

NILU: OR 41/97

NILU : OR 41/97
REFERANSE : O-96125
DATO : AUGUST 1997
ISBN : 82-425-0899-2

Målinger av svevestøv i Hamar

Vinteren 1996/97

Ivar Haugsbakk

Innhold

	Side
Sammendrag.....	2
1. Innledning.....	3
2. Generelt om luftforurensning fra trafikk	3
3. Måleprogrammet	5
4. Måleresultater	7
5. Referanser.....	10
Vedlegg A Svevestøv, datamateriale	11
Vedlegg B Nedbørstatistikk	19

Sammendrag

På oppdrag fra Statens vegvesen i Hedmark har Norsk institutt for luftforskning (NILU) målt konsentrasjoner av svevestøv i Hamar i perioden 06.11.1996-05.06.1997. Målingene viste kun fire overskridelser av anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmidlet svevestøv (PM₁₀). Den viktigste årsaken til det relativt lave svevestøvnivået i forhold til tidligere vintre var at gatene i Hamar sentrum ikke ble strødd med kalkstein denne vinteren i motsetning til tidligere vintre da også svevestøvmengdene var svært høye. Svevestøvmålingene denne vinteren uten bruk av kalkstein som strømaterialer i hele bysentrum har vist det "normale" svevestøvnivået på stedet.

Vinteren 1996/97 ble det utført døgnmidlete målinger av PM₁₀ i Strandgata i Hamar. Dette er en sentrumsgate med ÅDT (årsdøgntrafikk) på omkring 12 000 kjøretøy.

Luftkvalitet

Omfanget av overskridelser av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier (SFT, 1992) er vist i tabell A for vintrene fra 1994/95 til 1996/97.

Tabell A: Måleresultater sammenlignet med SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for PM₁₀. Målinger i 1994/95, 1995/96 og 1996/97.

Komponent	Midlings-tid	Anbefalt maksimal-konsentrasjon	Høyeste døgn/6 mnd middel			Antall overskridelser 1994/95	Antall overskridelser 1995/96	Antall overskridelser 1996/97
			1994/95	1995/96	1996/97			
PM ₁₀	1 døgn	70 µg/m ³	275	447	84	48 (23%)	78 (49%)	4 (2%)
PM ₁₀	6 mnd	40 µg/m ³	57	96	24	Overskredet med ca. 50% i perioden	Overskredet med ca. 240% i perioden	Ikke overskredet i perioden

Halvårsmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀ for perioden 6. november 1996 til 5. mai 1997 var 24 µg/m³, mens SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium er 40 µg/m³. Døgnmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀ overskred luftkvalitetskriteriet på 70 µg/m³ i 2% av døgnene. Høyeste døgnmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ var 84 µg/m³. Alle forhøyede svevestøvkonsentrasjoner i måleperioden ble observert i døgn uten nedbør. Alle måneder utenom november '96 og februar '97 hadde mindre nedbør enn "normalt", og mars og april var svært nedbørfattige. Svevestøvkonsentrasjonen økte hver måned fra desember 1996 til og med mars 1997 da det var lite nedbør. Minst nedbør var det i april 1997 men da ble piggdekkene tatt av bilene. Bruk av piggdekk bidrar til en sterk økning av svevestøvmengden.

Halvårsmiddelkonsentrasjonen av PM_{2,5} for samme periode var 11 µg/m³, der SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium er 30 µg/m³.

Målinger av svevestøv i Hamar

Vinteren 1996/97

1. Innledning

Trafikken er i dag den viktigste kilden til luftforurensning i Hamar, som i de fleste andre norske byer og tettsteder. SFT har gitt anbefalte luftkvalitetskriterier for en rekke stoffer (SFT, 1992). Av disse er det kriteriet for PM_{10} som overskrides i størst omfang i byer og tettsteder, og det legges derfor størst vekt på overvåking av denne komponenten.

På oppdrag fra Statens Vegvesen i Hedmark har NILU målt konsentrasjoner av svevestøv i en sterkt trafikkert gate i Hamar (Strandgata).

Måleprogrammet er et ledd i kompetanseoppbyggingen innen miljøspørsmål på vegkontoret, og resultatene fra målingene vil bli av spesiell interesse i forbindelse med at forskriftene i Forurensningsloven knyttet til trafikkforurensning trer i kraft. Resultatene vil dessuten bidra til videreutvikling og kontroll av beregningsmodeller for luftforurensning som NILU utvikler og som Vegdirektoratet benytter i sitt planleggingsarbeid. Det kan være ønskelig at målingene av luftforurensning fortsetter en del år fremover for å dokumentere endringer i luftforurensningssituasjonen. Ved målingene i 1994/95 og 1995/96 ble det påvist at strøing med kalkstein var årsaken til høye svevestøvkonsentrasjoner på målestedet. Målingene i 1996/97 viser at svevestøvproblemet ble borte i Hamar etter at strøing av kalkstein ble stanset.

