

NILU OR 54/87

NILU OR : 54/87
REFERANSE: O-8634
DATO : SEPTEMBER 1987
ISBN : 82-7247-846-3

STØVFALLSMÅLINGER VED
NORWEGIAN CONTRACTORS,
HINNAVÅGEN

APRIL 1986 - MARS 1987

Ivar Haugsbakk

SAMMENDRAG

NILU har målt nedfallstøv på og omkring Norwegian Contractors anleggsområde i Hinnavågen i perioden fra april 1986 til mars 1987.

Resultatene fra støvfallsmålingene er blitt sammenlignet med vindretning. I tillegg er enkelte av prøvene blitt mikroskopert for om mulig å fastslå hovedkilder til støvfall i området.

Støvfallsmålingene viste for det meste lave verdier, både når det gjaldt vannuløselig og totalt støvfall. Stasjon 2 i Jakob Jäthusgt. 5 var mest belastet, og det ble her enkelte måneder målt moderate støvfallsmengder. Dette gjaldt både vannuløselig og totalt støvfall. Hovedvindretningen i området tyder på at riksvei 44 er hovedkilden til støvfall på denne stasjonen. Aktiviteten på NCs område har trolig liten innvirkning på støvfallsmengder på stasjon 2.

En sammenligning av støvfallsmengder og vindretninger viser at støvbelastningen kan ha en viss sammenheng med vindretningen for målestasjoner som var plassert nord (stasjon 1 og 4) og sør (stasjon 3) for NCs anleggsområde.

Mikroskopering av enkelte støvfallsprøver viste at den mest belastede målestasjonen i Jakob Jäthusgt 5 ikke hadde spor av blåsemiddelet "stargrit", som blir benyttet til sandblåsing ved Norwegian Contractors.

Støvfallsprøvene inneholdt for det meste veistøv og muligens støv fra støpesand. Det ble ikke registrert sementstøv på noen av de mikroskoperte prøvene. Innholdet av biologisk materiale og forbrenningsprodukter var lite.

INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	3
2 STØVKILDER	3
3 STASJONSNETT OG MÅLEPROGRAM	4
4 RESULTATER OG KOMMENTARER	9
4.1 VINDFORHOLD	9
4.2 STØVFALL	9
4.3 MIKROSKOPERING AV STØVFALLSPRØVER	12
5 KONKLUSJON	13
6 REFERANSER	14
VEDLEGG A: Vindroser fra Sola, april 1986 - mars 1987	15
VEDLEGG B: Retningslinjer for støvfall	19

STØVFALLSMÅLINGER VED NORWEGIAN CONTRACTORS,
HINNAVÅGEN
APRIL 1986 - MARS 1987

1 INNLEDNING

Norwegian Contractors (NC) har mottatt flere naboklager fra sin virksomhet i Hinnavågen. Klagen gjaldt støv i luften, forurensende utslipp til vann, støvplager og lyssjenanse.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) fikk i oppdrag å måle støvfallet rundt NC. I tillegg ble utvalgte støvprøver mikroskopert for om mulig å fastslå eventuelle dominerende kilder, sementstøv, veistøv, støpesand eller andre kilder.

2 STØVKILDER

Støvproblemene er mest fremtredende i tørre perioder. Virksomheter som kan være årsak til støvplager er blant annet følgende:

- Intern transport på anleggsområdet. Spesielt i tørt vær om sommeren og ved barfrost om vinteren. Sterk vind forsterker problemet.
- Sandblåsing og sprøytemaling/lakking av diverse produksjonsutstyr.
- Håndtering av sement og andre tilslagsmaterialer.
- Opplag av tilslagsmaterialer, spesielt i tørt vær om sommeren og ved barfrost om vinteren. Sterk vind forsterker problemet.

Naboene opplever støvproblemene som en visuell oppvirvling av støv, særlig ved intern transport og bålrensning. Naboene i sør, ved småbåthavna, har merket støvproblemene direkte i form av metallpartikler fra sandblåsing. Disse partiklene har blant annet festet seg til plastbelegg på båter.

NC har på sin side søkt å forbedre miljøet omkring anleggsområdet. I et internt notat av 11. februar 1985 er følgende restriksjoner innført:

1. Bålbrenning

All form for bålbrenning innen anleggsområdet er forbudt, dette for å få bort røyk-, lukt- og støvplagene som er knyttet til dette.

2. Sandblåsing/lakkering

All form for sandblåsing og lakkering skal for fremtiden kun foregå i skjermet område ved sandblåseverkstedet. Dette blir gjort for å unngå støv- og luktplager samt å unngå tilsmussing av kjøretøy, båter og bygninger i de interne og eksterne miljø på og rundt anleggsområdet.

3 STASJONSNETT OG MÅLEPROGRAM

Det er målt vannløselig og vannuløselig støvfall på fire steder i perioden april 1986 - mars 1987. To av målestasjonene er plassert inne på bedriftens område, og de andre to i bedriftens nærområde. (Se figur 1).

Følgende stasjonsplasseringer er benyttet. (Se figur 1-5).

1. Hinnavågen 58

Støvfallssamleren er plassert ved boligen til Hanne Holgersen like nord for anleggsområdet. Hun har klaget til Stavanger Helseråd på røykutslipp fra NC.

