

NILU : OR 5/95  
REFERANSE : O-94017  
DATO : MAI 1995  
ISBN : 82-425-0643-4

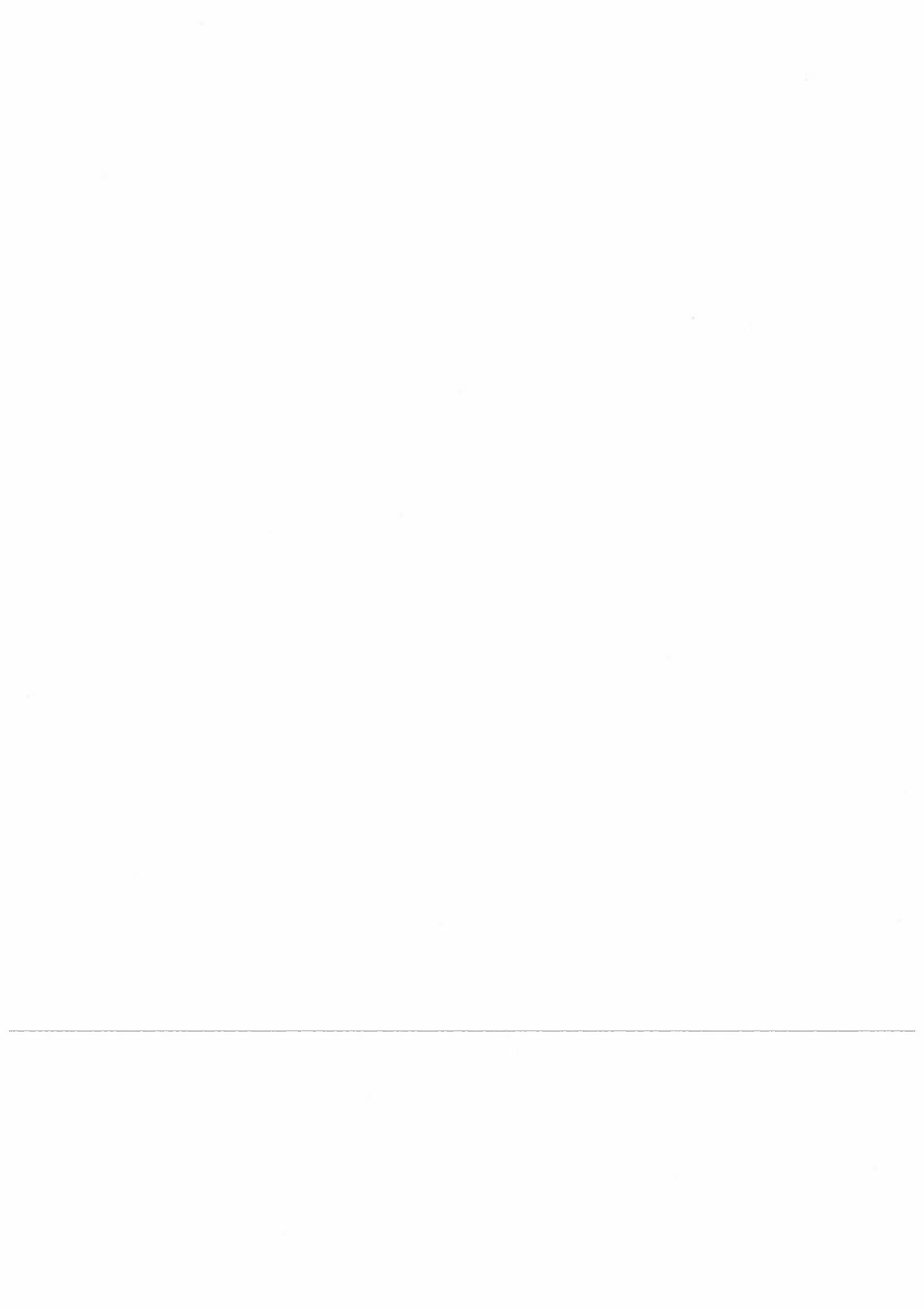
**Effekt av veirenhold på  
PM<sub>10</sub>-forurensning  
Utvikling av PM<sub>10</sub>-modell  
Måleprosjekt 5, Trondheim 1994**

**Ivar Haugsbakk og Steinar Larssen**

---

# Innhold

	Side
<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Måleprogram</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Anbefalte retningslinjer for svevestøv</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Resultater og kommentarer</b> .....	<b>8</b>
4.1. Vind- og nedbørmålinger .....	8
4.2. Måleresultater .....	8
4.3. Effekt av veirenhold og andre forhold.....	13
<b>5. Referanser</b> .....	<b>16</b>
<b>Vedlegg A Svevestøvmålinger</b> .....	<b>17</b>
<b>Vedlegg B Vinndata</b> .....	<b>23</b>
<b>Vedlegg C Kilder til partikler i luft</b> .....	<b>27</b>
<b>Vedlegg D Nedbørdata</b> .....	<b>31</b>
<b>Vedlegg E Trafikktall</b> .....	<b>39</b>
<b>Vedlegg F Loggbok for vær- og kjøreforhold</b> .....	<b>43</b>
<b>Vedlegg G Notat om feiutstyr</b> .....	<b>49</b>



## Sammendrag

På oppdrag fra Vegdirektoratet, Sør-Trøndelag vegkontor og Trondheim kommune har Norsk institutt for luftforskning (NILU) utført målinger av svevestøv ( $PM_{10}$  og  $PM_{2,5}$ ) ved to målesteder med ca. 320 meters mellomrom ved Holtermannsvei i Trondheim. Avstand fra luftinntak til veikant var 1,80 m og 5,50 m for de to målestasjonene. Hensikten med målingene var å se på forskjellen i svevestøvmengde ved veier med og uten renhold av veibanen. Ved den ene målestasjonen ble veibanen rengjort ved tørrfeiling. Dette har ikke ført til ubehag for feiemannskapet i feiebilen. Målingene av døgnmidlet svevestøv ble utført i periodene 1. mars-15. april 1994 og 17. oktober-17. desember 1994. I den første måleperioden ble det målt svevestøv ( $PM_{10}$ ) og finfraksjonen av dette ( $PM_{2,5}$ ). I den andre måleperioden ble det kun målt  $PM_{10}$ .

Målestasjon ved vei uten renhold er i fortsettelsen kalt Holtermannsvei A, og målestasjon ved vei med renhold er kalt Holtermannsvei B.

Måleresultatene viser for det første hyppige overskridelser av anbefalt retningslinje for  $PM_{10}$  som døgnmiddel ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), som vist i tabell A.

Måleverdiene for  $PM_{10}$  er i begge måleperiodene i gjennomsnitt over anbefalt retningslinje for døgnmidlet svevestøv. Dette var for en stor del støv i grovfraksjonen ( $2,5\text{-}10 \mu\text{m}$ ) som i hovedsak kommer fra oppvirvlet støv fra veibanen og stort sett skyldes piggdekksslitasje av asfalt.

Måleresultatene viser også at det var til dels mye mer støv ved målestedet med renhold enn ved målestedet uten renhold. Noe av dette kan forklares ut fra lokale forhold på de to målestedene. Målestasjon B, med renhold, er mest utsatt fordi den har noe høyere trafikkintensitet (33000 ÅDT mot 32000 ÅDT), høyere skiltet hastighet (60 km/h mot 50 km/h) og har luftinntak plassert noe nærmere vegkanten (1,80 m mot 5,50 m). De to siste ukene med målinger i desember '94 hadde målestasjonene imidlertid like lang avstand til veikant, uten at dette synes å ha påvirket måleresultatene.

Det var en klar sammenheng mellom tørr veibane og høye svevestøvkonsentrasjoner. I perioden med vedvarende fuktig veibane var støvplagen drastisk redusert.

Tabell A: Maksimal- og middelveidier av svevestøv i Holtermannsvei våren og høsten/vinteren 1994. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Periode	Maksimalverdi $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$ *	
	Holtermannsvei A uten renhold	Holtermannsvei B med renhold
Våren 1994, 1. mars-15. april	242/13	362/16
Høsten/vinteren 1994 17. oktober - 17. desember	417/-	685/-
Periode	Middelveidi $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$ *	
	Holtermannsvei A uten renhold	Holtermannsvei B med renhold
Våren 1994, 1. mars-15. april	77/9	196/10
Høsten/vinteren 1994 17. oktober - 17. desember	87/-	143/-
Periode	Antall $\text{PM}_{10}$ -verdier over $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ * (%-vis antall av alle observasjonene)	
	Holtermannsvei A uten renhold	Holtermannsvei B med renhold
Våren 1994, 1. mars-15. april	13 (38%)	19 (56%)
Høsten/vinteren 1994 17. oktober - 17. desember	20 (37%)	25 (56%)

\* Anbefalt retningslinje for  $\text{PM}_{2,5}$  som halvårsmiddel er  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
 Anbefalt retningslinje for  $\text{PM}_{10}$  som døgnmiddel er  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Feiingen ble foretatt så grundig som utstyret muliggjorde. Fra resultatene er det ikke mulig å se noen generell effekt av feiingen på  $\text{PM}_{10}$ -konsentrasjonene. Dagen etter feiing er det kanskje i noen tilfeller mulig å se en viss redusert  $\text{PM}_{10}$ -konsentrasjon, men effekten er i så fall liten. Datamaterialet er begrenset. Før en eventuelt fortsetter med ytterligere målinger bør en se nærmere på renholds-metodikken.

# Effekt av veirenhold på PM10 -forurensning

## Utvikling av PM10-modell Måleprosjekt 5, Trondheim 1994

### 1. Innledning

Vegdirektoratet, Sør-Trøndelag veikontor og Trondheim kommune har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å måle svevestøv ( $PM_{2,5}$  og  $PM_{10}$ ) på veistrekninger i Trondheim med og uten veirenhold. Formålet med prosjektet var å se på effekten av veirenhold på  $PM_{10}$ -konsentrasjonen ved veier.

Prosjektet er et delprosjekt i et 2-års program for utvikling av en forbedret prognosemodell for  $PM_{10}$ -konsentrasjoner ved veier og i byområder generelt.

### 2. Måleprogram

For å karakterisere støvproblemet har målingene omfattet både respirable og inhalerbare partikler. For disse parametrene foreligger anbefalte retningslinjer for luftkvalitet, som måleverdiene kan sammenlignes med.

Måleprogrammet var som følger:

Periode 1994	Inhalerbart støv $PM_{10}$	Finfraksjon støv $PM_{2,5}$	Midlingstid, frekvens
01.03.-15.04.	x	x	Døgnprøver, hvert døgn
17.10.-17.12.	x		Døgnprøver, hvert døgn

Målingene ble utført på to målestasjoner ved Holtermannsveien. Ved den ene målestasjonen er det utført veirenhold (støvsuging), mens det ved den andre målestasjonen ikke er gjort noe for å redusere støvplagen. Disse stasjonene er heretter kalt Holtermannsv. A (uten renhold) og Holtermannsv. B (med renhold).

Målestedene er vist på figur 1. Luftinntaket ved målestasjon Holtermannsv. A var 5,5 m fra veikant, mens luftinntaket ved Holtermannsv. B var 1,8 m fra veikant (bortsett fra 2 siste uker da avstanden var 5,5 m for begge stasjoner).

Den benyttede prøvetakeren (NILUs automatiske prøvetaker, type EK med 2-filter-hode m/forimpaktor) måler mengden inhalerbart svevestøv med partikeldiameter ( $d_p$ ) mindre enn  $10 \mu m$  ( $PM_{10}$ ). Under prøvetakingen skilles partiklene i to fraksjoner, grovfraksjonen ( $2,5 \mu m < d_p < 10 \mu m$ ) og finfraksjonen ( $PM_{2,5}$ ) ( $d_p < 2,5 \mu m$ ), som bestemmes hver for seg. Det foreligger anbefalte luftkvalitetskriterier for  $PM_{10}$  og  $PM_{2,5}$  (SFT, 1992).



Figur 1: Målestasjonenes plassering.  
 a) Holtermannsv. A (uten rengjøring)  
 b) Holtermannsv. B (med rengjøring).

For vurdering av betydningen av de meteorologiske forholdene er det benyttet Det norske meteorologiske institutts (DNMI) registreringer av vind (vedlegg B) og nedbør (vedlegg D) fra Værnes.

Trafikktall for veiene er gitt i vedlegg E.

Reholdsutstyret og -rutine er beskrevet i vedlegg G. Renholdet skjer ved en kombinasjon av kosting/feiring og støvsuging. Feiring ble foretatt på utvalgte dager, i noen uker daglig, i noen uker 2 dager pr. uke (tirsdag og fredag), og i noen uker ble det ikke feid. Feibilen kjørte gjennom gatestasjonen flere ganger, slik at hele bredden ble feid. I høstperioden ble fortau og midtrabatt spylt før testperioden samt de siste 3 ukene.

Feiringen ble foretatt i tidsrommet kl 09-11.

### 3. Anbefalte retningslinjer 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  $\text{PM}_{10}$  (vekten av partikler med diameter mindre enn ca.  $10 \mu\text{m}$ ) kommet i utstrakt bruk. Anbefalte retningslinjer i den senere tid gjelder nettopp  $\text{PM}_{10}$ . "EK"-prøvetaker brukt i Trondheim som måler  $\text{PM}_{10}$  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 C (Larssen, 1991).

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

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

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



## 4. Resultater og kommentarer

Vind- og nedbørmålingene er fra Det norske meteorologiske institutts stasjon på Værnes utenfor Trondheim.

### 4.1. Vind- og nedbørmålinger

Tabell 2 viser et resymé av vind- og nedbørmålinger fra DNMI's stasjon på Værnes, og NILU's målinger i Trondheim..

Tabell 2: Resultater av vindmålinger i Trondheim (NILU) og nedbørmålinger på Værnes (DNMI), 1994.

	Dominerende retning	Midlere vindstyrke (m/s)	Vindstillefrekvens (%)	Nedbørhøyder
Mars				40,0 mm ( 74% av normalen)
April				39,4 mm ( 80% av normalen)
Oktober	før sør-sørvest	1,3*	19,0*	148,1 mm (142% av normalen)
November	fra sør-sørvest	1,9*	7,9*	117,7 mm (166% av normalen)
Desember	fra sør-sørvest	2,2*	8,1*	45,9 mm ( 55% av normalen)

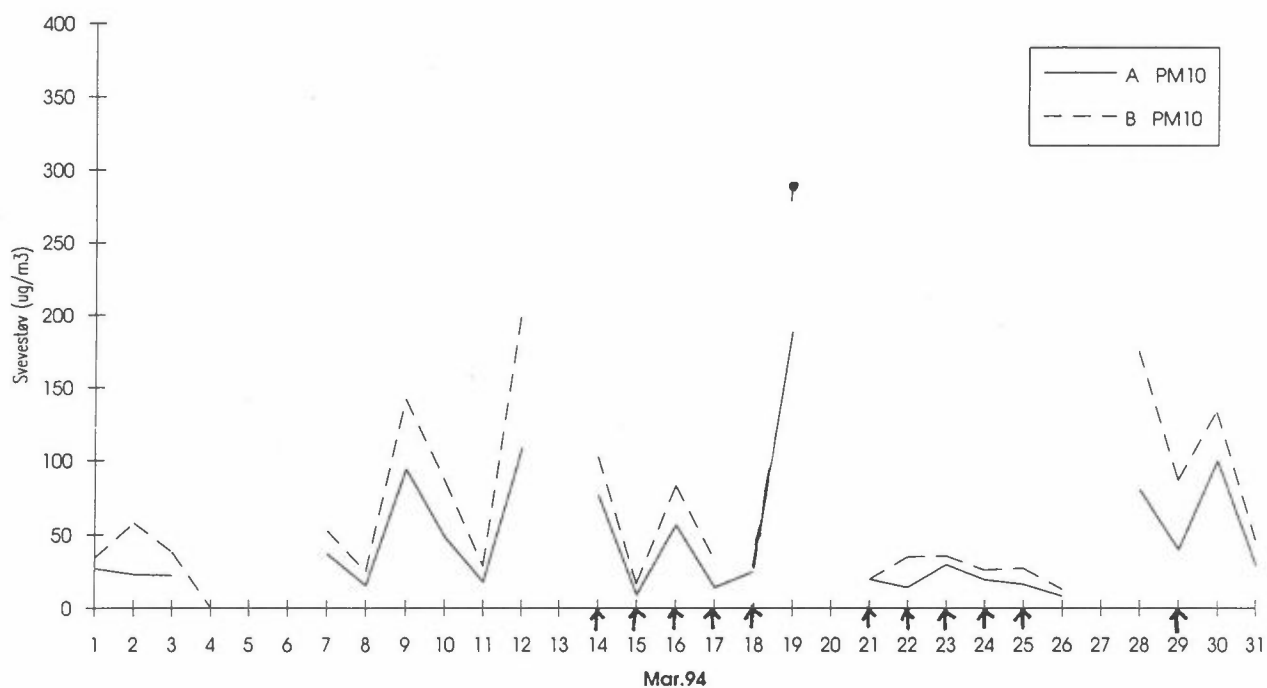
### 4.2. Måleresultater

Tabell 3 gir en oversikt over resultatene fra målingene i vår- og høst-periodene. Analysene er foretatt av NILU i vårperioden og Trondheim kommune i høst-perioden. Variasjonen fra dag til dag er framstilt i figur 2 og 3. På figurene er det også angitt med piler de dagene det ble feid/støvsugd ved stasjon B. Tabeller med alle data finnes i vedlegg B.