2. 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_2 og svevestøv (PM_{10}) 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 ekstremt høy trafikk, og overskridelsene er ikke store. I bilavgassene finnes i tillegg en rekke andre komponenter som ikke er dekket av SFTs luftkvalitetskriterier (VOC, PAH, tungmetaller, N_2O etc.). Til en viss grad fungerer NO_2 og svevestøv som indikatorstoffer for disse.

Partikkelforurensningen 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.

Eksospartiklene har i hovedsak diameter i området 0.05-0.50 μm ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 1/1000 \text{ mm}$). 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.

Veistøvparkiklene har for en stor del diameter større enn 10 μm , slik at de ikke er inhalerbare ved pusting gjennom nesen. Veistøvparkiklenes **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 NO_2 , 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 ($\text{PM}_{2.5}$, 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_{10} - $\text{PM}_{2.5}$ 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_{10} . Grovfraksjonen dominerer vektmessig i situasjoner 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 ofte 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.

3. Måleprogrammet

Måleprogrammet er vist i tabell 1 og tabell 2. Stasjonsplasseringen er vist på kart i figur 1. Stasjonen for luftkvalitet var i 1994/95 og 1995/96 plassert på fortauet utenfor "Lindmarkgården" i Strandgata, mellom kryssene med Håkonsgate og Vangsvegen. Ved målingene 1996/97 ble målestasjonen flyttet til andre siden av gata etter ønske fra forretninger i Lindmarkgården. Det er en ÅDT på om lag 12 000 i denne delen av Strandgata. I Håkonsgate finnes et parkeringshus, og mye trafikk svinger av fra Strandgata for å kjøre ned i parkeringshuset. Vangsvegen har ÅDT på omtrent 8 000 der den går ut i Strandgata. Det er derfor betydelig trafikk i tverrgatene på hver side av målestasjonen. Ved stasjonen er det en åpen gressplen mellom veien og toglinjen.

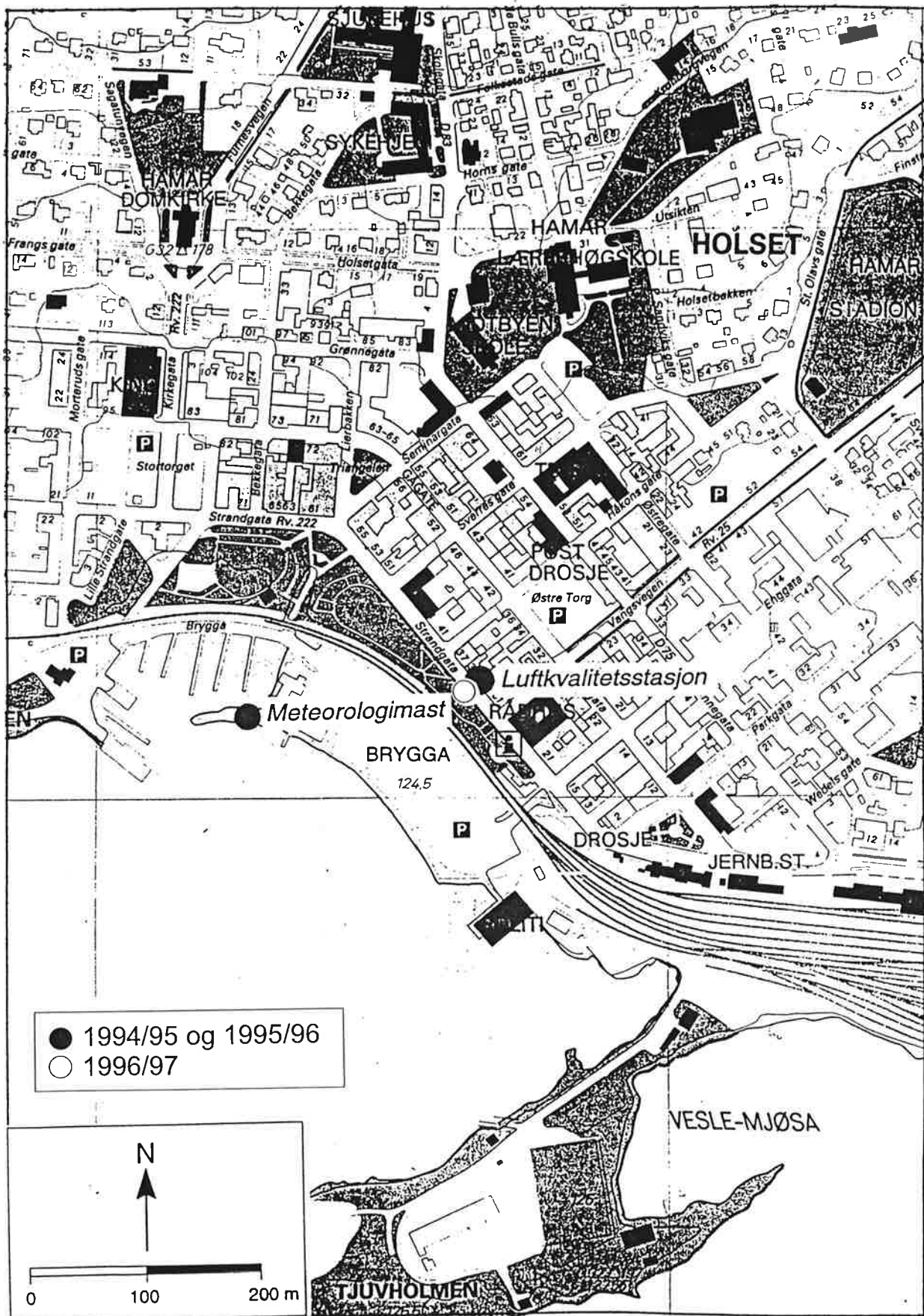
Tabell 1: Måleprogram for luftforurensning vinteren 1996/97.