2. Jakob Jäthus gt. 5

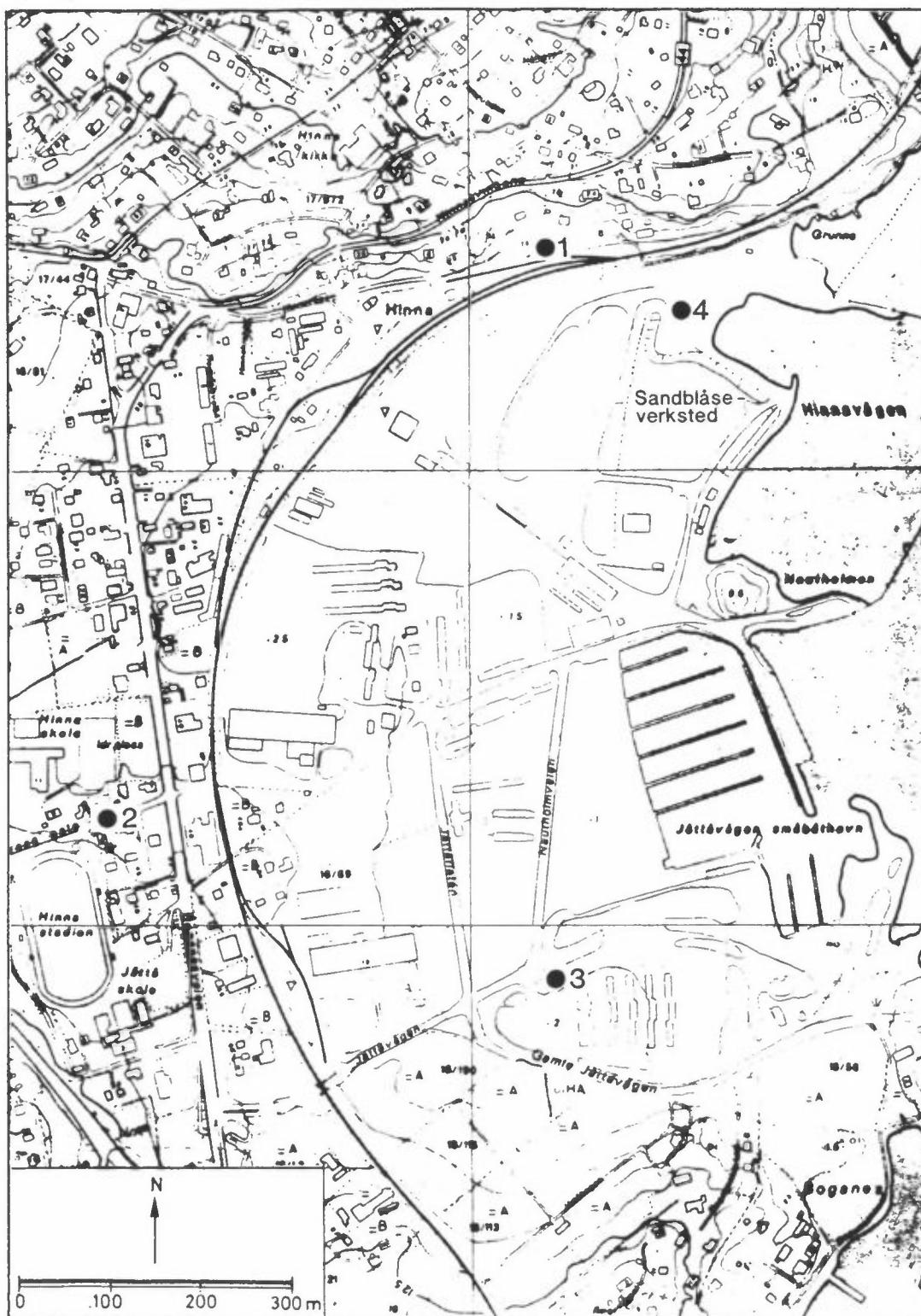
Støvfallssamleren er plassert på plen utenfor bolig vest for anleggsområdet.

3. "Spesialområde" ved arbeidsbrakker

Støvfallssamleren er plassert sør for anleggsområdet på en liten kam foran arbeidsbrakken ved "Spesialområdet".

4. På anleggsområdet

Støvfallssamleren er plassert inne på anleggsområdet, ca 100 m nord for sandblåseverkstedet.



Figur 1: Stasjonsnett for støvfallssamlere ved Norwegian Contractors, april 1986 - mars 1987.

- 1 Hinnavågen 58
- 2 Jakob Jäthusgt. 5
- 3 "Spesialområde" ved brakker
- 4 På anleggsområdet



Figur 2: Stasjon 1; Hinnavågen 58, med utsikt mot anleggsområdet.



Figur 3: Stasjon 2; Jakob Jäthusgt. 5, med utsikt mot anleggsområdet.