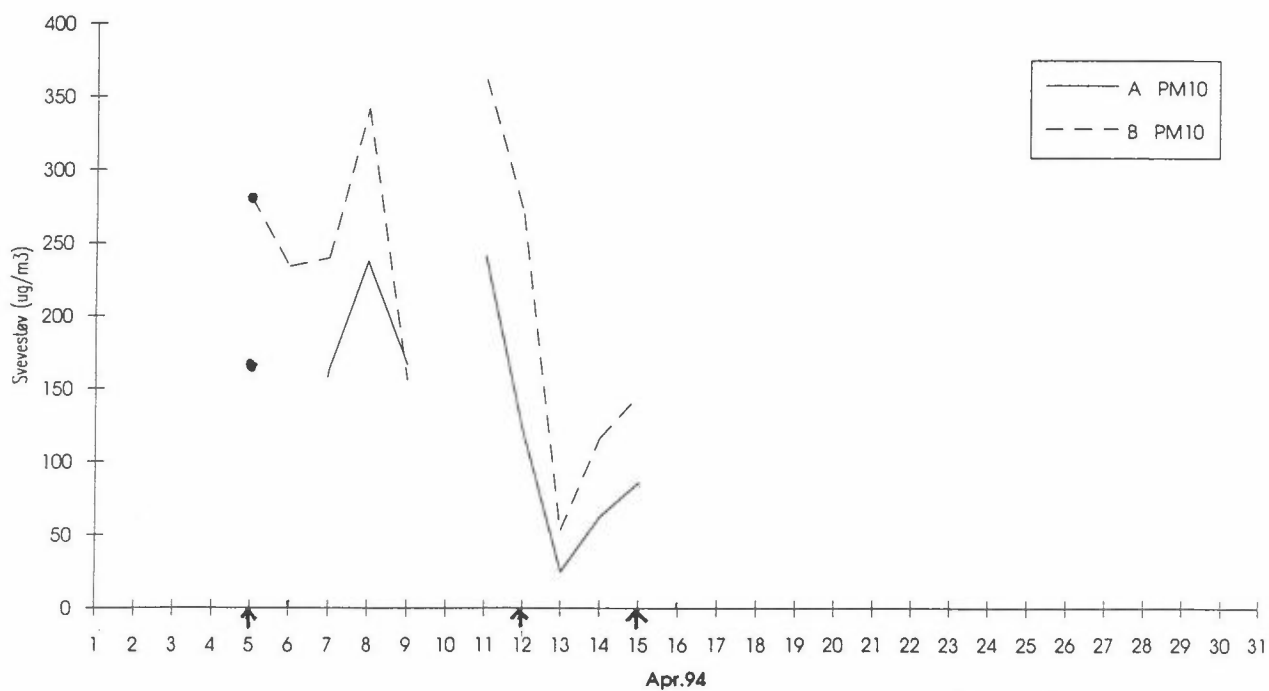
Tabell 3: Middel- og maksimalkonsentrasjoner fra svevestøvmålingene i Trondheim i 1994.  
Basert på døgnmiddelverdier ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Periode, 1994	Middelverdi		Maksimalverdi	
	Holtermannsv. A uten renhold	Holtermannsv. B med renhold	Holtermannsv. A uten renhold	Holtermannsv. B med renhold
PM <sub>10</sub> (d <sub>p</sub> < 10 $\mu\text{m}$ )	TOTALT SVEVESTØV			
1.-31. mars	45	75	188	293
1.-15. april	142	210	242	365
PM <sub>10</sub> (d <sub>p</sub> < 10 $\mu\text{m}$ )	TOTALT SVEVESTØV			
17.-31. oktober	95	136	281	396
1.-30. november	80	141	417	685
1.-17. desember	91	142	323	458
Hele perioden	87	140	417	685
PM <sub>2,5</sub> (d <sub>p</sub> < 2,5 $\mu\text{m}$ )	FINFRAKSJON			
1.-31. mars	8	10	13	16
1.15. april	13	9	10	12
PM <sub>10</sub> - PM <sub>2,5</sub>	GROVFRAKSJON			
1.-31. mars	37	65	179	283
1.-15. april	132	201	231	353

PM10, mars 1994. Sammenligning mellom gate uten (A) og med (B) feiing.

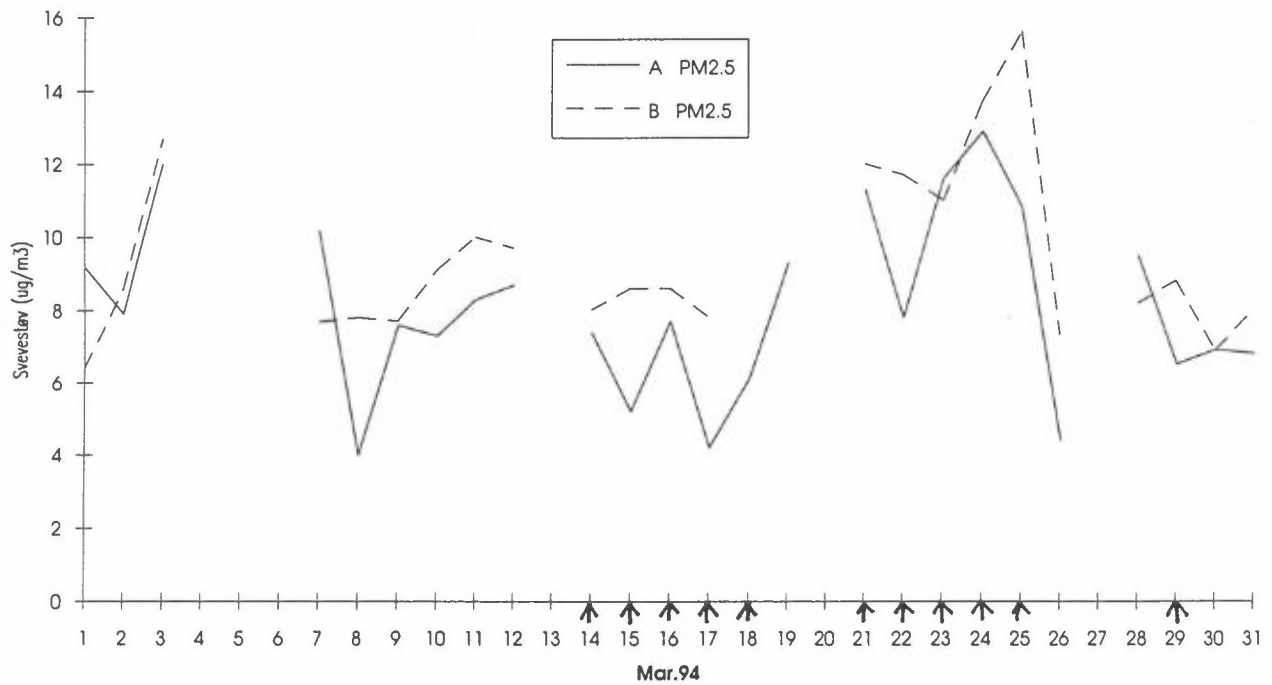


PM10, april 1994. Sammenligning mellom gate uten (A) og med (B) feiing.

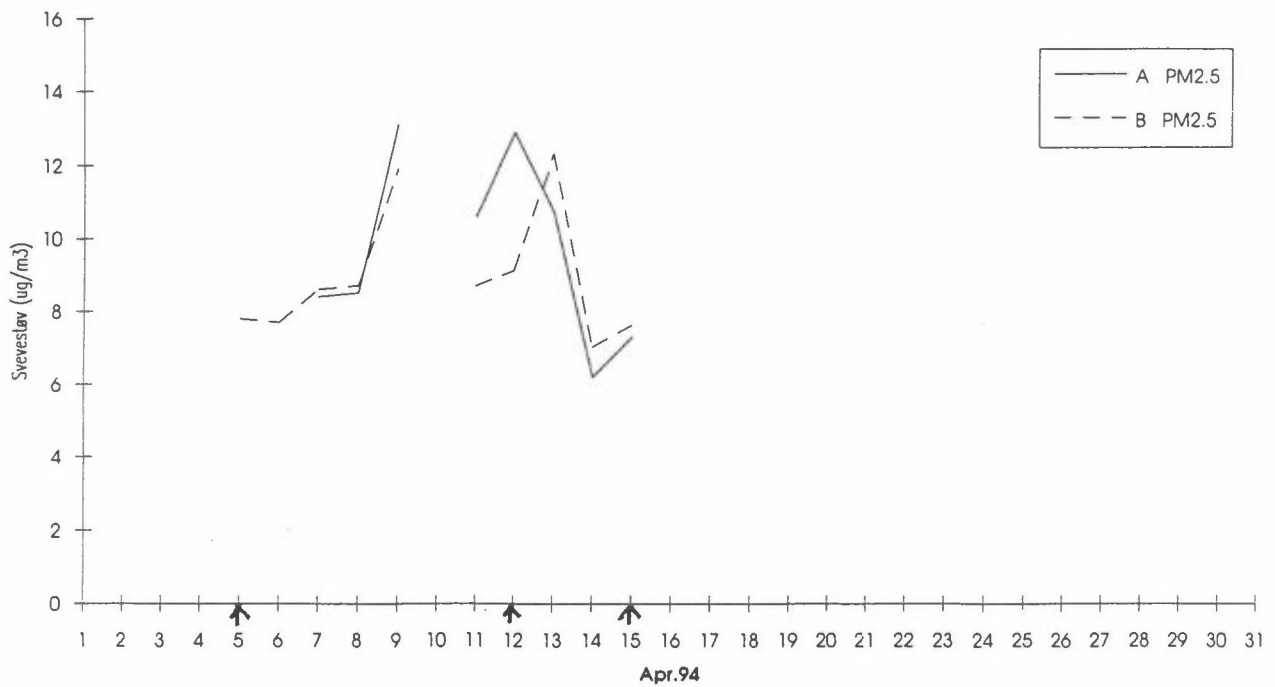


Figur 2a: Måleresultater fra døgnmiddel av  $PM_{10}$  (totalt svevestøv),  
 Holtermannsvei våren 1994.  
 Det er feid ved B på dagene som er avmerket med pil.

PM2.5, mars 1994. Sammenligning mellom gate uten (A) og med (B) feiing.

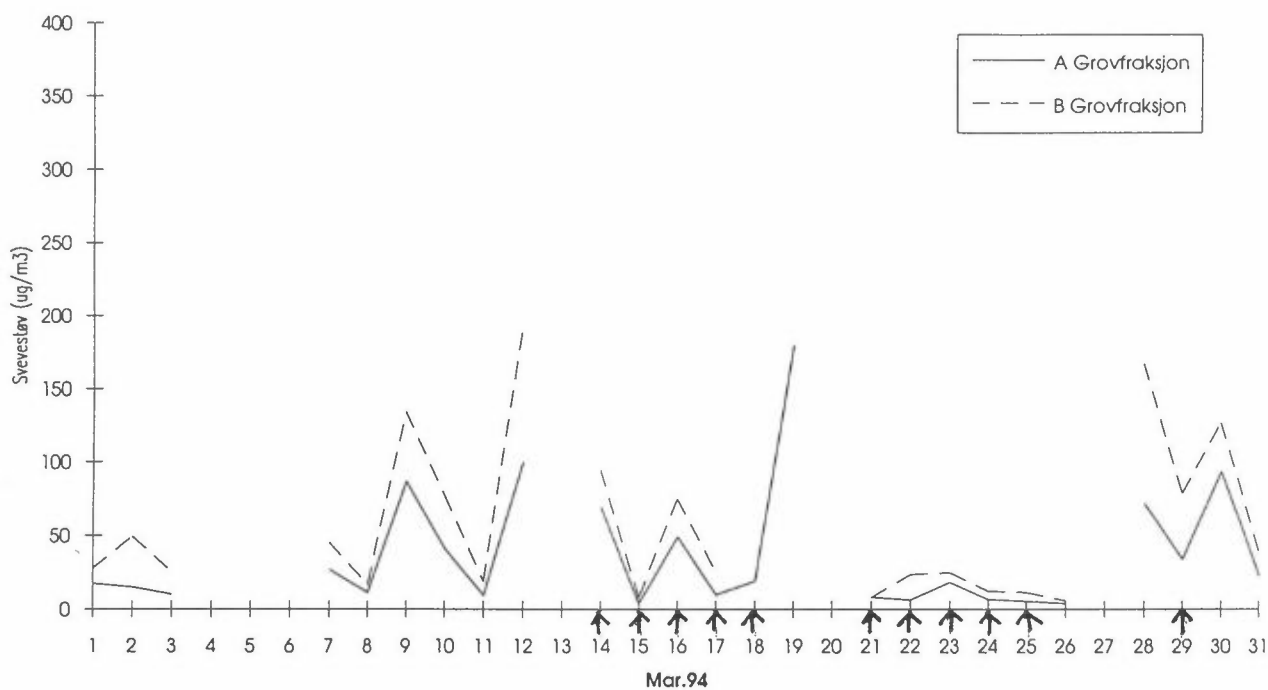


PM2.5, april 1994. Sammenligning mellom gate uten (A) og med (B) feiing.

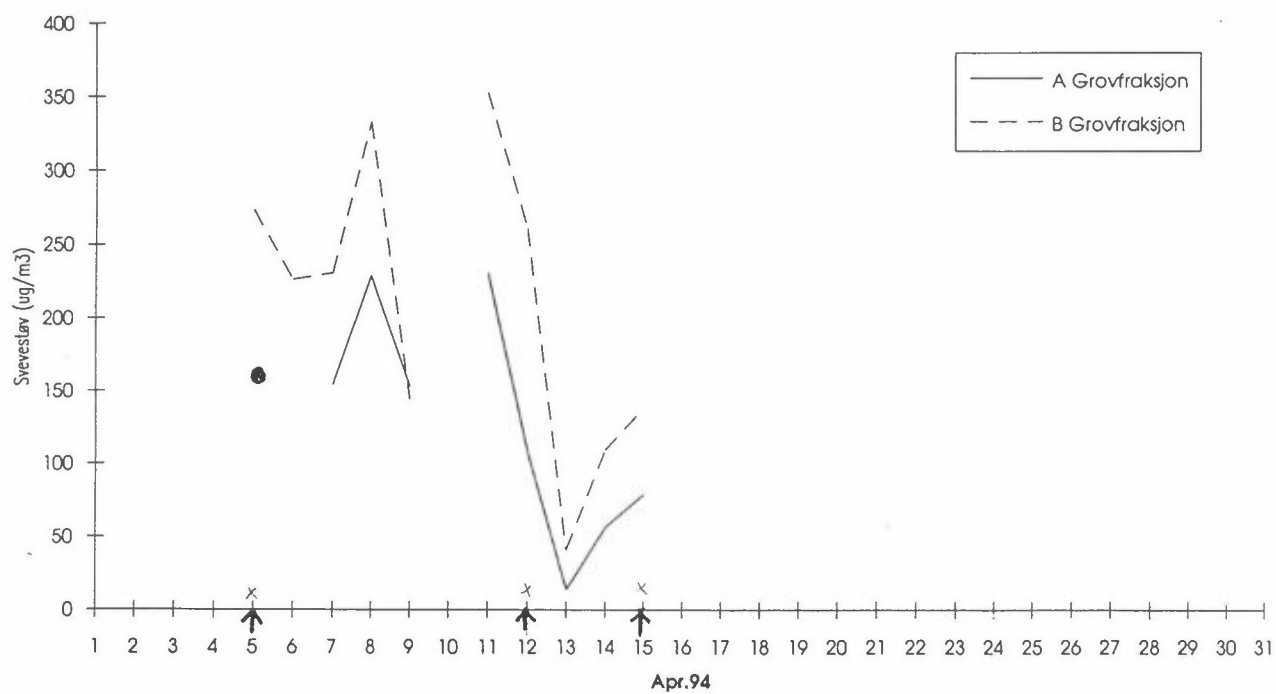


Figur 2b: Måleresultater fra døgnmiddel av  $PM_{2.5}$  (svevestøv finfraksjon), Holtermannsvei våren 1994. Det er feid ved B på dagene som er avmerket med pil.

Svevestøv grovfraksjon, mars 1994. Sammenligning mellom gate uten (A) og med (B) feiing.