Parametere	Måleperiode	Prosent datadekning
PM ₁₀ , PM _{2,5}	06.11.96–05.06.97	97

Tabell 2: Målemetode og måleutstyr for svevestøv.

Komponent	Målefrekvens	Instrument	Metode
PM ₁₀ , PM _{2,5}	Døgnprøver	Sierra "Dichotomous" automatisk prøvetaker	Filter (2 stk)

For svevestøvmålingene ble det benyttet tofilterprøvetaker for døgnmiddel-målinger.



Figur 1: Målestasjonsplassering.
 Meteorologiske forhold ble kun målt vinteren 1994/95.

4. Måleresultater

Det ble målt svevestøv i finfraksjon (PM_{2,5}), grovfraksjon (PM_{10-2,5}) og summen av disse (PM₁₀). I det etterfølgende er det lagt mest vekt på PM₁₀, siden denne parameter har anbefalt retningslinje for døgnmidlet verdi, mens PM_{2,5} kun har anbefalt retningslinje som halvårsmidlet verdi. Utfyllende statistikk er gitt i vedlegg A. Nedbørstatistikk er gitt i vedlegg B.

Anbefalte luftkvalitetskriterier

Oversikt over SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for virkning på helse for svevestøv (SFT, 1992) er vist nedenfor.

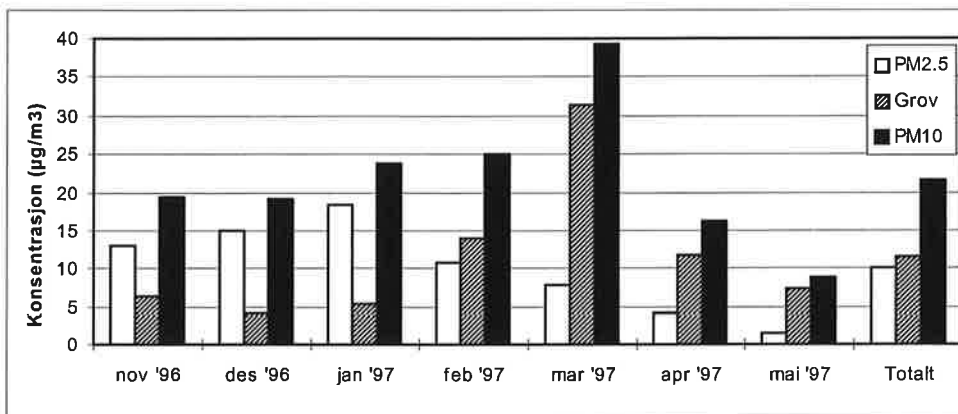
	Midlingstid	
	24 timer	6 mnd.
PM _{2,5} (diameter <2,5 µm)	-	30 µg/m ³
PM ₁₀ (diameter <10 µm)	70 µg/m ³	40 µg/m ³

Måned- og halvårsmiddelverdier

Halvårsmiddelkonsentrasjonen for PM₁₀ i perioden 6. november 1995 til 5. mai 1997 var 24 µg/m³, dvs. 72 µg/m³ lavere enn for tilsvarende målinger i 1995/96 (Haugsbakk, 1996). Dette var 60% av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium.