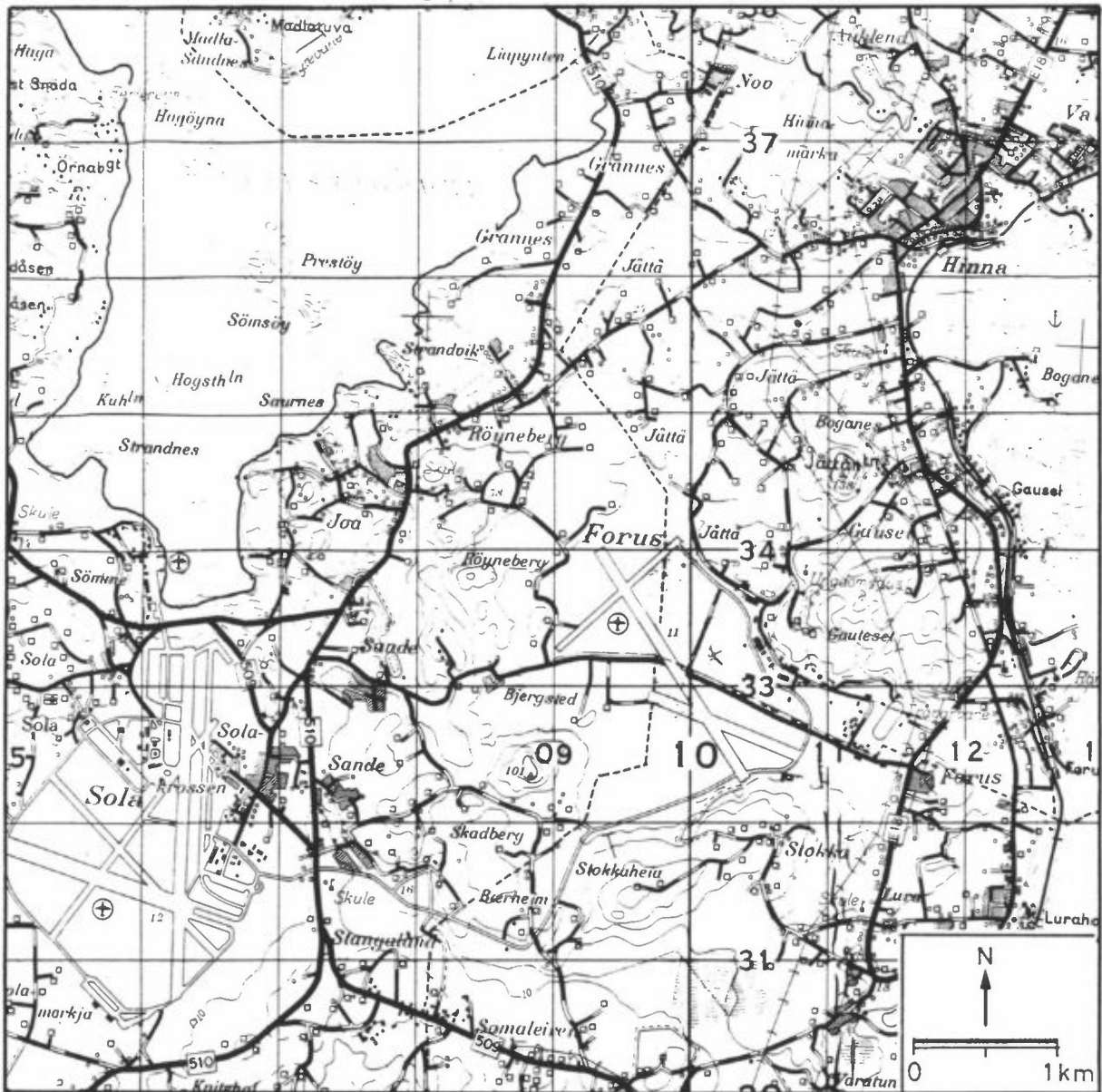


Figur 4: Stasjon 3; "spesialområde" ved arbeidsbrakker, med utsikt mot anleggsområdet.



Figur 5: Stasjon 4; på anleggsområdet, med utsikt mot sandblåse-verksted.

Vinddata, temperatur og nedbørdata kommer fra Det norske meteorologiske institutts målinger på Sola (se figur 6). Vindforholdene på Sola og Forus har fra tidligere undersøkelser vist seg å være ganske like (Sivertsen, 1974).



Figur 6: Kartsnittet viser området Sola, Forus og Hinna.

4. RESULTATER OG KOMMENTARER

4.1 VINDFORHOLD

Vedlegg A inneholder vindroser fra Sola i perioden fra april 1986 til mars 1987. Vindmålingene tyder på at det blåser fra sør-sørøst i store deler av året, mens den dominerende vindretning er motsatt i juli, august og september. Tabell 1 gir en oversikt over hovedvindretninger og middelvindstyrker fra Meteorologisk institutts stasjon på Sola. Datamengden er basert på middelvindstyrker over 10 min kl 00, kl 0600, kl 1200 og kl 1800 hvert døgn.

Tabell 1: Hovedvindretninger og middelvindstyrker og vindstillefrekvens fra Sola i perioden fra april 1986 til mars 1987.

Måned	Midlere vindretning (grader)	midlere vindstyrke (m/s)	stille * (%)
Apr 86	150 - 180	3.7	10.0
Mai 86	180	5.6	0.0
Jun 86	180	3.5	10.8
Jul 86	330	4.0	2.4
Aug 86	330	4.0	13.7
Sep 86	360	4.4	5.0
Okt 86	180	4.9	1.6
Nov 86	150 - 210	6.2	0.0
Des 86	150	5.9	4.8
Jan 87	150	3.9	8.9
Feb 87	150	3.5	17.0
Mar 87	150 - 180	5.0	7.3

* vindstyrke <0.2 m/s er definert som vindstille.

