

# Målinger av svevestøv ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet 6.9.-10.12.2001

Ivar Haugsbakk



# Innhold

	Side
<b>Sammendrag .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Måleprogrammet.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Anbefalt luftkvalitetskriterium .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Måleresultater .....</b>	<b>7</b>
<b>5 Meteorologiske forhold .....</b>	<b>8</b>
<b>6 Referanser .....</b>	<b>9</b>
<b>Vedlegg A Generelt om luftforurensning fra trafikk .....</b>	<b>10</b>
<b>Vedlegg B Svevestøv, datamateriale .....</b>	<b>13</b>
<b>Vedlegg C Meteorologiske data.....</b>	<b>16</b>

## Sammendrag

*Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Statsbygg målt svevestøvkonsentrasjonen ( $PM_{2,5}$  og  $PM_{10}$ ) ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i Oslo i perioden 6. september – 10. desember 2001. Området er planlagt til boligformål.*

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

### **$PM_{2,5}$**

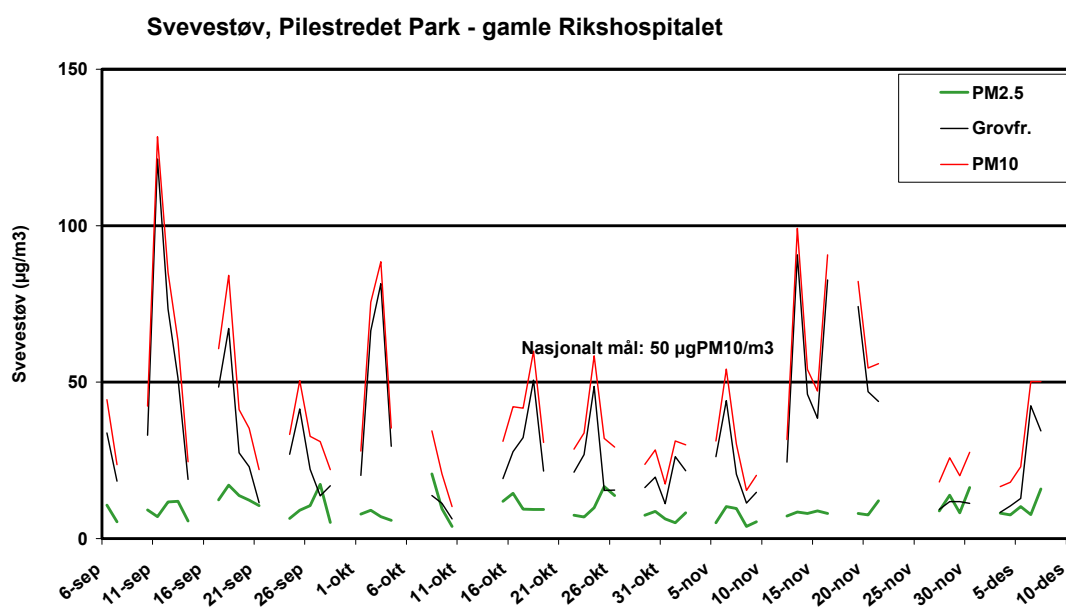
Resultatene fra målingene av  $PM_{2,5}$  viser at middelverdien for hele måleperioden på tre måneder var  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , som utgjør 50% av Statens forurensningstilsyns (SFT) anbefalte retningslinje for døgnmidlet finfraksjon av svevestøv. Det ble registrert ett døgnmiddel over anbefalt retningslinje, og denne maksimalverdien ble målt til  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **$PM_{10}$**

Resultatene fra målingene av  $PM_{10}$  viser at middelverdien for hele måleperioden på tre måneder var  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  høyere enn Statens forurensningstilsyns (SFT) anbefalte retningslinje for døgnmidlet svevestøv på  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Høyeste målte døgnmiddel var fire ganger så høyt som denne anbefalte retningslinje. Det ble på 3 mnd. registrert totalt 19 overskridelser (29,7%) av nasjonalt mål for  $PM_{10}$  som er  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nasjonalt mål for  $PM_{10}$  tillater 25 overskridelser pr. år, og skal overholdes innen 2005.

I måleperioden blåste det oftest fra nord-nordøstlig og sør-sørøstlig kant. Det ble registrert til dels mye mer nedbør enn normalt i oktober, i de øvrige månedene falt det mindre nedbør enn normalt. Med normale nedbørmengder eller mer nedbør enn normalt er det sannsynlig at svevestøvnivået ville ha vært lavere.

Figur A viser resultatet av svevestøvmålingene.



Figur A: Resultater fra svevestøvmålinger ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i perioden 6.9.-10.12.2001.

# Målinger av svevestøv ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet

## 6.9.-10.12.2001

### 1 Innledning

På oppdrag fra Statsbygg har NILU målt konsentrasjoner av svevestøv ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i Oslo.