Halvårsmiddelverdien av PM_{2,5} var 11 µg/m³ og dette var 40% av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium.

Månedsmiddelkonsentrasjoner av svevestøv i Strandgata er vist i figur 2 og tabell 3. Konsentrasjonene var høyest i mars. Svevestøvkonsentrasjonen økte hver måned fra desember 1996 til og med mars 1997. Nedbørdata fra Hamar (se vedlegg B) viste relativt mye nedbør i perioden november-februar, og lite i mars, da svevestøvkonsentrasjonene var høyest. Minst nedbør var det i april 1997 men da ble piggdekkene tatt av bilene. Bruk av piggdekk bidrar til en sterk økning av svevestøvmengden. De relativt lave konsentrasjonene i hele måleperioden skyldes at Strandgata i motsetning til tidligere år ikke ble strødd med kalkstein vinteren 1996/97. Tidligere år har det vært overskridelser av anbefalt retningslinje i 23% (1994/95) og 49% (1995/96) av døgnene. Målingene for 1996/97 viste overskridelser kun 2% av døgnene. Flytting av målestasjonen til andre siden av Strandgata kan muligens forklare litt av reduksjonen i svevestøv.



Figur 2: Månedsmiddelkonsentrasjoner av svevestøv.

Tabell 3: Månedsmiddelkonsentrasjon og antall døgn hver måned med overskridelse av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for PM₁₀. Måleperiode 06.11.96-05.05.96. Resultatene fra målingene vinteren 1995/96 og 1994/95 i parentes.

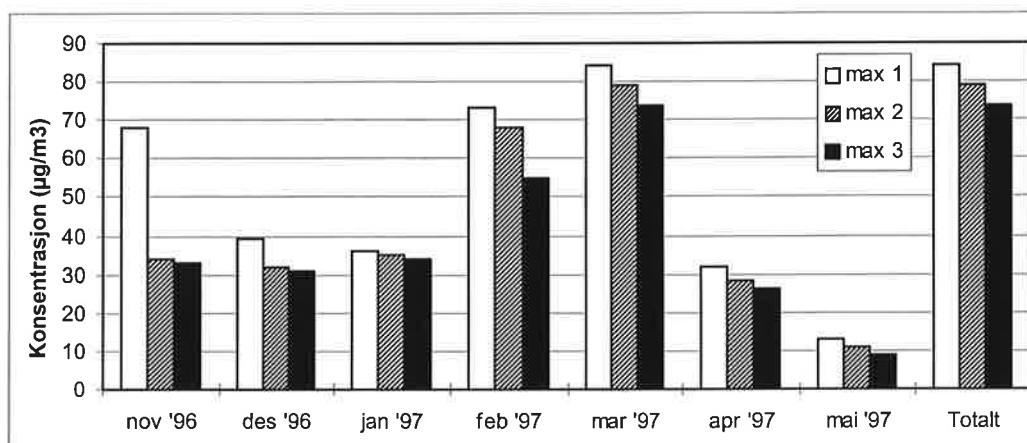
Måned	Middelkonsentrasjon (µg/m ³)	Antall døgn med middelkonsentrasjon over 70 µg/m ³
November	20 (90–71)	0 (7–10)
Desember	19 (57–71)	0 (8– 9)
Januar	24 (47–25)	0 (4– 0)
Februar	25 (59–44)	1 (9– 5)
Mars	40 (155–78)	3 (24–12)
April	16 (177–73)	0 (24–12)
Mai	9* (51–35)	0 (2– 0)
Totalt	24 (96–57)	4 (78–48) 2% (49%–23%) av døgnene

* kun 5 døgn med målinger

Tabellet viser svært stor nedgang i svevestøvmengdene fra tidligere år.