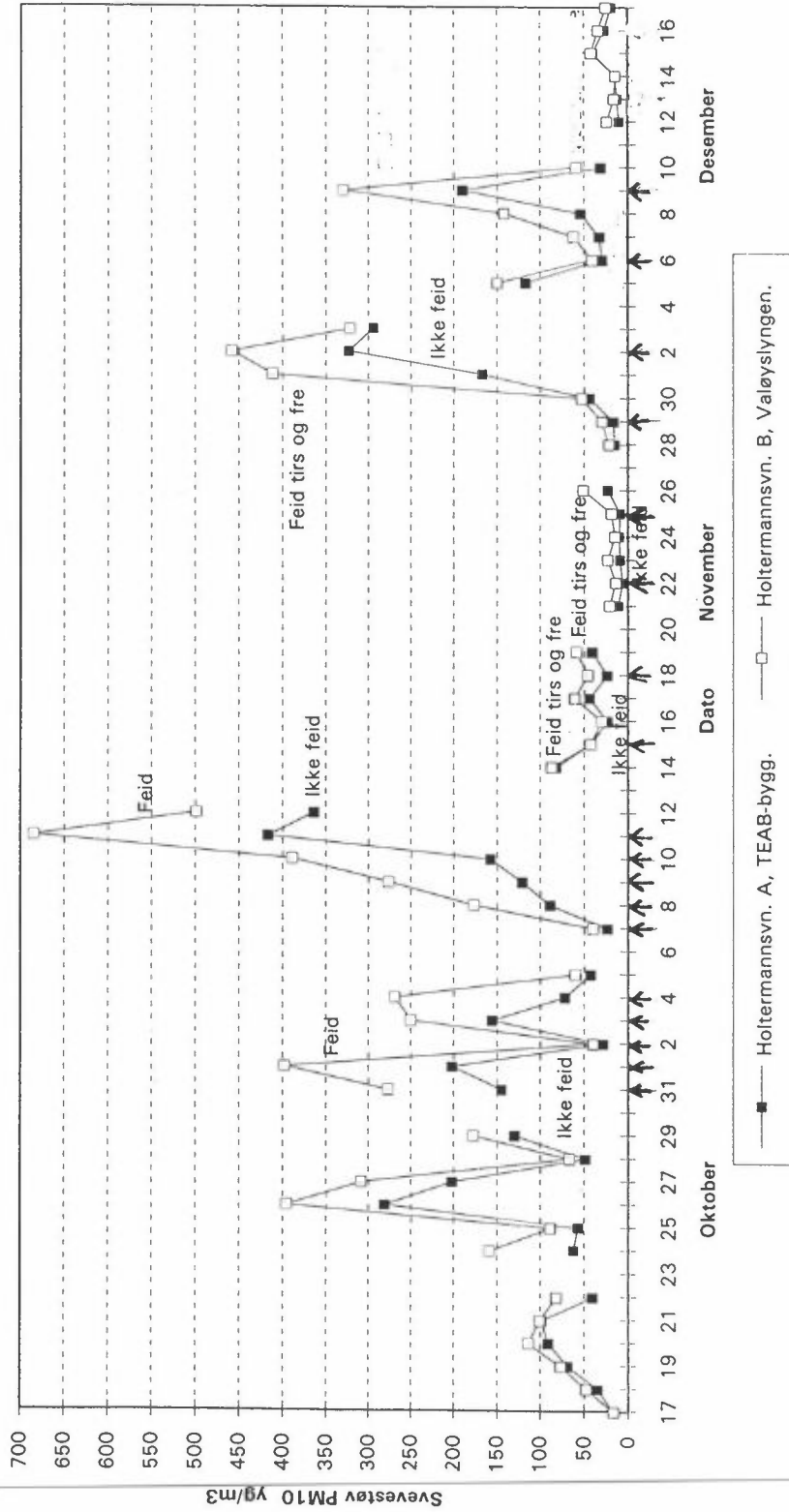
Svevestøv grovfraksjon, april 1994. Sammenligning mellom gate uten (A) og med (B) feiing.



Figur 2c: Måleresultater fra døgnmiddel av  $PM_{10}-PM_{2.5}$  (svevestøv grovfraksjon), Holtermannsvei våren 1994.  
Det er feid ved B på dagene som er avmerket med pil.

Statens vegvesen Sør-Trøndelag  
 Laboratoriseksjonen  
 22.12.94

EFFEKT AV FEIING



Figur 3: Måleresultater fra døgnmiddel av PM<sub>10</sub> Holtermannsvei høsten/vinteren 1994. Det er feid ved B på dagene som er avmerket med pil.

Resultatene viser generelt at  $PM_{10}$ -konsentrasjonen er høyest ved stasjon B, der det feies. Finfraksjonen (partikler  $<2,5 \mu\text{m}$ , som i hovedsak er eksospartikler) var omtrent den samme på begge stedene i vårperioden, så det er grovfraksjonen (veistøvpartikler fra veidekkeslitasje) som det er mer av ved stasjon B.

$PM_{10}$ -konsentrasjonene var meget høye ved begge stasjonene. Maksimalverdiene var 6-9 ganger høyere enn luftkvalitetskriteriet på  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Disse verdier opptrådte i november. Totalt sett for alle målingene var  $PM_{10}$ -konsentrasjonen høyere enn  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på 32 av 89 døgn (ca. 30%) ved stasjon A (uten feiing) og på 43 av 89 døgn (ca. 50%) ved stasjon B (med feiing).

### 4.3. Effekt av veirenhold og andre forhold

$PM_{10}$ -konsentrasjonen var altså i begge perioder høyere der veien ble rengjort, enn der den ikke ble det. Dette var tilfelle på absolutt alle dager det ble målt, enten det var fuktig eller tørt på veien.

Det kan være flere årsaker til at  $PM_{10}$ -konsentrasjonen var overveiende høyere på stasjon B:

- Trafikkmengden var den samme begge steder (ca. 32 000 biler/døgn, dog 33 000 ved stasjon B), men skiltet hastighet er høyere ved stasjon B, 60 km/h mot 50 km/h. Ifølge nåværende  $PM_{10}$ -modell i VLUFT 3.0 vil dette gi 45% høyere  $PM_{10}$ -nivå ved stasjon B.

Tungtrafikkandelen er anslått til 10% begge steder. Det går noe flere busser ved stasjon A, 1 100 pr. døgn, mot 1 000 pr. døgn ved stasjon B.

- Avstanden fra veikant til målestasjon var vesentlig mindre ved stasjon B (med renhold), 1,8 m mot 5,5 m ved stasjon A. Dette skulle gi høyere  $PM_{10}$ -konsentrasjon ved stasjon B. De siste 2 ukene av høstperioden ble imidlertid stasjon B flyttet, slik at avstanden var den samme for begge stasjoner, uten at dette ifølge figur 3 synes å ha påvirket forskjellen i  $PM_{10}$  mellom stasjonene.

Det synes som om forskjellen i kjørehastighet kan delvis forklare at  $PM_{10}$ -konsentrasjonen var høyest ved stasjon B, der veien renholdes.

Det er ikke mulig å se noen generell effekt av feiingen til å redusere  $PM_{10}$ -nivået ved målestad B. Sett i forhold til målestad A, ligger  $PM_{10}$  ved målestad B omtrent like mye høyere de ukene/dagene det er feid, eller på dagene etterpå, som de ukene dagene det ikke er feid. Det er et begrenset datamateriale å vurdere dette ut fra, men dersom feiingen hadde hatt en vesentlig effekt, ville dette ha kommet fram.

På noen av renholdsdagene kan det synes som renholdet har ført til en merkbar reduksjon i forskjellen mellom de to stasjonene, og derved at renholdet har hatt en viss effekt til redusert  $PM_{10}$ . Denne effekten synes imidlertid å avta raskt, slik at det noen dager etterpå ikke er noen effekt av feiingen, spesielt dersom det er noen våte dager imellom, slik at veistøvdepotet bygger seg opp igjen.

Feiingen ble foretatt forskriftsmessig og grundig. Mye støv og skitt fjernes fra veibanen, men feiemetoden som er brukt synes dog å ikke ha gitt noen effekt til redusert  $PM_{10}$ -konsentrasjon ved veien. Det må vurderes i hvilken grad feiemetoden er i stand til å fjerne  $PM_{10}$ -støvet som ligger i veistøvdepotet. Feiebilen tar stort sett opp støv større enn  $PM_{10}$  ( $d_p > 10 \mu m$ ). Finstøvet blir oppvirvlet og kommer i lufta under feieprosessen. Veistøvdepot i midtrabatt og på fortau er viktig å fjerne for å unngå oppvirvling fra tunge kjøretøy.

I figur 3 er grovfraksjonen og  $PM_{2,5}$  plottet mot hverandre på hver målestasjon.

Figur 3 viser at en kan dele prøvene inn i to domener:

- I Lav finfraksjon koblet med svært høy grovfraksjon
- II Lav finfraksjon og grovfraksjon

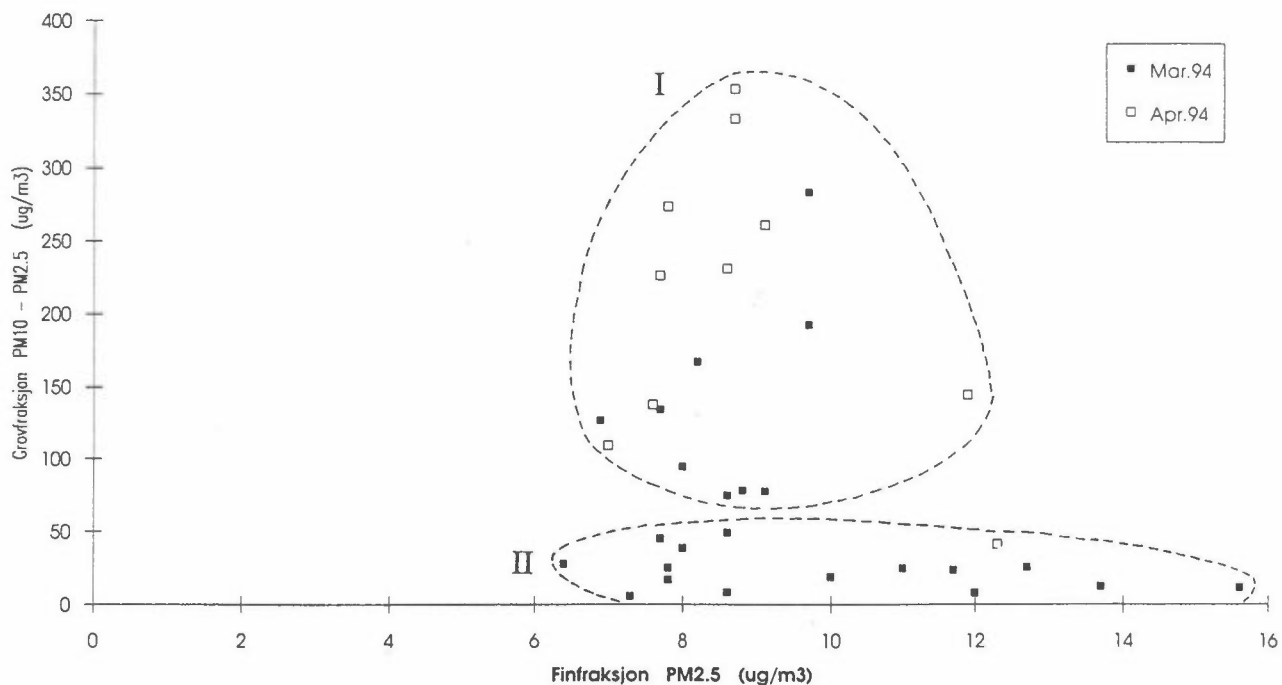
Domeneene kan forklares som følger:

- Domene I tilsvarer bra spredningsforhold (lav finfraksjon) med svært tørre veier og mye oppvirvling av støv.
- Domene II tilsvarer gode spredningsforhold med stort sett fuktig veidekke. Dette forekommer oftest.

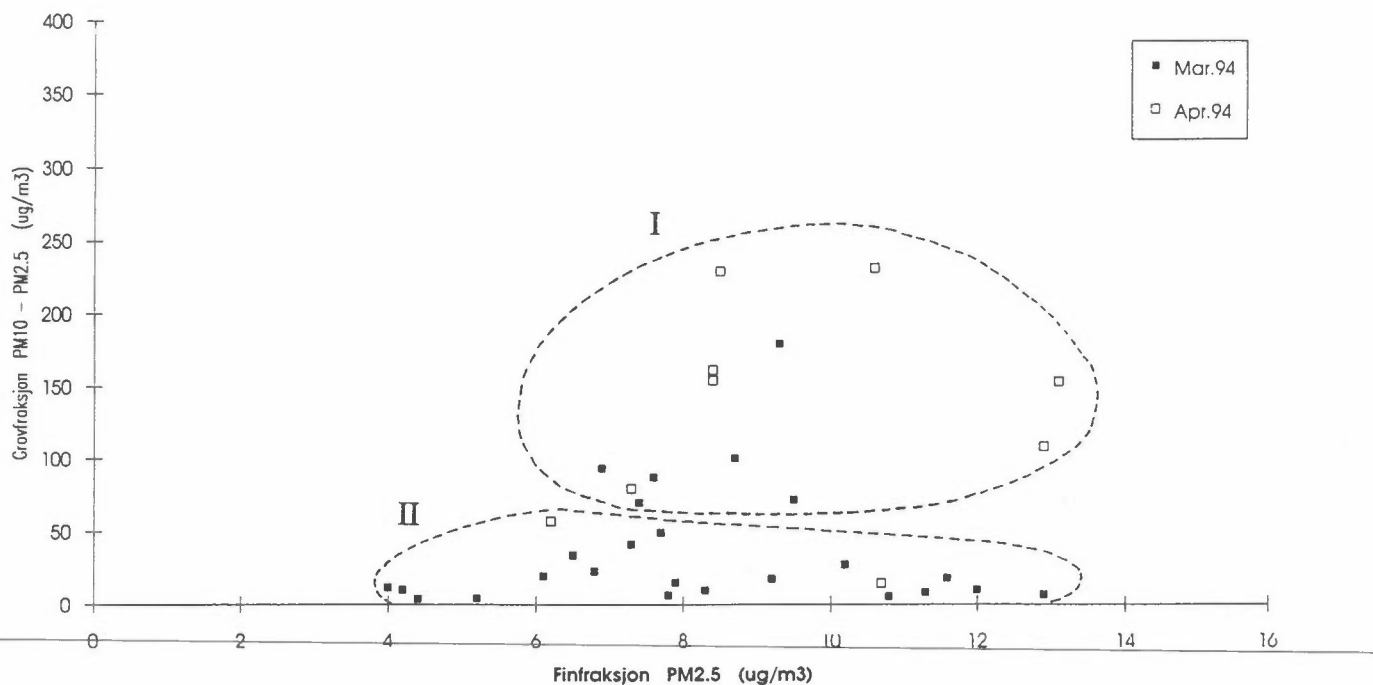
Den til dels svært høye grovfraksjonen kan ha ført til lavere finfraksjon på grunn av at grovfraksjonsfiltrene kan ha "gått tette", slik at en del av finfraksjonen ikke har sluppet gjennom grovfraksjonsfiltrene og inn på finfraksjonsfiltrene.

I vedlegg F har vi gjengitt loggbok for vær- og kjørefohold høsten/vinteren 1994. Sammenlignet med figur 3 viser det seg at de høyeste svevestøvmengdene ble målt etter et par dager med tørr veibane. I perioder med vedvarende fuktig veibane var støvplagen vesentlig redusert.

Finfraksjon plottet mot grovfraksjon. Holtermannsvei uten feiing av veibanen.



Finfraksjon plottet mot grovfraksjon. Holtermannsvei med feiing av veibanen.



Figur 4: Svevestøv finfraksjon ( $\text{PM}_{2.5}$ ) plottet mot svevestøv grovfraksjon ( $\text{PM}_{10} - \text{PM}_{2.5}$ ). Holtermannsvei A (uten veirenhold) og B (med veirenhold), våren 1994.

