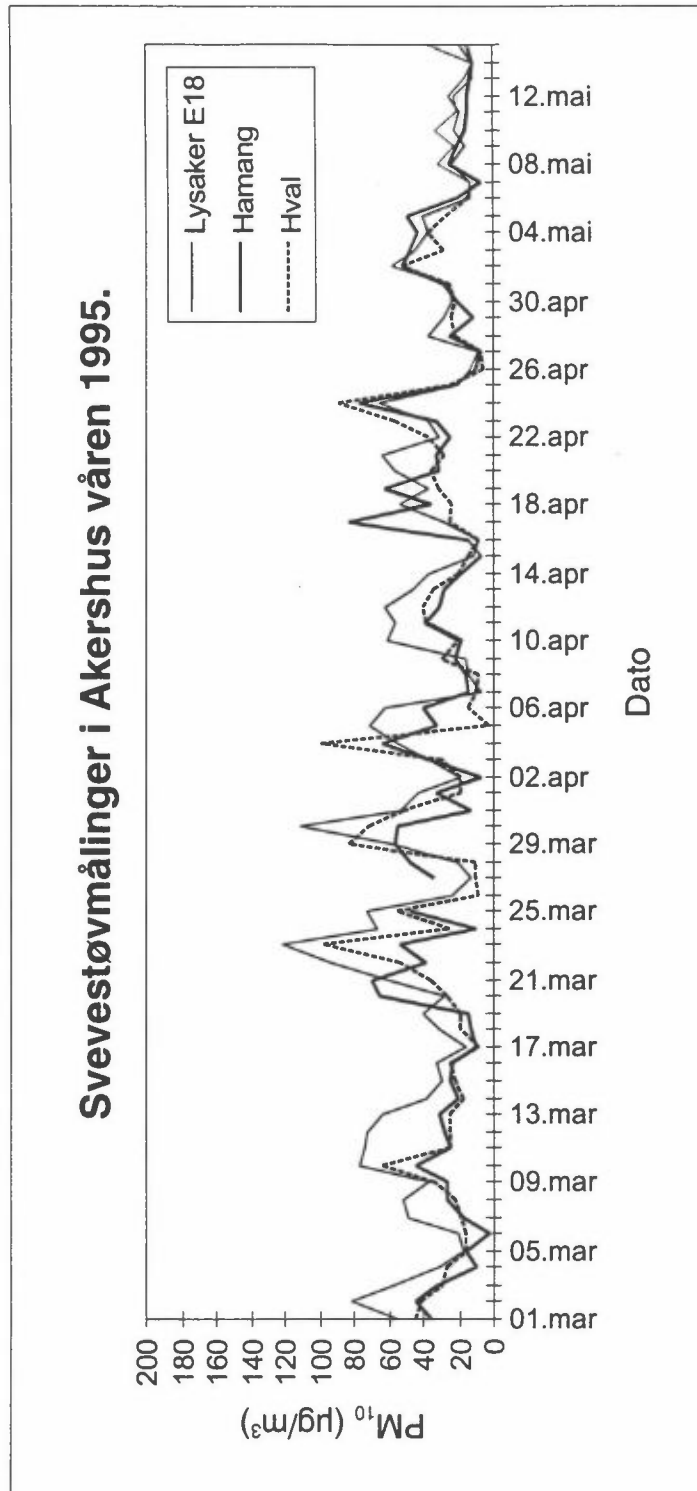
Tabell 3: Middel- og maksimalkonsentrasjoner av døgnmidlet PM_{10} fra svevestøvmålingene i Akershus 1994/95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Måned	Middelverdi (maksimalverdi)			
	Lysaker (E18)	Hval (RV165)	Hamangtunnelen (E16)	Lysakerlokket
November 1994	45 (135)	41 (194)	37 (132)	37 (113)
Desember 1994	37 (91)	26 (77)	26 (79)	
Mars 1995	51 (121)	33 (98)	31 (70)	
April 1995	37 (71)	30 (83)	28 (99)	
Mai 1995*	26 (58)	26 (52)	25 (51)	

* 1.-15. mai 1995.



Figur 2: Måleresultater høsten/vinteren 1994. Døgnmidlet svevestøv (PM_{10}).



Figur 3: Måleresultater våren 1995. Døgnmidlet svevestøv (PM_{10}).

Tabell 4 viser antall døgnmidle verdier av PM_{10} over SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell 4: Antall verdier over SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for døgnmidlet svevestøv (PM_{10}). Prosentvis andel gitt i parentes.

Måned	Lysaker (E18)	Hval (RV165)	Hamangtunnelen (E16)	Lysakerlokket
November 1994	4 (13,3%)	2 (6,7%)	2 (6,9%)	2 (6,7%)
Desember 1994	4 (12,9%)	1 (3,2%)	2 (6,4%)	
Mars 1995	8 (25,8%)	1 (3,3%)	3 (9,7%)	
April 1995	1 (3,3%)	2 (6,7%)	2 (6,7%)	
Mai 1995*	0	0	0	

* 1.-15. mai 1995.

Trafikktallene som er gitt i vedlegg E viser blant annet at årsdøgntrafikken er:

81 800 ÅDT langs Drammensveien (E18) ved Lysaker
 29 600 ÅDT langs Ringeriksveien (E16) ved Hamangtunnelen
 11 200 ÅDT langs Slemmestadveien (RV165) ved Hval

E18, Drammensveien hadde den største svevestøvbelastningen og den klart største trafikkbelastningen (81.800 ÅDT). Slemmestadveien med 11.200 ÅDT hadde like høy (desember 1994) eller høyere månedsmiddelverdier av PM_{10} enn Ringeriksveien med 29.600 ÅDT. Dette skyldes at målestasjonen ved Ringeriksveien var plassert oppe på tunnelen et stykke fra veibanen.

Nedbørmengdene fra måleperiodene (tabell 2) viser at det kun i desember var mer nedbør enn normalt (140%). Resultatene fra svevestøvmålingene i perioden gir et godt bilde av nivået på målestedene. Maksimal døgnmiddelkonsentrasjon målt på samme dag (25. november), på alle 4 målestasjoner. Den høyeste svevestøvkonsentrasjonen var $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og ble målt på den minst trafikkerte veien, Slemmestadveien (RV165). Månedsmiddelverdiene var imidlertid høyest på den mest trafikkerte veien, E18 ved Lysaker alle månedene. De andre målestedene var omtrent like mye belastet. I alle månedene var det en tendens til at det ble målt forhøyet svevestøvnivå på to eller tre målestasjoner samtidig. Tørr veibane er en viktig parameter når det gjelder svevestøvnivå langs trafikkert vei.

Overskridelser av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium ble målt som følger:

- Kriteriet for døgnmiddelverdi ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ble overskredet 17 dager på stasjonen ved E18, 6 dager ved Hval og 9 dager ved Hamangtunnelen.
- Kriteriet for halvårsmiddelverdi ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) overskrides høyst sannsynlig på E18-stasjonen, og ikke på de andre stasjonene. (Måleperioden var 4,5 mnd, slik at sammenligningen med halvårskriteriet ikke blir helt stringent.)

Det er et belte langs E18 hvor kriteriene overskrides i mye større grad enn ved stasjonen 23 m fra veien. Også andre veier i Akershus har PM_{10} -problemer sett i forhold til kriterieverdiene.

Svevestøvnivået var ved stasjonen ved E18 Lysaker bare noe høyere enn ved de andre stasjonene, selv om trafikken var mye høyere. Det er to årsaker til dette:

- Målestasjonen var plassert lenger fra veikant (23 m) enn ved Hval (10 m).
- Målestasjonen var plassert på nordsiden av veien, mens forekomst av sørlig vind, som gir støvbelastning fra veien på stasjonen, forekom sjeldnere enn vanlig. Ved Hval var stasjonen plassert vest for veien, slik at den belastes av vind fra nordlig og østlig sektor, som forekom hyppig i måleperioden.

Stasjonen over lokket ved Hamangtunnelen hadde nær like høye svevestøvverdier som ved Hval. Stasjonen belastes av tunnelutslippet og veien nordover fra tunnelen, ved vind fra nordlig sektor. De relativt høye verdiene viser at området ved munningene, oppe på lokket, belastes av utslippet fra tunnelen.