4.2 STØVFALL

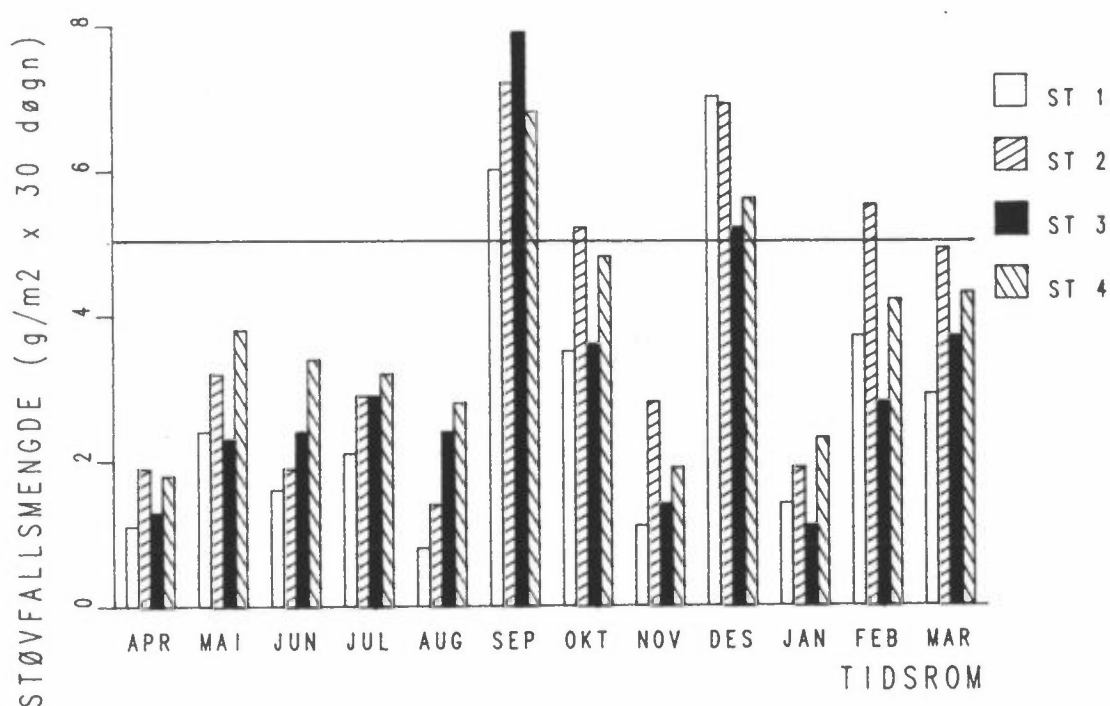
Støvprøvetaking med støvfallssamlere vil fange opp nedfallsstøv med en partikkeldiameter over ca 10 μm . Støvpartikler som er mindre enn dette, vil bare i liten grad fanges opp av støvfallssamlere.

Resultatene fra støvfallsprøvene fra Hinnavågen i perioden fra april 1986 til mars 1987, er gitt i tabell 2 og figur 7, 8 og 9. Retningslinjer for støvfall er gjengitt i vedlegg B.

Som "lite" totalt støvfall regnes mengder under 5 g/m^2 pr. 30 døgn, som moderat støvfall regnes 5-10 g/m^2 pr. 30 døgn, og som mye støvfall regnes mengder over 10 g/m^2 pr. 30 døgn.

Tabell 2: Støvfallemålinger fra Hinnavågen i perioden fra april 1986 til mars 1987. Vannløselig, vannuløselig og totalt støvfall. Middelterperatur og nedbørmengde fra Sola er også tatt med.

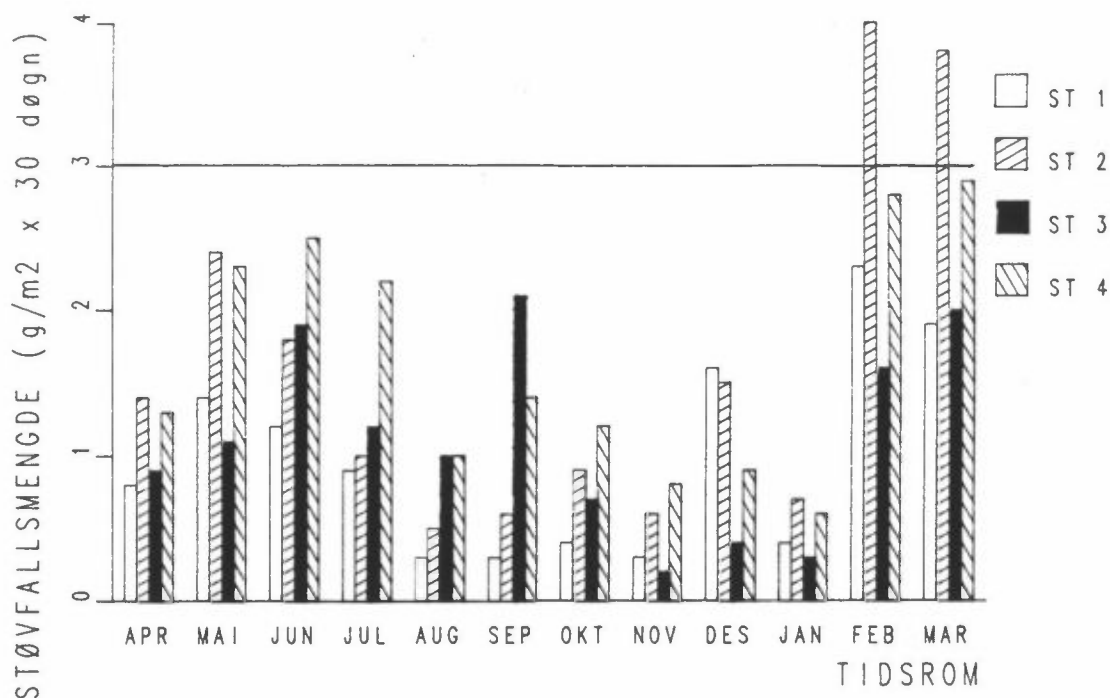
Måle-Periode	Middel-Temp. (°C)	Nedbør (mm)	STASJON 1			STASJON 2 (..... g/m ² pr. 30 døgn			STASJON 3			STASJON 4		
			Vann-løs	Vann-uløs	TOT	Vann-løs	Vann-uløs	TOT	Vann-løs	Vann-uløs	TOT	Vann-løs	Vann-uløs	TOT
Apr. -86	4.0	15	0.3	0.8	1.1	0.5	1.4	1.9	0.4	0.9	1.3	0.5	1.3	1.8
Mai. -86	10.1	84	1.0	1.4	2.4	0.8	2.4	3.2	1.2	1.1	2.3	1.5	2.3	3.8
Jun. -86	13.1	81	0.4	1.2	1.6	0.1	1.8	1.9	0.5	1.9	2.4	0.9	2.5	3.4
Jul. -86	13.1	116	1.2	0.9	2.1	1.9	1.0	2.9	1.7	1.2	2.9	1.0	2.2	3.2
Aug. -86	12.8	150	0.5	0.3	0.8	0.9	0.5	1.4	1.4	1.0	2.4	1.8	1.0	2.8
Sep. -86	9.2	180	5.7	0.3	6.0	6.6	0.6	7.2	5.8	2.1	7.9	5.4	1.4	6.8
Okt. -86	8.5	210	3.1	0.4	3.5	4.3	0.9	5.2	2.9	0.7	3.6	3.6	1.2	4.8
Nov. -86	6.8	213	0.8	0.3	1.1	2.2	0.6	2.8	1.2	0.2	1.4	1.1	0.8	1.9
Des. -86	2.2	168	5.4	1.6	7.0	5.4	1.5	6.9	4.8	0.4	5.2	4.7	0.9	5.6
Jan. -87	- 3.7	48	1.0	0.4	1.4	1.2	0.7	1.9	0.8	0.3	1.1	1.7	0.6	2.3
Feb. -87	0.8	44	1.4	2.3	3.7	1.5	4.0	5.5	1.2	1.6	2.8	1.4	2.8	4.2
Mar. -87	0.3	42	1.0	1.9	2.9	1.1	3.8	4.9	1.7	2.0	3.7	1.4	2.9	4.3
MIDDEL	6.4	113	1.8	1.0	2.8	2.2	1.6	3.8	2.0	1.1	3.1	2.1	1.7	3.8