Målingene er foretatt i perioden 6. september – 10. desember 2001, og er utført for å undersøke forurensningsnivået i forbindelse med rivningsarbeider. Kilder til støv har i første rekke vært riving av råbygg og videre knusing i knuseanlegget.

Trafikken er i dag den viktigste kilden til luftforurensning i Oslo, som i de fleste andre norske byer og tettsteder. SFT har gitt anbefalte luftkvalitetskriterier for en rekke stoffer (SFT, 1998). Av disse er det kriteriene for nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub>) som overskrides i størst omfang, og det legges derfor størst vekt på overvåking av disse komponentene. Nasjonalt mål for luftkvaliteten i byer og tettsteder ble vedtatt av Regjeringen høsten 1998. Nasjonalt mål er i hovedsak strengere enn EUs nye grenseverdier, men ikke så strenge som SFTs luftkvalitetskriterier.

### 2 Måleprogrammet

Måleprogrammet er vist i Tabell 1. Stasjonsplasseringen er vist på kart i Figur 1.

Det ble målt svevestøv i finfraksjon (PM<sub>2,5</sub>), grovfraksjon (PM<sub>10-2,5</sub>) og summen av disse (PM<sub>10</sub>). I det etterfølgende er det lagt mest på PM<sub>10</sub>, siden det for denne parameter finnes både Nasjonalt mål og anbefalt retningslinje for døgnmidlet verdi. For PM<sub>2,5</sub> er det kun anbefalt retningslinje. Utfyllende statistikk fra målingene er gitt i vedlegg B.

*Tabell 1: Måleprogram for svevestøvmåling, Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet.*

Parameter	Måleperiode *
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	6.9.-10.12.2001

\* Det ble ikke målt i helgene.

Det ble benyttet tofilterprøvetaker med døgnmiddelmålinger.

Tabell 2: Målemetoder og måleutstyr for svevestøv, Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet. 6.9.-10.12.2001.

Komponent	Målefrekvens	Instrument	Metode
PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub>	Døgn	Tofilterprøvetaker	Filter (2 stk)



Figur 1: Målestasjon for svevestøv og plassering av knuseanlegget ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i perioden 6.9.-10.12.2001.

### 3 Anbefalt luftkvalitetskriterium

Statens forurensningstilsyn (1992/1998) har utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier. Dette er for svevestøv:

$$\text{PM}_{2,5} \text{ Døgnmiddelverdi: } 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\text{PM}_{10} \text{ Døgnmiddelverdi: } 35 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Ved fastsettelsen av anbefalt luftkvalitetskriterium er det anvendt en usikkerhetsfaktor på ca. 5. Det betyr at eksponeringsnivåene må opp i 5 ganger høyere enn den angitte verdi før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Det anbefalte kriteriet kan derfor ikke tolkes slik at nivåer over dette er definitivt helseskadelig, men det kan heller ikke utelukkes effekter hos spesielt sårbare individer selv ved nivåer under anbefalt luftkvalitetskriterium.

Det henvises til SFTs rapport når det gjelder bakgrunnen for retningslinjen og SFTs vurderinger (SFT, 1998). Se for øvrig vedlegg B: Generelt om luftforurensning fra trafikk.

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

Tabell 3 viser kriterier, nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet.

Tabell 3: **Kriterium og Nasjonalt mål for  $\text{PM}_{2,5}$  og  $\text{PM}_{10}$ . Enhet:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

Stoff	Midlings-tid	SFTs luft-kvalitets-kriterium	Nasjonalt mål *	Forurensningsloven		EUs nye grenseverdi
				Kartleggings-grenseverdi	Tiltaks-grense-verdi	
$\text{PM}_{2,5}$	døgn	<b>20</b>	-	-	-	-
$\text{PM}_{10}$	døgn	<b>35</b>	<b>50</b>	150	300	50

\* Nasjonalt mål for luftkvaliteten i byer og tettsteder ble vedtatt av Regjeringen høsten 1998 og er i hovedsak litt strengere enn EUs nye grenseverdi, men ikke så strenge som SFTs luftkvalitetskriterium. Nasjonalt mål tillater 25 overskridelser for  $\text{PM}_{10}$  pr. år (skal overholdes innen 2005), mens EUs grenseverdi tillater 35 overskridelser i året (skal overholdes innen 2005).

#### 4 Måleresultater

Tabell 4 viser et sammendrag av måleresultatene av svevestøv ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i perioden 6. september – 10. desember 2001.

