

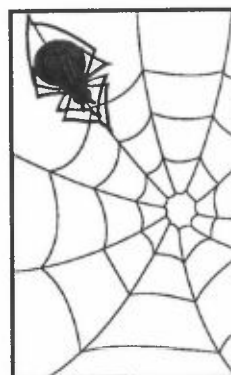
NILU OR: 31/91

NILU OR : 31/91
REFERANSE : O-90077
DATO : JUNI 1991
ISBN : 82-425-0253-6

Program for terrestrisk naturovervåking

*Overvåking av nedbør og nedbørkjemi
i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990*

Einar Joranger og Oddvar Røyset



NATUROVERVÅKING

Program for terrestrisk naturovervåking

Program for terrestrisk naturovervåking rettes mot effekter av langtransporterte forurensinger og skal følge bestands- og miljøgiftutvikling i dyr og planter. Integreerte studier av nedbør, jord, vegetasjon og fauna, samt landsomfattende representative registreringer inngår. Programmet supplerer andre overvåkingsprogram i Norge når det gjelder terrestrisk miljø.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er at det skal gi grunnlag for bedømming av eventuelle langsiktige forandringer i naturen. Sammen med øvrige program for overvåking av luft, nedbør, vann og skog skal det gi grunnlag for å klarlegge årsakssammenhenger.

Data for overvåkingsprogrammet skal bidra til å dekke forvaltningens behov med hensyn til å ta administrative avgjørelser (utslippsavtaler, mottiltak, forurensingskontroll). Det skal også gi grunnlag for vurdering av naturens tålegrenser (kritiske konsentrasjons- og belastningsgrenser) for effekter av langtransporterte forurensinger i terrestriske økosystemer.

Det er opprettet en faggruppe for programmet. Denne organiseres av Direktoratet for naturforvaltning (DN). Faggruppen skal sørge for at nødvendige faglige kontakter blir etablert, sørge for koordinering av ulike aktiviteter, og ha en rådgivende funksjon overfor DN.

Følgende institusjoner deltar i faggruppen:

Statens forurensningstilsyn (SFT)
Universitetet i Trondheim, (AVH)
Norsk institutt for naturforskning, (NINA)
Universitetet i Trondheim, Museet
Norsk institutt for skogforskning, (NISK)
Direktoratet for naturforvaltning, (DN)

En programkoordinator, ved DN, fungerer som sekretær for gruppen.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. DN er ansvarlig for gjennomføringen av programmet. Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institusjoner rettes til Direktoratet for naturforvaltning, Tungasletta 2, 7004 TRONDHEIM, tlf. 07 - 58 05 00.

INNHOOLD

	Side
1 INNLEDNING	2
2 MÅLINGER	2
3 RESULTATER	5
3.1 Hovedkomponentene i nedbøren	5
3.2 Tungmetaller	8
VEDLEGG 1: Kjemisk analysemetodikk	11
VEDLEGG 2: Ukentlig nedbørmengder og middelkonsen- trasjoner av hovedkomponentene i nedbør på stasjonene Solhomfjell og Namsvatn, september-desember 1990	13
VEDLEGG 3: Utkomne rapporter på program for terrestrisk naturovervåking	18

PROGRAM FOR TERRESTRISK NATUROVERVÅKING

OVERVÅKING AV NEDBØR OG NEDBØRKJEMI I REFERANSEOMRÅDER BØRGEFJELL OG SOLHOMFJELL 1990

1 INNLEDNING

I forbindelse med "Program for terrestrisk overvåking" har Norsk institutt for luftforskning fått som oppdrag ved TOV kontrakt nr. 13 å drive to nedbørprøvestasjoner i tilknytning til feltene Solhomfjell og Børgefjell. Hovedkomponentene og tungmetaller i nedbøren analyseres.

2 MÅLINGER

Beliggenheten av målestasjonene Solhomfjell og Namsvatn (Børgefjell) med stasjonsopplysninger er vist i figur 1 og figur 2. Målingene startet 4.9.1990 ved Solhomfjell og 31.8.1990 ved Namsvatn. Det utføres ukentlig prøvetaking av nedbøren for analyse av nedbørmengde, ledningsevne, sterk syre (målt ved pH-analyse), sulfat, nitrat, ammonium, kalsium, kalium, magnesium, natrium og klorid. Det utføres dessuten analyse av nedbørens innhold av tungmetaller (bly, kadmium, sink, nikkel, arsen, kopper, krom og kobolt) på månedsbasis (ved sammenslåing av prøver). I vedlegg 1 er analysemetodene beskrevet.