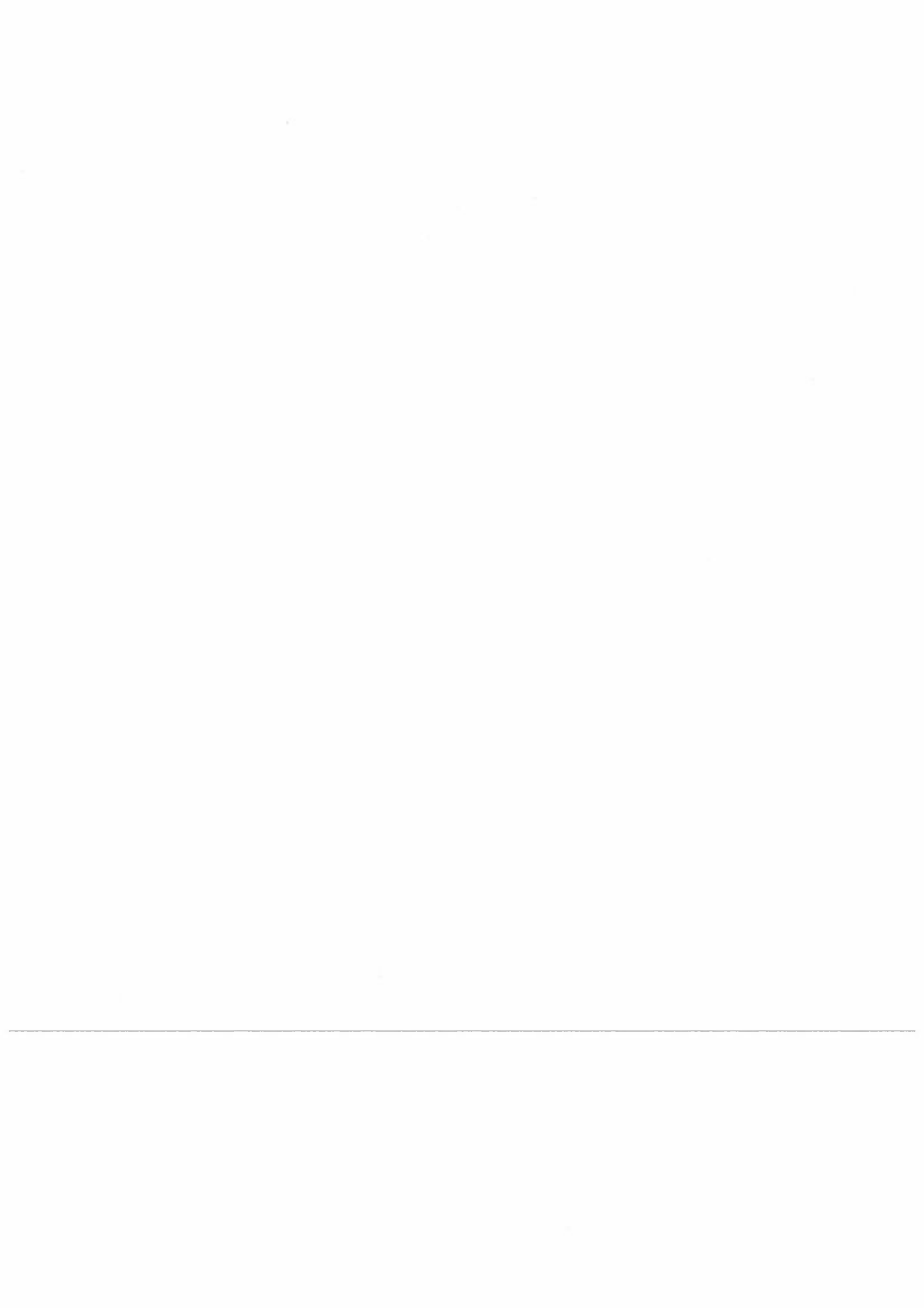


## 5. Referanser

Larssen, S. (1991) Partikler i tettstedsluft i Norden. Utslipp - forekomst - helsevirkninger, 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**



Dato	Holtermannsv. A Ikke renhold av veibanen Mars				Holtermannsv. B Renhold av veibanen Mars		
	Fin PM2.5	Grov	Totalt PM10		Fin PM2.5	Grov	Totalt PM10
1	9	18	27		6	28	34
2	8	15	23		9	49	58
3	12	10	22		13	25	38
4							
5							
6							
7	10	27	37		8	45	53
8	4	12	16		8	17	25
9	8	87	94		8	134	142
10	7	41	49		9	77	86
11	8	10	18		10	19	29
12	9	100	109		10	192	202
13							
14	7	70	77	*	8	95	103
15	5	4	9	*	9	8	17
16	8	49	57	*	9	74	83
17	4	10	14	*	8	25	33
18	6	19	25	*			
19	9	179	188		10	283	293
20							
21	11	8	20	*	12	8	20
22	8	6	14	*	12	23	35
23	12	18	30	*	11	25	36
24	13	7	19	*	14	12	26
25	11	5	16	*	16	11	27
26	4	4	8		7	6	13
27							
28	10	71	81		8	167	175
29	7	34	40	*	9	78	87
30	7	93	100		7	126	133
31	7	23	30		8	38	46
Gj.snitt	8	37	45		10	65	75

\* = Renhold av veibanen

Dato	Holtermannsv. A Ikke renhold av veibanen April			*	Holtermannsv. B Renhold av veibanen April		
	Fin PM2.5	Grov	Totalt PM10		Fin PM2.5	Grov	Totalt PM10
1							
2							
3							
4							
5	8	161	170	*	8	274	281
6					8	226	234
7	8	154	162		9	231	240
8	9	229	237		9	333	342
9	13	153	166		12	144	156
10							
11	11	231	242		9	353	362
12	13	108	121	*	9	261	270
13	11	15	25		12	41	53
14	6	57	63		7	109	116
15	7	79	86	*	8	138	145
16							
17							
18							
19				*			
20							
21							
22				*			
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
Gj.snitt	10	132	142		9	201	210

\* = Renhold av veibanen

**STASJONSNAVN:**

Holtermannsvn. A, TEAB-bygg.  
 Holtermannsvn. B, Valøyslyngen.

Avst. fra vegk. H. over kj.bane

5.50 m 2.30 m

1.80 m 2.30 m

<b>Svevestøv PM10 yg/m3</b>				
	<b>DATO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A/B</b>
Uke 42	17	18	17	1,06
	18	35	48	0,73
	19	69	77	0,90
	20	91	114	0,80
	21	99	101	0,98
	22	41	82	0,50
Ikke feid	23			0,78
Gj.snitt				
Uke 43	24	62	159	0,39
	25	57	89	0,64
	26	281	396	0,71
	27	202	309	0,65
	28	49	67	0,73
	29	130	178	0,73
Ikke feid	30			0,64
Gj.snitt				
Uke 44	31	145	277	0,52
	1	202	398	0,51
	2	29	40	0,73
	3	156	250	0,62
	4	72	269	0,27
	5	43	60	0,72
Holt.B feid daglig*	6			0,56
Gj.snitt				
Uke 45	7	24	40	0,60
	8	89	177	0,50
	9	121	276	0,44
	10	158	389	0,41
	11	417	685	0,61
	12	364	499	0,73
Holt.B feid daglig*	13			0,55
Gj.snitt				
Uke 46	14	82	87	0,94
	15	43	43	1,00
	16	24	30	0,80
	17	44	61	0,72
	18	24	46	0,52
	19	41	59	0,69
Holt.B feid tirs. og fre.	20			0,78
Gj.snitt				

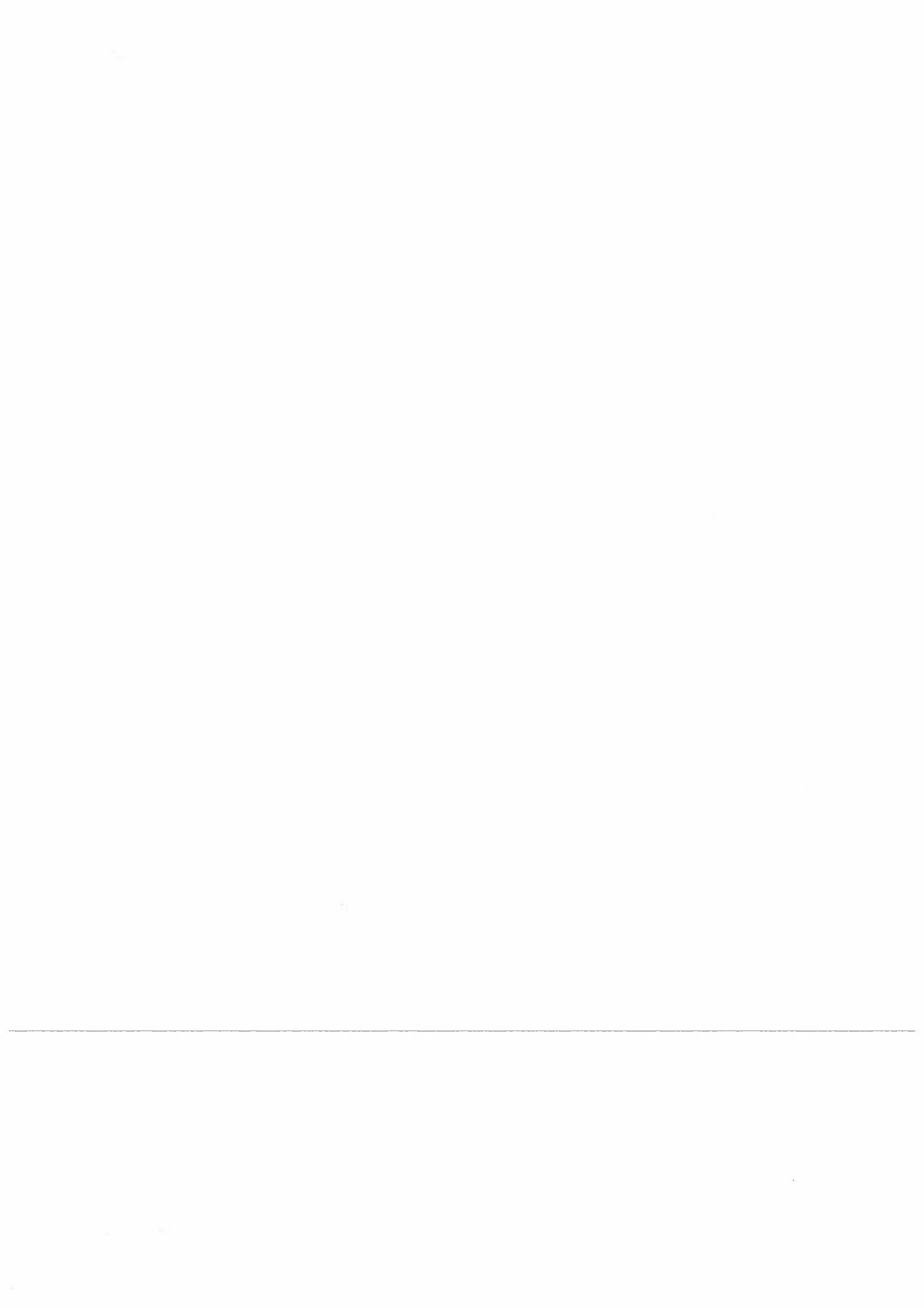
Uke 47	21	11	21	0,52	Gj.snitt
	22	6	14	0,43	
Holt.B feid tirs. og fre.	23	9	23	0,39	
	24	10	15	0,67	
	25	9	19	0,47	
	26	23	51	0,45	
	27			0,49	
Uke 48	28	16	22	0,73	
	29	17	30	0,57	
	30	44	53	0,83	
Holt.B feid m/børste + fortausfeing tirs. og fre	1	167	411	0,41	
	2	323	458	0,71	
	3	294	322	0,91	
	4			0,69	
Uke 49	5	117	150	0,78	
	6	30	41	0,73	
	7	33	62	0,53	
	Holt.B feid m/børste + fortausfeing tirs. og fre	8	54	142	0,38
		9	190	330	0,58
		10	31	59	0,53
		11			0,59
Uke 50	12	10	24	0,42	
	13	12	16	0,75	
	14	14	14	1,00	
	15	40	42	0,95	
	Ikke feid	16	27	34	0,79
		17	19	25	0,76
		18			0,78

\* ikke lørdag/søndag

## **Vedlegg B**

### **Vinddata**





## DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN

6910 VÆRNES		MARCH												1994-1994	
HRS.	00,06,12,18 GMT	N= 124 C= 6.5 % VM= 3.9 M/S FM=2.6 B													
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N															
03		0.8												0.8	1.0
06		1.6	1.6	0.8										4.0	1.8
09E		4.0	4.8	0.8	0.8									10.5	1.8
12		3.2	8.1	5.6	3.2									20.2	2.4
15		5.6	1.6	2.4	10.5	3.2	0.8	0.8						25.0	3.4
18S			0.8	0.8	4.0	0.8								6.5	3.8
21		1.6	2.4											4.0	1.6
24		0.8	4.8	3.2	2.4									11.3	2.6
27W		0.8	1.6	2.4		1.6								6.5	3.0
30		0.8		0.8	1.6		0.8							4.0	3.6
33		0.8												0.8	1.0
NF		20.2	25.8	16.9	22.6	5.6	1.6	0.8							

## FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-01	3.2	6.5	29.0	29.0	19.4	6.5	6.5	
01-07	3.2	22.6	25.8	19.4	16.1	6.5	3.2	3.2
07-13	3.2	16.1	25.8	16.1	9.7	19.4	6.5	3.2
13-19	3.2	12.9	16.1	32.3	12.9	19.4	3.2	

C

6910 VÆRNES		APRIL												1994-1994	
HRS.	00,06,12,18 GMT	N= 120 C= 3.3 % VM= 3.7 M/S FM=2.5 B													
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N															
03															
06		4.2		0.8										5.0	1.3
09E			0.8	1.7										2.5	2.7
12		5.8	10.0	2.5	0.8									19.2	1.9
15		4.2	1.7	5.0	13.3	3.3	0.8							28.3	3.4
18S		0.8				1.7								2.5	3.7
21		0.8	0.8											1.7	1.5
24		0.8	10.0	1.7										12.5	2.1
27W		2.5	7.5	5.0	2.5									17.5	2.4
30			1.7		1.7									3.3	3.0
33			1.7	1.7	0.8									4.2	2.8
NF		19.2	34.2	18.3	19.2	5.0	0.8								

## FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION

19-01		20.0	33.3	20.0	16.7	10.0	
01-07	3.3	33.3	26.7	16.7	16.7	3.3	
07-13		16.7	30.0	33.3	3.3	10.0	6.7
13-19		13.3	20.0	43.3	20.0	3.3	

C

Apr 28 1995 14:33

Stasjon : erkebispegården  
 Periode : 01.10.94 - 31.10.94

Stasjon : erkebispegården  
 Periode : 01.11.94 - 30.11.94

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vindretning	Klokkeslett								Vindrose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	4.0	4.0	4.0	4.0	7.7	0.0	0.0	0.0	2.3
60	0.0	4.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	3.8	1.6
90	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	1.0
120	0.0	4.0	8.0	4.0	7.7	7.7	0.0	0.0	3.4
150	0.0	4.0	0.0	4.0	0.0	7.7	3.8	0.0	3.4
180	24.0	20.0	20.0	8.0	7.7	3.8	7.7	15.4	13.6
210	36.0	32.0	36.0	36.0	11.5	11.5	34.6	26.9	27.5
240	12.0	8.0	8.0	8.0	15.4	7.7	7.7	19.2	10.9
270	8.0	8.0	8.0	8.0	7.7	3.8	3.8	3.8	8.2
300	8.0	0.0	0.0	4.0	3.8	19.2	15.4	7.7	7.0
330	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0	1.3
360	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.8
Stille	8.0	16.0	12.0	24.0	15.4	34.6	26.9	23.1	19.0

Ant. obs ( 25)( 25)( 25)( 25)( 26)( 26)( 26)( 26)( 612)  
 Midlere vind m/s 1.3 1.2 1.3 1.3 1.4 1.4 1.1 1.1 1.3

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vindretning	Klokkeslett								Vindrose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	0.0	0.0	3.3	3.3	6.7	3.3	0.0	3.3	2.1
60	3.3	6.7	6.7	10.0	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
90	6.7	6.7	10.0	0.0	6.7	3.3	0.0	3.3	5.1
120	3.3	0.0	0.0	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	2.1
150	0.0	10.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	1.7
180	26.7	26.7	26.7	16.7	20.0	26.7	40.0	30.0	26.0
210	26.7	26.7	26.7	23.3	16.7	20.0	16.7	26.7	23.9
240	6.7	3.3	10.0	16.7	13.3	6.7	10.0	3.3	8.3
270	6.7	6.7	10.0	16.7	10.0	10.0	3.3	13.3	8.6
300	10.0	3.3	0.0	3.3	3.3	3.3	6.7	6.7	4.0
330	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	10.0	0.0	2.2
360	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3	0.0	1.4
Stille	3.3	6.7	6.7	10.0	13.3	3.3	6.7	7.9	7.9

Ant. obs ( 30)( 30)( 30)( 30)( 30)( 30)( 30)( 30)( 720)  
 Midlere vind m/s 1.9 1.9 1.9 1.7 1.9 1.8 2.0 2.2 1.9

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT P) VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke 0.5 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vindretning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	2.3	0.0	0.0	0.0	2.3 ( 14)	1.2	
60	1.6	0.0	0.0	0.0	1.6 ( 10)	0.7	
90	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0 ( 6)	0.9	
120	2.8	0.7	0.0	0.0	3.4 ( 21)	1.5	
150	2.3	1.1	0.0	0.0	3.4 ( 21)	1.6	
180	11.8	1.6	0.2	0.0	13.6 ( 83)	1.3	
210	22.1	4.7	0.7	0.0	27.5 ( 168)	1.2	
240	6.7	3.4	0.7	0.2	10.9 ( 67)	1.8	
270	2.1	4.1	2.0	0.0	8.2 ( 50)	2.8	
300	3.6	2.6	0.8	0.0	7.0 ( 43)	2.0	
330	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3 ( 8)	0.8	
360	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8 ( 5)	0.7	
Stille					19.0 ( 116)		
Total	58.3	18.3	4.2	0.2	100.0 ( 612)		
Midlere vind m/s	0.9	2.7	4.5	6.9		1.3	