Figur 7: Totalt støvfall fra støvfallemålinger ved NC i perioden april 1986 - mars 1987. Den rette horisontale linje angir skillet mellom lave og moderate støvfallemengder (5 g/m² pr 30 døgn).

VANNULØSELIG STØVFALL VED NC

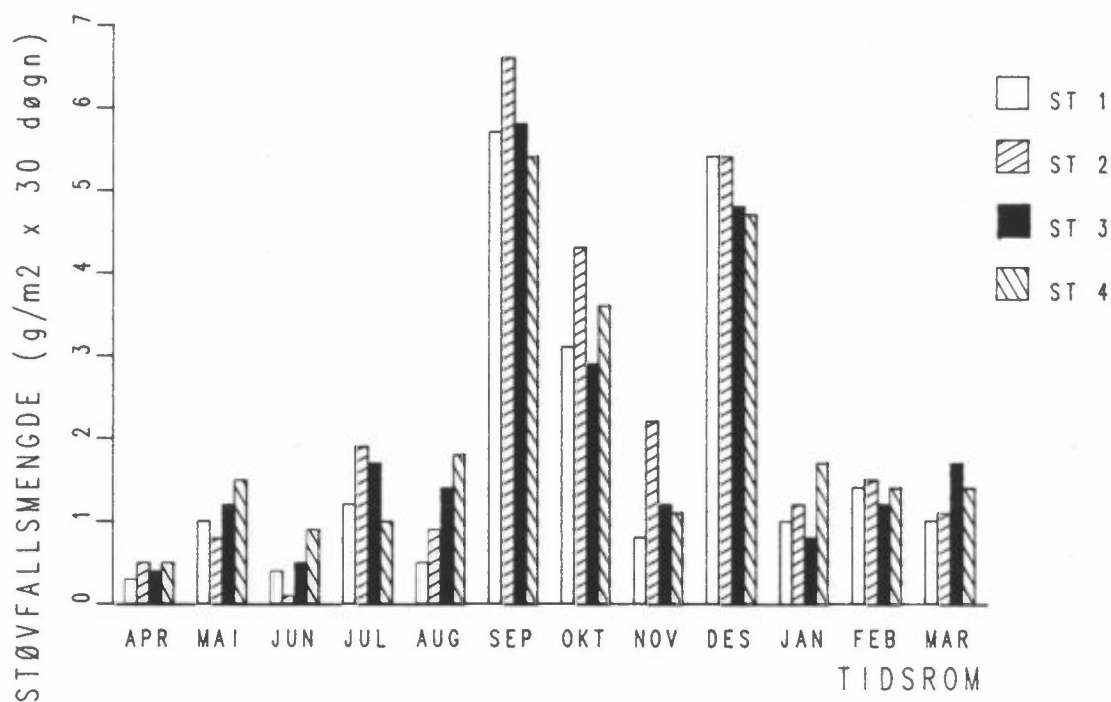
APRIL 1986 - MARS 1986



Figur 8: Vannuløselig støvfall fra støvfallsmålinger ved NC i perioden april 1986 - mars 1987. Den rette horisontale linje angir skillet mellom lave og moderate støvfallsmengder (3 g/m² pr 30 døgner).

VANNLØSELIG STØVFALL VED NC

APRIL 1986 - MARS 1986



Figur 9: Vannløselig støvfall fra støvfallsmålinger ved NC i perioden april 1986 - mars 1987. Det finnes ingen anbefalte grenseverdier for vannløselig støvfall.

Målingene av totalt støvfall viste for det meste lave verdier. Stasjon 2 i Jakob Jäthusgt. 5 var mest belastet, og det ble her i 4 av 12 måneder observert verdier som overstiger det som vanligvis betraktes som lave støvfallsmengder. Disse verdiene var likevel moderate. Høye støvfallstall vil være over 10 g/m^2 pr. 30 døgn (se vedlegg B). Alle 4 stasjonene hadde moderate støvfallsmengder i september og desember 1986.

For den vannløselige delen av nedfallsstøvet ble det også stort sett målt lave verdier. Stasjon 2 hadde imidlertid moderate vannløselige støvfallsmengder i februar og mars 1987.