Døgnmiddelverdier

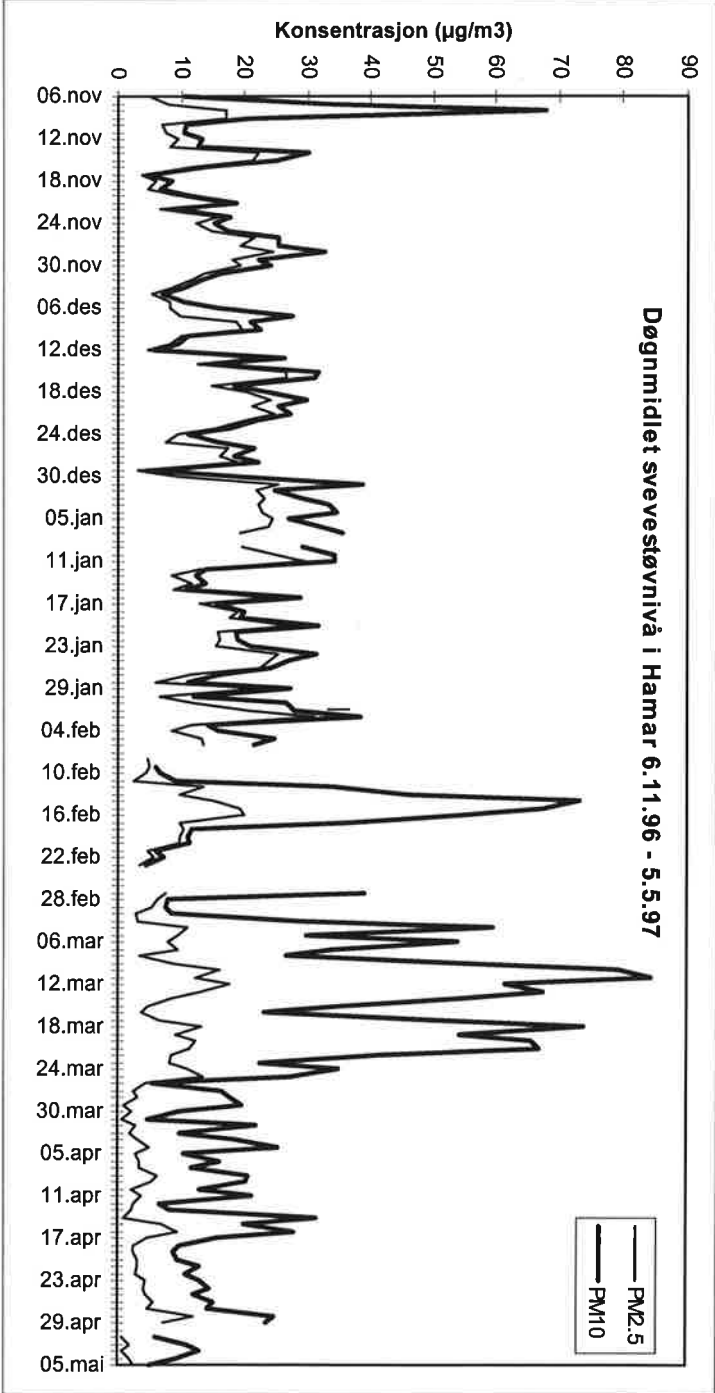
Figur 3 viser de tre høyeste døgnmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ hver måned.



Figur 3: De tre høyeste døgnmiddelverdier for PM₁₀ hver måned og for hele måleperioden.

Plott av døgnmiddelkonsentrasjoner av svevestøv er vist i figur 4. I løpet av måleperioden ble luftkvalitetskriteriet for døgnmiddel av PM₁₀ overskredet fire ganger, en gang i februar og tre ganger i mars. En sammenligning mellom de høyeste svevestøvkonsentrasjoner (fig 4) og nedbørdata (vedlegg B) viser følgende:

- En relativt høy svevestøvverdi 6. november '96 med 0 mm nedbør.
- To relativt høye svevestøvverdier 14.-15. februar '97 med 0 mm nedbør.
- Noen relativt høye verdier med svevestøv i perioden 10.-21. mars '97 med 0 mm nedbør.



Figur 4: Døgnettsgjennomsnittlige svevestøvkonsentrasjoner for hele måleperioden.

Alle forhøyede konsentrasjoner av svevestøv ble observert på nedbørsfrie dager. Med unntak av november '96 og februar '97 var nedbørmengdene lavere enn "normalen". Særlig mars og april var svært nedbørfattige.

5. Referanser

Haugsbakk, I. (1996) Målinger av nitrogenoksider og svevestøv i Hamar. Vinteren 1995/96. Kjeller (NILU OR 44/96).

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

Torp, C. og Haugsbakk, I. (1995) Målinger av nitrogenoksider, svevestøv og meteorologi i Hamar, vinteren 1994/95. Kjeller (NILU OR 46/95).