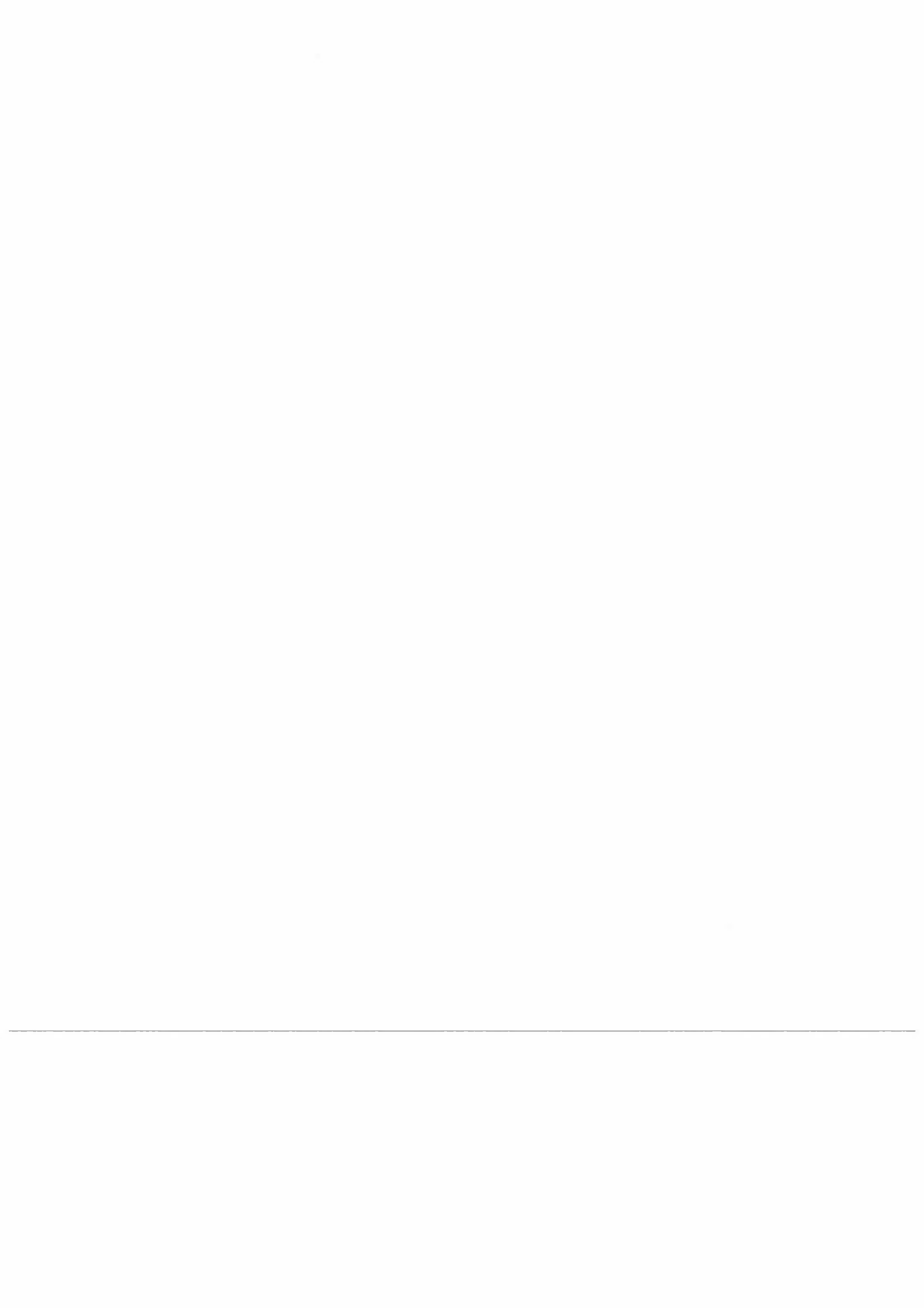
5. Referanser

Haugsbakk, I. (1995) Svevestøvmålinger på Lysakerlokket. Oktober-desember 1994. Lillestrøm. Brevrapport (IH/EMN/O-94095/B).

Larssen, S. (1991) Partikler i tettstedsluft i Norden. Utslipp-forekomst-helse-virkninger, med hovedvekt på bileksospartikler. Lillestrøm (NILU OR 11/91).

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

Vedlegg A
Svevestøvmålinger



Svevestøvmålinger (PM₁₀) i Akershus høsten/vinteren 1994
(Enhet µg/m³).

Dato	Lysakerlokket	Lysaker E18	Hamang-tunnelen	Hval
25.okt	32			
26.okt	8			
27.okt	25			
28.okt	16			
29.okt	14			
30.okt	14			
31.okt	12	5	10	6
Oktober				
Middelverdi	17			
Maksimalverdi	32			

Dato	Lysakerlokket	Lysaker E18	Hamang-tunnelen	Hval
01.nov	24	24	29	30
02.nov	36	42	48	45
03.nov	41	56	36	35
04.nov	39	55	29	36
05.nov	31	46	32	37
06.nov	24	42	25	33
07.nov	23	21	26	30
08.nov	86	96	41	55
09.nov	11	33	11	15
10.nov	12	10	6	9
11.nov	31	21	11	20
12.nov	31	43	32	42
13.nov	19	36	18	15
14.nov	24	26	21	18
15.nov	25	30	21	22
16.nov	37	50	37	37
17.nov	20	17	41	13
18.nov	39	69	43	50
19.nov	28	30	29	25
20.nov	31	32	19	26
21.nov	43	44	38	38
22.nov	38	42	39	41
23.nov	44	29	38	28
24.nov	51	33	42	28
25.nov	113	135	132	194
26.nov	37	52	31	39
27.nov	28	32	28	
28.nov	47	24	24	20
29.nov	52	74	123	144
30.nov	57	103	65	60
November				
Middelverdi	37	45	37	41
Maksimalverdi	113	135	132	194

Dato	Lysakerlokket	Lysaker E18	Hamang-tunnelen	Hval
01.des	17	32	18	18
02.des	45	85	58	53
03.des	33	57	33	29
04.des	22	33	23	29
05.des	15	19	16	16
06.des	24	20	17	17
07.des		23	25	21
08.des		22	18	18
09.des		24	29	24
10.des		20	14	13
11.des		37	24	49
12.des		40	32	20
13.des		69	43	24
14.des		74	79	77
15.des		70	59	71
16.des		44	17	13
17.des		28	26	11
18.des		16	14	8
19.des		28	27	18
20.des		37	48	31
21.des		91	29	30
22.des		59	41	44
23.des		46	28	35
24.des		33	20	28
25.des		16	13	10
26.des		26	16	21
27.des		15	10	7
28.des		28	21	39
29.des		30	21	19
30.des		22	13	11
31.des		10	4	8
Desember				
Middelverdi	26	37	27	26
Maksimalverdi	45	91	79	77
Totalt				
Middelverdi	32	40	32	33
Maksimalverdi	113	135	132	194

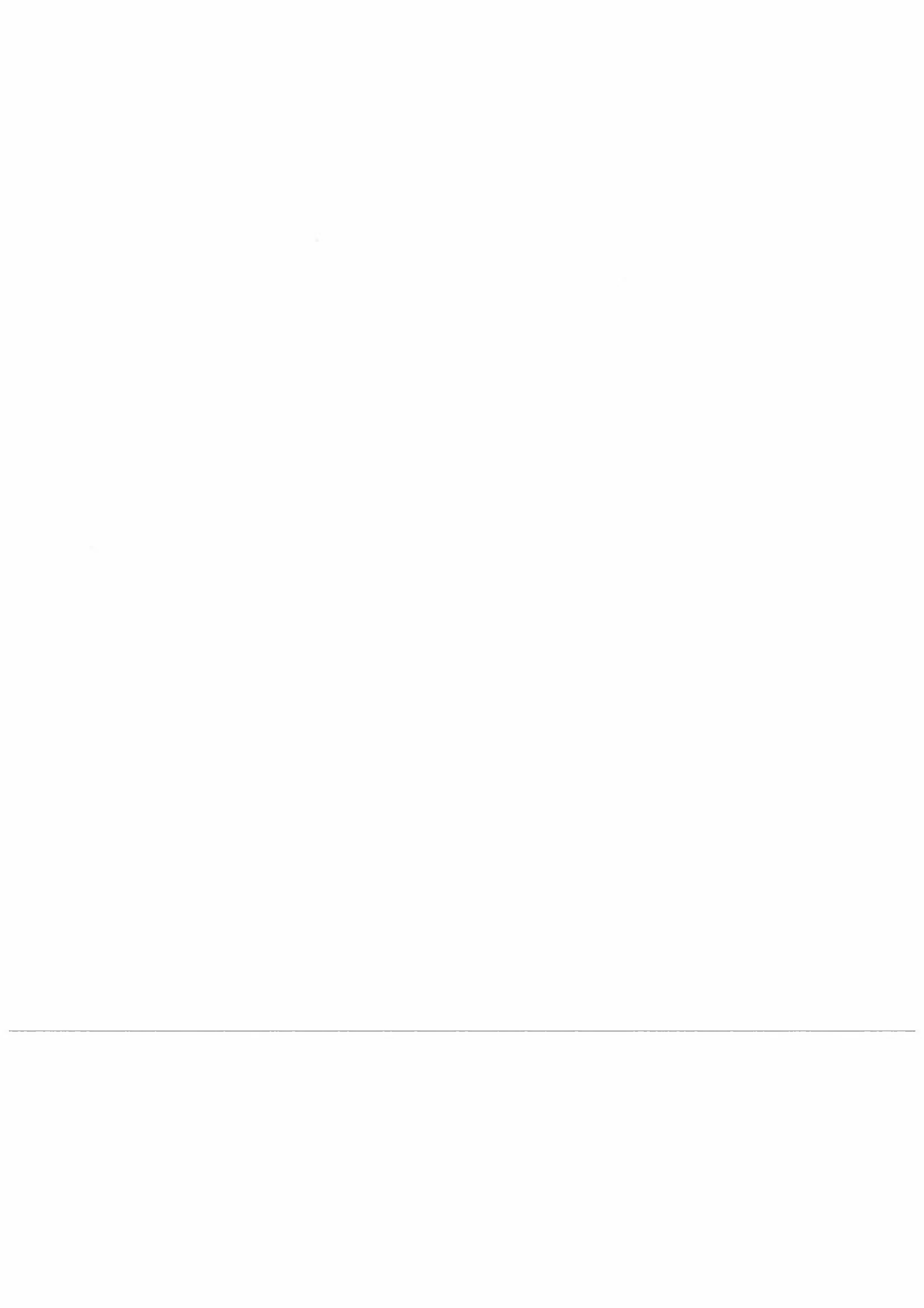
Svevestøvmålinger (PM₁₀) i Akershus våren 1995
(Enhet µg/m³).