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT P) VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke 0.5 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vindretning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	2.1	0.0	0.0	0.0	2.1 ( 15)	1.0	
60	6.4	0.3	0.0	0.0	6.7 ( 48)	1.2	
90	4.6	0.6	0.0	0.0	5.1 ( 37)	1.4	
120	1.2	0.8	0.0	0.0	2.1 ( 15)	1.7	
150	1.2	0.4	0.0	0.0	1.7 ( 12)	1.5	
180	17.5	7.8	0.4	0.3	26.0 ( 187)	1.8	
210	11.5	11.0	1.2	0.1	23.9 ( 172)	2.1	
240	1.7	4.4	2.2	0.0	8.3 ( 60)	3.1	
270	2.6	3.1	2.2	0.7	8.6 ( 62)	3.3	
300	1.7	1.2	0.8	0.3	4.0 ( 29)	2.9	
330	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2 ( 16)	1.0	
360	1.4	0.0	0.0	0.0	1.4 ( 10)	0.9	
Stille					7.9 ( 57)		
Total	54.2	29.6	6.9	1.4	100.0 ( 720)		
Midlere vind m/s	1.2	2.8	4.6	6.7		1.9	

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : erkebispegården  
 Periode : 01.12.94 - 31.12.94

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vindretning	Klokkeslett								Vindrose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.4
90	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	3.6	0.0
120	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
150	0.0	0.0	0.0	10.3	3.3	0.0	7.1	3.7	3.6
180	39.3	44.8	41.4	31.0	20.0	41.4	39.3	37.0	33.0
210	35.7	20.7	37.9	20.7	30.0	24.1	21.4	33.3	30.5
240	3.6	6.9	3.4	17.2	6.7	13.8	7.1	3.7	8.4
270	0.0	0.0	3.4	3.4	6.7	6.9	7.1	0.0	2.7
300	3.6	6.9	6.9	3.4	3.3	3.4	0.0	7.4	4.3
330	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	1.0
360	7.1	6.9	0.0	6.9	10.0	6.9	7.1	7.4	6.1
Stille	10.7	10.3	6.9	6.9	13.3	3.4	7.1	3.7	8.1

Ant. obs ( 28)( 29)( 29)( 29)( 30)( 29)( 28)( 27)( 691)  
 Midlere vind m/s 2.2 2.2 2.1 2.0 2.2 2.3 2.3 2.5 2.2

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT P) VINDRETNING (%)

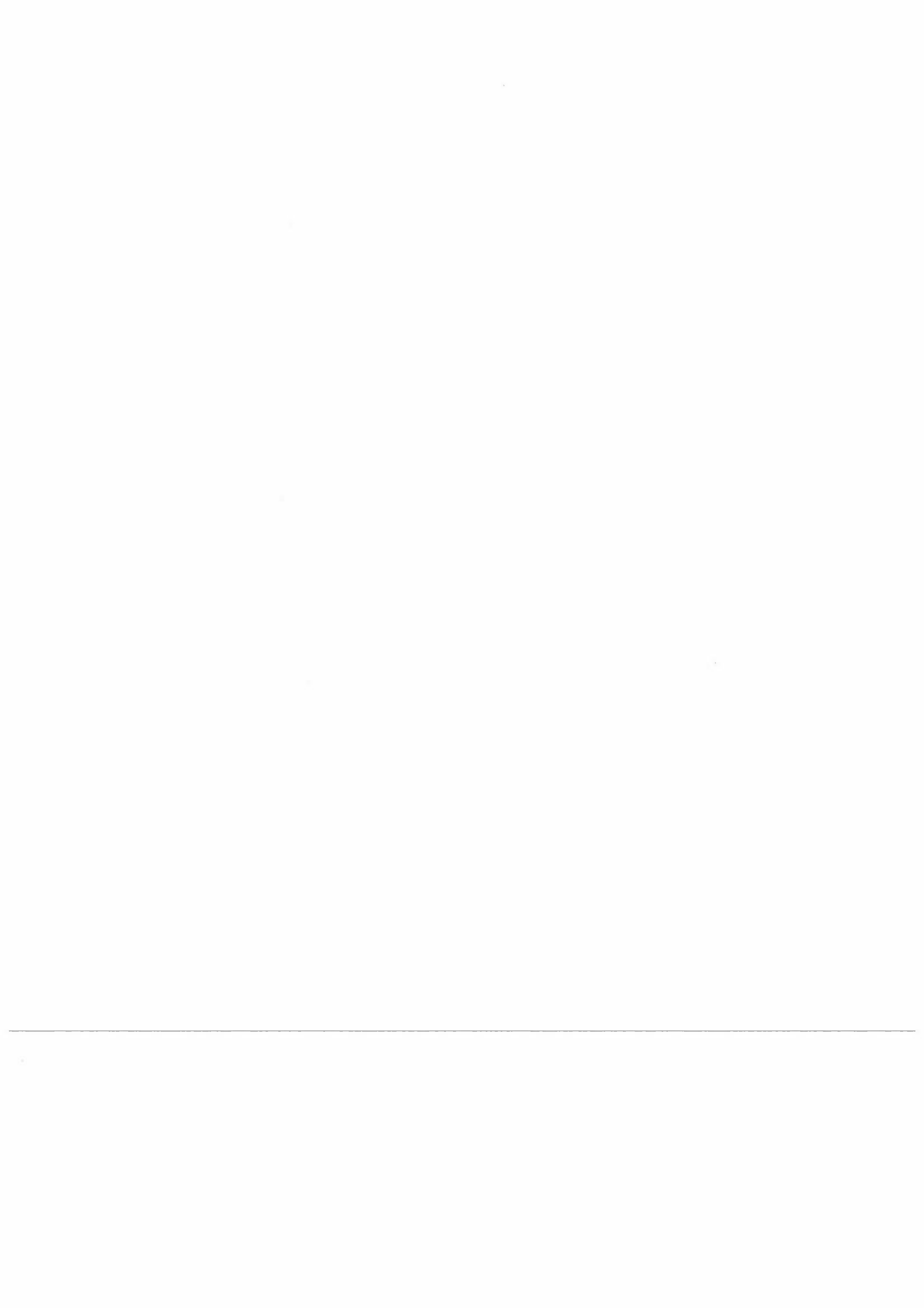
Klasse I: Vindstyrke 0.5 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vindretning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 ( 0)	0.0	
60	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4 ( 3)	0.7	
90	0.7	0.0	0.0	0.0	0.7 ( 5)	0.9	
120	0.9	0.1	0.0	0.0	1.0 ( 7)	1.3	
150	2.3	0.7	0.6	0.0	3.6 ( 25)	2.1	
180	16.6	11.4	4.1	0.9	33.0 ( 228)	2.4	
210	9.7	17.8	2.3	0.7	30.5 ( 211)	2.6	
240	2.2	5.4	0.9	0.0	8.4 ( 58)	2.5	
270	1.3	1.3	0.1	0.0	2.7 ( 19)	2.1	
300	2.2	2.0	0.1	0.0	4.3 ( 30)	2.1	
330	0.6	0.3	0.1	0.0	1.0 ( 7)	1.9	
360	6.1	0.0	0.0	0.0	6.1 ( 42)	1.1	
Stille					8.1 ( 56)		
Total	43.0	39.1	8.2	1.6	100.0 ( 691)		
Midlere vind m/s	1.3	2.7	4.8	7.5		2.2	

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

## **Vedlegg C**

### **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  $\text{PM}_{10}$ ) 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  $2,5\text{-}10 \mu\text{m}$ ), 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 organiske 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 tiåret, og bly i bensin vil i Norden praktisk talt være borte i løpet av 5-10 år.

Veidekker av asfalt består til ca. 95% av steinmateriale. Noen steder (ikke i Oslo) kan  $\alpha$ -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.

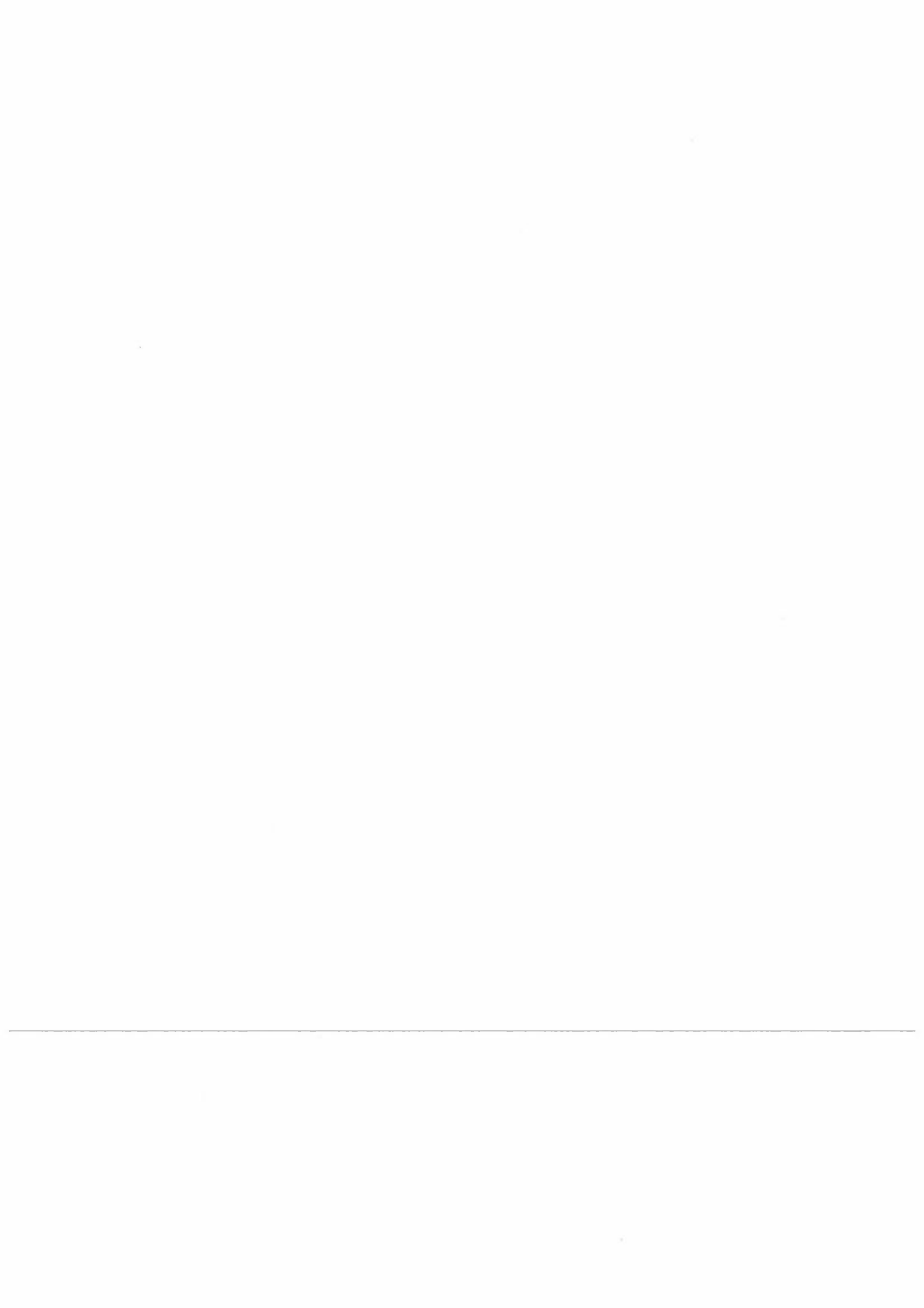
Veistøvetts innhold av bly, PAH og mutagenitet har i gjennomsnitt liten betydning i forhold til eksosutslippet. Ved tørr vei vil veistøvet dog føre til en viss økning i bly- og PAH-konsentrasjonen i luften, men mutageniteten fra veistøvet er helt uten betydning. Dersom steinmaterialet i asfalten inneholder  $\alpha$ -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 og jo nærmere en kommer kontinentet. I Norden er den størst i Sør-Sverige og Danmark.

## **Vedlegg D**

### **Nedbørdata**





## DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN MARS 1994

6910 VERNES

Kommune: STJØRDAL

12 moh

LUFTEMPERATUR DT	TEMPERATUR				Tm	Tx	Tn	SKY- DEKKE	NEDBØR i mm		
	01	07	13	19					R07	R19	R
1	-14.2	-15.9	-8.4	-5.7	-10.5	-3.8	-16.5	0000			
2	-10.1	-8.1	-5.0	-5.1	-7.3	-4.1	-12.0	0013			
3	-4.6	-4.9	-1.6	-0.6	-2.9	-0.6	-5.5	7578			
4	-1.1	-0.3	2.4	2.6	1.5	5.2	-1.5	7765			
5	1.5	5.0	7.4	7.1	5.3	8.0	1.0	9878	0.1		0.1
6	2.4	0.7	4.9	0.4	2.0	7.4	-0.4	8367	2.0	0.5	2.0
7	1.9	-0.3	2.7	1.3	1.0	3.9	-0.8	8761	0.0		0.5
8	1.0	2.9	6.0	7.7	4.6	8.3	-0.6	7718	2.0	0.0	2.0
9	3.9	3.4	5.7	4.9	4.6	7.7	2.2	1864	1.6	0.0	1.6
10	4.3	2.6	3.9	2.1	2.9	6.0	1.0	3477		0.7	0.0
11	1.2	3.2	5.4	2.7	3.0	6.2	-0.1	6862	5.2	1.4	5.9
12	4.3	2.8	5.7	4.9	3.4	6.8	-1.0	0377			1.4
13	1.6	2.3	3.6	2.6	2.6	5.7	-0.1	6437			
14	2.1	1.7	2.7	0.7	1.3	3.5	-0.6	7777		3.5	
15	-1.1	-1.7	2.1	1.7	0.1	2.6	-2.2	7868	0.5	0.9	4.0
16	-1.8	-3.0	0.0	1.0	-1.5	2.0	-6.1	5777	0.0	0.0	0.9
17	-2.3	-4.0	1.0	1.3	-0.9	3.6	-4.5	8978	0.0	1.8	0.0
18	-0.9	-0.4	0.5	0.1	-0.1	2.0	-2.2	7467	0.1	1.7	1.9
19	-2.8	-8.3	-1.1	-3.1	-5.0	0.6	-9.1	7166	0.1		1.8
20	-9.1	-8.6	-2.0	-1.0	-4.8	-0.3	-9.3	6776		0.0	
21	-4.6	-2.2	-0.2	-0.2	-1.7	1.5	-5.9	7775	0.0	2.0	0.0
22	-4.2	-1.0	2.1	0.6	-0.8	2.4	-5.3	3789	0.0	0.1	2.0
23	3.2	2.7	6.3	2.4	2.9	6.8	-0.3	8787	0.7	0.1	0.8
24	0.4	0.1	1.0	0.5	0.6	2.4	-0.5	9898	0.2	3.0	0.3
25	0.5	1.0	2.9	1.8	1.6	3.5	0.2	8877	5.8	0.2	8.8
26	-0.9	-1.5	1.7	1.3	0.4	3.5	-1.9	7788	0.5	0.5	0.7
27	0.3	0.1	2.6	2.6	1.7	4.2	-0.2	9785	3.0	0.0	3.5
28	-0.8	-0.2	5.7	4.4	1.6	6.0	-3.8	3278			0.0
29	4.9	5.4	7.7	5.4	6.0	8.8	4.3	4877		0.4	
30	4.2	1.3	6.2	5.7	3.6	7.6	-0.2	7727		0.0	0.4
31	5.3	7.1	9.9	10.2	8.1	10.8	4.3	5887	1.4	0.0	1.4
MIDDEL:	-0.5	-0.6	2.6	1.9	1.0	4.1	-2.5		SUM:		40.0
Max døgntemp	8.1	dato	31.		Max pos. endring av Tm	4.5	dato	30.			
Min døgntemp	-10.5	dato	1.		Max neg. endring av Tm	-4.9	dato	18.			
Abs. maxtemp	10.8	dato	31.		Max døgnamplitude	12.7	dato	1.			
Abs. mintemp	-16.5	dato	1.		Max døggnedbør	8.8	dato	25.			
Tm-avvik av normalen:	0.5				Nedbørsum i % av normalen:			74			

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
10	2	25	4	0	0	19	12	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 APRIL 1994