Vedlegg A

Svevestøv, datamateriale

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. november			
02. november			
03. november			
04. november			
05. november			
06. november	5	5	10
07. november	8	26	34
08. november	17	51	68
09. november	17	4	21
10. november	7	4	11
11. november	8	3	10
12. november	10	4	13
13. november	8	5	13
14. november	22	8	30
15. november	21	4	25
16. november	12	2	14
17. november	4	1	5
18. november	6	3	9
19. november	5	2	7
20. november	9	2	11
21. november	17	2	19
22. november	7	2	9
23. november	16	2	18
24. november	12	3	15
25. november	15	3	17
26. november	22	4	25
27. november	19	6	25
28. november	24	8	33
29. november	18	4	22
30. november	19	5	24
Middel	13	6	20
Min.	4	1	5
Maks	24	51	68

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. desember	14	3	16
02. desember	12	2	13
03. desember	9	2	10
04. desember	6	2	7
05. desember	8	2	11
06. desember	8	8	16
07. desember	10	18	28
08. desember	19	2	21
09. desember	20	3	23
10. desember	10	1	11
11. desember	8	1	10
12. desember	5	1	6
13. desember	22	5	26
14. desember	13	2	14
15. desember	27	5	32
16. desember	27	4	31
17. desember	15	3	18
18. desember	20	3	23
19. desember	24	6	30
20. desember	21	4	25
21. desember	25	3	27
22. desember	20	2	22
23. desember	16	2	18
24. desember	10	2	11
25. desember	8	8	16
26. desember	17	4	22
27. desember	16	2	18
28. desember	19	3	22
29. desember	3	3	6
30. desember	10	9	19
31. desember	26	13	39
Middel	15	4	19
Min.	3	1	6
Maks	27	18	39

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. januar	22	3	25
02. januar	23	6	29
03. januar	22	11	33
04. januar	23	12	35
05. januar	24	3	27
06. januar	24	8	32
07. januar	19	16	36
08. januar			
09. januar	20	10	29
10. januar	25	9	34
11. januar	30	5	34
12. januar	13	1	14
13. januar	9	4	12
14. januar	12	2	14
15. januar	9	2	11
16. januar	24	5	29
17. januar	13	3	15
18. januar	19	1	20
19. januar	18	2	19
20. januar	27	5	32
21. januar	16	3	19
22. januar	16	3	19
23. januar	15	5	21
24. januar	25	6	31
25. januar	24	3	27
26. januar	23	2	24
27. januar	12	5	17
28. januar	6	5	11
29. januar	22	5	27
30. januar	7	6	12
31. januar	12	15	27
Middel	18	5	24
Min.	6	1	11
Maks	30	16	36

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. februar	21	7	28
02. februar	31	7	38
03. februar	12	3	14
04. februar	9	7	16
05. februar	13	12	25
06. februar	14	8	21
07. februar			
08. februar	5	14	
09. februar	5	1	6
10. februar	5	2	7
11. februar	3	7	9
12. februar	14	20	34
13. februar	10	36	46
14. februar	15	58	73
15. februar	19	48	68
16. februar	20	35	55
17. februar	10	27	36
18. februar	10	1	12
19. februar	10	1	11
20. februar	10	2	11
21. februar	5	1	6
22. februar	6	2	7
23. februar	4	1	5
24. februar			
25. februar			
26. februar			
27. februar	8	32	39
28. februar	6	1	8
Middel	11	14	25
Min.	3	1	5
Maks	31	58	73

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. mars	6	2	8
02. mars	3	6	9
03. mars	3	25	29
04. mars	11	49	60
05. mars	9	20	30
06. mars	8	46	54
07. mars	10	24	34
08. mars	4	23	27
09. mars	9	46	55
10. mars	16	63	79
11. mars	12	72	84
12. mars	18	44	61
13. mars	13	55	68
14. mars	9	46	55
15. mars	5	30	35
16. mars	4	19	23
17. mars	7	45	51
18. mars	13	61	74
19. mars	9	45	54
20. mars	12	53	66
21. mars	11	55	67
22. mars	8	33	42
23. mars	8	14	23
24. mars	11	24	35
25. mars	14	14	27
26. mars	5	1	5
27. mars	2	14	16
28. mars	3	15	18
29. mars	1	19	20
30. mars	2	8	10
31. mars	1	4	5
Middel	8	31	39
Min.	1	1	5
Maks	18	72	84

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. april	3	19	22
02. april	2	8	10
03. april	3	15	19
04. april	5	21	26
05. april	3	8	10
06. april	3	13	16
07. april	4	8	12
08. april	6	14	21
09. april	5	15	20
10. april	2	11	13
11. april	4	17	21
12. april	2	4	7
13. april	2	6	8
14. april	1	31	32
15. april	7	13	20
16. april	9	19	28
17. april	5	11	16
18. april	3	7	10
19. april	3	6	9
20. april	3	6	9
21. april	3	10	13
22. april	3	8	11
23. april	4	9	13
24. april	4	10	15
25. april	4	8	12
26. april	6	10	15
27. april	5	9	14
28. april	12	13	25
29. april	7	16	24
30. april			
Middel	4	12	16
Min.	1	4	7
Maks	12	31	32