Dato	Lysaker E18	Hamang-tunnelen	Hval
01.mar	54	35	44
02.mar	82	44	42
03.mar	57	32	30
04.mar	31	11	26
05.mar	17	16	16
06.mar	21	4	16
07.mar	48	18	19
08.mar	52	27	22
09.mar	37	27	34
10.mar	77	44	64
11.mar	74	26	25
12.mar	72	28	25
13.mar	64	31	26
14.mar	38	21	18
15.mar	29	25	22
16.mar	33	24	26
17.mar	16	10	10
18.mar	31	13	19
19.mar	40	15	20
20.mar	28	66	27
21.mar	60	70	36
22.mar	94	38	53
23.mar	121	53	98
24.mar	67	11	26
25.mar	73	47	55
26.mar	24		9
27.mar	13	33	11
28.mar	21	48	11
29.mar	58	56	82
30.mar	111	54	70
31.mar	53	14	51
Mars			
Middelverdi	51	31	33
Maksimalverdi	121	70	98

	Lysaker E18	Hamang-tunnelen	Hval
01.apr	42	32	20
02.apr	20	8	19
03.apr	38	37	29
04.apr	55	63	99
05.apr	71	32	3
06.apr	62	40	14
07.apr	8	15	10
08.apr	15	16	9
09.apr	16	22	29
10.apr	60	20	21
11.apr	56	38	38
12.apr	62	32	40
13.apr	46	28	34
14.apr	37	19	21
15.apr	12	8	14
16.apr	9	15	10
17.apr	28	83	25
18.apr	54	35	24
19.apr	36	62	31
20.apr	56	31	36
21.apr	64	33	28
22.apr	31	26	38
23.apr	36	33	56
24.apr	66	77	89
25.apr	20	22	25
26.apr	13	10	7
27.apr	9	8	7
28.apr	38	25	22
29.apr	28	12	23
30.apr	24	20	22
April			
Middelverdi	37	30	28
Maksimalverdi	71	83	99

	Lysaker E18	Hamang-tunnelen	Hval
01.mai	25	28	26
02.mai	58	51	52
03.mai	45	48	29
04.mai	37	42	37
05.mai	41	49	27
06.mai	13	21	15
07.mai	13	8	13
08.mai	24	26	31
09.mai	17	20	22
10.mai	22	17	33
11.mai	20	15	21
12.mai	25	15	23
13.mai	16	13	12
14.mai	12	12	12
15.mai	20	15	37
Mai			
Middelverdi	26	25	26
Maksimalverdi	58	51	52

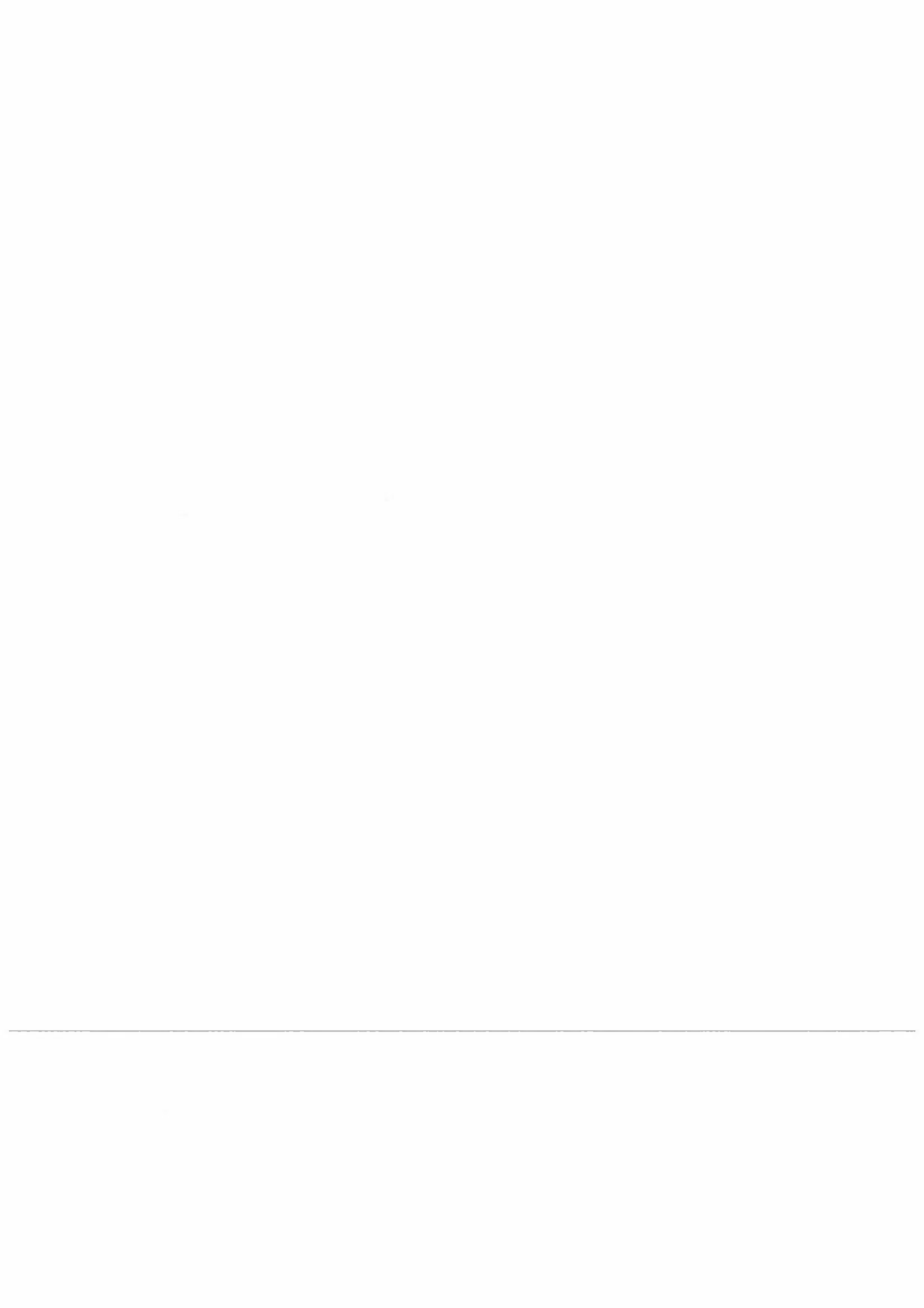
Totalt			
Middelverdi	41	30	30
Maksimalverdi	121	83	99



Vedlegg B

Vinddata Fornebu, Oslo

(Ref.: DNMI)



DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN

1940 FORNEBU				NOVEMBER 1994-1994												
HRS.	00,06,12,18	GMT			N=	120	C=28.3 %				VM= 1.4 M/S				FM=1.2 B	
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM	
36N		6.7												6.7	1.0	
03		5.0	4.2	1.7										10.8	1.7	
06		1.7	0.8	2.5										5.0	2.2	
09E		3.3		1.7										5.0	1.7	
12		3.3	1.7											5.0	1.3	
15		2.5	0.8											3.3	1.3	
18S		0.8			0.8									1.7	2.5	
21		2.5		0.8	0.8									4.2	2.0	
24		5.0	1.7	0.8		0.8								8.3	1.8	
27W		2.5		2.5	0.8									5.8	2.3	
30		5.8	1.7	0.8										8.3	1.4	
33		5.8	1.7											7.5	1.2	
NF		45.0	12.5	10.8	2.5	0.8										

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-01	33.3	33.3	23.3	3.3	6.7											C
01-07	46.7	23.3	16.7	6.7	6.7											
07-13	46.7	36.7	10.0	3.3		3.3										
13-19	46.7	16.7	23.3	10.0	3.3											

1940 FORNEBU				DECEMBER 1994-1994												
HRS.	00,06,12,18	GMT			N=	124	C=19.4 %				VM= 1.7 M/S				FM=1.3 B	
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM	
36N		5.6												5.6	1.0	
03		8.9	1.6											10.5	1.2	
06		1.6	0.8	0.8										3.2	1.8	
09E		0.8	1.6											2.4	1.7	
12		0.8	1.6											2.4	1.7	
15		0.8	0.8	1.6	0.8									4.0	2.6	
18S			1.6	1.6	2.4	1.6								7.3	3.6	
21		1.6	0.8	3.2	0.8									6.5	2.5	
24		6.5	1.6											8.1	1.2	
27W		12.1	1.6											13.7	1.1	
30		8.1	1.6	1.6										11.3	1.4	
33		4.0	0.8	0.8										5.6	1.4	
NF		50.8	14.5	9.7	4.0	1.6										

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-01	41.9	25.8	16.1	6.5	9.7											C
01-07	32.3	32.3	16.1	12.9	6.5											
07-13	32.3	29.0	22.6	9.7	6.5											
13-19	32.3	29.0	16.1	16.1	3.2	3.2										

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN

1940 FORNEBU					MARCH								1995-1995			
HRS.	00,06,12,18	GMT				N=	C= 4.0 %				VM= 2.9 M/S				FM=2.1 B	
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM	
36N		8.1			1.6									9.7	1.5	
03		4.0	5.6	0.8										10.5	1.7	
06		1.6		1.6	1.6									4.8	2.7	
09E		3.2	2.4	0.8	0.8									7.3	1.9	
12		1.6	1.6	4.0										7.3	2.3	
15		2.4	1.6	0.8	0.8									5.6	2.0	
18S			4.8	7.3	2.4									14.5	2.8	
21		1.6	1.6	1.6	1.6									6.5	2.5	
24		6.5			0.8									7.3	1.3	
27W		0.8		1.6	1.6	0.8								4.8	3.3	
30		4.8	1.6	1.6	0.8									8.9	1.8	
33		2.4	0.8	3.2	1.6	0.8								8.9	2.7	
NF		37.1	20.2	23.4	13.7	1.6										

FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-01	12.9	22.6	32.3	29.0	3.2
01-07	12.9	19.4	25.8	38.7	3.2
07-13	6.5	19.4	29.0	35.5	6.5 3.2
13-19	9.7	3.2	32.3	45.2	6.5 3.2

C

1940 FORNEBU					APRIL								1995-1995			
HRS.	00,06,12,18	GMT				N=	C= 8.3 %				VM= 2.6 M/S				FM=1.9 B	
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM	
36N		3.3	5.8	2.5	0.8									12.5	2.1	
03		2.5	1.7	7.5										11.7	2.4	
06		1.7		2.5	0.8									5.0	2.5	
09E		1.7	0.8											2.5	1.3	
12			1.7	0.8										2.5	2.3	
15		0.8	0.8											1.7	1.5	
18S		5.0	1.7	2.5	1.7									10.8	2.1	
21		4.2	1.7											5.8	1.3	
24		6.7	0.8	0.8	0.8									9.2	1.5	
27W		2.5	0.8	2.5	2.5		0.8							9.2	2.9	
30		4.2	1.7	0.8	0.8		0.8							8.3	2.2	
33		7.5	2.5	1.7	0.8									12.5	1.7	
NF		40.0	20.0	21.7	8.3		1.7									

