



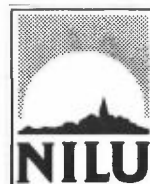
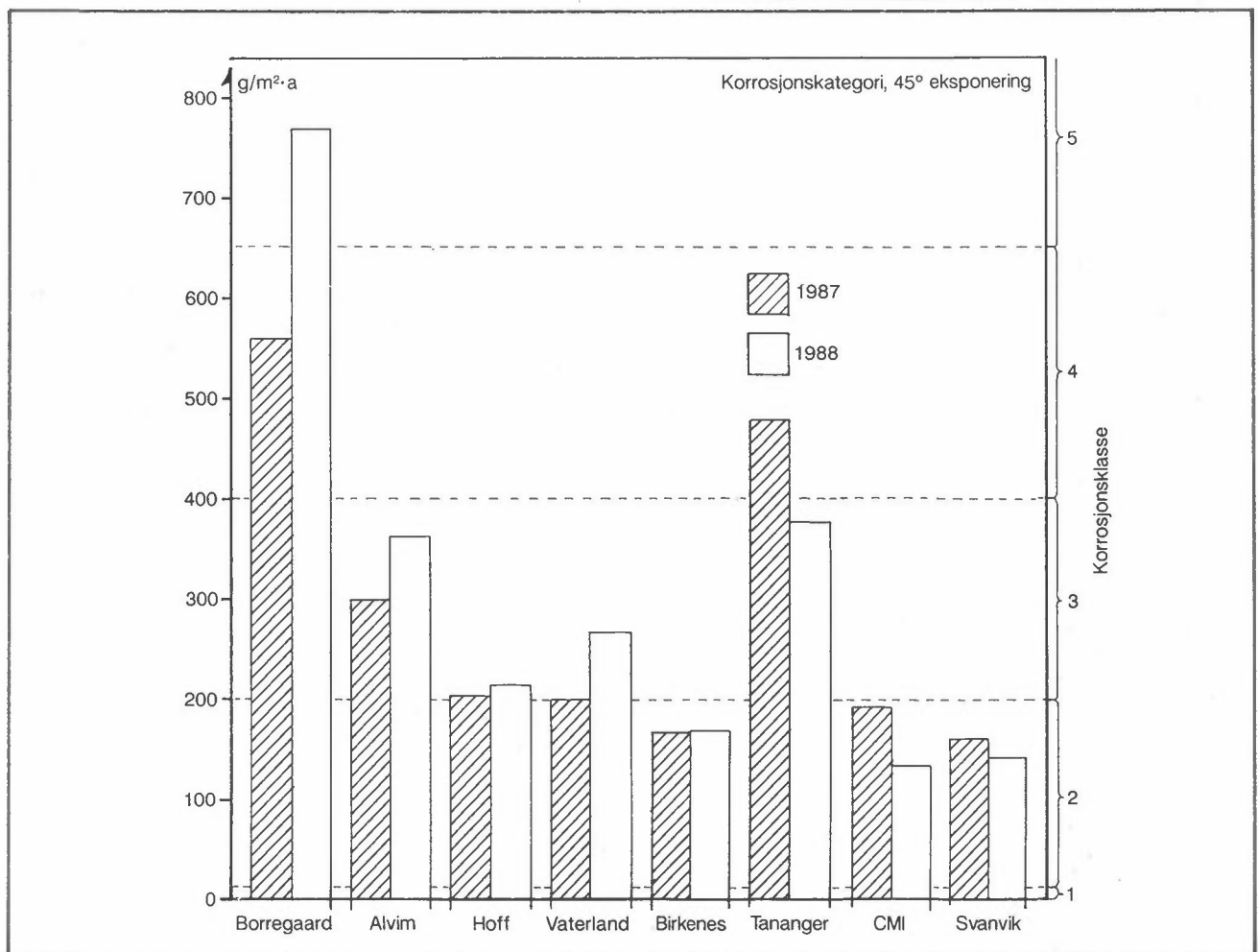
Rapport nr.: 370/89

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø- og korrosjonsmålinger 1988

Datarapport





Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder
skog

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo 1, tlf. 22 57 34 00.