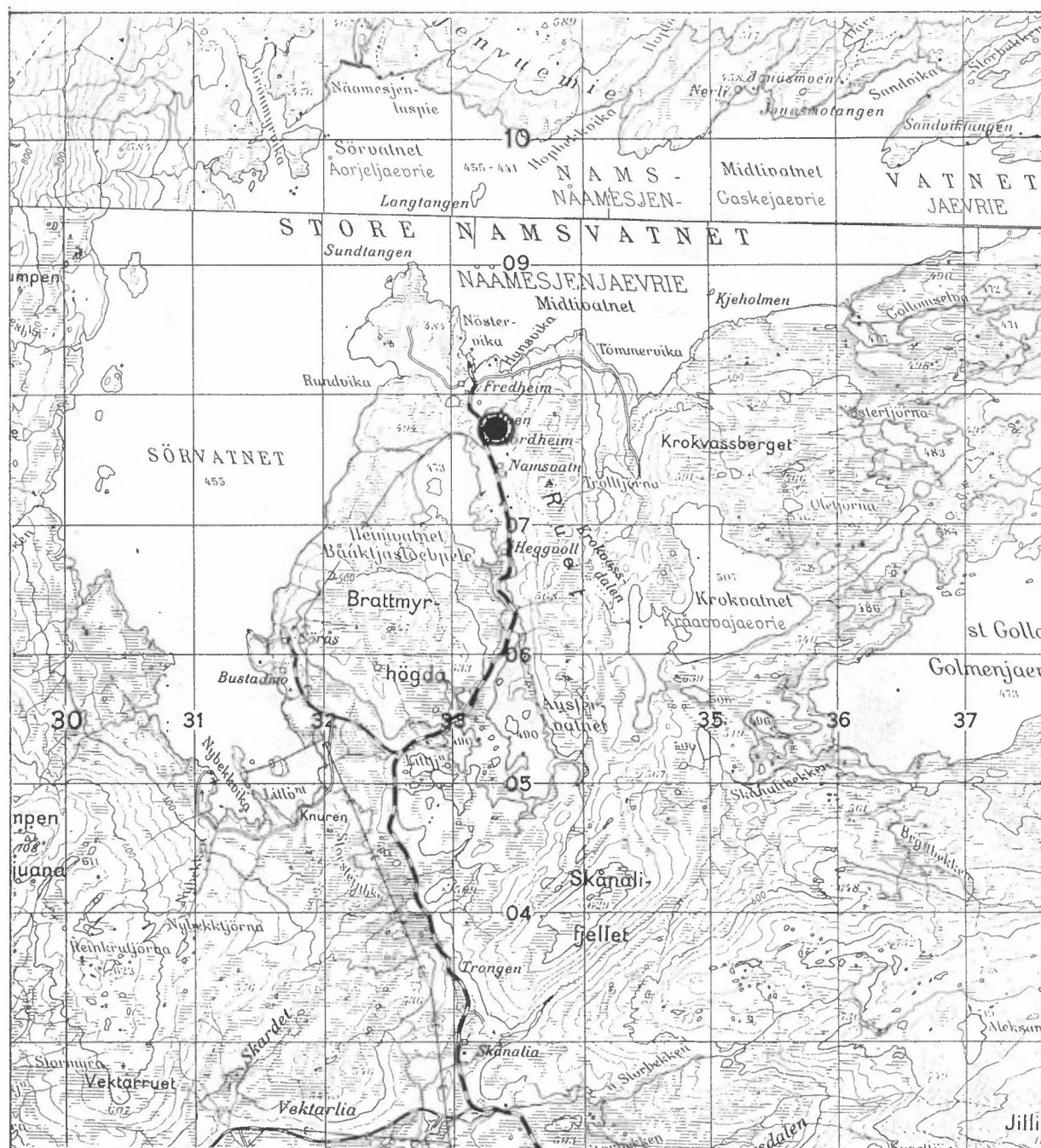
På grunn av at stasjonene skal betjenes ukentlig hele året, er stasjonene av praktiske grunner plassert henholdsvis ca. 3 km og 6 km fra feltene på Solhomfjell og Børgefjell.

SOLHOMFJELL



Figur 1: UTM ref: 32VML887328. Kart ref. (M711): 1612IV Vegår
 Høyde over havet: 260 m
 Stasjonskart : 90.09.04
 Stasjonsholder : Merethe Felle
 4850 Åmli
 Tlf.: 03-645745

NAMSVATN, BØRGEFJELL



Figur 2: UTM ref.: 33WVN 334077. Kart ref. (M711): 19241V
 Røyrvik.
 Høyde over havet: 500 m
 Stasjonsstart : 90.08.31
 Stasjonsholder : Einar Namsvatn
 7894 Limingen
 Tlf.: 07-735924

3 RESULTATER

3.1 HOVEDKOMPONENTENE I NEDBØREN

Tabell 1 viser månedsmiddelkonsentrasjonene av hovedkomponentene i nedbøren på Solhomfjell og Namsvatn. I tabell 2 er vist de månedlige nedbørmengder og våtavsetninger (belastninger).