Tabell 4: Svevestøvmålinger ( $PM_{10}$ ) ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i perioden 6. september – 10. desember 2001. Enhet:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

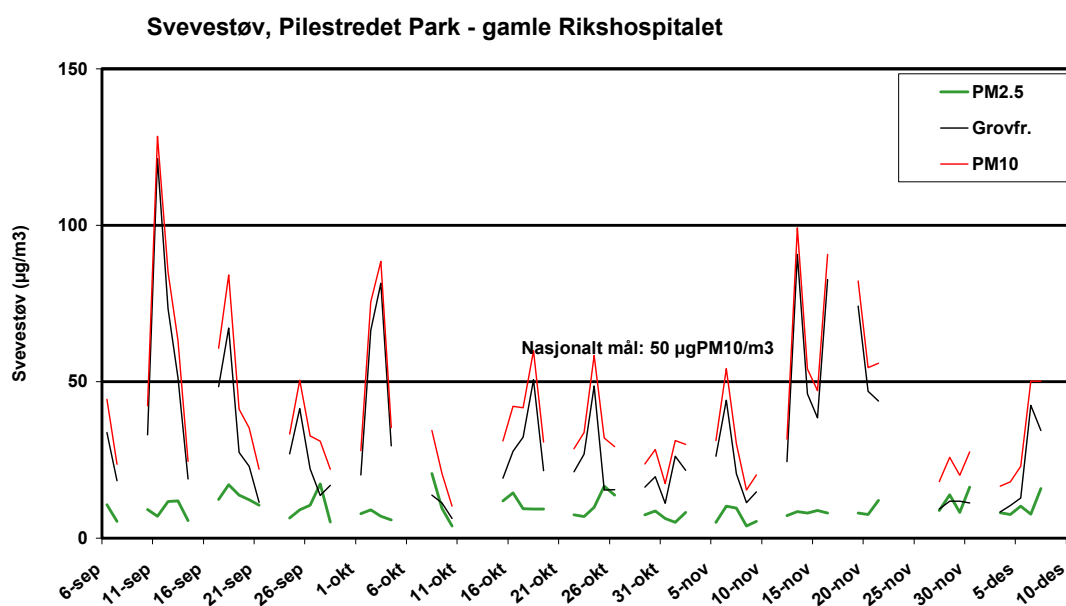
Periode	Middel-verdi	Maksimalt døgn middel	Antall verdier $>20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Antall verdier $>35 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Antall verdier $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>PM<sub>2.5</sub></b>					
Sept 01	10	17	0		
Okt 01	10	21	1		
Nov 01	9	16	0		
Des 01	11	16	0		
<b>Totalt</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>1</b>		
<b>PM<sub>10</sub></b>					
Sept 01	49	128		10	6
Okt 01	37	89		8	4
Nov 01	43	99		8	7
Des 01	31	50		2	2
<b>Totalt</b>	<b>42</b>	<b>128</b>		<b>28</b>	<b>19</b>

For  $PM_{2.5}$  ble maksimal døgnmidlet verdi målt til  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , og dette var også eneste målte verdi over SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for døgnmidlet finfraksjon av svevestøv.

For  $PM_{10}$  viser tabellen at middelveiden for hele perioden var  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  over SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium på  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mens maksimalt døgnmiddel var fire ganger så høyt som dette. Figur 2 viser en grafisk framstilling av måleresultatene. Figuren viser også at finfraksjonen var relativt konstant, mens det var store variasjoner i grovfraksjonen.

Svevestøvkonsentrasjonen er sterkt avhengig av meteorologiske forhold, og da spesielt nedbørmengder og vindforhold.





Figur 2: Resultater fra svevestøvmålinger ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i perioden 6.9.-10.12.2001.

## 5 Meteorologiske forhold

Tabell 5 gir et resymé av meteorologiske observasjoner fra Blindern i måleperioden.