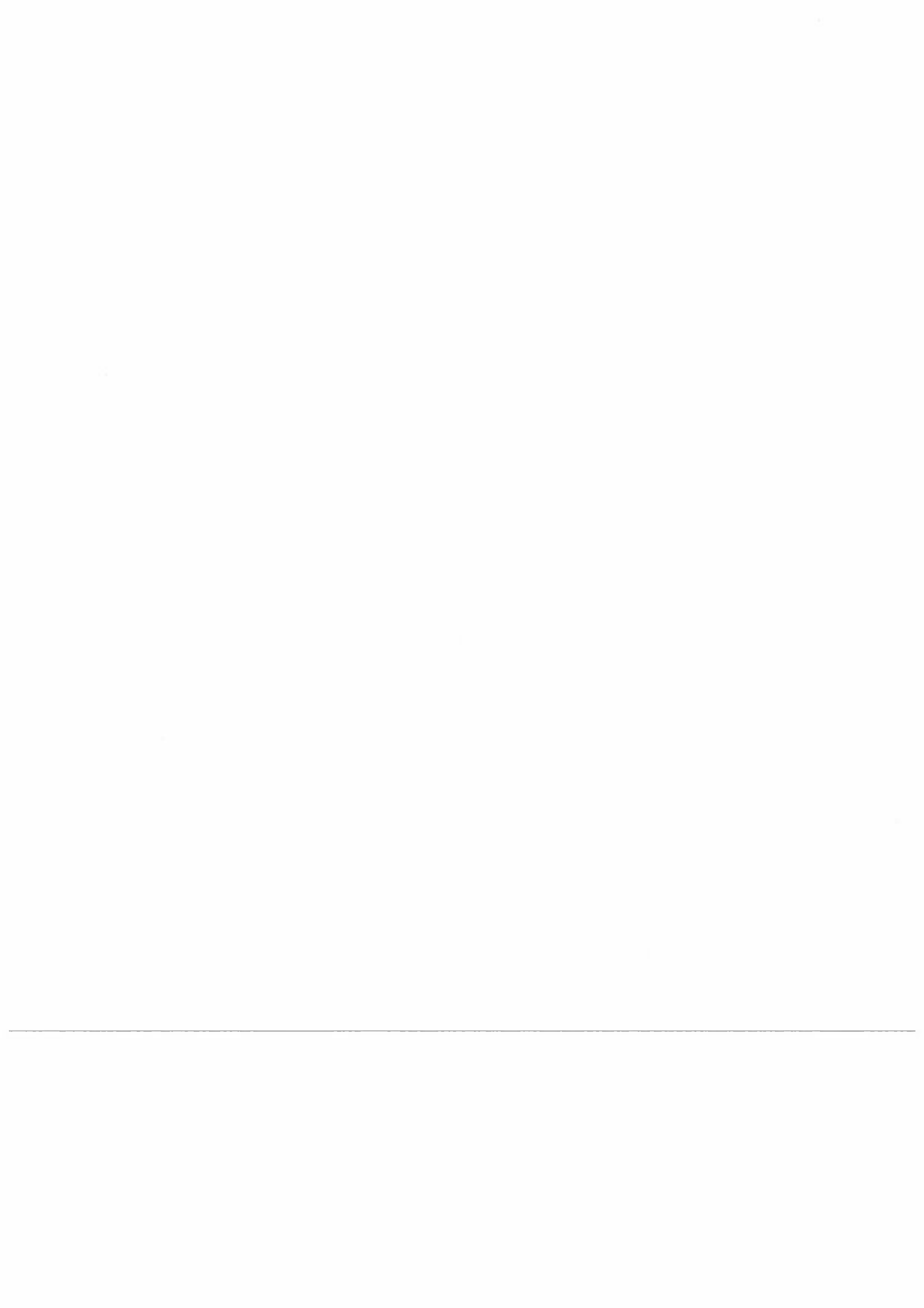
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-01	10.0	26.7	40.0	20.0	3.3
01-07	36.7	23.3	20.0	16.7	3.3
07-13	13.3	20.0	30.0	26.7	6.7 3.3
13-19		13.3	26.7	43.3	13.3 3.3

C

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN

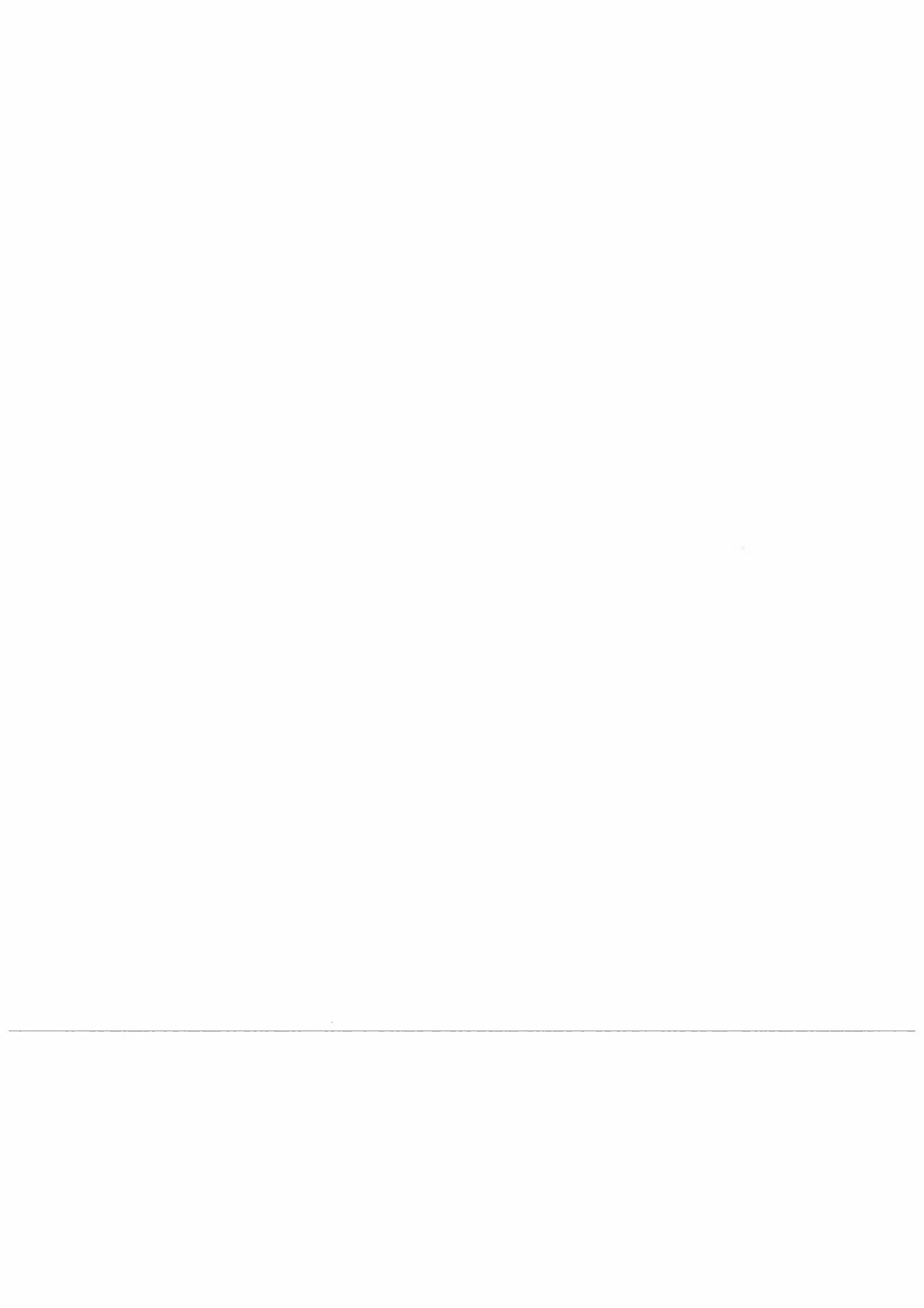
1940 FORNEBU					MAY								1995-1995		
HRS.	00	06	12	18	GMT	N=	122	C=	3.3 %	VM=	2.4 M/S	FM=	1.8 B		
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N		5.7	3.3	1.6										10.7	1.6
03		3.3	3.3	1.6	1.6									9.8	2.2
06		4.9	1.6	2.5	0.8									9.8	1.9
09E		2.5	1.6	4.9										9.0	2.3
12		0.8	1.6											2.5	1.7
15			1.6	1.6										3.3	2.5
18S		1.6	9.0	4.1	2.5									17.2	2.4
21		3.3	1.6	1.6										6.6	1.8
24		7.4												7.4	1.0
27W		2.5			0.8									3.3	1.8
30		5.7	0.8	0.8										7.4	1.3
33		4.9	1.6	3.3										9.8	1.8
NF		42.6	26.2	22.1	5.7										



Vedlegg C

Meteorologiske data, Blindern Oslo

(Ref.: DNMI)



DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN NOVEMBER 1994

1870 OSLO - BLINDERN

Kommune: OSLO

94 moh

LUFTEMPERATUR								SKY- NEDBØR i mm			
DT	01	07	13	19	Tm	Tx	Tn	DEKKE	R07	R19	R
1		2.8	3.6	1.5	2.6	4.5	1.5	873	0.7	0.8	6.0
2		0.1	8.1	2.8	2.7	8.8	-1.0	100			0.8
3		-0.2	2.8	2.6	1.1	3.5	-1.4	388			
4		3.8	4.8	5.5	4.3	5.5	2.2	788			
5		3.5	4.1	4.3	4.2	5.5	3.3	888			
6		2.6	4.9	6.5	4.5	6.5	2.3	868			
7		4.6	4.6	5.0	5.1	6.8	3.8	888	0.6	0.3	0.6
8		4.5	5.2	6.4	5.2	6.4	3.6	888			0.3
9		4.4	4.1	4.3	4.7	6.4	3.5	888	0.7	0.5	0.7
10		0.4	-1.3	-1.3	0.6	4.9	-1.7	888	1.0	0.9	1.5
11		-2.8	-2.1	-2.7	-2.6	-1.3	-3.5	767	0.3	0.0	1.2
12		-2.6	-1.2	-1.3	-2.1	-0.6	-3.9	847	0.0		0.0
13		-1.6	-0.9	-1.1	-1.2	0.0	-2.0	878			
14		0.2	1.1	1.4	0.3	1.4	-2.0	888	9.0	6.5	9.0
15		1.8	2.4	2.2	1.8	2.6	0.7	968			6.5
16		0.6	4.2	0.5	1.4	5.0	-0.5	627			
17		-1.1	0.2	1.0	-0.1	1.3	-1.6	484			
18		-4.0	0.4	-2.8	-2.6	1.2	-4.7	311			
19		-4.0	-1.7	0.8	-2.3	0.8	-6.7	888		4.5	
20		1.8	3.2	3.4	2.4	3.8	0.4	987	3.2	0.0	7.7
21		0.4	5.3	2.0	1.9	6.0	-0.7	223			0.0
22		1.6	4.6	5.0	3.3	5.0	1.5	777			
23		5.5	6.6	8.8	6.5	8.8	2.9	888			
24		3.2	7.3	4.0	4.5	9.4	1.4	010			
25		-0.2	3.3	1.2	1.3	4.6	-0.6	438			
26		0.6	2.7	0.4	1.0	3.0	0.1	668	0.3		0.3
27		-0.6	-0.3	-0.7	-0.6	0.7	-1.7	999			
28		3.2	7.2	3.8	3.3	7.5	-1.5	112			
29		3.3	1.8	-0.8	1.8	6.0	-1.2	060			
30		-1.2	1.7	-1.6	-0.6	2.6	-2.1	001			
MIDDEL:		1.0	2.9	2.0	1.8	4.2	-0.3		SUM:		34.6
Max døgntemp	6.5	dato	23.	Max pos. endring av Tm	4.7	dato	19.				
Min døgntemp	-2.6	dato	11.	Max neg. endring av Tm	-4.1	dato	9.				
Abs. maxtemp	9.4	dato	24.	Max døgnamplitude	9.8	dato	2.				
Abs. mintemp	-6.7	dato	19.	Max døgnedbør	9.0	dato	14.				
Tm-avvik av normalen:	1.1			Nedbørsum i % av normalen:	48						

Døgn med:

Tm<0	Tn<-10	Tn<0	Tx<0	Tx>=20	Tx>=25	R>=0.1	R>=1.0	R>=10.0	R>=25.0
8	0	17	2	0	0	11	6	0	0

Stasjoner som ikke observerer kl 01, har tom 01-kolonne

TEMPERATUR 01,07,13,19: temperatur ved respektive tidspunkt

Tm: døgnmiddel Tx: maksimum Tn: minimum

SKYDEKKE skydekke målt i åttendedeler kl 01,07,13,19 eller 07,13,19

0=skyfritt og 8=overskyet, 9=himmel ikke synlig

NEDBØR R07: nedbør kl 19-07 R19: nedbør 07-19 R: nedbør fra kl 07 foregående døgn til kl 07 dette døgn. Noen stasjoner har ikke R19.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMA-AVDELINGEN DESEMBER 1994

1870 OSLO - BLINDERN

Kommune: OSLO

94 moh

LUFTEMPERATUR DT	TEMPERATUR							SKY- DEKKE	NEDBØR i mm		
	01	07	13	19	Tm	Tx	Tn		R07	R19	R
1		0.1	-0.4	-0.4	-0.5	0.6	-2.4	999	0.3		5.6
2		-0.3	-0.1	0.4	-0.1	0.4	-0.9	988		0.0	
3		0.1	-1.4	-1.2	-0.6	0.8	-2.1	888		0.0	0.0
4		-0.4	-0.3	-0.6	-0.7	-0.1	-1.7	978	3.4	3.0	3.4
5		-0.6	-0.1	0.8	-0.3	0.8	-2.1	888		0.5	3.0
6		0.9	1.7	1.6	1.1	1.7	0.3	888	0.5	6.9	1.0
7		-2.2	-2.0	1.0	-0.6	1.9	-3.3	138		0.1	6.9
8		3.6	4.1	4.6	3.6	5.2	0.9	888	4.6	6.8	4.7
9		0.7	3.5	2.6	2.4	6.2	0.2	178	3.6		10.4
10		0.4	5.3	6.4	3.3	7.2	-1.0	888	0.1	0.0	0.1
11		2.2	3.0	-0.3	1.9	6.4	-0.9	117			0.0
12		-0.6	0.2	-2.9	-1.4	1.3	-3.5	815	0.2		0.2
13		-5.4	-2.8	-2.8	-3.9	-1.3	-6.3	133			
14		-3.4	1.3	-2.5	-2.0	2.0	-4.0	000			
15		-7.4	-5.5	-6.2	-6.0	-2.3	-8.2	057			
16		-1.5	1.1	-0.2	-1.8	1.3	-7.0	883	3.0	2.6	3.0
17		-4.7	-4.7	-3.4	-3.5	0.0	-6.0	058		0.0	2.6
18		3.6	4.9	5.2	2.7	5.5	-3.4	888	5.6	8.4	5.6
19		4.2	4.2	3.2	3.5	5.2	1.4	583	7.0	1.1	15.4
20		3.6	2.2	-0.4	1.6	3.6	-0.6	842	0.1		1.2
21		-3.5	-2.3	-3.3	-2.6	0.0	-3.6	221			
22		-4.8	-4.0	-5.8	-4.9	-3.2	-6.0	172			
23		-4.2	-1.3	0.7	-2.4	0.9	-6.9	888		0.0	
24		5.2	5.5	0.9	3.1	5.8	0.3	822			0.0
25		1.5	4.7	5.6	3.0	6.0	-1.0	888		0.1	
26		3.9	2.3	1.4	3.1	5.7	1.4	265	1.0		1.1
27		2.2	0.9	1.5	1.3	2.3	-0.8	888	1.8	3.5	1.8
28		-2.7	-2.2	-1.4	-1.3	1.8	-2.8	078	0.0		3.5
29		-0.2	0.2	2.0	0.5	2.3	-2.1	897	6.5	0.1	6.5
30		0.9	0.2	0.4	0.9	2.2	0.0	899		0.0	0.1
31		1.2	0.9	-1.2	0.0	1.6	-1.6	859	0.5	2.3	0.5
MIDDEL:		-0.2	0.6	0.2	0.0	2.3	-2.4		SUM:		76.6
Max døgntemp	3.6	dato	8.		Max pos. endring av Tm	6.2	dato	17.			
Min døgntemp	-6.0	dato	15.		Max neg. endring av Tm	-4.2	dato	20.			
Abs. maxtemp	7.2	dato	10.		Max døgnamplitude	8.9	dato	18.			
Abs. mintemp	-8.2	dato	15.		Max døggnedbør	15.4	dato	19.			
Tm-avvik av normalen:	3.1				Nedbørsum i % av normalen:	140					

Døgn med:

Tm<0	Tn<-10	Tn<0	Tx<0	Tx>=20	Tx>=25	R>=0.1	R>=1.0	R>=10.0	R>=25.0
16	0	24	4	0	0	20	16	2	0

Stasjoner som ikke observerer kl 01, har tom 01-kolonne

TEMPERATUR 01,07,13,19: temperatur ved respektive tidspunkt

Tm: døgnmiddel Tx: maksimum Tn: minimum

SKYDEKKE skydekke målt i åttendedeler kl 01,07,13,19 eller 07,13,19

0=skyfritt og 8=overskyet, 9=himmel ikke synlig

NEDBØR R07: nedbør kl 19-07 R19: nedbør 07-19 R: nedbør fra kl 07 foregående døgn til kl 07 dette døgn. Noen stasjoner har ikke R19.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN MARS 1995