En sammenligning av støvfallsmengder og vindretninger i tabell 1 viser at støvbelastningen kan ha en viss sammenheng med vindretningen for stasjoner som var plassert nord (stasjon 1 og 4) og sør (stasjon 3) for NCs område. Dette forutsetter imidlertid at hele NCs område er en støvkilde, og det er sannsynlig at det da er veistøv fra trafikken på området som er hovedkilden. Stasjon 2 er i gjennomsnitt like mye belastet som stasjon 4, og stasjon 2 vil trolig få sitt støvbidrag fra riksvei 44 som går mellom stasjon 2 og NCs område. I september og desember 1986 var det totale støvfallet moderat ved alle 4 stasjoner. I september 1986 blåste det fra nord-nordvest og stasjon 3 i sør var mest belastet, samtidig som stasjon 1 i nord var minst belastet. I desember 1986 blåste det fra sør-sørøst og stasjon 3 var minst belastet, samtidig som stasjon 1 i nord var mest belastet.

En sammenligning av støvfallsmengder og nedbørmengder fra tabell 2 gir ingen sammenheng mellom disse parametre.

4.3 MIKROSKOPERING AV STØVFALLSPRØVER

NC bruker to ulike stoffer til sandblåsing, et for innendørs- og et for utendørs aktivitet. Ved mikroskoperingen er støvfallsprøver sammenlignet med en prøve av blåsemiddelet som blir benyttet ved utendørs sandblåsing. Blåsemiddelet kalles "stargrit" og er lett gjenkjennelig i støvfallsprøver.

Tabell 3 oppsummerer mikroskopanalysen når det gjelder forekomst av blåsemiddelet "stargrit".

Tabell 3: Forekomst av blåsemiddelet "stargrit" i utvalgte støvfallsprøver (vannuløselig del). I alle disse måneder blåste det fra sør og sør-sørvest.

	MAI -86	JUN -86	DES -86	FEB -87	MAR -87
Stasjon 1	ja	spor	ja	ja	ja
Stasjon 2	nei	nei	nei	nei	nei
Stasjon 3	nei	spor	nei	nei	spor
Stasjon 4	spor	nei	spor	ja	ja

Det er meget lite "stargrit" i støvfallsprøve, selv i de tilfeller hvor det har vært lett påvisbart. Prøvene inneholdt forøvrig mest mineraler og litt agglomererte forbrenningsprodukter. Det var lite av pollen og annet biologisk materiale i disse prøvene. I en prøve fra stasjon 1 fra august 1986, da dominerende vindretning var fra nord, var det relativt mye pollen og annet biologisk materiale. Stasjon 2 som var mest belastet hadde ikke spor av blåsemiddelet i støvfallsprøvene. Hovedvindretningene i området tyder på at kilden til støvfall kan være veistøv fra riksvei 44.

5 KONKLUSJON

Støvfallsmålingene viste for det meste lave verdier når det gjelder totalt støvfall. Stasjon 2 i Jakob Jäthusgt. 5 var mest belastet og der ble det observert moderate støvfallsmengder i 4 av 12 måneder. Hovedvindretningen i området tyder på at riksvei 44 er hovedkilden til støvfall på denne stasjonen. Aktiviteten på NCs område har trolig liten innvirkning på støvfallsmengder på stasjon 2.

Den vannuløselige delen av støvfallet var også stort sett lav. Stasjon 2 hadde imidlertid moderate støvmengder i 2 av 12 måneder.

En sammenligning av støvfallsmengder og vindretninger viser at støvbelastningen kan ha en viss sammenheng med vindretningen for målestasjonene som var plassert nord (stasjon 1 og 4) og sør (stasjon 3) for NCs anleggsområde.

Mikroskopering av enkelte støvfallsprøver viste at den mest belastede målestasjon, stasjon 2, ikke hadde spor av blåsemiddelet "stargrit" i noen prøver og var derfor ikke påvirket av sandblåseaktiviteten. Støvfallsprøvene inneholdt for det meste veistøv og muligens støv fra støpesand. Det ble ikke registrert sementstøv på noen av de mikroskoperte prøvene. Innholdet av biologisk materiale og forbrenningsprodukter var lite.

6 REFERANSER

Laamanen, A. (1969) Particulates in the outdoor air of Finland. Work - Environment - Health, 6, 1-50.

Sivertsen, B. (1974) Røykspredningsforholdene i Forusområdet. Lillestrøm (NILU OR 87/74).

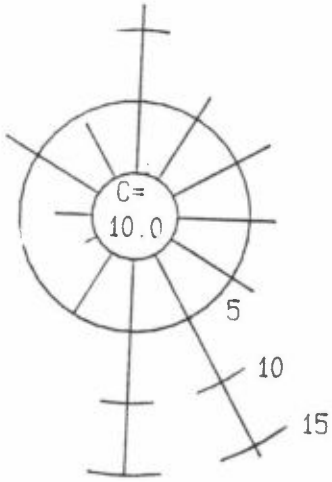
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (1976) 2. ergänzte Auflage. Kissing, Weka-Verlag.