NILU OR : 37/89
REFERANSE: O-8123
DATO : JUNI 1989
ISBN : 82-425-0044-4

NILUs FELTSTASJONER FOR KORROSJON
MILJØ- OG KORROSJONSMÅLINGER 1988
DATARAPPORT

J.F. Henriksen og T. Ofstad

Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 64, 2001 LILLESTRØM
NORGE

SAMMENDRAG

Denne rapporten viser klima og korrosjon på samtlige av NILUs feltstasjoner i året 1988. Rapporten har kun med de påviste verdiene for korrosjon og klima i tabellform, og ingen korrelasjoner mellom miljø og korrosjon eller vurderinger av mekanismer.

En sammenstilling av ettårs korrosjonsverdier (vekttap i g/m^2) for stål i 1987 og 1988 er vist i tabellen under.

Stasjon	Årskorrosjon stål g/m^2	
	1987	1988
Borregaard/Østfold	558	767
Alvim/Østfold	294	363
Hoff/Østfold	203	217
Vaterland/Oslo	199	266
Birkenes/Aust-Agder	168	172
Tananger/Rogaland	479	380
CMI/Bergen	192	136
Svanvik/Finnmark	162	143

Tallene viser noe mindre korrosjon i 1988 enn i 1987 på feltstasjonene på Vestlandet og noe høyere korrosjon på feltstasjonene på Østlandet.

INNHOLD

	Side
1	INNLEDNING 3
2	KLASSIFISERING AV KORROSJONSMILJØ 6
3	RESULTATER 7
4	REFERANSER 8
	VEDLEGG 1: Miljømålinger. Ettårs korrosjonsmålinger 9

NILUs FELTSTASJONER FOR KORROSJON
MILJØ- OG KORROSJONSMÅLINGER 1988
DATARAPPORT

1 INNLEDNING

Hensikten med korrosjonsundersøkelsene i "Statlig program for forurensningsovervåking" er å klargjøre sammenhengen mellom miljøvariable og korrosjonshastighet. I rutineovervåkingen registreres forandringer i korrosjonsmiljøet over tid, og dessuten hvordan langtidskorrosjonen avhenger av miljøvariable. Ved at stasjonene er spredd over landet får en også inn variasjoner i klimaforholdene.

Fra og med 1984 omfatter den rutinemessige overvåkingen seks stasjoner: tre i Østfold: En i Onsøy kommune: Hoff (bakgrunn), to i Sarpsborg: Borregaard (industri) og Alvim (by). En stasjon i Oslo sentrum: Vaterland (by), en stasjon i Bergen: CMI (by) og en stasjon i Finnmark: Svanvik (episodisk påvirket av sovjetiske industriutslipp). I rutineprogrammet eksponeres under ulike tidsperioder prøver av stål, kobber, sink og aluminium oppstilt med 45° vinkel mot sør, horisontalt, og dessuten vertikalt under tak. Samtidig registreres de nødvendige miljøvariable.

Høsten 1986 startet et internasjonalt samarbeidsprogram "The collaborative testing program ISO-CORRAG" på seks av NILUs feltstasjoner: Borregaard, Vaterland, Birkenes (land), i Sola kommune: Tananger (marin), CMI og Svanvik (figur 1). Det blir eksponert stål, sink, aluminium og kobber, både i form av plater 10x15 cm og spiraler (Helix) (metalltråder spunnet om en plastbolt). Tilsvarende oppsett finnes på 35 teststeder i 11 andre land rundt i verden.