De enkelte ukemålinger er gitt i vedlegg 2.

Belastningene av alle komponentene er markert høyest ved Solhomfjell på grunn av høyere konsentrasjoner av ikke-sjøsalter og større nedbørmengder på Sørlandet enn i Trøndelag.

Den fjellrike topografien i Norge kan gi store lokale variasjoner i nedbørmengde, mens målinger hittil har vist at middelkonsentrasjonene av langtransporterte forurensninger i nedbøren er mindre influert av topografiske variasjoner. Våtavsetningen (nedbørmengde x middelkonsentrasjon) kan derfor variere mer enn middelkonsentrasjonene. I figur 3 er de månedlige middelkonsentrasjoner og våtavsetninger av sulfat på Solhomfjell og Namsvatn sammenlignet med sine respektive nabostasjoner. Det framgår at konsentrasjonsnivåene varierte lite innenfor hvert område, mens variasjonen av våtavsetningen var størst i grenseområdet Nord-Trøndelag/Nordland. I dette området varierte fordelingen av våtavsetningen av sulfat fra måned til måned, avhengig av nedbørtype og retningen nedbøren kommer fra.

Det fremgår at på Sørlandsstasjonene avtar våtavsetningen fra kysten og nordover. Forskjellen mellom Solhomfjell og Treungen tyder på at våtavsetningen kan være høyere på sørsiden enn på nordsiden av Solhomfjellet.

Tabell 1: Månedsmiddelkonsentrasjonene av hovedkomponentene i nedbøren på Solhomfjell og Namsvatn.

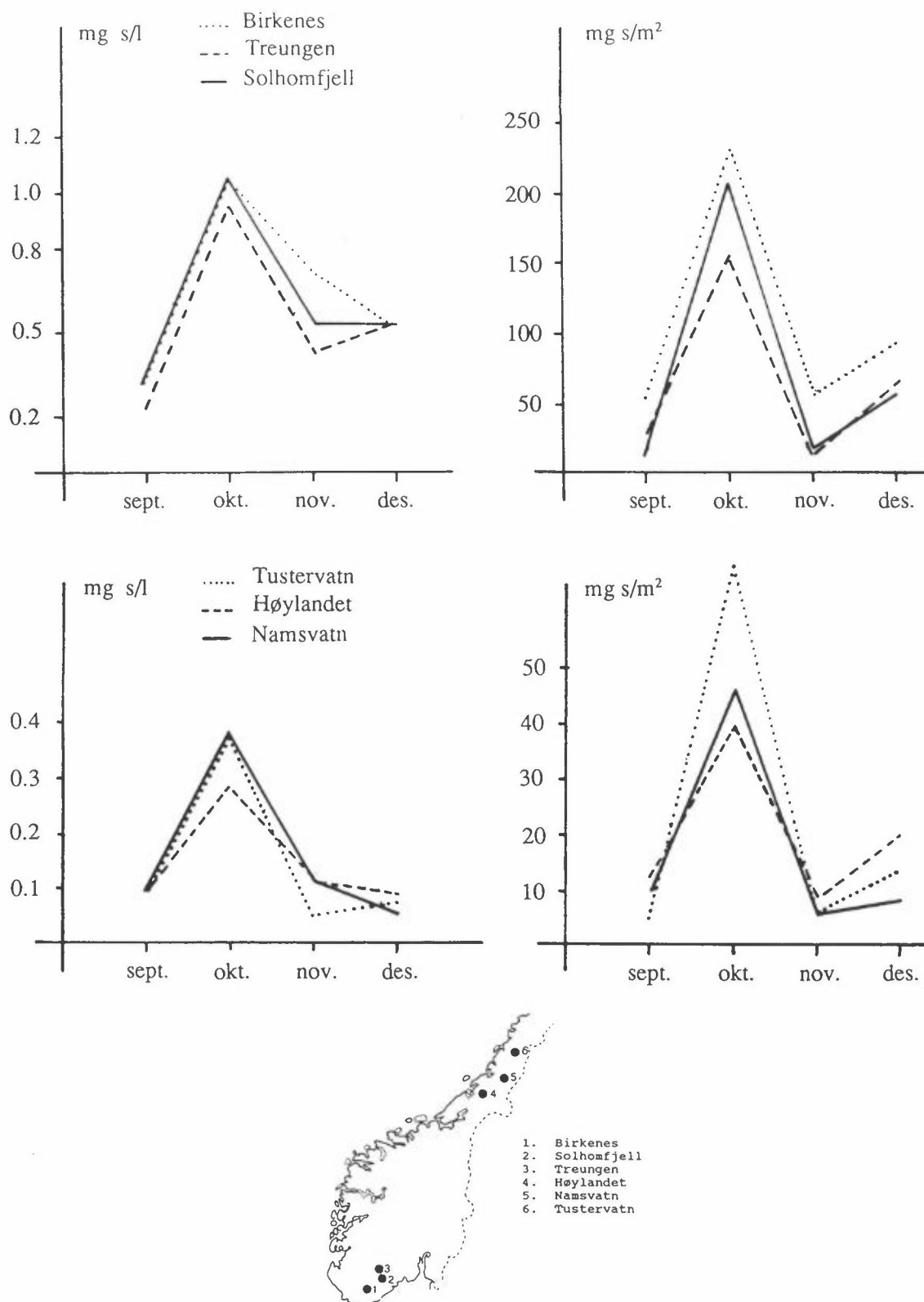
	SOLHOMFJELL				
	SEP	OKT	NOV	DES	MIDDELVERDI
PH	4.61	4.26	4.34	4.38	4.33
SO4C (mg S/l)	.36	1.05	.55	.52	.78
NO3 (mg N/l)	.16	.75	.58	.43	.58
NH4 (mg N/l)	.13	.77	.40	.28	.52
CA (mg/l)	.10	.15	.06	.11	.13
K (mg/l)	.03	.13	.03	.08	.10
Mg (mg/l)	.07	.17	.02	.14	.14
NA (mg/l)	.47	1.30	.19	1.04	1.03
CL (mg/l)	.86	1.98	.34	2.15	1.75