Dato	Svevestøv		
	PM _{2,5}	Grov	PM ₁₀
01. mai	1	6	6
02. mai	2	9	11
03. mai	1	12	13
04. mai	2	7	9
05. mai	3	3	5
06. mai			
07. mai			
08. mai			
09. mai			
10. mai			
11. mai			
12. mai			
13. mai			
14. mai			
15. mai			
16. mai			
17. mai			
18. mai			
19. mai			
20. mai			
21. mai			
22. mai			
23. mai			
24. mai			
25. mai			
26. mai			
27. mai			
28. mai			
29. mai			
30. mai			
31. mai			
Middel	2	7	9
Min.	1	3	5
Maks	3	12	13

Vedlegg B

Nedbørstatistikk

Nedbørstasjon:
12310
HAMAR VANNVERK

Obs.periode:
1967.01 -

Stasjons høyde:
132 m o.h.

Koordinater:
60°48'N, 11°1'Ø

Fylke:
HEDMARK

Kommune:
HAMAR

DØGNNEDBØR MÅLEENHET: MILLIMETER
1996

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1	.	.	.	0.1SN	.	5.0RE	1.0RE	.	0.5RE	0.1RE	10.8SN	.
2	.	.	.	.	0.8RE	.	18.0RE	0.3RE	.	.	3.0RE	2.0SN
3	.	0.7SN	.	.	6.5RE	.	1.0RE	1.0RE	.	.	.	2.6SN
4	.	.	.	.	15.0RE	.	3.5RE	0.2RE	.	12.0RE	2.0RE	0.5SL
5	.	.	.	.	1.0RE	0.5RE	4.5RE	.	.	.	10.0SL	7.5RE
6	.	0.2SN	.	.	8.0RE	.	2.5RE	.	.	0.3RE	0.4RE	0.1RE
7	2.0SN	1.0SN	.	.	.	.	.	.	.	1.5RE	4.0SN	.
8	3.5SN	0.1SN	.	.	.	.	0.5RE	.	.	.	0.1RI	2.0SN
9	1.8SN	0.7SN	.	.	.	0.5RE	.	0.1RE	.	.	2.0SN	0.2RE
10	0.5SN	0.5SN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	6.0RE	1.0SN	.	.	.	.	.	.	.	.	0.7SN	0.2RE
12	1.0RE	0.5SN	.	.	.	5.0RE	.	.	13.5RE	.	.	.
13	.	0.2SN	.	.	1.0RE	13.0RE	.	.	0.1RE	2.0RE	1.2SN	9.0SN
14	.	.	.	.	4.3RE	.	.	.	4.5RE	0.5RE	.	.
15	.	0.5SN	0.6SN	.	8.6RE	.	.	.	.	0.5RE	.	.
16	0.2RE	.	0.0SN	.	2.0SN	.	.	.	.	.	.	.
17	.	18.0SN	.	.	.	.	.	.	0.1DU	2.0RE	.	0.1RI
18	.	.	.	.	.	40.0RE	.	.	.	23.0RE	1.0SN	6.5SN
19	0.5SN	1.0SN	.	.	2.0RE	2.8RE	.	.	.	.	5.0SN	0.6SN
20	0.1RE	.	.	0.5RE	.	0.1RE	.	.	.	2.2RE	4.0SN	.
21	.	.	.	.	.	0.7RE	.	.	.	.	5.3SN	.
22	.	.	.	5.5RE	.	3.0RE	.	.	.	0.1RE	1.0SN	.
23	0.1RE	.	.	1.6RE	.	1.8RE	.	.	.	0.1RE	2.4SN	0.1RI
24	0.3SN	.	.	3.5RE	0.1RE	.	.	.	.	.	.	.
25	1.0SN	0.5SN	.	.	4.5RE	.	.	55.5RE	0.1RE	.	0.1SN	.
26	0.1RE	5.0SN	.	3.0RE	1.0RE	.	.	0.5RE	0.1RE	.	3.5SN	.
27	.	1.0SN	.	1.0RE	0.5RE	2.0RE	1.5RE	14.0RE	0.2RE	5.0RE	.	.
28	.	.	2.5SN	0.6RE	2.5RE	.	.	0.2RE	12.0RE	6.0RE	.	.
29	.	0.5RE	.	.	.	.	.	.	8.0RE	16.0RE	.	.
30	.	.	.	0.5SL	2.2RE	.	.	8.5RE	4.0RE	1.4RE	0.5SN	.
31	.	.	.	.	.	.	.	3.5RE	.	.	.	.