Fra 1987 ble felteksponeringsprogrammet utvidet, da det på stasjonene Borregaard, Vaterland og Birkenes ble startet et internasjonalt eksponeringsprogram ("International co-operative programme on effects of

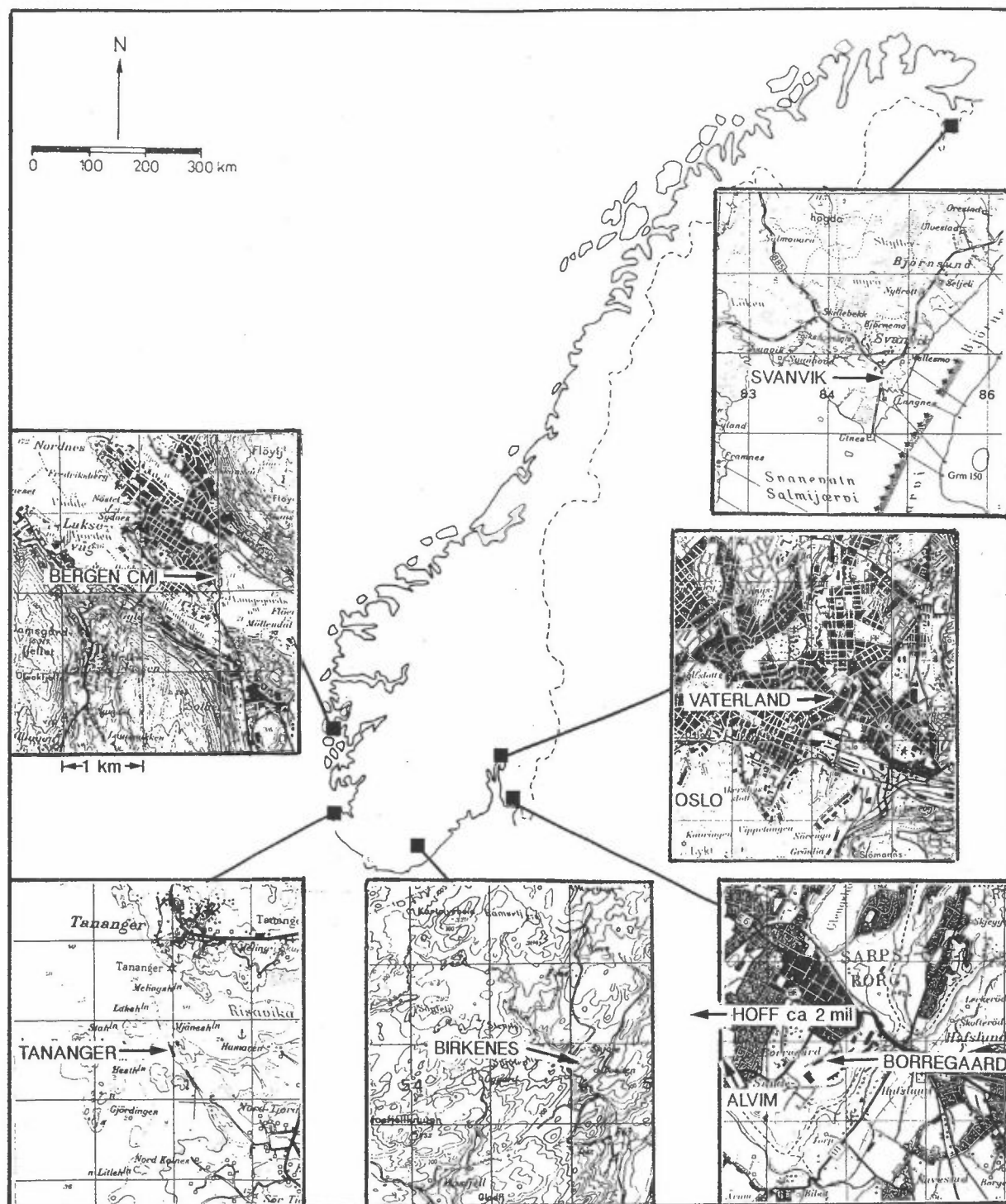
air pollution on materials, including historic and cultural monuments"), som er en del av samarbeidet under konvensjonen om langtransporterte grenseoverskridende luftforurensninger. Den norske delen er finansiert av SFT og MD. Foruten konstruksjonsmaterialer som rusttregt stål, sink, kopper og aluminium, eksponeres malte prøver av stål og tre, sandstein, kalkstein, bronse og elektronikk-materialer.