	NAMSVATN				
	SEP	OKT	NOV	DES	MIDDELVERDI
PH	5.08	4.92	5.11	4.96	4.99
SO4C (mg S/l)	.11	.39	.11	.06	.17
NO3 (mg N/l)	.06	.23	.09	.09	.13
NH4 (mg N/l)	.21	.36	.16	.05	.19
CA (mg/l)	.04	.10	.06	.04	.06
K (mg/l)	.01	.04	.03	.03	.03
Mg (mg/l)	.02	.10	.10	.08	.08
NA (mg/l)	.13	.75	.79	.65	.59
CL (mg/l)	.27	1.42	1.40	1.28	1.13

Tabell 2: Månedlige nedbørmengder og våtavsetninger av kjemiske hovedkomponenter på Solhomfjell og Namsvatn.

	SOLHOMFJELL				
	SEP	OKT	NOV	DES	TOTALT
NEDBØR (mm)	44.	195.	35.	109.	383.
H+ (uekv/m2)	1070.	10748.	1587.	4564.	17969.
SO4C (mg S/m2)	16.	206.	19.	57.	297.
NO3 (mg N/m2)	7.	147.	20.	47.	221.
NH4 (mg N/m2)	6.	151.	14.	30.	200.
CA (mg/m2)	4.	30.	2.	12.	48.
K (mg/m2)	1.	26.	1.	9.	37.
Mg (mg/m2)	3.	33.	1.	15.	52.
NA (mg/m2)	21.	254.	7.	113.	395.
CL (mg/m2)	38.	387.	12.	233.	670.

	NAMSVATN				
	SEP	OKT	NOV	DES	TOTALT
NEDBØR (mm)	93.	119.	51.	151.	415.
H+ (uekv/m2)	776.	1435.	397.	1667.	4276.
SO4C (mg S/m2)	10.	46.	6.	8.	71.
NO3 (mg N/m2)	6.	28.	5.	14.	53.
NH4 (mg N/m2)	19.	43.	8.	7.	77.
CA (mg/m2)	3.	13.	3.	5.	25.
K (mg/m2)	1.	5.	2.	5.	13.
Mg (mg/m2)	2.	12.	5.	12.	32.
NA (mg/m2)	12.	90.	40.	98.	245.
CL (mg/m2)	25.	170.	71.	193.	468.



Figur 3: Månedlige middelkonsentrasjoner og våtavsetninger av sulfat (korrigert for sjøsalt) på henholdsvis Solhomfjell og Namsvatn og respektive nabostasjoner.

3.2 TUNGMETALLER

I tabell 3 er vist de månedlige middelkonsentrasjonene og våtavsetningene av tungmetallene Pb, Zn, Ni, As, Cu, Co og Cr. Dataene for Cd vil bli rapportert senere.

For Namsvatn var alle månedsmiddelkonsentrasjonene av Ni, As, Cu, Co og Cr lavere enn de respektive deteksjonsgrensene. For Solhomfjell var konsentrasjonene lavere enn deteksjonsgrensene for Ni og Co. For komponenter med månedsmiddelkonsentrasjoner lavere enn deteksjonsgrensene, er middelkonsentrasjonene for hele perioden og våtavsetningene for hver måned og for hele perioden beregnet ved halvering av deteksjonsgrensen for de angjeldende månedsprøver. Tall hvor disse inngår er gitt i parentes.