6910 VERNES

Kommune: STJØRDAL

12 moh

LUFTEMPERATUR DT					Tm	Tx	Tn	SKY- DEKKE	NEDBØR i mm		
	01	07	13	19					R07	R19	R
1	7.9	7.0	9.1	8.2	8.0	10.3	6.3	7678			0.0
2	6.6	5.5	8.0	6.2	6.6	9.5	5.2	6776	0.0	0.0	0.0
3	3.1	2.4	7.9	8.3	5.6	10.2	1.5	7631			0.0
4	4.3	4.0	6.8	6.3	5.5	8.3	3.5	2177			
5	5.8	4.3	4.8	3.2	4.3	6.6	3.2	7777			
6	0.1	-0.8	8.3	7.5	3.6	9.5	-1.8	1411			
7	4.9	5.2	8.5	6.8	6.1	8.8	3.5	2544			
8	2.1	-0.4	5.2	6.3	2.8	6.8	-1.5	2121			
9	-0.5	0.0	8.1	7.5	3.8	9.2	-1.5	1011			
10	2.6	0.5	5.5	6.0	3.5	7.7	-0.3	0077			
11	0.2	-0.9	5.2	7.1	3.5	9.3	-1.5	0767			
12	5.6	4.3	7.6	7.1	6.7	11.7	3.8	8778			
13	4.1	3.2	6.1	4.1	3.9	7.1	1.3	8888	3.3	1.6	3.3
14	2.3	2.6	5.7	5.4	4.1	6.7	1.7	8777	1.0	0.0	2.6
15	3.2	2.7	4.9	6.0	4.6	7.1	2.6	7777		0.0	0.0
16	2.9	4.0	3.6	3.2	3.6	6.1	1.0	8887	1.7	6.7	1.7
17	1.2	1.1	1.7	1.5	1.6	3.2	0.4	7777	2.7	0.4	9.4
18	1.3	0.4	3.3	3.4	2.1	4.4	0.1	7877	1.1	0.7	1.5
19	1.5	-0.1	3.6	5.2	2.5	5.7	-0.8	6775		0.0	0.7
20	0.2	-0.7	6.6	6.0	2.8	7.4	-1.6	1347			0.0
21	1.5	6.0	10.5	9.1	6.8	11.1	1.0	2776	0.0		0.0
22	3.0	1.3	7.6	8.5	5.0	9.5	0.7	2656			
23	1.6	2.2	7.6	7.4	5.0	9.2	1.3	7715			
24	3.3	2.8	16.3	15.7	9.5	17.7	1.8	7764			
25	13.0	12.5	17.3	14.8	14.0	17.4	11.3	7776			
26	12.2	11.7	13.6	12.3	12.5	14.8	11.2	1667			
27	9.1	10.2	14.7	9.1	10.7	14.9	8.4	4778		1.0	
28	5.5	4.9	9.2	11.9	8.4	12.9	3.9	7685	8.0	1.4	9.0
29	8.7	6.0	3.8	3.3	6.1	11.9	3.2	4887	3.6	6.2	5.0
30	2.7	2.2	6.2	5.2	4.0	6.6	1.8	8777		0.0	6.2

MIDDEL: 4.0 3.5 7.6 7.1 5.5 9.4 2.3 SUM: 39.4

Max døgntemp 14.0 dato 25. Max pos. endring av Tm 4.5 dato 23.  
 Min døgntemp 1.6 dato 17. Max neg. endring av Tm -3.3 dato 7.  
 Abs. maxtemp 17.7 dato 24. Max døgnamplitude 15.9 dato 24.  
 Abs. mintemp -1.8 dato 6. Max døggnedbør 9.4 dato 17.  
 Tm-avvik av normalen: 1.6 Nedbørsum i % av normalen: 80

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 7 0 0 0 9 8 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 OKTOBER 1994

6910 VÆRNES

Kommune: STJØRDAL

12 moh

LUFTEMPERATUR DT								SKY- DEKKE	NEDBØR i mm		
	01	07	13	19	Tm	Tx	Tn	R07	R19	R	
1	4.0	3.2	1.8	3.7	3.5	6.2	1.0	5797	2.6	8.4	3.0
2	2.1	1.5	4.3	2.9	2.5	4.4	1.1	7878	10.2	1.8	18.6
3	0.9	0.1	1.6	1.4	1.0	2.9	-0.4	8878	0.7	1.4	2.5
4	0.7	1.0	1.5	2.4	1.9	4.4	-0.2	6878	7.2	4.9	8.6
5	3.2	3.2	1.6	4.0	3.2	5.0	0.5	9777	6.8	8.5	11.7
6	4.7	6.8	7.6	10.0	7.4	10.0	2.7	8887	1.0	8.6	9.5
7	7.7	5.7	9.6	10.3	8.7	13.2	5.5	8677	0.7	0.9	9.3
8	9.1	6.0	9.2	7.7	7.5	10.6	5.8	7777	0.0	0.0	0.9
9	4.3	5.0	7.6	8.5	6.8	9.5	4.0	7877	0.0	2.9	0.0
10	7.0	4.0	13.6	8.3	7.6	14.4	3.5	4133	0.0		2.9
11	5.0	1.7	6.6	6.8	4.9	9.6	1.5	1277		5.5	
12	6.6	5.0	5.7	8.3	6.7	9.0	4.4	8887	2.4	3.8	7.9
13	6.9	6.0	5.8	11.3	8.4	11.4	4.7	8888	5.5	12.8	9.3
14	10.4	9.2	6.8	3.4	6.9	11.4	3.4	8888	3.5	12.4	16.3
15	2.2	2.4	3.2	1.7	2.3	4.3	0.9	8867	9.0	0.3	21.4
16	1.1	-0.6	1.0	1.4	0.6	2.4	-0.9	6967	2.2	6.5	2.5
17	0.7	0.9	1.3	1.8	1.5	2.7	0.4	7778	6.4	5.7	12.9
18	1.5	0.5	2.1	-0.2	0.8	3.2	-0.2	6771	1.6	0.0	7.3
19	-3.5	-4.0	1.9	1.5	-1.0	2.9	-4.5	1367			0.0
20	2.6	0.1	3.6	0.7	1.1	5.0	-1.5	7321			
21	-1.5	-2.3	3.4	0.1	0.1	5.4	-2.7	0154			
22	4.0	5.6	7.4	6.6	4.9	8.4	-1.1	5178			
23	6.5	8.2	9.1	8.5	7.9	9.9	5.1	3476		0.0	
24	8.5	10.8	12.9	12.2	10.9	13.3	7.4	1577	0.1	0.0	0.1
25	8.0	5.4	7.1	6.4	7.2	12.2	4.8	5878	0.1	1.3	0.1
26	6.1	6.9	10.5	9.2	7.2	10.7	1.8	0576			1.3
27	5.7	2.6	4.4	2.4	4.1	9.4	1.9	3478			
28	2.2	0.7	2.9	3.2	1.9	3.3	0.2	8788	0.0	1.2	0.0
29	3.0	1.8	1.5	0.1	1.3	3.3	-0.1	8993	0.8		2.0
30	1.0	-1.0	-1.3	-1.1	-0.5	2.4	-2.4	2991			
31	-0.7	2.7	7.0	6.7	3.8	7.7	-2.1	0277			
MIDDEL:	3.9	3.2	5.2	4.8	4.1	7.4	1.4		SUM:	148.1	

Max døgntemp 10.9 dato 24. Max pos. endring av Tm 4.8 dato 21.  
 Min døgntemp -1.0 dato 19. Max neg. endring av Tm -4.6 dato 14.  
 Abs. maxtemp 14.4 dato 10. Max døgnamplitude 10.9 dato 10.  
 Abs. mintemp -4.5 dato 19. Max døggnedbør 21.4 dato 15.  
 Tm-avvik av normalen: -2.0 Nedbørsum i % av normalen: 142

## 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  
 2 0 11 0 0 0 20 17 5 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

NOVEMBER 1994

6910 VÆRNES

Kommune: STJØRDAL

12 moh

LUFTEMPERATUR DT					Tm	Tx	Tn	SKY- DEKKE	NEDBØR i mm		
	01	07	13	19					R07	R19	R
1	5.3	4.8	5.1	4.0	5.1	7.6	3.8	7775		0.0	
2	3.3	2.6	5.3	5.3	4.1	5.8	2.6	8887	1.4	1.4	1.4
3	3.7	1.5	6.8	7.1	4.3	7.4	1.0	8275	0.0		1.4
4	6.1	6.2	9.3	8.9	7.6	9.9	5.5	5776		0.0	
5	8.0	8.8	7.1	6.5	7.8	9.9	6.0	3688	0.0	2.0	0.0
6	6.4	6.0	6.3	3.7	5.0	6.7	3.6	8877	0.1		2.1
7	6.9	5.5	5.0	5.2	5.4	7.3	3.7	7888	2.2	8.0	2.2
8	5.0	6.0	5.1	3.5	4.8	6.2	3.3	8888	1.4	0.3	9.4
9	2.8	1.4	1.0	-1.3	0.6	3.5	-1.3	8764	0.0		0.3
10	-2.6	-4.2	-2.6	-4.6	-3.8	-1.3	-5.1	6000			
11	-4.0	-3.2	-0.8	-1.4	-2.4	-0.1	-5.1	0000			
12	-5.3	-7.8	-6.0	-7.9	-6.4	-1.3	-8.8	0001			
13	-8.3	-9.3	-2.4	3.3	-3.2	3.4	-10.2	0056			
14	1.8	2.6	3.2	2.1	2.1	3.7	-0.1	8775	2.0		2.0
15	2.6	-0.1	0.7	1.3	1.3	4.9	-1.1	7478	0.1	0.6	0.1
16	2.3	3.4	3.7	2.9	3.0	4.5	1.2	8786	6.3	1.7	6.9
17	0.7	-0.1	-1.5	-4.6	-1.5	3.1	-4.6	7742	0.1		1.8
18	-6.7	-5.6	-3.2	-2.9	-4.2	-1.3	-7.2	8776	0.6	1.8	0.6
19	-4.0	-5.3	0.7	3.3	-1.8	3.5	-8.8	1378		0.0	1.8
20	3.6	3.8	6.0	6.0	4.5	6.7	1.3	7356	1.2	0.0	1.2
21	4.5	3.2	4.0	3.2	3.8	7.2	1.6	8778	5.8	5.4	5.8
22	6.6	8.6	8.8	9.3	7.9	10.5	3.0	8788	3.0	0.2	8.4
23	6.6	5.7	6.8	4.2	6.0	10.1	4.0	8888	8.3	5.8	8.5
24	4.6	4.3	3.0	3.7	3.6	4.9	1.5	8787	10.5	3.0	16.3
25	2.9	3.0	3.8	2.4	3.0	5.0	1.6	7888	2.6	18.8	5.6
26	3.8	5.9	6.0	5.7	5.3	7.4	2.3	8877	5.2	0.5	24.0
27	2.7	2.9	8.5	6.0	5.0	9.6	1.3	2677		2.8	0.5
28	5.2	5.4	3.9	4.3	5.0	7.7	2.4	5877	3.2	2.3	6.0
29	4.5	2.9	4.3	2.4	3.5	6.5	2.1	6878	0.1	2.0	2.4
30	2.0	2.9	4.3	0.9	2.3	4.6	0.9	8813	7.0		9.0
MIDDEL:	2.4	2.1	3.4	2.8	2.6	5.5	0.0		SUM:	117.7	

Max døgntemp 7.9 dato 22. Max pos. endring av Tm 6.3 dato 19.  
 Min døgntemp -6.4 dato 12. Max neg. endring av Tm -4.5 dato 16.  
 Abs. maxtemp 10.5 dato 22. Max døgnamplitude 13.6 dato 13.  
 Abs. mintemp -10.2 dato 13. Max døggnedbør 24.0 dato 26.  
 Tm-avvik av normalen: 1.7 Nedbørsum i % av normalen: 166

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  
 7 1 10 4 0 0 23 19 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 - KLIMA-AVDELINGEN

DESEMBER 1994

6910 VÆRNES

Kommune: STJØRDAL

12 moh

LUFTEMPERATUR					SKY-DEKKE			NEDBØR i mm			
DT	01	07	13	19	Tm	Tx	Tn	R07	R19	R	
1	0.3	0.2	1.3	2.0	0.9	2.6	-1.2	8787			
2	2.8	0.8	-0.1	-1.8	-0.1	3.5	-3.1	0111			
3	-2.7	-2.9	-3.1	1.0	-0.7	3.6	-4.5	0002			
4	1.9	6.0	2.5	0.3	2.6	6.6	-2.5	1577	0.3		
5	0.0	-1.4	-1.8	-2.5	-1.7	0.3	-3.4	5174		0.3	
6	3.4	5.2	6.0	5.0	3.6	7.5	-3.3	3277			
7	2.8	0.8	1.1	5.1	3.0	5.9	0.3	6137			
8		5.1	6.2	7.4	6.2	7.8	4.5	0727			
9		6.5	6.6	4.3	5.7	8.1	3.9	0362			
10	4.6	4.7	6.3	3.8	4.1	7.1	0.9	1178	0.1		
11	3.8	2.6	3.7	3.4	3.1	4.4	1.8	5778	0.6	1.2	0.7
12	3.9	2.6	3.5	2.7	1.8	4.0	-2.1	7878	4.9	1.9	6.1
13	1.0	2.9	2.2	0.7	1.9	3.7	0.4	8887	4.9	3.9	6.8
14	0.3	1.7	1.5	1.9	1.7	3.0	0.1	9778	0.0	0.5	3.9
15	1.5	1.0	1.3	0.3	0.6	2.1	-0.9	7877	0.9		1.4
16	0.7	0.7	0.0	0.4	0.6	2.1	-0.9	7788		1.8	
17	3.2	0.6	-0.1	2.8	0.9	3.4	-3.3	7218	0.4		2.2
18	4.6	6.6	6.7	7.9	6.4	8.1	2.8	8776	0.0		0.0
19	7.1	5.4	5.1	5.4	5.9	8.2	4.4	7437			
20	4.8	4.6	5.4	2.2	3.9	6.6	2.2	7678		0.9	
21		2.6	2.6	1.9	2.4	4.0	1.2	0877	5.4	4.2	6.3
22	1.1	1.3	-0.1	1.1	1.1	2.7	-0.8	7887	0.8	0.0	5.0
23	2.0	0.9	6.0	5.6	3.4	6.7	0.3	8878	2.0	1.4	2.0
24	3.6	4.9	5.3	3.7	4.4	6.5	2.5	7858	1.8	4.4	3.2
25	3.1	8.3	7.3	6.9	6.6	8.9	2.4	7758	2.5		6.9
26	3.4	0.3	-0.5	0.8	1.9	7.7	-1.2	8758	0.5		0.5
27	3.0	2.9	2.9	-0.8	1.3	3.9	-1.0	3676		0.4	
28	1.4	1.3	-0.8	-4.9	-1.8	2.3	-5.9	6274	0.1	0.1	0.5
29	-3.8	1.7	2.8	4.3	1.0	4.5	-6.6	5878	0.0	0.0	0.1
30	0.8	-1.2	-3.3	-4.5	-1.3	4.8	-4.5	5762	0.0		0.0
31	-3.9	-3.8	-5.2	-6.1	-4.9	-3.3	-6.6	7777	0.0		0.0
MIDDEL:	1.8	2.4	2.3	1.9	2.1	4.8	-0.8		SUM:		45.9
Max døgntemp	6.6	dato	25.	Max pos. endring av Tm	5.5	dato	17.				
Min døgntemp	-4.9	dato	31.	Max neg. endring av Tm	-4.7	dato	25.				
Abs. maxtemp	8.9	dato	25.	Max døgnamplitude	11.1	dato	29.				
Abs. mintemp	-6.6	dato	29.	Max døggnedbør	6.9	dato	25.				
Tm-avvik av normalen:	3.6			Nedbørsum i % av normalen:	55						

## 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  
 6 0 17 1 0 0 15 10 0 0

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

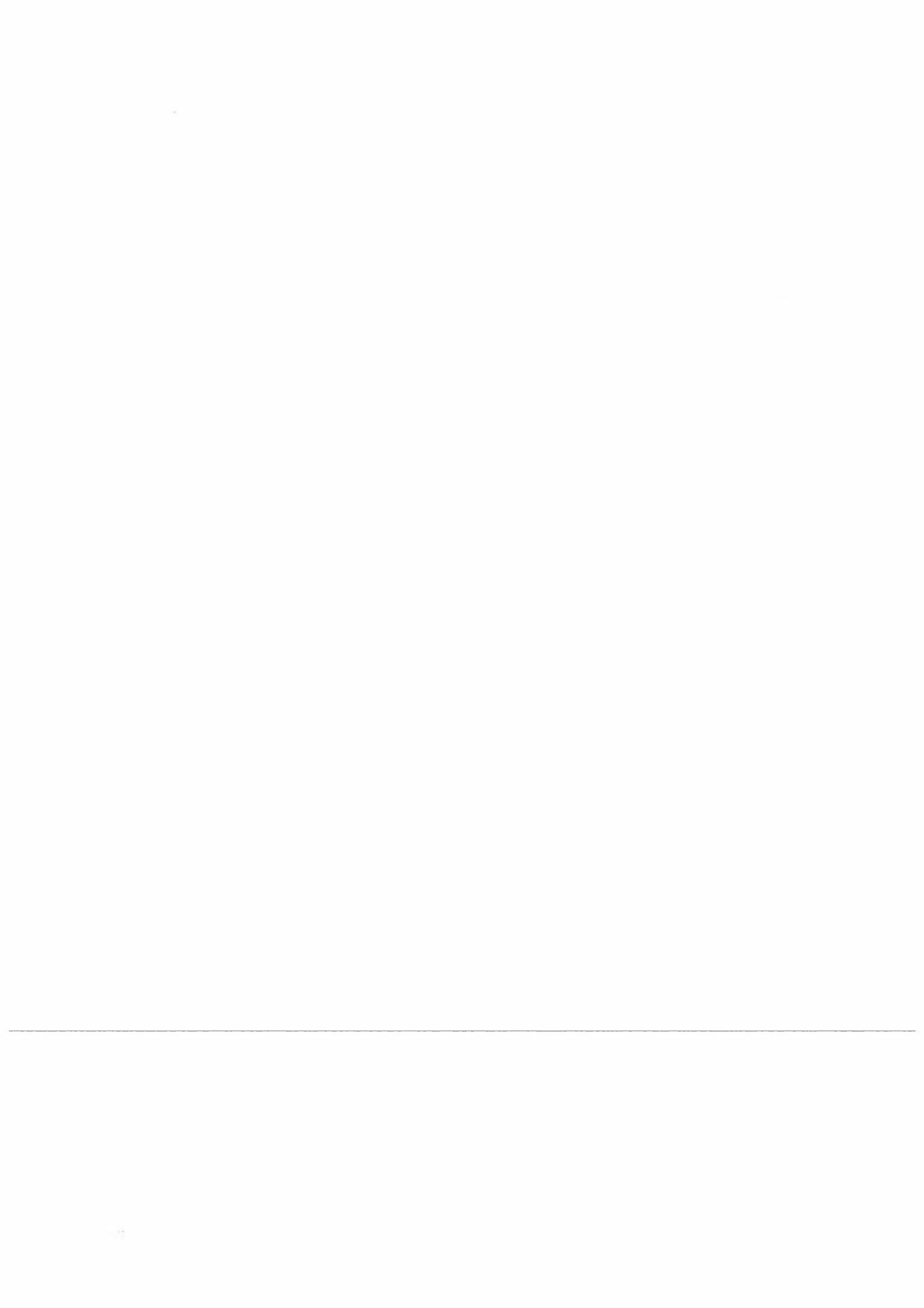
TEMPERATUR 01,07,13,19: temperatur ved respektive tidspunkt