Feltstasjonene tilbys også som utprøvningssted for materialer, konstruksjoner og overflatebelegg til norsk industri. For tiden er det 10 oppdragsgivere som leier plass av NILU. Borregaard benyttes også av svensk industri etter en samarbeidsavtale med Korrosjonsinstituttet.

I 1988 ble det skrevet en omfattende rapport hvor en la vekt på tolkningen av dataene fram til 1986 (Anda og Henriksen, 1988). En ny overvåkningsrapport med vurdering av resultatene vil foreligge i 1989.

I 1988 ble det også skrevet en oppsummeringsrapport fra start for de fleste NILU feltstasjonene (Ofstad og Henriksen, 1988). I tillegg til miljø, klima og korrosjon (vekttap) ble det her lagt vekt på å klassifisere korrosjonen i henhold til den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (ISO).

I denne rapporten rapporteres miljødata fra 1988 sammen med de viktigste korrosjonsdataene for alle de norske feltstasjonene (figur 1).



Figur 1: Kart over NILUs feltstasjoner.

2 KLASSIFISERING AV KORROSJONSMILJØ

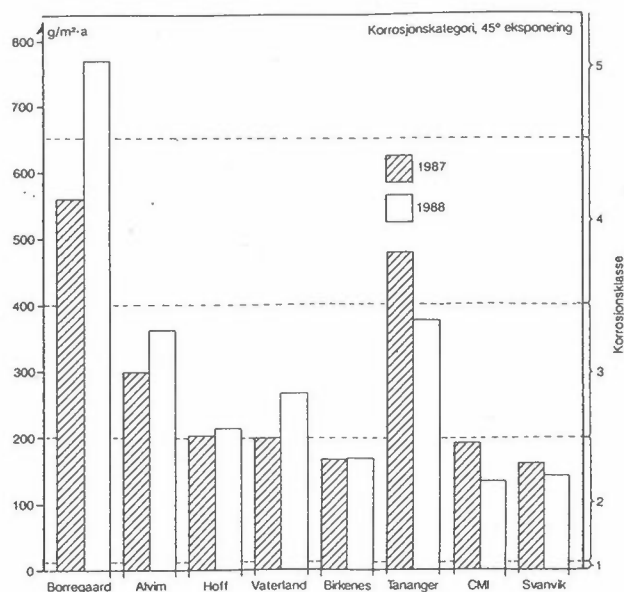
For å systematisere feltstasjoner har ISO foreslått en klassifisering av alle feltstasjoner enten ved hjelp av miljømålinger eller ved hjelp av ettårs korrosjonsmålinger. I tabell 1 er NILUs feltstasjoner klassifisert i henhold til ISOs (1989) klasser for korrosjon både ut fra miljømålinger (beregnet) og vekttap (målt). I figur 2 er de samme tallene vist i $\text{g/m}^2 \text{ a}$.

Resultatene viser at det er små avvik mellom de beregnede korrosjonsklassene ut fra miljømålinger og korrosjonsklassene bestemt ved vekttapsmålinger.

Tabell 1: NILUs feltstasjoner klassifisert i henhold til ISO DIS 9233.