1870 OSLO - BLINDERN

Kommune: OSLO

94 moh

LUFTTEMPERATUR				SKY-DEKKE				NEDBØR i mm		
DT	01	07	13	19	Tm	Tx	Tn	R07	R19	R
1		2.3	4.1	3.4	3.6	6.8	2.0	761		0.0
2		-4.6	2.7	1.0	-1.0	4.7	-5.0	545		
3		-1.8	1.2	0.6	-0.3	1.9	-2.0	887	0.0	
4		-0.6	-0.7	-0.2	-0.2	0.9	-1.1	787	0.2	0.6
5		-5.9	-1.7	-1.2	-3.5	0.3	-7.2	686	4.0	0.6
6		-0.2	1.5	1.2	0.3	1.5	-1.2	888	0.7	2.0
7		0.0	1.5	2.6	1.3	2.7	0.0	786	0.1	0.0
8		1.4	4.2	2.2	2.4	4.5	1.4	642		0.0
9		-0.4	1.0	-0.8	0.4	3.4	-0.8	786	0.1	
10		-3.3	3.8	2.7	0.2	4.6	-3.4	557		0.1
11		1.0	1.9	1.4	1.6	3.4	0.7	888	0.0	
12		1.0	0.9	1.3	1.2	1.6	0.9	888	0.0	0.0
13		2.8	2.7	2.6	2.4	3.0	1.1	888	0.4	0.0
14		1.1	0.5	-1.3	0.4	3.0	-1.3	888	0.2	0.2
15		-2.0	-0.9	-1.6	-1.7	-0.6	-2.6	888	0.4	3.3
16		-2.6	-0.3	0.6	-0.9	0.9	-2.6	888	1.9	0.3
17		1.8	1.7	1.8	1.5	2.2	0.2	888	2.0	5.9
18		0.8	3.0	3.2	2.7	5.9	0.8	775	3.6	9.5
19		-2.1	3.9	0.2	0.0	4.1	-2.1	674	0.0	
20		-1.0	5.1	3.6	1.7	6.6	-2.3	456	0.0	0.0
21		1.4	5.7	3.8	3.4	7.1	1.2	127		0.0
22		1.6	3.4	4.0	3.0	5.3	0.9	886	0.0	0.0
23		3.4	8.6	8.4	6.2	11.0	2.1	866		0.0
24		3.7	10.7	6.6	6.4	11.6	3.6	817	0.0	
25		0.8	3.3	3.9	2.8	7.0	-0.5	874	0.0	0.0
26		-3.8	2.2	1.2	-0.7	4.1	-4.3	588	4.5	0.0
27		-3.4	1.4	-0.8	-1.2	2.7	-3.4	653	1.5	6.0
28		-3.5	2.8	1.6	-0.4	4.6	-4.4	235		
29		-0.6	4.3	3.8	2.1	6.0	-1.0	511	0.0	0.0
30		-5.7	4.8	3.8	0.1	8.0	-5.9	216		
31		1.3	3.9	5.0	3.2	5.9	0.4	888	11.5	4.0
MIDDEL:		-0.6	2.8	2.1	1.2	4.3	-1.2		SUM:	43.4
Max døgntemp	6.4	dato	24.	Max pos. endring av Tm	3.8	dato	5.			
Min døgntemp	-3.5	dato	5.	Max neg. endring av Tm	-4.6	dato	1.			
Abs. maxtemp	11.6	dato	24.	Max døgnamplitude	13.9	dato	30.			
Abs. mintemp	-7.2	dato	5.	Max døgnedbør	11.5	dato	31.			
Tm-avvik av normalen:	1.4			Nedbørsum i % av normalen:	91					

Døgn med:

Tm<0	Tn<-10	Tn<0	Tx<0	Tx>=20	Tx>=25	R>=0.1	R>=1.0	R>=10.0	R>=25.0
9	0	18	1	0	0	13	7	1	0

Stasjoner som ikke observerer kl 01, har tom 01-kolonne

TEMPERATUR 01,07,13,19: temperatur ved respektive tidspunkt

Tm: døgnmiddel Tx: maksimum Tn: minimum

SKYDEKKE skydekke målt i åttendedeler kl 01,07,13,19 eller 07,13,19

0=skyfritt og 8=overskyet, 9=himmel ikke synlig

NEDBØR R07: nedbør kl 19-07 R19: nedbør 07-19 R: nedbør fra kl 07 foregående døgn til kl 07 dette døgn. Noen stasjoner har ikke R19.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN APRIL 1995

1870 OSLO - BLINDERN

Kommune: OSLO

94 moh

LUFTEMPERATUR DT	TEMPERATUR							SKY- DEKKE	NEDBØR i mm		
	01	07	13	19	Tm	Tx	Tn		R07	R19	R
1		-1.0	9.6	7.4	4.1	11.0	-1.0	151	0.1		4.1
2		-0.8	7.7	3.4	2.6	8.5	-0.9	151		0.0	
3		-1.4	5.1	2.8	1.3	6.2	-2.6	441			0.0
4		-3.8	5.5	4.3	0.7	6.9	-4.7	731			
5		-2.2	3.2	0.4	0.1	4.5	-2.5	778		0.1	
6		0.6	8.9	7.9	5.4	12.7	0.4	735	0.2	0.0	0.3
7		1.0	3.9	3.9	3.4	7.9	0.7	882	6.0	3.3	6.0
8		2.7	6.5	4.8	4.4	8.2	1.9	132			3.3
9		-1.6	6.9	5.7	2.8	8.9	-2.0	111			
10		-1.3	4.9	1.2	1.0	5.9	-1.7	288		1.2	
11		-0.2	3.8	6.1	3.2	7.7	-1.0	777			1.2
12		3.7	5.5	7.4	5.9	8.6	3.7	880	0.9	0.0	0.9
13		0.6	11.5	9.4	6.3	15.0	0.2	136			0.0
14		0.7	10.4	7.4	5.4	12.8	0.5	988			
15		3.9	5.5	4.8	5.0	7.5	3.9	885	3.5	5.0	3.5
16		1.9	4.4	4.0	2.7	5.9	-0.9	553		0.0	5.0
17		-0.5	1.0	2.2	1.3	4.2	-0.6	887	0.1	1.9	0.1
18		-1.8	6.7	5.9	2.2	8.2	-3.5	147			1.9
19		2.1	6.8	6.9	5.0	9.4	1.5	881	0.0	0.0	0.0
20		2.3	7.0	4.1	4.2	9.4	0.9	577			0.0
21		1.9	6.0	6.2	4.4	7.8	1.5	867	0.8		0.8
22		1.6	8.7	7.3	4.8	9.5	0.7	788		0.0	
23		6.8	11.4	13.4	10.1	14.0	6.3	354		0.0	0.0
24		7.9	18.6	18.8	13.6	21.2	6.4	102			0.0
25		9.0	10.6	7.2	10.6	18.8	7.2	778		0.0	
26		0.0	1.8	2.4	2.4	7.2	0.0	988	8.3	2.2	8.3
27		-1.6	1.1	0.2	-0.1	2.5	-1.6	888	1.5	1.6	3.7
28		-0.2	2.5	3.6	1.8	4.4	-0.5	887	0.5	0.0	2.1
29		0.5	5.2	5.3	2.9	7.5	-1.6	544			0.0
30		2.0	6.4	8.2	4.8	9.1	0.0	374	0.0	0.0	0.0
MIDDEL:		1.1	6.6	5.8	3.9	9.0	0.4		SUM:		41.2

Max døgntemp 13.6 dato 24. Max pos. endring av Tm 5.3 dato 5.
 Min døgntemp -0.1 dato 27. Max neg. endring av Tm -8.2 dato 25.
 Abs. maxtemp 21.2 dato 24. Max døgnamplitude 14.8 dato 24.
 Abs. mintemp -4.7 dato 4. Max døggnedbør 8.3 dato 26.
 Tm-avvik av normalen: -0.6 Nedbørsum i % av normalen: 100

Døgn med:

Tm<0 Tn<-10 Tn<0 Tx<0 Tx>=20 Tx>=25 R>=0.1 R>=1.0 R>=10.0 R>=25.0
 1 0 14 0 1 0 14 10 0 0

Stasjoner som ikke observerer kl 01, har tom 01-kolonne

TEMPERATUR 01,07,13,19: temperatur ved respektive tidspunkt

Tm: døgnmiddel Tx: maksimum Tn: minimum

SKYDEKKE skydekke målt i åttendedeler kl 01,07,13,19 eller 07,13,19

0=skyfritt og 8=overskyet, 9=himmel ikke synlig

NEDBØR R07: nedbør kl 19-07 R19: nedbør 07-19 R: nedbør fra kl 07 foregående døgn til kl 07 dette døgn. Noen stasjoner har ikke R19.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN MAI 1995

1870 OSLO - BLINDERN

Kommune: OSLO

94 moh

DT	LUFTTEMPERATUR			Tm	Tx	Tn	SKY- DEKKE	NEDBØR i mm			
	01	07	13					19	R07	R19	R
1		2.2	10.9	9.6	6.0	12.4	-0.4	776			0.0
2		6.6	15.6	15.0	11.4	18.6	5.5	735	0.0		0.0
3		6.9	13.2	16.0	11.6	18.7	4.6	882	0.0		0.0
4		7.8	16.7	17.4	12.1	18.3	4.9	713			
5		7.7	15.7	15.2	12.1	19.0	6.3	787			
6		9.4	16.2	12.2	11.7	17.7	7.4	367			
7		9.5	14.5	13.7	11.6	16.0	7.0	537			
8		6.0	10.4	11.6	9.4	13.8	6.0	887			
9		5.5	11.6	10.8	8.1	13.5	2.4	274			
10		4.9	8.7	7.0	6.2	10.9	2.1	278		0.0	
11		4.2	3.9	6.2	5.5	8.7	2.9	676	0.0	1.5	0.0
12		4.4	9.5	8.6	6.3	10.6	1.4	363	0.0		1.5
13		3.9	10.4	9.6	6.3	10.6	1.1	157		0.0	
14		4.6	3.0	2.3	4.5	9.6	1.6	888		0.6	0.0
15		1.6	6.3	5.1	3.5	6.8	0.3	787	0.0	4.5	0.6
16		4.4	10.7	8.4	6.7	11.8	2.0	267		0.0	4.5
17		3.3	11.3	11.3	7.1	12.7	1.0	346	0.0		0.0
18		6.5	8.4	10.1	8.5	11.4	6.1	887	0.0	0.1	0.0
19		6.0	10.2	10.7	8.7	12.5	5.5	853	0.0		0.1
20		6.4	9.3	7.4	7.0	10.7	3.6	788		0.8	
21		5.2	10.0	10.2	7.8	12.4	3.5	565	3.2		4.0
22		6.6	14.2	15.4	10.9	17.5	4.2	110			
23		10.1	12.5	12.2	11.0	15.9	5.8	788			
24		9.2	13.7	15.9	13.0	18.2	8.6	764	0.0	0.0	0.0
25		12.4	20.2	20.7	16.0	22.5	8.3	621			0.0
26		15.2	20.8	19.4	16.7	22.4	9.7	015			
27		11.5	19.5	16.5	14.5	20.1	10.0	036	0.0		0.0
28		12.6	13.7	12.8	13.6	16.5	12.6	888	3.3	10.5	3.3
29		12.1	15.4	15.2	13.7	15.8	11.5	888	1.8	2.0	12.3
30		12.8	18.1	19.9	16.7	21.4	12.8	866	1.7	0.5	3.7
31		15.1	15.7	18.3	16.8	20.0	13.7	887	6.5	9.5	7.0
MIDDEL:		7.6	12.6	12.4	9.8	15.1	5.5		SUM:		37.0
Max døgntemp	16.8	dato	31.	Max pos. endring av Tm	5.4	dato	1.				
Min døgntemp	3.5	dato	15.	Max neg. endring av Tm	-2.2	dato	7.				
Abs. maxtemp	22.5	dato	25.	Max døgnamplitude	14.2	dato	25.				
Abs. mintemp	-0.4	dato	1.	Max døggnedbør	12.3	dato	29.				
Tm-avvik av normalen:	-1.0			Nedbørsum i % av normalen:	70						