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

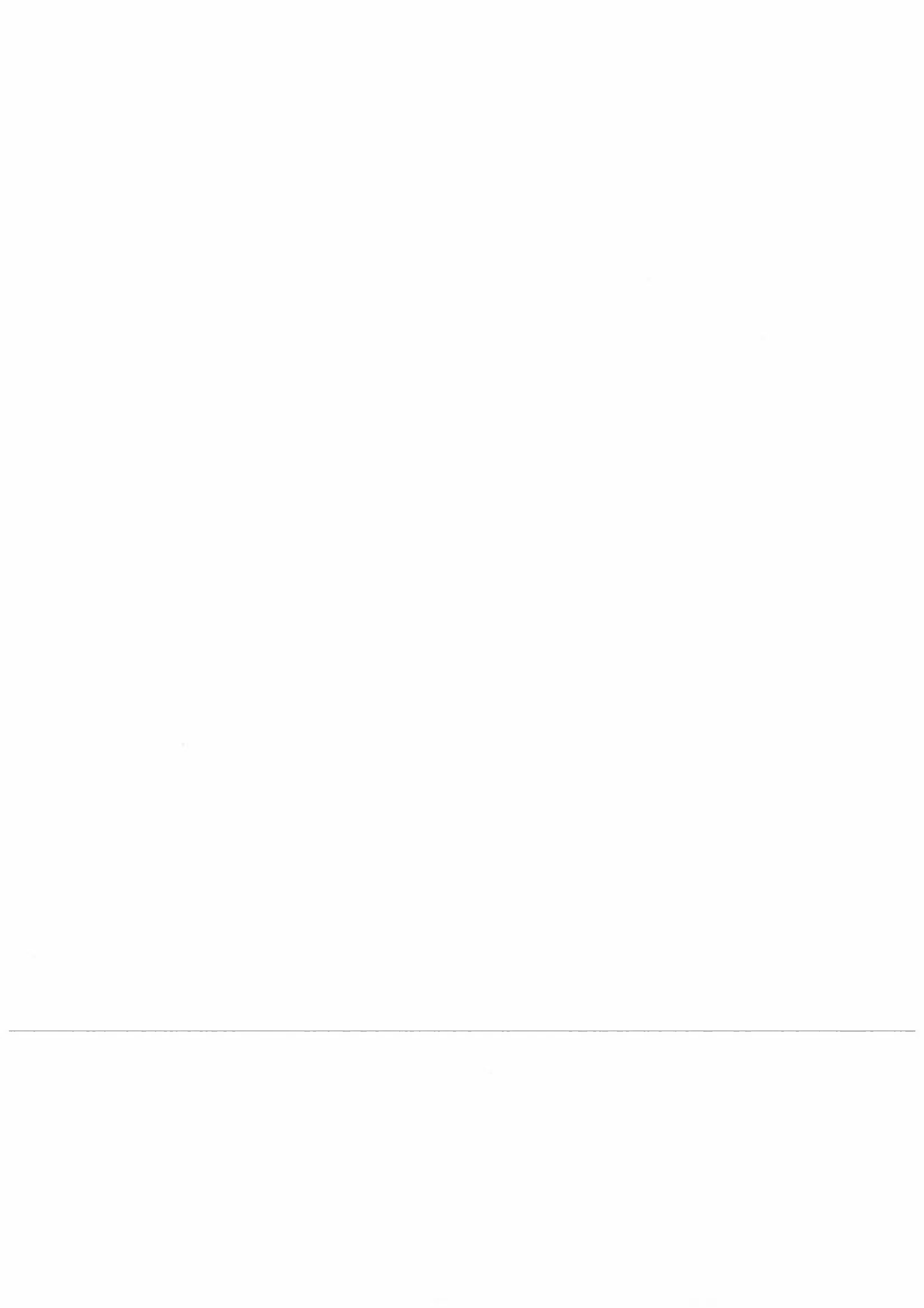
NEDBØR R07: nedbør kl 19-07 R19: nedbør 07-19 R: nedbør fra kl 07 foregående døgn til kl 07 dette døgn. Noen stasjoner har ikke R19.



## **Vedlegg E**

### **Trafikktall**





Trafikkdata for de to lenkene som omfattes av feieprosjektet i Trondheim. Disse dataene stammer fra VSTØY/VLUFT - beregningene som ble brukt i TP-10-arbeidet

Ikke feiing

v/Holtermannsv. 1

LNR: 103	NAVN: HOLTERMANNNS VEI	NODE_FRA: 14302	NODE_TIL: 18101
VK: EV KMRN: 1	VN: 0 SKL: H2	HF: 0 GKL: 1	KM: 0.00 SO: 2
LENGDE: 300 KB: 25	ST: 0 FB: 0	RE: 0 BU: 1	FD: 3
ADT: 32000 Mmaks: 3200	V: 50 Vmaks: 30	TA: 10 Tmaks: 8	ADTB: 1100 Bmaks: 100
SM1: 0 SMS: 0	SM2: 0	SM3: 0 FA: 1	SM4: 0 VD: 0

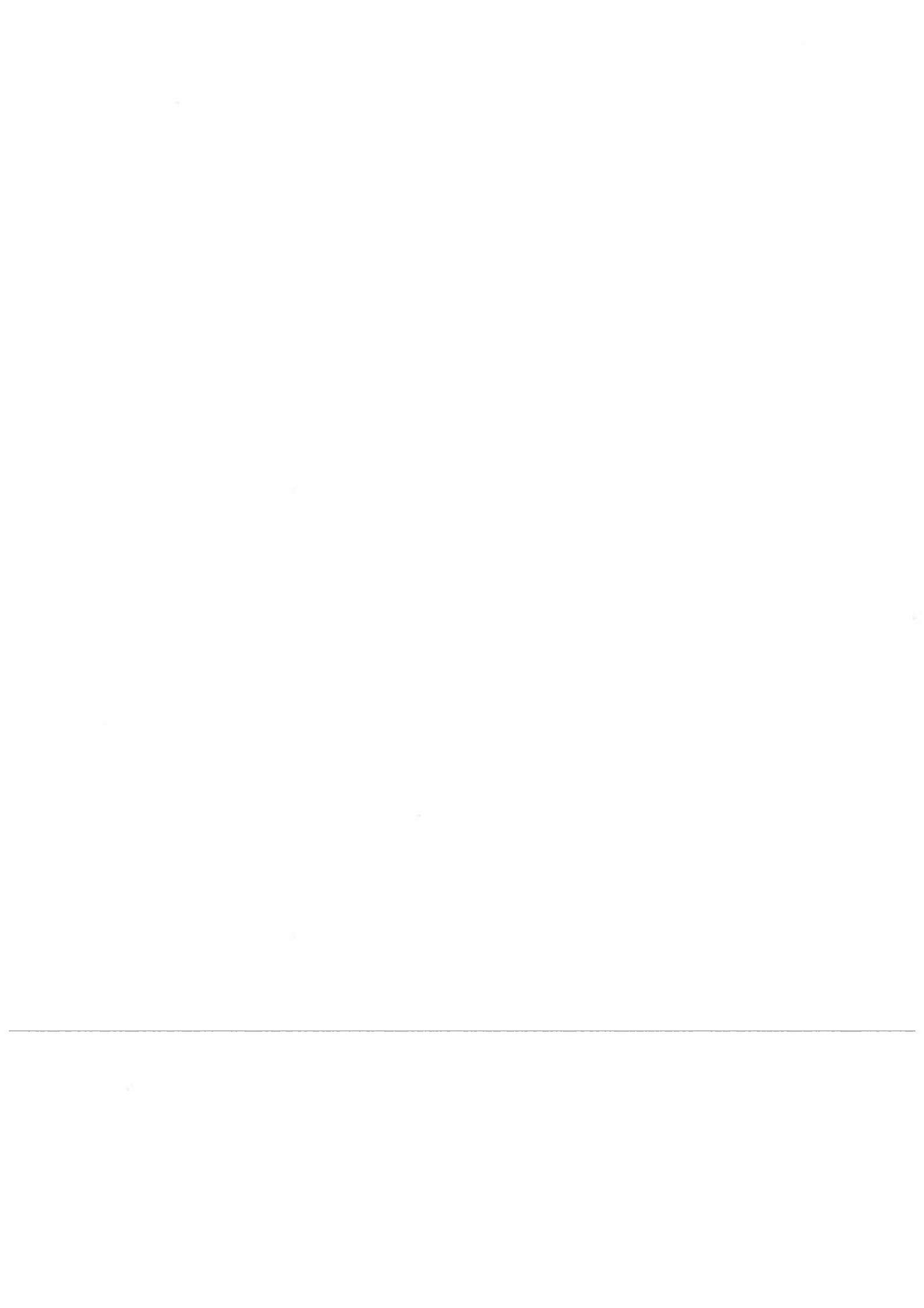
Feiing

v/Holtermannsv. 31

LNR: 147	NAVN: HOLTERMANNNS VEI	NODE_FRA: 18101	NODE_TIL: 18103
VK: EV KMRN: 1	VN: 0 SKL: H2	HF: 0 GKL: 1	KM: 0.00 SO: 2
LENGDE: 400 KB: 26	ST: 0 FB: 8	RE: 0 BU: 1	FD: 2
ADT: 33000 Mmaks: 3300	V: 60 Vmaks: 40	TA: 10 Tmaks: 8	ADTB: 1000 Bmaks: 70
SM1: 150 SMS: 0	SM2: 0	SM3: 0 FA: 1	SM4: 0 VD: 0

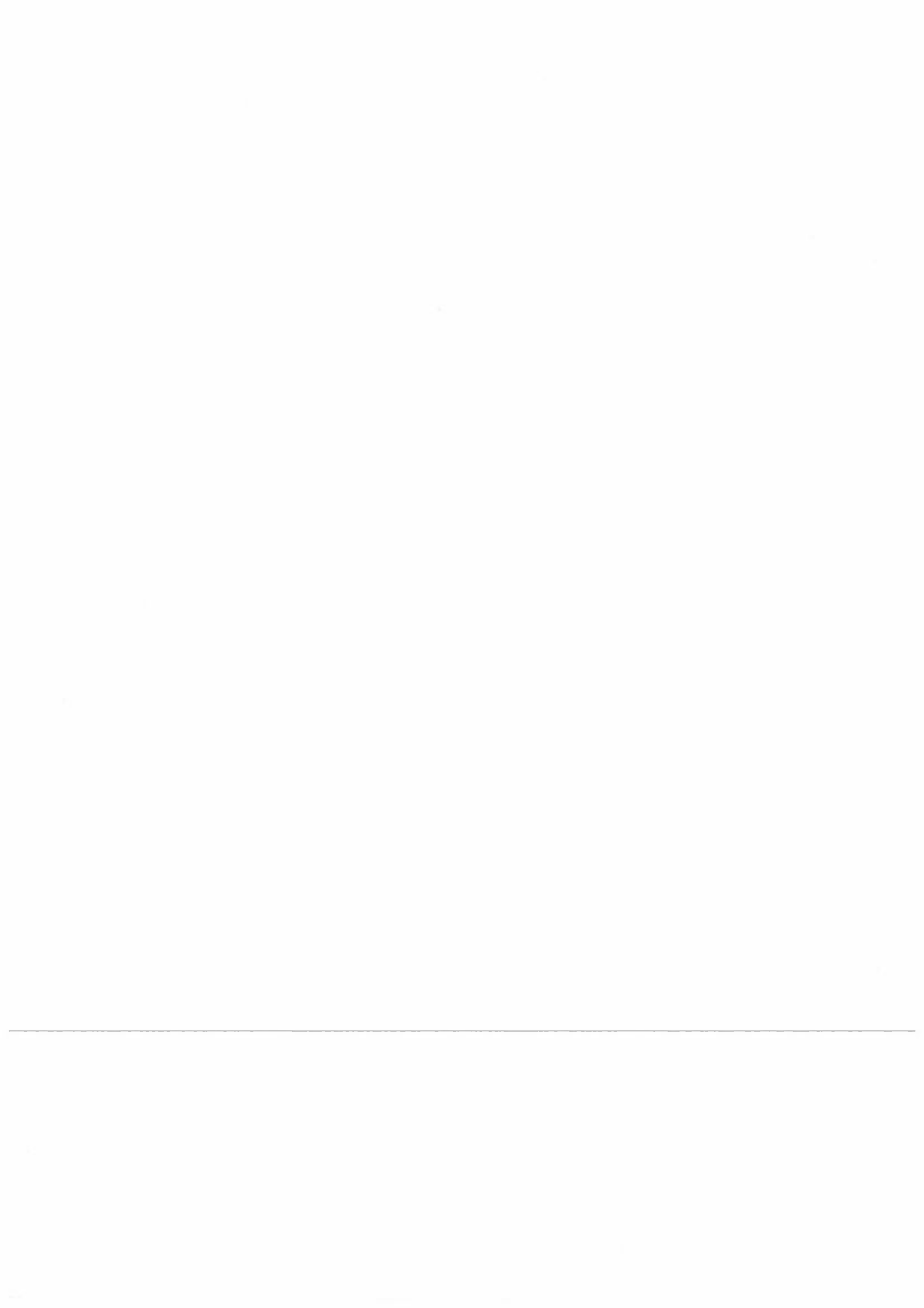
<b>NILU</b>			
Mottatt:	Jnr. nr.:		
8/6-94	888	0-9407	
Postmottatt:	Saksbehandler:		
30			
Til info			

Tord Berg 300594



## **Vedlegg F**

### **Loggbok for vær- og kjøreforhold**



## VEDLEGG 1. Loggbok for vær- og kjøre-forhold i Holtermannsvegen

Dato	Klokk -slett	Tørr/våt kjørebane	Nedbør	Vind	Rett- ning	Tempe- -ratur	Merknad
17/10	1400	våt	noe snø			0	
18/10	815	snødekket				-1	
19/10	900	isdekket				-5	
20/10	800	"				-3	vært utpå dagen
21/10	800	"				-3	"
22/10	800	tørr		1100	øst	3	
24/10	800	våt				6	
25/10	800	tørr				0	
26/10	800	"				3	
27/10	1300	"				2	
28/10	1350	våt	noe regn			2	
31/10	800	tørr				0	
1/11	930	tørr				2	
2/11	1230	våt	regn			3	
3/11	800	våt				0	tørt utpå dagen
4/11	930	tørr		noe	øst	6	
7/11	800	våt	regn			4	
8/11	1200	våt				5	
9/11	900	våt	noe snø			-1	oppholds utpå dagen
10/11	1245	tørr				-3	
11/11	945	tørr				-4	
14/11	800	våt				1	

Stikkordene kan kombineres!

## VEDLEGG 1. Loggbok for vær- og kjøre-forhold i Holtermannsvegen

Dato	Klokk -slett	Tørr/våt kjørebane	Nedbør	Vind	Rettn- ing	Tempe- ratur	Merknad
15/11-94	10 <sup>00</sup>	våt				0	taket
16/11-94	12 <sup>00</sup>	"	noe regn			1	
17/11-94	9 <sup>00</sup>	"				-1	
18/11-94	12 <sup>00</sup>	"	regn/snø			-1	
21/11-94	8 <sup>00</sup>	"	regn			1	
22/11-94	10 <sup>00</sup>	"	"			+2	
23/11-94	10 <sup>00</sup>	"	"			+6	
24/11-94	10 <sup>00</sup>	"	"			+1	
25/11-94	8 <sup>00</sup>	"	"			+1	
28/11-94	8 <sup>00</sup>	"	"			+2	
29/11-94	12 <sup>00</sup>	"	"			+2	
30/11-94	13 <sup>00</sup>	"				+3	
1/12-94	10 <sup>00</sup>	"				-1	opptørkende
2/12-94	8 <sup>00</sup>	tørr				-2	
5/12-94	8 <sup>00</sup>	fuktig/is				-3	opptørk./is
6/12-94	13 <sup>00</sup>	fuktig				+4	opptørkende
7/12-94	8 <sup>00</sup>	"				+1	opptørk/is
8/12-94	8 <sup>00</sup>	"				+2	opptørkende
9/12-94	10 <sup>00</sup>	tørr				+3	
12/12-94	8 <sup>00</sup>	våt	regn			0	
13/12-94	8 <sup>00</sup>	våt	regn/snø			0	
14/12-94	8 <sup>00</sup>	våt	noe snø			0	snødekke

Stikkordene kan kombineres!