Stasjon	Korrosjonsklasse stål (bereg.)*	Korrosjonsklasse stål (målt)*	
		1987	1988
Borregaard	4	4	5
Alvim	3	3	3
Hoff	3	3	3
Vaterland	2-3	3	3
Birkenes	3	2	2
Tananger	4	4	3
CMI	3	2	2
Svanvik	2-3	2	2

* Korrosjonsklassene kan beskrives kvalitativt og er definert ved ettårs vekttap på stål: 1 = meget lav ($1-20 \text{ g/m}^2 \text{ a}$), 2 = lav ($10-200 \text{ g/m}^2 \text{ a}$), 3 = middels ($200-400 \text{ g/m}^2 \text{ a}$), 4 = høy ($400-650 \text{ g/m}^2 \text{ a}$), 5 = meget høy ($>650 \text{ g/m}^2 \text{ a}$).



Figur 2: Ettårs korrosjon for stål på NILUs feltstasjoner, 1987 og 1988. ISOs klasser for korrosjon er vist på figuren.

3 RESULTATER

De månedsvise målingene av klimaparametere og nedbørkvalitet, samt svoveldioksid, klorid- og magnesiumaerosoler i luft, målt med aerosolfeller, for 1988 er vist i tabell 2a-h. Tabell 3 viser ettårs korrosjon av stål.

Korrosjonstallene er basert på vekttap fra to forskjellige prosjekter, med henholdsvis norsk og engelsk stål.

Overvåkingsprogrammet er basert på norsk stål, og ISO-programmet på engelsk. Ståltypene skal være likt legert, og altså korrodere likt. Erfaring tilsier at det alltid vil være forskjell i to stålleveringer. Verdiene for stasjonen Birkenes viser samme korrosjonsklasse for det benyttete engelske stål (ISO) som vi tidligere har registrert med norske stålprøver. På stasjonen Tananger finner en lavere korrosjonsklasse med engelske stålprøver (ISO) enn ifølge tidligere målinger med norsk stål.

Som det framgår av tabell 3 er det ulike startpunkt for ettårsprøvene på de forskjellige stasjonene. Startpunktene for flerårsprøvene følger startpunktet for ettårsprøvene.

Termohygrografen på stasjonen Alvim benyttes også for å beskrive temperaturen og relativ fuktighet på Borregaard.

Stasjonen Hoff har hatt egne miljømålinger fram til januar 1988. I de perioder hvor det har vært uregelmessigheter i registreringene av temperatur og/eller relativ fuktighet på Østfold-stasjonene utover 7 dager, har en supplert målingene med data fra Det norske meteorologiske institutts (DNMIs) stasjon på Rygge. Ved uregelmessigheter i målingene opptil 7 dager pr. måned har en akseptert den beregnede middelveiden for temperatur og relativ fuktighet. Våttiden (TOW) er justert opp ved å multiplisere den målte gjennomsnittsverdien med det totale antall dager i måneden.

Klimaparametrene fra stasjonen Tananger er fra DNMI's stasjon på Sola. Klimaparametrene fra stasjonen CMI er fra DNMI's stasjon på Florida (Bergen).

Det er i enkelte måneder registrert unormalt høye pH-verdier på Vaterland. Verdiene sammenfalt med rødt bunnfall i nedbørsamleren. For eksempel mai 1987 som har en pH 9,34.

3 REFERANSER

Anda, O. og Henriksen, J.F. (1988) Overvåking av korrosjon 1981-1986. Lillestrøm (NILU OR 32/88).

International Organization for Standardization (1989) Corrosion of metals and alloys - Classification of corrosivity of atmospheres. Draft. Geneve (ISO/DIS 9223).

Ofstad, T. og Henriksen, J.F. (1988) Klassifisering av korrosjonsmiljø på NILUs feltstasjoner. Lillestrøm (NILU OR 86/88).

VEDLEGG 1

Miljømålinger.
Ettårs korrosjonsmålinger.