STATISTIKK

Sum	17.1	31.4	3.1	16.3	60.0	74.4	32.5	83.8	43.1	72.7	57.0	31.4
Norm61-90	32	26	27	29	44	61	76	73	66	54	46	36
Avvik i %	53	121	11	56	136	122	43	115	65	135	124	87

Laveste	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dag	1	1	1	2	1	2	7	1	2	2	3	1
Høyeste	6	18	3	6	15	40	18	56	14	23	11	9
Dag	11	17	28	22	4	18	2	25	12	18	1	13

Årssum: 522 Årsnormal: 570 Årsprosent: 92

RE - regn, SN - snø, RI - rim, DU - dugg, DR - dugg og rim
SL - regn og snø eller bare sludd

Nedbøren er målt på angitte dato og har falt
i løpet av de foregående 24 timer.

Nedbørstasjon:
12310
HAMAR VANNVERK

Obs.periode:
1967.01 -

Stasjons høyde:
132 m o.h.

Koordinater:
60°48'N, 11°1'Ø

Fylke:
HEDMARK

Kommune:
HAMAR

DØGNNEDBØR
1997

MÅLEENHET: MILLIMETER

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1	*	*	*	*	1.5RE	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	0.1TO	*	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	1.0SN	*	*	*	*	*	*	*
6	0.2RI	*	*	*	9.5SN	*	*	*	*	*	*	*
7	*	0.1SN	*	*	18.0RE	*	*	*	*	*	*	*
8	*	*	*	0.2SN	31.0RE	*	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	0.1SN	*	*	*	*	*	*	*	*
10	*	5.5RE	*	*	6.0RE	*	*	*	*	*	*	*
11	*	0.7RE	*	*	10.5RE	*	*	*	*	*	*	*
12	5.2SN	*	*	*	7.0RE	*	*	*	*	*	*	*
13	4.0SN	*	*	*	8.0RE	*	*	*	*	*	*	*
14	*	*	*	*	0.5RE	*	*	*	*	*	*	*
15	0.1SL	*	*	*	2.0RE	*	*	*	*	*	*	*
16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	4.0SN	3.5SN	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	0.5SN	11.0SN	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	*	3.5SN	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	*	2.5SN	*	*	16.5RE	*	*	*	*	*	*	*
22	*	0.3SN	*	*	0.1RE	*	*	*	*	*	*	*
23	0.2SN	*	*	*	13.0RE	*	*	*	*	*	*	*
24	*	*	0.1SN	*	0.1RE	*	*	*	*	*	*	*
25	*	1.5RE	0.1SN	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26	*	4.7RE	2.3SN	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	*	*	*	*	0.5RE	*	*	*	*	*	*	*
28	*	1.0SN	*	*	1.4RE	*	*	*	*	*	*	*
29	*	*	*	*	3.5RE	*	*	*	*	*	*	*
30	*	*	*	*	0.3RE	*	*	*	*	*	*	*
31	*	*	1.0RE	*	*	*	*	*	*	*	*	*

STATISTIKK

Sum	14.2	34.3	3.5	0.4	*	*	*	*	*	*	*	*
Norm61-90	32	26	27	29	*	*	*	*	*	*	*	*
Avvik i %	44	132	13	1	*	*	*	*	*	*	*	*
Laveste	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Dag	1	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*
Høyeste	5	11	2	0	*	*	*	*	*	*	*	*
Dag	12	19	26	8	*	*	*	*	*	*	*	*

Årssum: 182 Årsnormal: 570 Årsprosent: 32

RE - regn, SN - snø, RI - rim, DU = dugg, DR - dugg og rim
SL - regn og snø eller bare sludd

Nedbøren er målt på angitte dato og har falt
i løpet av de foregående 24 timer.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 41/97	ISBN-82-425-0899-2	
DATO 25.8.97	ANSV. SIGN. Øystein Hor	ANT. SIDER 21	PRIS NOK 45,-
TITTEL Målinger av svevestøv i Hamar Vinteren 1996/97		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-96125	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Helge Stikbakke	
OPPDRAKSGIVER Statens Vegvesen Hedmark Vegkontoret Parkgaten 54 2300 HAMAR			
STIKKORD Svevestøv	Luftkvalitet	Hamar	
REFERAT Det ble målt PM ₁₀ i Strandgata i Hamar vinteren 1996/97. Målingene viste relativt lavt svevestøvnivå, og en svært stor forbedring fra målingene i 1994/95 og 1995/96. De to tidligere vintrene var det svært stort svevestøvnivå i Hamar på grunn av strøing med kalkstein.			
TITLE Monitoring particulate matter in Hamar, winter 1996/97.			
ABSTRACT			

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