Døgn med:

Tm<0	Tn<-10	Tn<0	Tx<0	Tx>=20	Tx>=25	R>=0.1	R>=1.0	R>=10.0	R>=25.0
0	0	1	0	5	0	9	7	1	0

Stasjoner som ikke observerer kl 01, har tom 01-kolonne

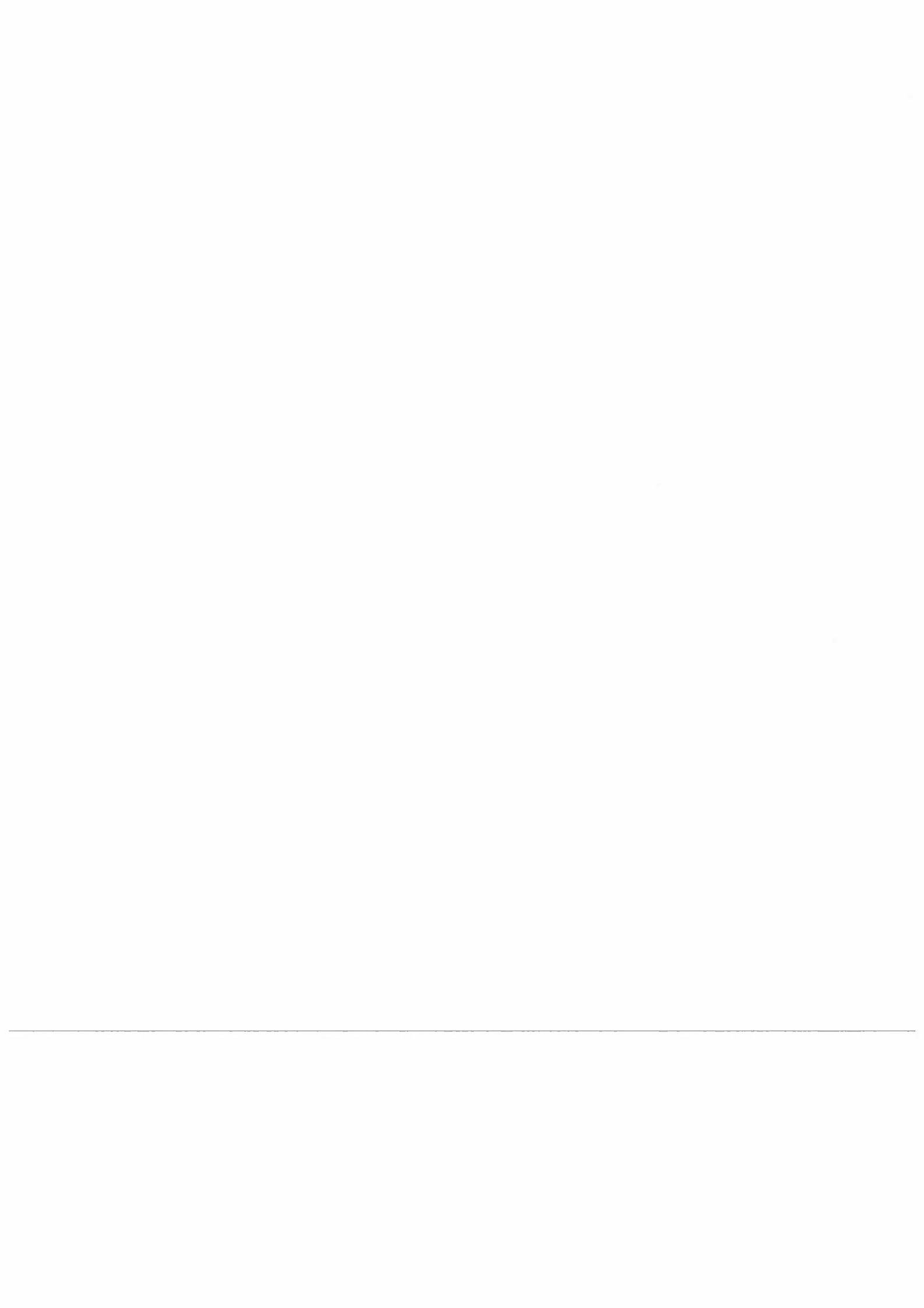
TEMPERATUR 01,07,13,19: temperatur ved respektive tidspunkt

Tm: døgnmiddel Tx: maksimum Tn: minimum

SKYDEKKE skydekke målt i åttendedeler kl 01,07,13,19 eller 07,13,19

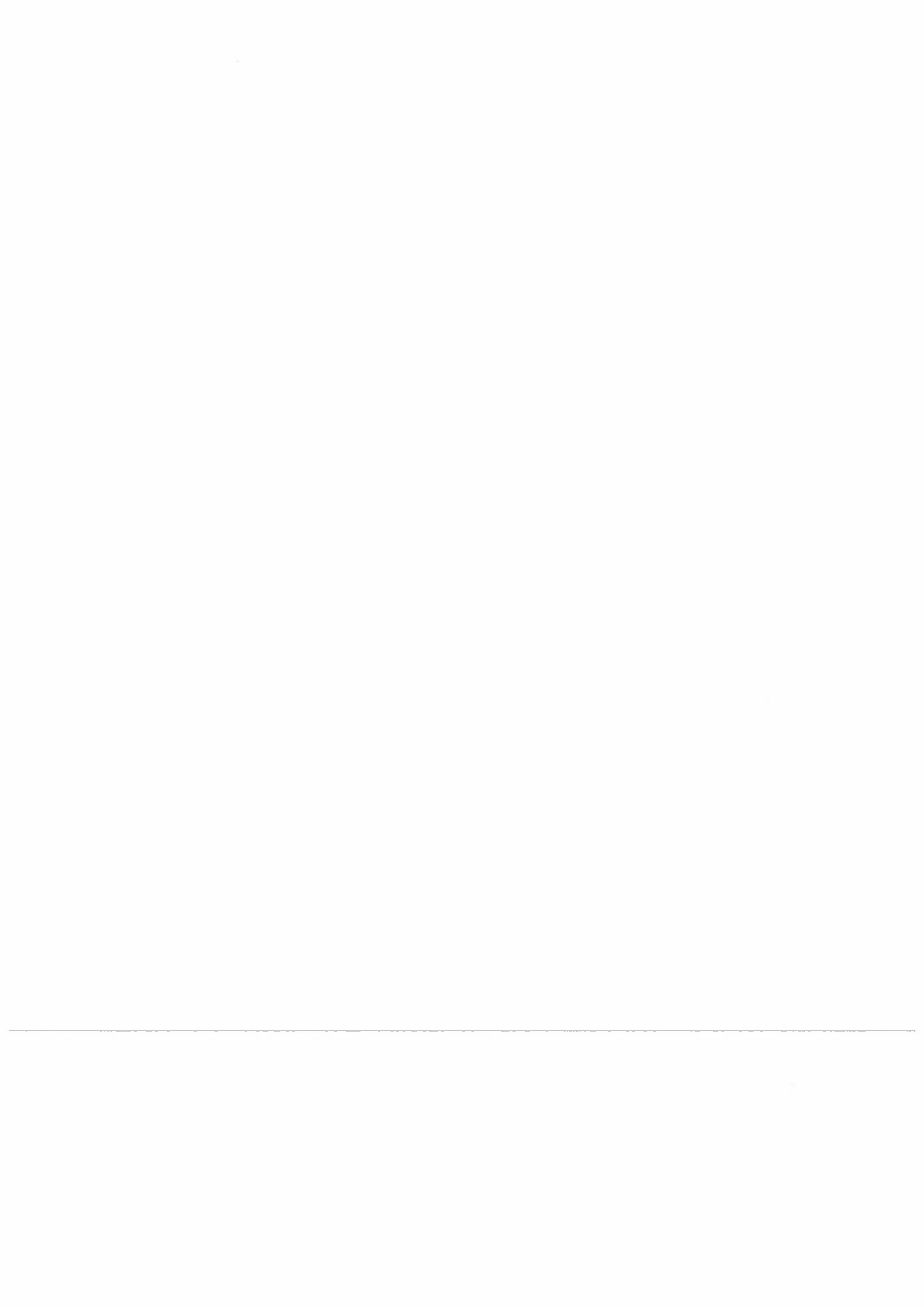
0=skyfritt og 8=overskyet, 9=himmel ikke synlig

NEDBØR R07: nedbør kl 19-07 R19: nedbør 07-19 R: nedbør fra kl 07 foregående døgn til kl 07 dette døgn. Noen stasjoner har ikke R19.



Vedlegg D

Kilder til partikler i luft



Kilder til partikler i luft

Forbrenning av fossilt brennstoff er den vesentligste kilden til inhalerbare partikler (partikler med diameter $<10 \mu\text{m}$, også kalt PM_{10}) i luft i tettsteder i Norden. De viktigste kildegruppene er forbrenning av bensin og diesel i bilmotorer, samt olje og ved i større og mindre stasjonære forbrenningsenheter. Kull og koks kan være en kilde av betydning enkelte steder.

Utslipp fra industriprosesser kan være viktige partikkelkilder i en del byer og tettsteder.