Tabell 2a: Miljømålinger for stasjon Borregaard for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	122	64	3.88	2.9	2.4	9.8	11.6	0.43	31	20	90	31	- 0.9	31	235
0288	82	76	3.97	4.2	3.9	10.7	5.5	0.26	12	23	*93	*29	*- 1.0	*29	* 282
0388	56	79	3.75	3.5	0.8	1.3	0.9	0.05	19	20	81	31	- 2.8	31	52
0488	32	62	3.99	2.6	1.3	1.4	1.0	0.02	23	15	64	28	2.7	30	**201
0588	66	56	4.13	3.3	1.2	2.6	0.3	0.01	45	16	61	31	13.0	31	**269
0688	30	47	4.17	2.0	1.0	1.0	2.3	0.05	41	13	65	29	16.7	30	**233
0788	204	38	4.24	1.7	2.1	14.3	14.5	0.53	55	11	77	26	14.9	26	**361
0888	139	54	4.01	2.2	1.7	7.9	0.6	0.06	34	13	75	27	14.8	27	**397
0988	103	54	4.07	2.3	2.2	7.5	2.4	0.08	57	19	75	27	11.9	27	**351
1088	114	57	4.14	1.7	5.9	22.4	0.3	0.02	40	19	84	28	5.1	28	**419
1188	21	140	3.77	5.5	10.1	7.0	-	-	51	39	83	27	- 0.7	30	**222
1288	25	88	3.99	3.4	4.1	3.4	5.5	0.21	61	34	*85	*31	*- 1.9	*31	* 168

Tabell 2b: Miljømålinger for stasjon Alvim for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	96	58	3.82	2.0	2.4	7.6	7.9	0.42	13	90	31	- 0.9	31	235
0288	81	49	4.17	1.8	3.3	8.9	0.0	0.00	11	*93	*29	*- 1.0	*29	* 282
0388	48	81	3.93	4.1	1.6	2.5	0.4	0.07	13	81	31	- 2.8	31	52
0488	11	125	4.27	8.9	2.6	1.0	1.6	0.08	12	64	28	2.7	30	**201
0588	66	53	3.97	2.0	0.5	1.1	-	-	15	61	31	13.0	31	**269
0688	72	30	4.25	1.2	0.5	1.2	1.2	0.05	18	65	29	16.7	30	**233
0788	163	30	4.23	0.8	2.1	11.4	3.2	0.20	16	77	26	14.9	26	**361
0888	322	49	4.01	1.5	1.6	17.1	3.9	0.65	11	75	27	14.8	27	**397
0988	36	47	4.04	1.3	2.1	2.5	3.3	0.20	11	75	27	11.9	27	**351
1088	86	49	4.28	1.2	6.1	17.5	15.2	1.33	12	84	28	5.1	28	**419
1188	27	70	4.24	3.5	3.3	3.0	2.7	0.12	17	83	27	- 0.7	30	**222
1288	9	125	3.92	8.5	9.6	2.8	2.9	0.12	18	*85	*31	*- 1.9	*31	* 168

S = sulfat målt som S i nedbør
Cl-C = klorid i nedbør
Cl-B = kloridavsetning i nedbør
Cl-B(AF) = kloridavsetning på aerosolfelle
Mg-B(AF) = magnesiumavsetning på aerosolfelle
RH = relativ fuktighet, månedsmiddel
T = temperatur, månedsmiddel
N = antall observasjoner RH og T
TOW = våttid i timer pr. måned

* Rygge

** Justert som beskrevet i teksten

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking): ca. 1,0 µg/ml. Det gir ca. 0,4 mg/m² d. Tallene i denne rapporten er korrigert med blindverdien 0,4.