Figur 4 viser de månedlige våtavsetningene av Pb og Zn på "nabostasjonene" Solhomfjell og Birkenes. Som for hovedkomponentene var våtavsetningen størst på Birkenes, og den synes å avta fra kysten og innover land.

Våtavsetninger av bly og sink var markert størst i oktober 1990 på begge stasjonene. Dette skyldes både store nedbørmengder og høye middelkonsentrasjoner av Pb og Zn. Tilførselen var særlig stor i uken 22.-29. oktober (Birkenes: 65,4 mm, 16,7 µg Pb/l, 27 µg Zn/l).

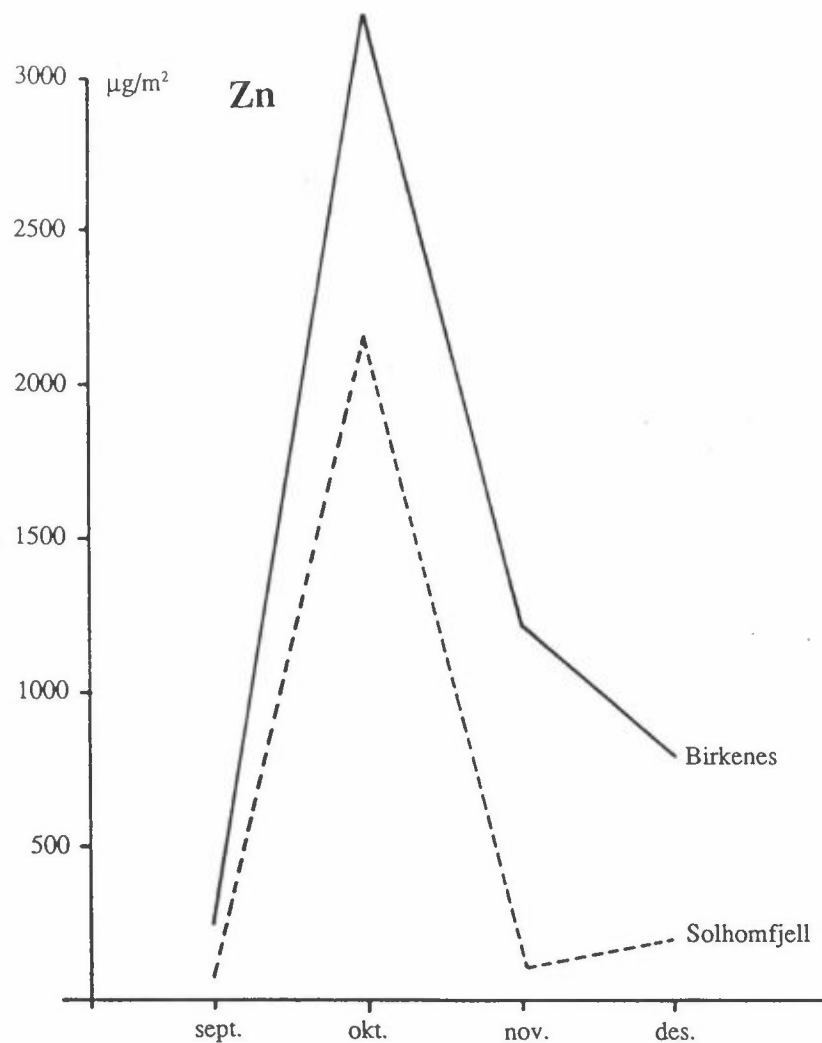
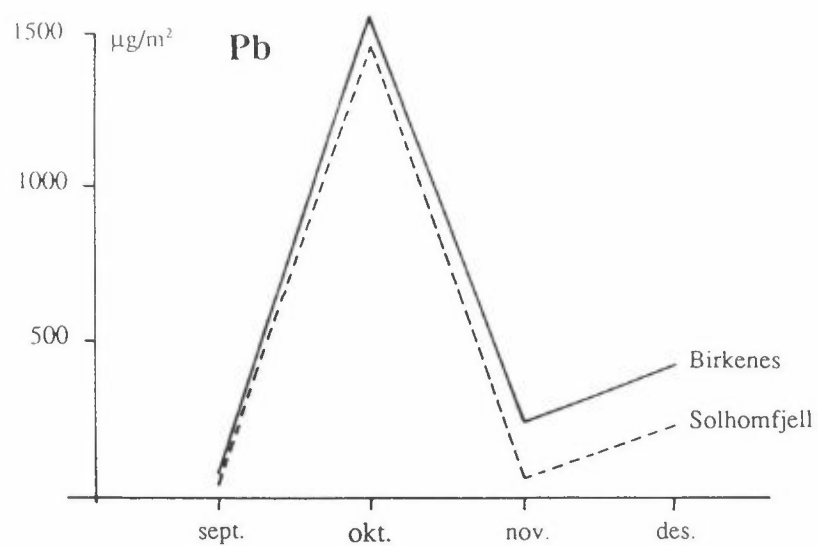
Tabell 3: Månedlige middelkonsentrasjoner, nedbørmengder og våtavsetninger av Pb, Zn, Ni, As, Cu, Co, Cr på Solhomfjell og Namsvatn, september-desember 1990.
< >: se tekst.