Registreringsskjema for vei og værforhold - PM10-utviklingsprosjekt.  
 Vei/Prosjekt ..... Hø. L. T. E. R. M. N. N. S. K. E. R. E. N. / T. R. Ø. N. D. H. E. I. M

Dato	Klokkeslett	Veiens beskaffenhet							Værobservasjoner							
		Tørr	Opp- tørende	Fuktig	Veikant: tørt/ fuktig/ vått	Vått	Snø- dekke	Tydelig syn- problem	Regn	Snø	Nedbør siden forrige observasjon	Opphold, over- skyet	Lettskyet	Klart		
17/10	1400					X		X								
18/10	815							X								
19/10	900							X							X	
20/10	800		X					X							X	X
21/10	800		X	X				X							X	X
22/10	800	X						X							X	
24/10	800							fuktig vått	vått					X		
25/10	800	X						vått							X	
26/10	800	X						vått							X	
27/10	1300	X						vått							X	
28/10	1350							vått	X			X				
30/10	800							fuktig							X	
1/11	930	X						fuktig						X		
2/11	1230							vått	X			X			X	
3/11	800		X									X			X	
4/11	930		X					fuktig						X		
7/11	800							vått	X			X				
8/11	1200			X				vått						X		
9/11	900							vått	X					X		
10/11	1245		X					fuktig						X		
11/11	945	X						fuktig/is							X	X
14/11	800							vått	X						X	X

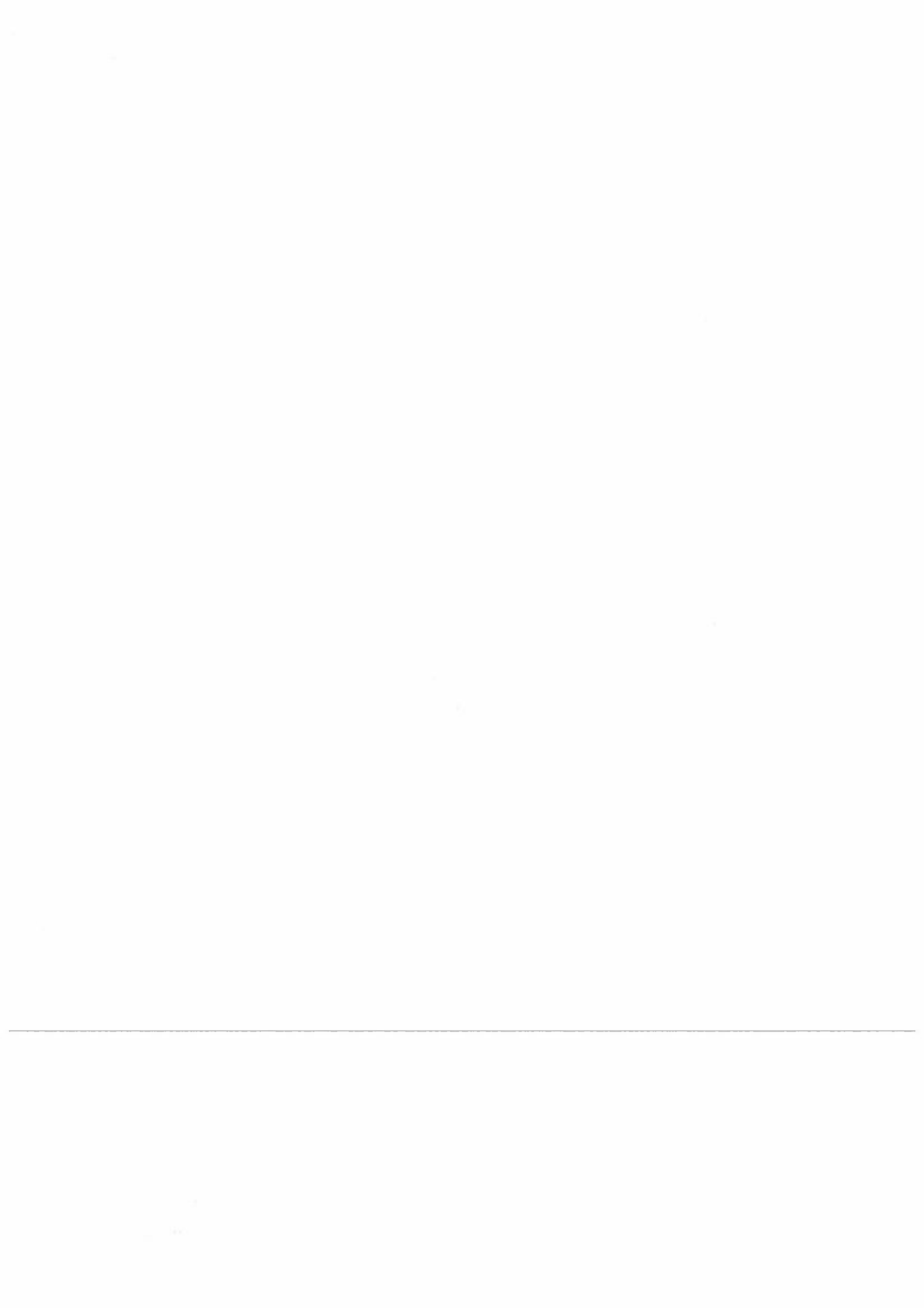


Registreringskjema for vei og værforhold - PM10-utviklingsprosjekt.  
 Vei/Prosjekt ..... HOLTERMANNSV. TRONDHEIM .....

Dato	Klokkeslett	Tørr	Veiens beskaffenhet				Tydelig sløv-problem	Regn	Snø	Værobservasjoner		Klart
			Opp- tørkende	Puktig	Veikant: tørr/ fuktig/ vått	Vått				Snø- dekke	Nedbør siden forrige observasjon	
15/11-94	1000				vått	X						
16/11-94	1200				vått	X	X					
17/11-94	900				vått	X				X		
18/11-94	1200				vått	X	X					
21/11-94	800				vått	X	X					
22/11-94	1000				vått	X	X					
23/11-94	1000				vått	X	X					
24/11-94	1000				vått	X	X	X				
25/11-94	800				vått	X	X					
28/11-94	800				vått	X	X					
29/11-94	1200				vått	X	X					
30/11-94	1300				vått	X						X
1/12-94	1000		X	X	fuktig							X
2/12-94	800	X	X	X	fuktig							X
5/12-94	800		X	X	u							X
6/12-94	1300		X	X	u						X	
7/12-94	800		X	X	u						X	
8/12-94	800		X	X	u							
9/12-94	1000	X			u							
12/12-94	800				vått	X	X					
13/12-94	800				u	X	X	X				
14/12-94	800				u	X		X				
15/12-94	800		X	X	u						X	

## **Vedlegg G**

### **Notat om feieutstyr**



# NOTAT

**Dato:** 11.01.1995

**Til:** NILU, v/Ivar Haugsbakk

**Fra:** Trondheim bydrift, v/Norvald Lægdeheim

**Tema:** Prosjekt: Effekt av feiing.  
Beskrivelse av utstyr og rutine ved feiing.

---

## UTSTYRET

Maskinspesifikasjonen er fastsatt i samarbeid mellom Trondheim kommune og levråndøren. I utgangspunktet er dette en gatefeiemaskin med kapasitet noe mer enn det som er vanlig for slike maskiner. Maskinen er så utstyrt med dierse komponenter og tekniske løsninger slik at utstyret også kan brukes under sterk kulde. Spesialtilpasningen er tidligere ikke utprøvet på feiemaskiner. Maskinen har vært i drift siden jan .92.

Feiemaskina er bygget på et to-akslet chassis med akseltrykk 7500/11500 kg. Nyttelasten er på 7000 kg.

Aggregatet har en container på 8 m<sup>3</sup> og vanntank på 2 m<sup>3</sup>. Sugevifta yter 275 m<sup>3</sup>/min og drives av en motor på 170 hk.

Ved vinterbruk demonteres de ordinære feiebørster og sugemunnstykke. Et todelt sugemunnstykke med sugebredde 2,5 m monteres. En liten roterende børste ble høsten 94 montert på sugemunnstykket på bilens høyre side. To sugeslanger leder opp til containeren. Se tegning.

Støvutskillingen fra den luften som suges opp fra veibana skjer med vann som sprøytes inn i luftstrømmen under høyt trykk. Det sprøytes ikke vann på kjørebana. Vann/slam skal ligge igjen i containeren, mens overskuddsluft blåses ut over tak.

For å hindre at vannet fryser i luftstrømmen før det binder seg til støvet og for å motvirke fastfrysing inne i containeren er det innmontert flere varmesystemer med en total kapasitet på 110 kw.

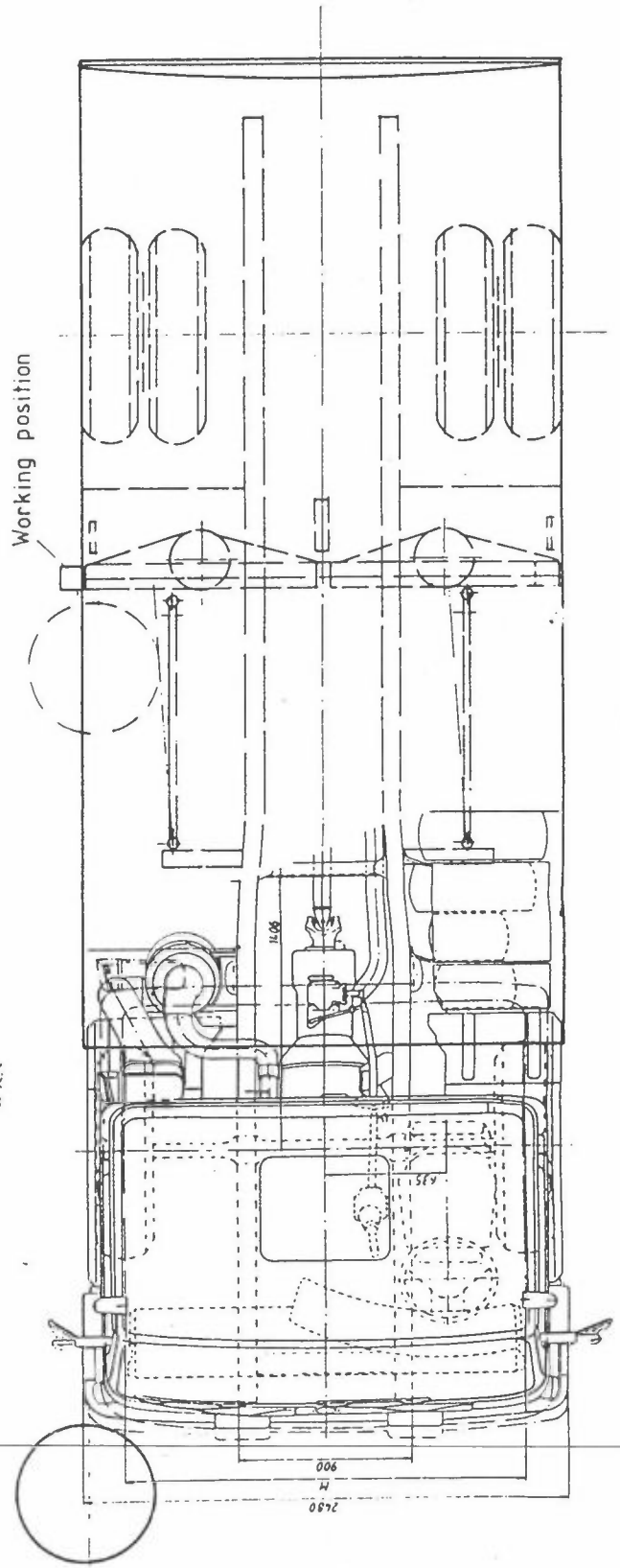
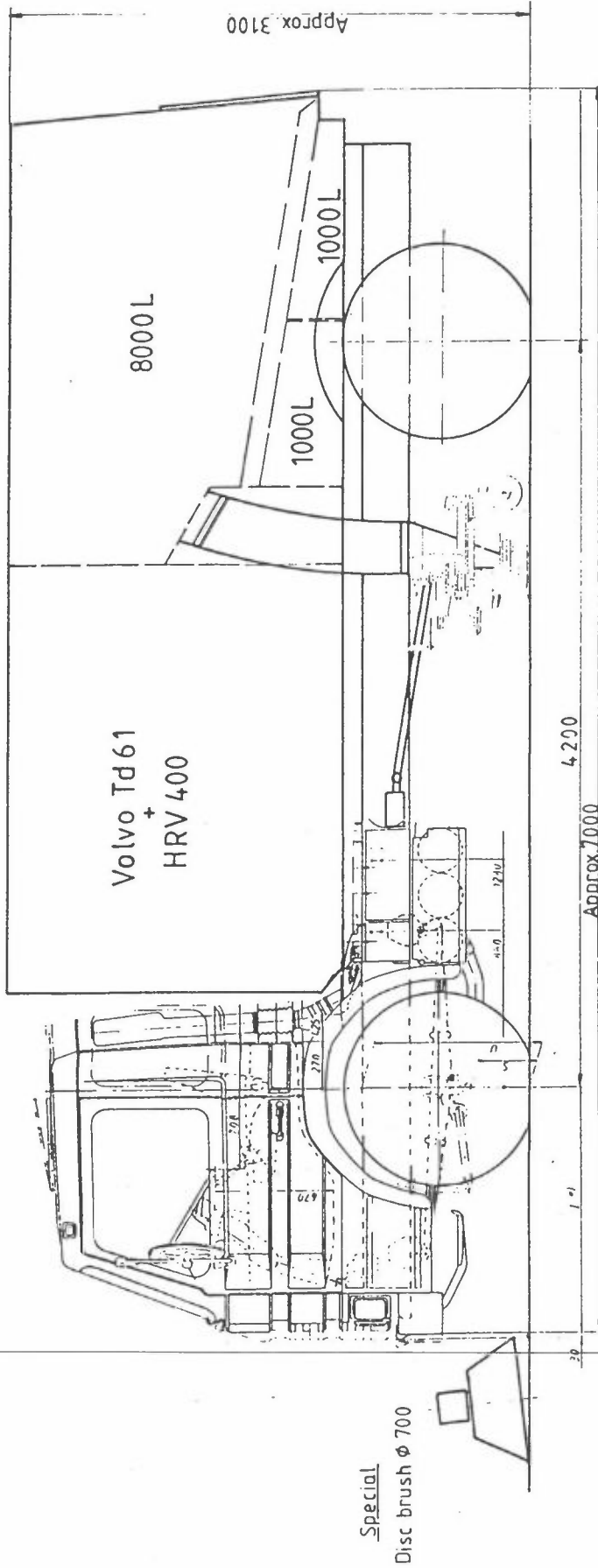
## RUTINE VED RENGJØRING

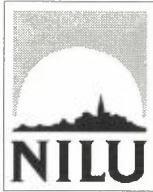
I testperioden 17.okt. - 16.des 94 ble feiemaskinen kjørt med det utstyret som er spesifisert ovenfor.

---

Fortau og midtrabatt, på den veistrekningen som skulle feies, ble spylet like før testperioden startet samt de tre siste ukene.

Feiingen på prøvestrekningen ble utført på avtalte dager som en sammenhengende jobb mellom kl 09 og kl 11. Gata ble kjørt igjennom så mange ganger at hele kjørebana ble rengjort.





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

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 5/95	ISBN-82-425-0643-4	
DATO 9.5.95	ANSV. SIGN. <i>Konstant</i>	ANT. SIDER 52	PRIS NOK 90,-
TITTEL Effekt av veirenhold på PM10 -forurensning Utvikling av PM10-modell Måleprosjekt 5, Trondheim 1994		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-94017	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Steinar Larsen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER			
Vegdirektoratet Miljø- og sikkerhetskontoret v/Sidsel Kålås Postboks 8142 Dep. 0033 OSLO		Sør-Trøndelag vegkontor v/Svein Soknes Postboks 6064 Postterminalen 7003 TRONDHEIM	
		Trondheim kommune Miljøavdelingen Postboks 207 7001 TRONDHEIM	
STIKKORD Svevestøv	Luftkvalitet	Trondheim	
REFERAT Det er utført svevestøvmålinger ved vei med og uten rengjøring av veibanen (2 målesteder langs samme vei våren og høsten/vinteren 1994. Det ble målt hyppige overskridelser av SFTs anbefalte retningslinje for døgnmidlet svevestøv (PM <sub>10</sub> ). Målingene viste at den veirenholds-metoden som ble brukt ikke reduserte PM <sub>10</sub> -konsentrasjonene i luften.			
TITLE Investigation of road cleaning on the PM <sub>10</sub> concentrations in air. Development of a PM <sub>10</sub> -model. Monitoring project 5. Trondheim 1994.			
ABSTRACT			

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