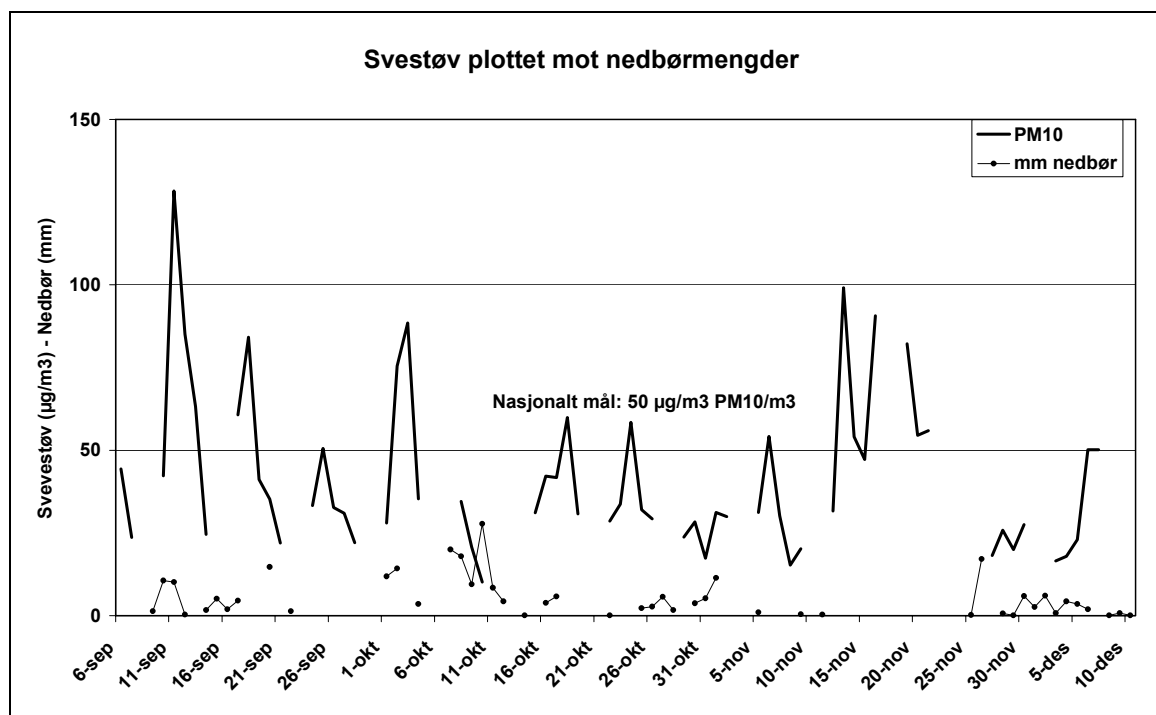
Tabell 5: Meteorologiske data fra Det norske meteorologiske institutts (DNMI) målestasjon på Blindern.

Måned	Dominerende vindretning (retn. fra)	Midlere vindstyrke (m/s)	Vindstille frekvens (%)	Nedbør- mengde (mm)	Nedbør- mengde normal* (mm)	Middel- temperatur (°C)	Temperatur normal* (°C)
Sept 01	Nord-nordøst	3,1	3,3	67	91	11,5	10,8
Okt 01	Sør- og nord- nordøst	2,2	4,8	149	84	8,9	6,3
Nov 01	Sør-sørvest og nord	2,5	4,2	37	73	2,1	-0,3
Des 01	Nord-nordøst	2,1	10,5	33	55	-3,4	-3,1

\*Blindern 1961-1990

I måleperioden blåste det oftest fra nord-nordøstlig og sør-sørvestlig kant. DNMI's målinger viser at det var til dels mye mer nedbør enn normalt i oktober 2001, i de øvrige månedene falt det mindre nedbør enn normalt. Dersom det hadde vært mer nedbør, er det sannsynlig at svevestøvkonsentrasjonen hadde vært lavere.

Figur 3 viser en grafisk framstilling av svevestøvmengder og nedbørmengder i måleperioden.



Figur 3: Resultater av svevestøvmålingene ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet og nedbørmengder fra DNMI's målestasjon på Blindern.

## 6 Referanser

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

## **Vedlegg A**

### **Generelt om luftforurensning fra trafikk**

Veitrafikk er den største kilden til lokale luftforurensningsproblemer i Norge i dag. Dette skyldes bl.a. den sterke trafikkveksten og at mange er bosatt nær sterkt trafikkerte veier. Oslo har flest antall personer bosatt på steder der SFTs luftkvalitetskriterier antas å overskrides. Det er særlig luftkvalitetskriteriene for NO<sub>2</sub> og svevestøv (PM<sub>10</sub>) som overskrides. Innføring av treveis-katalysator på personbiler og generelt forbedret motorteknologi har redusert utslippene av CO betydelig. De anbefalte luftkvalitetskriteriene for denne komponenten overskrides nå bare langs veier med svært høy trafikk og kø. I bilavgassene finnes i tillegg en rekke andre komponenter som ikke er dekket av SFTs luftkvalitetskriterier (VOC, PAH, tungmetaller, N<sub>2</sub>O etc.). Til en viss grad fungerer NO<sub>2</sub> og svevestøv som indikatorstoffer for disse.

Partikkelforensningen langs veier stammer dels fra eksospartikkelutslipp og dels fra slitasje av veidekket. Slitasje av bildekkene gir også et bidrag, men dette er lite i forhold til veidekkeslitasjen. Det er ved bruk av piggdekk at genereringen av veistøv blir betydelig. "Spesifikk piggdekksslitasje" angir hvor mye av veidekket som slites vekk ved kjøring i en km med en personbil (pb.km) med piggdekk. Piggdekksslitasjen varierer med asfaltkvaliteten (evt. betongkvaliteten), men ligger i området 10-25 gram pr. personbilkilometer. Lastebiler med piggdekk sliter vesentlig mer. Slitasjen øker sterkt med kjørehastigheten.