VEDLEGG A

VINDROSER FRA SOLA
APRIL 1986 - MARS 1987

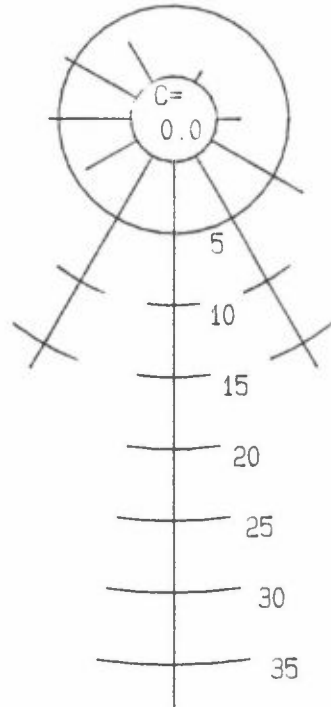
SOLA

1 4 86 - 30 4 86



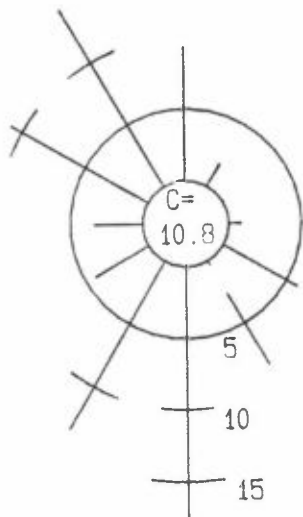
SOLA

1 5 86 - 31 5 86



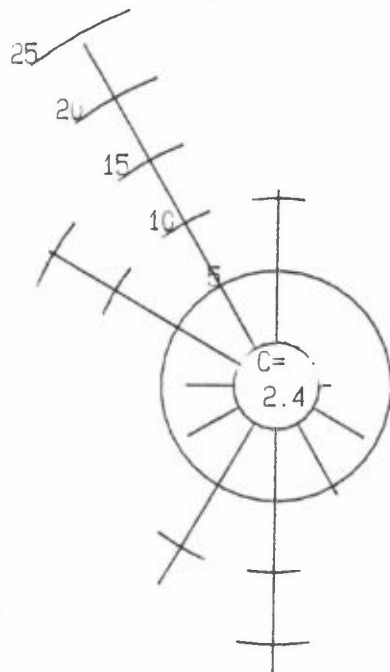
SOLA

1 6 86 - 30 6 86

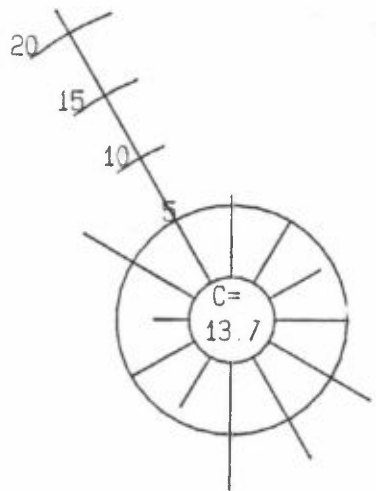


SOLA

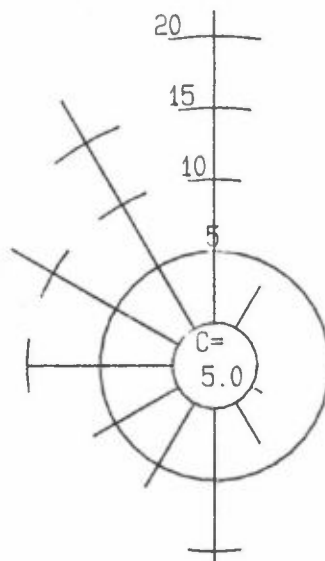
1 7 86 - 31 7 86



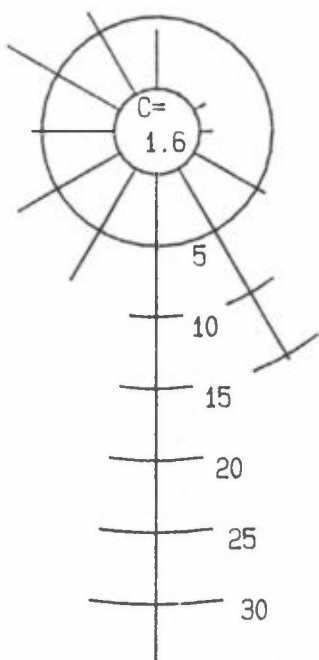
SOLA
1 8 86 - 31 8 86



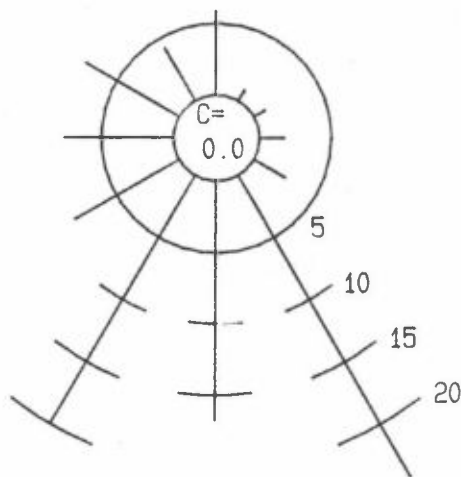
SOLA
1 9 86 - 30 9 86



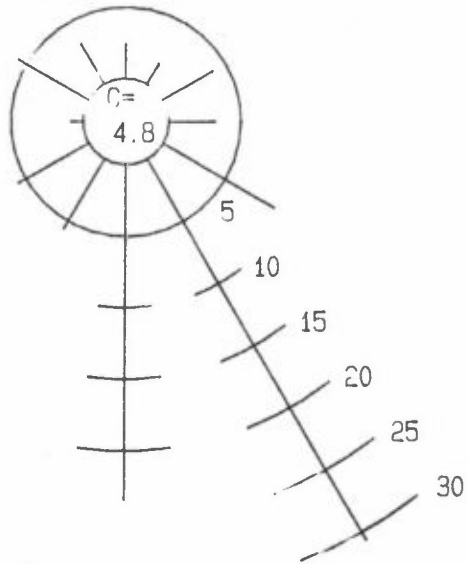
SOLA
1 10 86 - 31 10 86



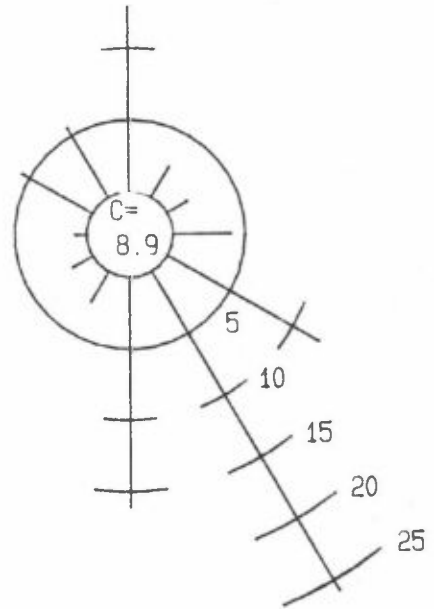
SOLA
1 11 86 - 30 11 86



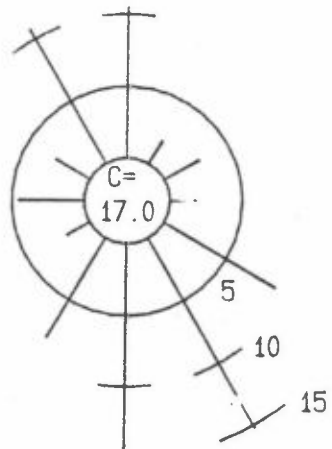
SOLA
1 12 86 - 31 12 86



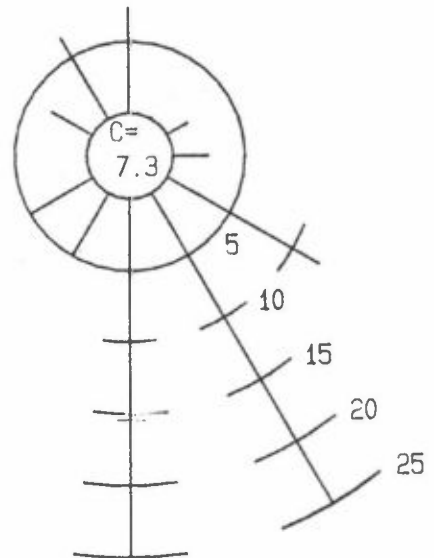
SOLA
1 1 87 - 31 1 87



SOLA
1 2 87 - 28 2 87



SOLA
1 3 87 - 31 3 87



VEDLEGG B
RETNINGSLINJER FOR STØVFALL

RETNINGSLINJER FOR STØVFALL

I Norge og Sverige er det ingen offisielle retningslinjer for vurdering av støvfall. Statens Naturvårdsverk har i brev til NILU anbefalt støvfallsmålinger med samme utstyr som anvendes her, og at støvfallsmålingene bør karakteriseres ut fra følgende "tommelfingerregel" for totalt støvfall:

Bakgrunnsforurensning	:	1-2	g/m ²	pr	30	døgn
Tilfredsstillende	:	5	"	"	"	"
Ikke tilfredsstillende	:	10	"	"	"	"
Ubehagelig	:	15	"	"	"	"

Vest-Tyskland (Kissing, 1976)

Retningslinjer sier at som langtidsmiddel, med måleperiode ett år, bør avsetningen aritmetisk midlet over et område på 4x4 km målt i hver kvadratkilometer over perioder på 1 måned, ikke overskride 0,35 g/m² pr døgn (10,5 g/m² pr mnd). Som korttidsnorm skal støvfallet i den mest belastede måned ikke overskride 0,65 g/m² pr døgn (19,5 g/m² pr mnd).

Finland (Laamanen, 1969)

Nedenfor er gjengitt et forslag til retningslinjer for totalt støvfall i Finland:

	<u>Månedsmiddel</u>	
Ren luft	<0,2	g/m ² pr 30 døgn
Relativt ren luft. Bra for boligstrøk	0,2-2	" " " "
Svakt skittent. Tilfredsstillende for boligstrøk	2-5	" " " "
Middels forurenset luft. Tolerabelt for boligstrøk	5-10	" " " "
Skittent område. Ikke tilfredsstillende for boligstrøk	10-15	" " " "
Meget skittent område. Uakseptabelt for boligstrøk	> 15	" " " "