SOLHOMFJELLET					
	SEP	OKT	NOV	DES	MIDDEL
Pb ($\mu\text{g/l}$)	.70	7.50	1.80	2.20	4.76
Zn ($\mu\text{g/l}$)	2.00	11.00	3.00	2.00	6.80
Ni ($\mu\text{g/l}$)	<1.0	4.0	<1.0	<1.0	<0.60>
As ($\mu\text{g/l}$)	<0.1	1.00	<0.5	.50	<0.69>
Cu ($\mu\text{g/l}$)	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.49>
Co ($\mu\text{g/l}$)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.05>
Cr ($\mu\text{g/l}$)	<0.1	<0.1	0.40	0.70	<0.26>

NAMSVATN					
	SEP	OKT	NOV	DES	MIDDEL
Pb ($\mu\text{g/l}$)	0.30	1.30	0.40	0.20	0.57
Zn ($\mu\text{g/l}$)	2.00	2.00	<1.0	<1.0	<1.27>
Ni ($\mu\text{g/l}$)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<0.50>
As ($\mu\text{g/l}$)	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5	<0.15>
Cu ($\mu\text{g/l}$)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.25>
Co ($\mu\text{g/l}$)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.05>
Cr ($\mu\text{g/l}$)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.25>

SOLHOMFJELLET					
	SEP	OKT	NOV	DES	TOTAL
NEDBØR (mm)	42.	196.	36.	101.	375.
Pb ($\mu\text{g/m}^2$)	30.	1469.	64.	222.	1785.
Zn ($\mu\text{g/m}^2$)	85.	2155.	107.	202.	2549.
Ni ($\mu\text{g/m}^2$)	<21.>	<98.>	<18.>	<51.>	<188.>
As ($\mu\text{g/m}^2$)	<2.>	196.	<9.>	51.	257.
Cu ($\mu\text{g/m}^2$)	<10.6>	137.1	<8.9>	<25.3>	<181.9>
Co ($\mu\text{g/m}^2$)	<2.>	<10.>	<2.>	<5.>	<19.>
Cr ($\mu\text{g/m}^2$)	<2.>	<10.>	<14.>	<71.>	<99.>

NAMSVATN					
	SEP	OKT	NOV	DES	TOTAL
NEDBØR (mm)	93.	125.	52.	153.	423.
Pb ($\mu\text{g/m}^2$)	28.	162.	21.	31.	242.
Zn ($\mu\text{g/m}^2$)	186.	250.	<26.>	<77.>	<538.>
Ni ($\mu\text{g/m}^2$)	<47.>	<62.>	<26.>	<77.>	<212.>
As ($\mu\text{g/m}^2$)	<5.>	<6.>	<13.>	<38.>	<62.>
Cu ($\mu\text{g/m}^2$)	<23.2>	<31.2>	<13.0>	<38.2>	<105.8>
Co ($\mu\text{g/m}^2$)	<5.>	<6.>	<3.>	<8.>	<22.>
Cr ($\mu\text{g/m}^2$)	<23.>	<31.>	<13.>	<38.>	<105.>



Figur 4: Månedlige våtavsetninger av bly og sink på Solhomfjell og Birkenes.

VEDLEGG 1

Kjemisk analysemetodikk

KJEMISK ANALYSEMETODIKK

NEDBØR (NILU)

pH er bestemt potensiometrisk med pH-meter og glasselektrode.

Konduktiviteten er bestemt ved bruk av et Philips conductivity-meter mod. PW 9527 med en målecelle for små volum, PW 9513. Benevning: $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C . Deteksjonsgrense: $10 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Sulfat, nitrat og klorid er bestemt med ionekromatografi (modell Dionex med AS4-kolonne, mikromembransupressor og ledningsevnedeteksjon)

<u>Benevning</u>	<u>Deteksjonsgrense</u>
mg SO_4 -S/l	0,01 mg SO_4 -S/l
mg NO_3 -N/l	0,01 mg NO_3 -N/l
mg Cl/l	0,01 mg Cl/l

Ammonium er bestemt med Indophenol-metoden som er basert på reaksjon mellom ammonium, salicylsyre og natrium-hypokloritt som i nærvær av natrium-nitroprussid som katalysator danner en blåfarget forbindelse som måles fotometrisk ved 660 nm. Benevning: mg NH_4 -N/l, deteksjonsgrense: 0.02 mg NH_4 -N/l.