**Eksospartiklene** har i hovedsak diameter i området 0.05-0.50 µm. Partiklene består i hovedsak av organisk og uorganisk karbon med et lite innhold av bly og brom når blybensin brukes. Eksospartiklene er helseskadelige på grunn av sitt innhold av organiske stoffer og eventuelt bly.

**Veistøvpartiklene** har for en stor del diameter større enn 10 µm, slik at de ikke er inhalerbare ved pusting gjennom nesen. Veistøvpartiklenes **svevestøvandel** har diameter mindre enn 10 µm og en del er også respirable og dermed mindre enn 2-3 µm. På asfaltveier kan slitelaget av veidekket bestå av ca. 90% stein, ca. 5% filler (steinstøv) og ca. 5% bindemidler (bitumen). Når biler med piggdekk kjører på dette, slites steinene ned til små partikler, som sammen med filler- og bitumenpartikler virvles opp som støv. En del av støvet avsettes på veibanen igjen, knuses videre og resuspenderes i en repeterende prosess. Den kjemiske sammensetningen av veistøvet avhenger av typen stein og bitumen som brukes. Komponenter som kan finnes i større eller mindre grad er PAH, brom, kadmium, krom, mangan, nikkel, bly, vanadium og zink. Alle disse vil ikke nødvendigvis representere noe forurensningsproblem.

Svevestøv er ikke en homogen komponent slik som f.eks. NO<sub>2</sub>, og det finnes flere måter å angi/måle svevestøvkonsentrasjoner på. Det er vanlig å skille det mellom partikler som er større/mindre enn 2.5 µm. Fraksjonen mindre enn 2.5 µm (PM<sub>2.5</sub>, også kalt finfraksjonen) inneholder først og fremst eksospartikler, men også visse mengder veistøv når det er tørr veibane. Denne fraksjonen er respirabel og når ved pusting ned til de nedre luftveiene (lungene). Fraksjonen mellom 2.5 og 10 µm (PM<sub>10</sub>-PM<sub>2.5</sub>) også kalt grovfraksjonen inneholder mest veistøv, er inhalerbare, og avsettes i de øvre luftveiene (nese, munn, svelg, bronkier). Summen av fin- og grovfraksjonen kalles PM<sub>10</sub>. Grovfraksjonen dominerer helt vektmessig i situasjo-

ner med tørre veier og mye veistøv, som er de situasjonene der maksimalkonsentrasjoner av  $PM_{10}$  opptrer. Forholdsvis høye  $PM_{10}$ -konsentrasjoner kan også oppstå i situasjoner med vått veidekke og svært dårlige spredningsforhold (lite vind). I slike situasjoner vil eksospartiklene dominere.

$NO_2$ -konsentrasjonene langs veiene får bidrag dels fra  $NO_2$ -utslipp fra trafikken, dels fra  $NO$ -utslipp som oksideres til  $NO_2$  ved hjelp av ozon og dels fra  $NO_2$ -bidrag fra andre kilder (nærliggende veier, fyring, industri, langtransportert forurensning). Spredningsforholdene betyr mye for hvilke konsentrasjoner som oppstår. Trafikken langs en gitt vei vil være nokså lik fra dag til dag, bortsett fra variasjoner hverdag-helg og i forbindelse med store utfartsdager. De store variasjonene i konsentrasjonsnivåene som inntreffer, er derfor i stor grad et resultat av variasjoner i spredningsforholdene.

**Vedlegg B**

**Svevestøv, datamateriale**

Dato	PM2.5	Grovfr.	PM10	mm nedbør
6-sep-01	11	34	<b>44</b>	
7-sep-01	5	18	24	
8-sep-01				
9-sep-01				1,4
10-sep-01	9	33	<b>42</b>	10,6
11-sep-01	7	121	<b>128</b>	10,2
12-sep-01	12	73	<b>85</b>	0,4
13-sep-01	12	51	<b>63</b>	
14-sep-01	6	19	25	1,7
15-sep-01				5,2
16-sep-01				1,9
17-sep-01	12	48	<b>61</b>	4,6
18-sep-01	17	67	<b>84</b>	
19-sep-01	14	27	<b>41</b>	
20-sep-01	12	23	<b>35</b>	14,7
21-sep-01	11	11	22	
22-sep-01				1,4
23-sep-01				
24-sep-01	6	27	33	
25-sep-01	9	41	<b>50</b>	
26-sep-01	11	22	33	
27-sep-01	17	14	31	
28-sep-01	5	17	22	
29-sep-01				
30-sep-01				
1-okt-01	8	20	28	11,9
2-okt-01	9	66	<b>76</b>	14,3
3-okt-01	7	82	<b>89</b>	
4-okt-01	6	29	<b>35</b>	3,6
5-okt-01				
6-okt-01				
7-okt-01				20,0
8-okt-01	<b>21</b>	14	34	18,0
9-okt-01	9	11	21	9,5
10-okt-01	4	6	10	27,8
11-okt-01				8,5
12-okt-01	13	23	<b>35</b>	4,3
13-okt-01				
14-okt-01				0,1
15-okt-01	12	19	31	
16-okt-01	14	28	<b>42</b>	3,9
17-okt-01	9	32	<b>42</b>	5,8
18-okt-01	9	51	<b>60</b>	
19-okt-01	9	22	31	
20-okt-01				
21-okt-01				
22-okt-01	7	21	29	0,1
23-okt-01	7	27	34	
24-okt-01	10	49	<b>58</b>	
25-okt-01	17	15	32	2,3
26-okt-01	14	15	29	2,7