Veistøv er en vesentlig partikkelkilde om vinteren i områder med utstrakt bruk av piggdekk. I tørre perioder med oppvirvling av tørt støv fra veistøvdepotet, dominerer veistøvet grovfraksjonen av inhalerbart støv (partikler med diameter 2,5-10 μm), men gir også et vesentlig bidrag til finfraksjonen (diameter $<2,5 \mu\text{m}$).

Helsemessige konsekvenser av partikler i luft skyldes både mengden og partiklenes kjemiske sammensetning.

Fra forbrenning av fossilt brennstoff fås i hovedsak karbonholdige partikler, dels organisk karbon (helt eller delvis uforbrent brennstoff) og dels uorganisk (elementært) karbon. Uorganiske karbonpartikler består for størstedelen av karbon i gitterstruktur med stor lysabsorberende evne. De fremstår som svarte partikler, "sot"-partikler. Polysykliske organisk materiale (POM) er i noen grad absorbert på sotpartiklene, men POM er hovedsakelig en bestanddel i den organiske karbonfraksjonen. Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) er en stoffgruppe i det organiske materiale som det knytter seg spesiell interesse til, fordi endel PAH-forbindelser er klassifisert som karsinogene. Eksempler på slike stoffer er bens(a)pyren og nitropyren. Mutagenitetsanalyse ved hjelp av spesielle bakteriestammer (f.eks. "Ames test") er i dag den mest benyttede metode for å indikere partiklers mutagenitet og karsinogenitet.

Bly i bensineksos og sulfat i avgasser fra motordiesel- og oljeforbrenning er eksempler på andre sporstoffer i partikler fra forbrenning av fossilt brensel som kan ha helsemessig betydning. Innholdet av bly og svovel i brennstoff er blitt vesentlig redusert det siste, og bly i bensin vil i Norden praktisk talt være borte i løpet av kort tid.

Veidekker av asfalt består til ca. 95% av steinmateriale. Noen steder (ikke i Oslo) kan α -kvarts være en vesentlig bestanddel av steinmateriale, og dette kan utgjøre en viss helserisiko. De resterende 5% er bitumen, tungtløselig organisk materiale, med innhold bl.a. av PAH-stoffer. Veistøv vil for øvrig bestå av partikler fra den lokale geologi, samt alt slags materiale som er inntransportert med og deponert fra kjøretøy.

I Norge slites anslagsvis 250 000 tonn fra asfaltveidekket hvert år. Bare en liten del av dette er inhalerbare partikler. Størrelsesfraksjonen av støv tatt fra veier i Oslo ga at bare 0,1% av massen var inhalerbare partikler, dvs. 250 tonn på

landsbasis. Til sammenligning utgjør eksospartikkelutslippet fra veitrafikken i Norge anslagsvis 1 800 tonn i piggdekkseasonen.

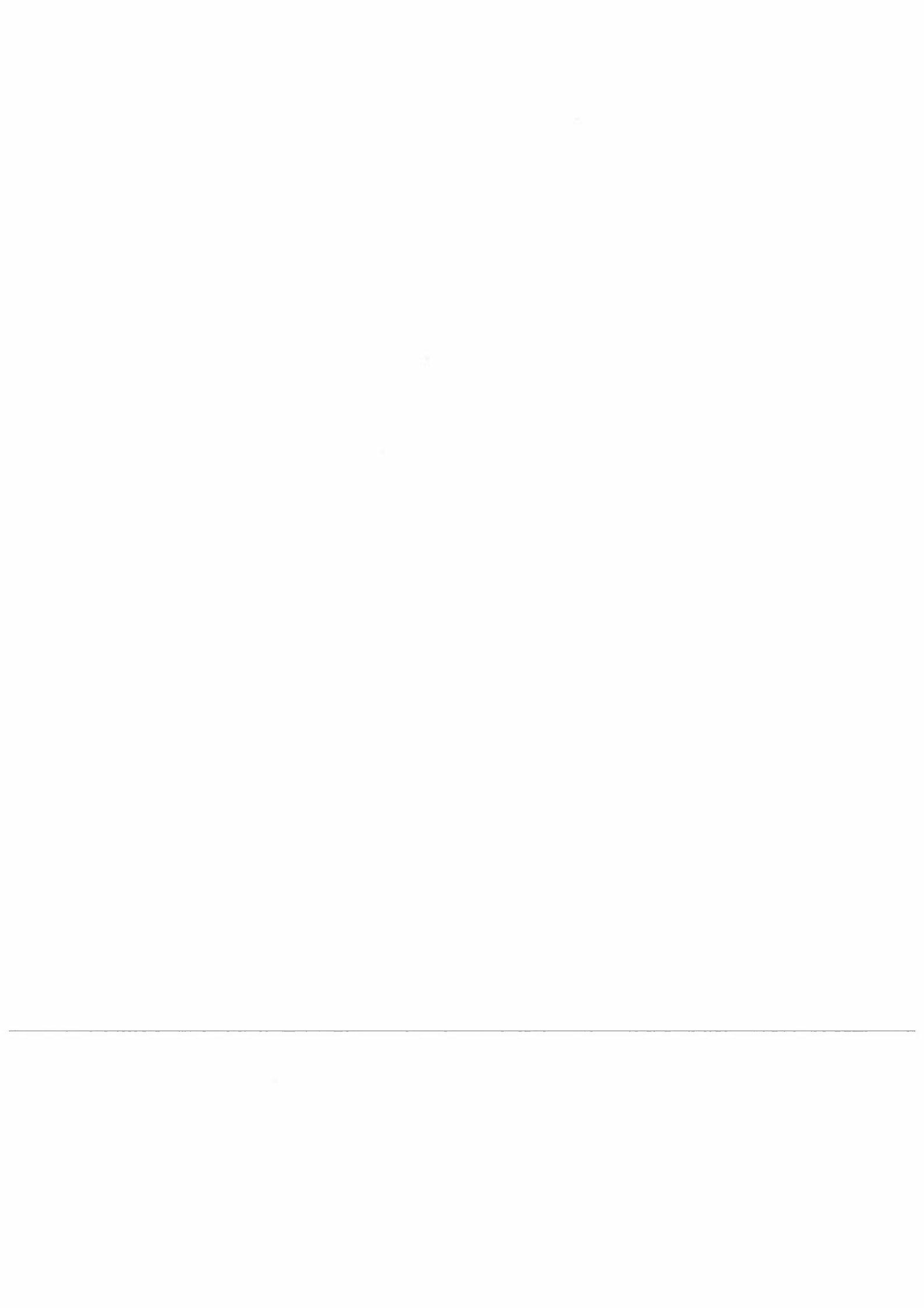
I tørre perioder i piggdekkseasonen er imidlertid veistøvbidraget mye større enn i gjennomsnitt. Ved våt vei og utenom piggdekkseasonen (etter godt veirenhold) er mengden av veistøv vesentlig mindre enn eksospartikkelutslippet. Ved lavere kjørehastighet og tungtrafikkandel avtar veistøvslitasjen og oppvirvling vesentlig, sannsynligvis med kvadratet av hastigheten og nær proporsjonalt med tungtrafikkandelen, idet de store kjøretøyene står for det meste av oppvirvlingen.

Veistøvetts innhold av bly, PAH og mutagenitet har i gjennomsnitt liten betydning i forhold til eksosutslippet. Ved tørr vei vil veistøvet dog føre til en viss økning i bly- og PAH-konsentrasjonen i luften, men mutageniteten fra veistøvet er helt uten betydning. Dersom steinmaterialet i asfalten inneholder α -kvarts, kan dette innebære en helserisiko.

I tillegg kommer også tilførselen av partikler til tettstedet fra kilder utenfor (bakgrunnsforurensning). Denne varierer mye, avhengig av område og tid. Generelt er den større jo nærmere en kommer kontinentet. I Norden er den størst i Sør-Sverige og Danmark.

Vedlegg E

Trafikktall



12 JUN '95 08:20 DRIFT/ANLEGG. 47 22725229

DRIFT/ANLEGG

S.2/2



Statens vegvesen
Akershus
Vegkontoret

Notat

Dato
1995-06-09
Arkiv nr.

Saksbehandler - innvalgnr.
Rita Johannessen - 304
Referanse

Thorbjørn Løvstad

TRAFIKKREGISTRERINGER VMÅLESTASJONER

STED	MAKSTIME	DØGNTRAF.	% TUNGE	HASTIGHET	Skilket hastighet.
Lysaker	7.500	81.800	10 %	84 km/t	70 km/t.
Hamang	2.900	29.600	10 %	62 km/t	80 km / t.
Hval	1.600	11.200	7 %	66 km/t	70 km / t.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 34/95	ISBN-82-425-0689-2	
DATO 17.8.1995	ANSV. SIGN. <i>Steinar Larssen</i>	ANT. SIDER 43	PRIS NOK 75,-
TITTEL Svevestøvmålinger i Akershus 1994/95		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	NILU PROSJEKT NR. O-94086
		TILGJENGELIGHET * A	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Steinar Larssen		OPPDRAGSGIVERS REF.	
		OPPDRAGSGIVER Statens Vegvesen Akershus Vegkontoret Postboks 8166 Dep 0034 OSLO	
STIKKORD Svevestøv	Luftkvalitet	Akershus	
REFERAT Det er utført svevestøvmålinger (PM ₁₀) ved tre veier i Akershus høsten 1994 og våren 1995. Ved alle målestasjonene ble det observert enkelte overskridelser av anbefalt retningslinje for døgnmidlet svevestøv på 70 µg/m ³ . Anbefalt regningslinje for halvårsmidlet PM ₁₀ er 40 µg/m ³ . Ved Drammensveien var gjennomsnittsverdien over fire og en halv måneds målinger høsten/vinteren 1994 og våren 1995 41 µg/m ³ . Tilsvarende ved Ringeriksveien og Hamangtunnelen var 31 µg/m ³ .			
TITLE Dust measurements in Akershus county 1994/95			
ABSTRACT			

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