Det er liten forskjell på de anvendte finske og svenske anbefalinger. Ved NILU brukes vanligvis følgende vurderingsgrunnlag for totalt støvfall:


Meget høyt:	over 15 g/m ²	pr 30 døgn		
Høyt	: 10-15	"	"	"
Moderat	: 5-10	"	"	"
Lavt	: Under 5	"	"	"

Støvfallet kan splittes i en vannløselig og en vannuløselig del. Den vannløselige delen er vesentlig salter som bringes ned med nedbøren. De fleste steder vil dette bare utgjøre små mengder. På steder med store industriutslipp kan forholdene være annerledes.

På steder hvor det bare måles vannuløselige støvfall, vil det være rimelig å bruke følgende vurderingsgrunnlag:

Meget høyt:	over 13 g/m ²	pr 30 døgn		
Høyt	: 8-13	"	"	"
Moderat	: 3- 8	"	"	"
Lavt	: Under 3	"	"	"

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
 NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
 POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 54/87	ISBN-82-7247-846-3	
DATO SEPTEMBER 1987	ANSV. SIGN 	ANT. SIDER 21	PRIS Kr 20,-
TITTEL Støvfallsmålinger ved Norwegian Contractors, Hinnavågen April 1986 - mars 1987		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-8634	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Norwegian Contractors 4030 Hinna			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Støvnedfall Partikler Mikroskopering			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Det er utført målinger av støvfall ved fire stasjoner i området omkring Norwegian Contractors i Hinnavågen. Støvfallet var i måleperioden lavt til moderat. Undersøkelsen ble satt i gang på grunn av naboklager på støv fra bedriften. Mikroskoperingen viste mest veistøv.			

TITLE Dust fall measurements from Hinnavågen, close to the activities of Norwegian Contractors. April 1986 - Mars 1987.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) Dust fall measurements have been carried out at four localities at Hinnavågen, close to the activities of Norwegian Contractors. The amount of dust fall in the monitoring period varied from low to moderate. The investigation took place because of complaints of the dust fall in the area. Main source seem to be road dust.

* Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C