Rikshospitalet			
Sep '01	PM2.5	Grovfr.	PM10
Middel	10	38	49
Min.	5	11	22
Maks.	17	121	128

27-okt-01				5,7	
28-okt-01				1,7	
29-okt-01	7	16	24		
30-okt-01	9	20	28	3,8	
31-okt-01	6	11	17	5,3	
1-nov-01	5	26	31	11,4	
2-nov-01	8	22	30		
3-nov-01					
4-nov-01					
5-nov-01	5	26	31	1,0	
6-nov-01	10	44	54		
7-nov-01	10	21	30		
8-nov-01	4	11	15		
9-nov-01	5	15	20	0,5	
10-nov-01					
11-nov-01				0,4	
12-nov-01	7	24	32		
13-nov-01	8	91	99		
14-nov-01	8	46	54		
15-nov-01	9	38	47		
16-nov-01	8	83	91		
17-nov-01					
18-nov-01					
19-nov-01	8	74	82		
20-nov-01	8	47	55		
21-nov-01	12	44	56		
22-nov-01					
23-nov-01					
24-nov-01					
25-nov-01				0,2	
26-nov-01				17,1	
27-nov-01	9	9	18		
28-nov-01	14	12	26	0,7	
29-nov-01	8	12	20	0,1	
30-nov-01	16	11	28	5,9	
1-des-01				2,6	
2-des-01				6,1	
3-des-01	8	8	17	0,8	
4-des-01	8	10	18	4,3	
5-des-01	10	13	23	3,5	
6-des-01	8	42	50	2,0	
7-des-01	16	34	50		
8-des-01				0,1	
9-des-01				0,8	
10-des-01	14	16	30	0,1	

Rikshospitalet			
Okt '01	PM2.5	Grovfr.	PM10
Middel	10	27	37
Min.	4	6	10
Maks.	21	82	89

Rikshospitalet			
Nov '01	PM2.5	Grovfr.	PM10
Middel	9	35	43
Min.	4	9	15
Maks.	16	91	99

Rikshospitalet			
Des '01	PM2.5	Grovfr.	PM10
Middel	11	21	31
Min.	8	8	17
Maks.	16	42	50

#### Hele perioden

Antall mål.	64	64	64
Middel	10	32	42
Min.	4	6	10
Maks.	21	121	128

#### Antall

>20 µg/m3	1 (1,5%)		
>35 µg/m3		28 (43,7%)	
>50 µg/m3		19 (29,7%)	



## **Vedlegg C**

### **Meteorologiske data**

**(DNMIs målestasjon på Blindern)**

## MÅNEDSRAPPORT - DØGNVERDIER

## Stasjoner

Stnr	Navn	I drift fra	I drift til	Hoh	Kommune	Fylke
18700	OSLO - BLINDERN	feb 1937		94	OSLO	OSLO

## Elementer

Para	Beskrivelse	Enhet
RR	Nedbør	mm

## 18700 OSLO - BLINDERN September 2001

Dato	RR
1	5,8
2	3,2
3	2,7
4	2,1
5	1,0
6	.
7	.
8	0,0
9	1,4
10	10,6
11	10,2
12	0,4
13	.
14	1,7
15	5,2
16	1,9
17	4,6
18	.
19	0,0
20	14,7
21	.
22	1,4
23	.
24	.
25	.
26	.
27	.
28	.
29	.
30	.
Antall	30
Laveste	.
Dato	6
Høyeste	14,7
Dato	20
Sum	66,9
Middel	-
Normal	90,0
Avvik	-23,1
% Avvik	74,3