Natrium er bestemt med flammeemisjon ved 589.6 nm. Benevning: mg Na/l, deteksjonsgrense: 0.05 mg Na/l.

Kalsium, magnesium, kalium er bestemt atomabsorpsjonsspektrofotometrisk med luft/acetylen-flamme ved henholdsvis 422.7, 285.5, og 766.5 nm. Benevning: mg/l (Mg, Ca, K), deteksjonsgrense: 0.01 mg/l (Mg, Ca, K)

Bly, kadmium, sink, kopper, nikkel, krom, kobolt, arsen er bestemt med induktivt koplet plasma massespektrometri (ICP-MS). Plasmabetingelser er 15/0,3/0,72 l pr. min. for henholdsvis plasma/kjølnebulizer gass og påsatt effekt er 1,3 kW. Ioneoptikken er optimalisert for 115 In. Alle prøvene er konserverert med 1% HNO_3 . Før analyse blir prøvene tilsatt 50 ppb Indium som intern standard. Alle standarder er også preparert i 1% HNO_3 tilsatt 50 ppb Indium. Benevning: μg element/l.

Deteksjonsgrense:	As (0.1-0.5) $\mu\text{g}/\text{l}$	Zn (1) $\mu\text{g}/\text{l}$
	Pb (0.02) $\mu\text{g}/\text{l}$	Ni (1) $\mu\text{g}/\text{l}$
	Cd (0.07-0.5) $\mu\text{g}/\text{l}$	Cu (0.5) $\mu\text{g}/\text{l}$
	Cr (0.1-0.5) $\mu\text{g}/\text{l}$	
	Co (0.1) $\mu\text{g}/\text{l}$	

VEDLEGG 2

Ukentlig nedbørmengder og middelkonsentrasjoner av
hovedkomponentene i nedbør på stasjonene
Solhomfjell og Namsvatn, september-deember 1990.

Solhomfjell		NORWAY		850		SEP 1990				
	mm	pH	SO4S-C mg S/l	NO3N mg N/l	NH4N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	.6	4.60	-	-	-	-	-	-	-	-
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	42.0	4.62	.35	.16	.13	.48	.070	.10	.88	.03
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1.2	4.40	.54	.25	.12	.15	.030	.06	.23	.07
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	43.8	4.61	.36	.16	.13	.47	.069	.10	.86	.03

Solhomfjell		NORWAY		850		OKT 1990				
	mm	pH	SO4S-C mg S/l	NO3N mg N/l	NH4N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	30.6	4.16	.79	1.11	.68	.42	.060	.06	.97	.03
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	2.7	3.66	2.83	3.97	3.05	1.01	.200	.58	2.29	.36
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	2.4	3.78	4.36	5.32	4.17	1.08	.290	2.05	2.20	.31
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	61.8	4.14	1.86	1.11	1.41	.52	.070	.03	3.88	.04
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	97.8	4.49	.50	.21	.25	2.08	.260	.20	1.08	.21
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	195.3	4.26	1.05	.75	.77	1.30	.168	.15	1.98	.13

Solhomfjell		NORWAY		850		NOV		1990		
	mm	pH	SO ₄ S-C mg S/l	NO ₃ N mg N/l	NH ₄ N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	3.5	4.33	.35	.35	.21	.13	.020	.02	.25	.02
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1.0	4.10	.75	.76	.34	.35	.070	.12	.49	.08
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	19.8	4.21	.63	.74	.32	.12	.020	.05	.34	.02
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	10.4	4.93	.46	.32	.61	.34	.030	.08	.34	.05
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.3	5.74	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35.0		4.34	.55	.58	.40	.19	.024	.06	.34	.03

Solhomfjell		NORWAY		850		DES		1990		
	mm	pH	SO ₄ S-C mg S/l	NO ₃ N mg N/l	NH ₄ N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3.5	4.56	.50	.42	.50	.23	.030	.46	.44	.15
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	11.3	5.03	.24	.16	.02	.21	.020	.18	.36	.04
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	18.5	4.03	1.31	.82	.47	.56	.070	.14	1.40	.10
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	68.5	4.45	.37	.37	.26	1.34	.180	.07	2.73	.07
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	6.8	4.52	.37	.42	.22	1.17	.160	.17	2.14	.13
108.6		4.38	.52	.43	.28	1.04	.139	.11	2.15	.08