## 18700 OSLO - BLINDERN Oktober 2001

Dato	RR
1	11,9
2	14,3
3	0,0
4	3,6
5	.
6	0,0
7	20,0
8	18,0
9	9,5
10	27,8
11	8,5
12	4,3
13	.
14	0,1
15	.
16	3,9
17	5,8
18	.
19	.
20	.
21	.
22	0,1
23	.
24	.
25	2,3
26	2,7
27	5,7
28	1,7
29	0,0
30	3,8
31	5,3
Antall	31
Laveste	.
Dato	5
Høyeste	27,8
Dato	10
Sum	149,3
Middel	-
Normal	84,0
Avvik	65,3
% Avvik	177,7

## 18700 OSLO - BLINDERN November 2001

Dato	RR
1	11,4
2	.
3	0,0
4	.
5	1,0
6	.
7	.
8	0,0
9	0,5
10	.
11	0,4
12	.
13	.
14	.
15	.
16	.
17	.
18	.
19	.
20	.
21	.
22	.
23	0,0
24	.
25	0,2
26	17,1
27	.
28	0,7
29	0,1
30	5,9
Antall	30
Laveste	.
Dato	2
Høyeste	17,1
Dato	26
Sum	37,3
Middel	-
Normal	73,0
Avvik	-35,7
% Avvik	51,1

## 18700 OSLO - BLINDERN Desember 2001

Dato	RR
1	2,6
2	6,1
3	0,8
4	4,3
5	3,5
6	2,0
7	.
8	0,1
9	0,8
10	0,1
11	0,0
12	.
13	.
14	1,4
15	.
16	.
17	.
18	.
19	.
20	0,2
21	.
22	0,2
23	0,0
24	6,8
25	2,1
26	.
27	.
28	0,0
29	0,2
30	.
31	.
Antall	31
Laveste	.
Dato	7
Høyeste	6,8
Dato	24
Sum	31,2
Middel	-
Normal	55,0
Avvik	-23,8
% Avvik	56,7

-----  
 Generert: 24.01.2002 Klima, DNMI

## TO-PARAMETER FREKVENSFORDELING MÅNEDSVIS OG TOTALT

Stasjoner  
 Stnr Navn Type Type\_beskrivelse I drift fra I drift til Hoh Kommune Fylke  
 18700 OSLO - BLINDERN VS Værstasjon - synop des 1996 94 OSLO OSLO

Elementer  
 Para Beskrivelse Enhet  
 DD Vindretning grader  
 FF Vindhastighet (10 meter) (10 minutters middel) m/s

V18700 Frekvens av observasjoner for DD horisontalt og FF vertikalt., 2001 kl. 01:00, 07:00, 13:00, 19:00 September																					
	DD	345	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	Variabel	Stille	Sum	Rel.fr.	Kum.fr.	Middel	St.av.	
	FF	14	44	74	104	134	164	194	224	254	284	314	344	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	
<=	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	3,3	3,3	-	-	-	-
0.1	2.5	4	18	5	4	5	1	6	6	1	2	1	-	-	53	44,2	47,5	-	-	-	-
2.6	5.0	10	17	3	2	-	3	3	1	-	-	-	-	-	39	32,5	80,0	-	-	-	-
5.1	7.5	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	17	14,2	94,2	-	-	-	-
7.6	10.0	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5,8	100,0	-	-	-	-
10.1	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.6	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.1	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.6	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.1	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.6	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.1	27.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.6	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum		21	51	8	6	5	1	9	9	2	2	1	1	4	120	-	-	-	-	-	-
Rel.fr.		17,5	42,5	6,7	5,0	4,2	0,8	7,5	7,5	1,7	1,7	0,8	0,8	-	-	3,3	-	-	-	-	-
Kum.fr.		17,5	60,0	66,7	71,7	75,8	76,7	84,2	91,7	93,3	95,0	95,8	96,7	100,0	-	-	100,0	-	-	-	-
Middel	FF	4,5	3,9	2,0	1,7	1,4	2,1	2,1	1,8	1,8	0,5	1,0	6,7	0,0	-	-	0,0	-	-	-	-
St.av.	FF	2,4	2,3	1,6	1,0	0,6	-	0,8	1,1	1,1	0,0	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	-

## Statistikk

	FF	DD	Dato
Middel	3,1	-	-
St.av.	2,3	-	-
Min FF	0,0	-	02.09.2001 07:00
Max FF	9,8	-	09.09.2001 07:00
Min DD	-	-	-
Max DD	-	-	-
Datadek.	100%	100%	-

Klokkeslett er oppgitt i norsk normaltid.