Namsvatn		NORWAY				851 SEP 1990				
	mm	pH	SO ₄ S-C mg S/l	NO ₃ N mg N/l	NH ₄ N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	15.6	5.40	.24	.10	.23	.01	.010	.10	.02	.01
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10.2	4.24	-	-	-	-	-	-	-	-
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	28.0	5.72	.11	.05	.22	.32	.050	.04	.63	.01
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	20.7	5.57	.05	.06	.12	.04	.010	.01	.12	.01
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	18.8	6.02	.05	.04	.26	.04	.010	.01	.12	.01
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	93.3	5.08	.11	.06	.21	.13	.023	.04	.27	.01

Namsvatn		NORWAY				851 OKT 1990				
	mm	pH	SO ₄ S-C mg S/l	NO ₃ N mg N/l	NH ₄ N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	23.9	4.80	.50	.33	.53	.27	.040	.03	.58	.01
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	66.2	5.15	.27	.19	.24	1.02	.140	.14	1.89	.04
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	26.4	4.74	.44	.18	.34	.56	.070	.08	1.06	.02
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	1.3	4.15	2.79	1.62	3.35	.86	.140	.19	2.26	.09
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	1.7	5.04	.50	.35	.39	.09	.020	.10	.17	.88
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	119.5	4.92	.39	.23	.36	.75	.103	.10	1.42	.04

Namsvatn		NORWAY 851 NOV 1990								
	mm	pH	SO ₄ S-C mg S/l	NO ₃ N mg N/l	NH ₄ N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	12.7	5.30	.12	.09	.27	1.90	.210	.08	3.36	.08
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	16.9	4.89	.13	.15	.14	.29	.040	.06	.48	.01
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1.2	5.18	.61	.43	.96	.68	.090	.08	1.23	.07
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	19.7	5.27	.06	.03	.07	.50	.070	.04	.93	.02
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50.7	5.11	.11	.09	.16	.79	.096	.06	1.40	.03

Namsvatn		NORWAY 851 DES 1990								
	mm	pH	SO ₄ S-C mg S/l	NO ₃ N mg N/l	NH ₄ N mg N/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	K mg/l
1	53.5	5.20	.02	-.01	.02	.81	.100	.04	1.58	.04
2	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	34.7	5.29	.05	.03	.02	1.11	.140	.05	2.11	.05
4	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	12.9	4.86	.12	.15	.09	.52	.070	.03	1.04	.02
11	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	32.5	4.96	.05	.12	.08	.18	.020	.02	.42	.01
18	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	17.8	4.46	.13	.40	.11	.21	.030	.03	.47	.02
25	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	151.4	4.96	.06	.09	.05	.65	.081	.04	1.28	.03

VEDLEGG 3

Utkomne rapporter på program
for terrestrisk naturovervåking

Rapportoversikt

1. Fremstad, E. (red.) Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.-14.11.1989. NINA notat nr. 2.
2. Holten, J., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA oppdragsmelding nr. 24.
3. Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA oppdragsmelding nr. 28.
4. Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA oppdragsmelding nr. 25.
6. Nygård, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Etter forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning nr. 21.
7. Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA oppdragsmelding nr. 37.
8. Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i referanseområder, Børgefjell 1990. DN-notat nr. 4.
11. Johnson, P. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Maur i skogovervåking: økologi og metoder, UiB (stensil).
13. Frogner, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordforsuringsstatus. Norsk institutt for skogforskning. 28s.
18. Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA oppdragsmelding nr. 62.
22. Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. NILU OR 31/91.
25. Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA oppdragsmelding nr. 42.

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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 31/91	ISBN-82-425-0253-6	
DATO MAI 1991	ANSV. SIGN. <i>P. Berg</i>	ANT. SIDER 19	PRIS NOK 30,-
TITTEL Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990		PROSJEKTLEDER E. Joranger	
		NILU PROSJEKT NR. O-90077	
FORFATTER(E) E. Joranger og O. Røyset		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. TOV kontrakt nr. 13	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Direktoratet for naturforvaltning Tungasletta 2 7004 Trondheim			
STIKKORD Nedbørkvalitet Sporstoffer Bakgrunnsforurensning			
REFERAT Nedbørdata september-desember 1990 fra naturovervåkingsfeltene ved Solhomfjell og Børgefjell er presentert. Det foretas ukentlig måling av hovedkomponentene og månedlige av tungmetaller.			

TITLE	Monitoring programme for precipitation pollutants at the terrestrial reference research sites Solhomfjell and Namsvatn 1990.
ABSTRACT	Precipitation data for the period September-December 1990 from the terrestrial reference sites at Solhomfjell and Børgefjell are presented. The main components are measured weekly, and the trace elements on a monthly basis.

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