V18700 Frekvens av observasjoner for DD horisontalt og FF vertikalt., 2001 kl. 01:00, 07:00, 13:00, 19:00 Oktober																					
	DD	345	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	Variabel	Stille	Sum	Rel.fr.	Kum.fr.	Middel	St.av.	
	FF	14	44	74	104	134	164	194	224	254	284	314	344	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD
<=	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	4,8	4,8	-	-	-	-
0,1	2,5	3	12	7	5	8	3	9	13	7	3	-	2	-	72	58,1	62,9	-	-	-	-
2,6	5,0	-	8	3	-	2	1	10	5	3	2	1	1	-	36	29,0	91,9	-	-	-	-
5,1	7,5	-	1	-	1	-	-	5	1	-	-	-	2	-	10	8,1	100,0	-	-	-	-
7,6	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,1	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12,6	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15,1	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17,6	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20,1	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22,6	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25,1	27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27,6	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum		3	21	10	6	10	4	24	19	10	5	1	5	-	6	124	-	-	-	-	-
Rel.fr.		2,4	16,9	8,1	4,8	8,1	3,2	19,4	15,3	8,1	4,0	0,8	4,0	-	4,8	-	-	-	-	-	-
Kum.fr.		2,4	19,4	27,4	32,3	40,3	43,5	62,9	78,2	86,3	90,3	91,1	95,2	-	100,0	-	-	-	-	-	-
Middel		FF	1,2	2,4	1,8	2,2	1,6	2,1	3,2	2,2	2,0	2,1	4,1	3,1	0,0	-	-	-	-	-	-
St.av.		FF	0,3	0,9	1,0	1,7	0,9	0,5	1,6	1,4	1,4	1,6	-	2,3	0,0	-	-	-	-	-	-







Statistikk

	FF	DD	Dato
Middel	2,1	-	-
St.av.	2,0	-	-
Min FF	0,0	-	07.12.2001 13:00
Max FF	10,8	-	29.12.2001 19:00
Min DD	-	-	-
Max DD	-	-	-
Datadek. 100% 100%	-	-	-

Klokkeslett er oppgitt i norsk normaltid.

VI18700 Frekvens av observasjoner for DD horisontalt og FF vertikalt., 2001 kl. 01:00, 07:00, 13:00, 19:00 sep, okt, nov, des - totalt

	DD	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	Variabel	Sum	Rel.fr.	Kum.fr.	Middel	St.av.
	14	44	74	104	134	164	194	224	254	284	314	344	DD	DD				
FF	14	44	74	104	134	164	194	224	254	284	314	344	DD	DD				
<=	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	5,7	5,7	-	-
0,1	2,5	26	64	29	14	24	8	21	30	16	13	10	3	3	52,9	58,6	-	-
2,6	5,0	26	41	9	2	4	8	15	16	7	6	4	5	5	29,3	87,9	-	-
5,1	7,5	13	14	-	1	-	1	5	5	-	1	1	6	6	9,6	97,5	-	-
7,6	10,0	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2,3	99,8	-	-
10,1	12,5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2	100,0	-	-
12,6	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15,1	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17,6	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20,1	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22,6	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25,1	27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27,6	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	69	126	38	17	28	17	41	51	23	20	15	15	-	28	488	-	-	-
Rel.fr.	14,1	25,8	7,8	3,5	5,7	3,5	8,4	10,5	4,7	4,1	3,1	3,1	-	5,7	-	-	-	-
Kum.fr.	14,1	40,0	47,7	51,2	57,0	60,5	68,9	79,3	84,0	88,1	91,2	94,3	-	100,0	-	-	-	-
Middel	3,4	3,1	1,7	1,8	1,6	2,6	2,7	2,5	1,9	1,9	1,8	4,2	-	0,0	-	-	-	-
St.av.	2,2	2,1	1,0	1,2	0,8	1,2	1,5	1,6	1,1	1,4	1,5	2,4	-	0,0	-	-	-	-

Statistikk

	FF	DD	Dato
Middel	2,5	-	-
St.av.	1,9	-	-
Min FF	0,0	-	02.09.2001 07:00
Max FF	10,8	-	29.12.2001 19:00
Min DD	-	-	-
Max DD	-	-	-
Datadek.	100%	100%	-

Klokkeslett er oppgitt i norsk normaltid.

-----  
Generert: 24.01.2002 10:48 æøå Klina, DNMI



## Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 8/2002	ISBN 82-425-1339-2 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 26	PRIS NOK 150,-
TITTEL Målinger av svevestøv ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet 6.9.-10.12.2001		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-101098	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Ole Kristian Kvarsvik	
OPPDRAGSGIVER Statsbygg P.b. 8106 Dep. 0032 OSLO			
STIKKORD Luftkvalitet	Svevestøv	Oslo	
REFERAT Det ble målt svevestøv ved Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet i perioden 6.9.-10.12.2001. Det ble målt overskridelser av $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel i 16 døgn. Nasjonalt mål er ikke overskredet før antall overskridelser er mer enn 25 på et år.			
TITLE Monitoring of $\text{PM}_{10}$ at Pilestredet Park – gamle Rikshospitalet, Oslo. 6 September – 10 December 2001.			
ABSTRACT			

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