Tabell 2c: Miljømålinger for stasjon Hoff for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h	
0188	149	52	4.02	1.5	3.5	17.4	1.0	0.07		*98	*31	* 0.9	*31	*438	
0288	115	43	4.11	1.0	3.3	12.6	0.6	0.07		*93	*29	*- 1.0	*29	*282	
0388	97	60	3.97	2.0	2.7	8.8	0.0	0.04		*84	*31	*- 2.0	*31	*186	
0488	47	24	5.83	1.1	0.8	1.3	0.0	0.02		*71	*30	* 2.8	*30	*300	
0588	25	68	3.89	2.4	0.8	0.7	0.0	0.02		*65	*31	* 11.5	*31	*270	
0688	Målingene opphører										*69	*30	* 16.9	*30	*282
0788										*77	*31	* 15.7	*31	*330	
0888										*83	*31	* 14.4	*31	*450	
0988										*82	*30	* 12.0	*30	*432	
1088										*87	*31	* 5.4	*30	*456	
1188										*85	*30	*- 0.7	*31	*198	
1288										*85	*31	*- 1.9	*30	*168	

* Rygge

Tabell 2d: Miljømålinger for stasjon Vaterland for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	101	56	3.97	2.0	2.4	8.1	-	-	15	46	84	31	0.1	31	377
0288	67	37	4.28	1.5	2.6	5.8	2.9	0.17	20	55	80	29	-2.1	29	144
0388	76	37	4.21	1.8	1.7	4.3	0.2	0.02	21	64	71	31	-0.6	31	155
0488	26	60	5.96	3.1	1.5	1.3	0.6	0.07	13	49	54	30	2.6	30	101
0588	34	30	3.96	1.6	1.2	1.4	0.7	0.04	9	52	50	31	13.4	31	141
0688	15	42	6.50	1.9	1.9	0.9	0.2	0.05	8	48	48	30	22.2	30	62
0788	152	14	4.88	0.6	0.8	4.1	0.0	0.01	4	43	68	31	17.9	31	228
0888	232	23	4.37	0.8	0.4	3.1	-	-	5	44	67	25	18.9	25	**234
0988	64	31	5.62	1.6	2.1	4.5	0.0†	0.02†	8	48	71	30	13.2	30	305
1088	65	25	4.90	1.3	1.6	3.5	0.0	0.03	12	48	77	25	7.0	25	**382
1188	14	102	5.80	8.4	5.3	2.6	2.0	0.22	25	76	74	30	-0.9	30	93
1288	27	35	4.78	2.4	2.1	1.9	1.0	0.07	30	73	76	31	-1.6	31	89

S = sulfat målt som S i nedbør
 Cl-C = klorid i nedbør
 Cl-B = kloridavsetning i nedbør
 Cl-B(AF) = kloridavsetning på aerosolfelle
 Mg-B(AF) = magnesiumavsetning på aerosolfelle
 RH = relativ fuktighet, månedsmiddel
 T = temperatur, månedsmiddel
 N = antall observasjoner RH og T
 TOW = våttid i timer pr. måned
 †: 2 mndr.

** Justert som beskrevet i teksten

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. Cl_2 på grunn av bleking): ca. 1,0 µg/ml. Det gir ca. 0,4 mg/m² d. Tallene i denne rapporten er korrigerert med blindverdien 0,4.

Tabell 2e: Miljømålinger for stasjon Birkenes for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Mg mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	372	31	4.19	0.9	1.7	0.10	21.1			2.5	13	93	31	1.3	31	551
0288	203	32	4.23	0.7	3.4	0.24	23.0			2.8	4	82	29	0.4	28	363
0388	194	37	4.12	1.1	1.3	0.10	8.4			2.2	4	78	30	0.8	31	306
0488	65	36	4.10	1.3	0.5	0.04	1.1			0.9	3	70	30	1.9	30	206
0588	48	43	4.22	2.0	0.5	0.09	0.8			1.0	3	64	31	10.1	31	289
0688	27	36	4.24	1.2	1.0	0.10	0.9			0.4	3	67	30	16.4	30	264
0788	347	26	4.36	0.8	1.4	0.10	16.2			0.9	2	82	31	13.9	31	480
0888	255	28	4.30	0.8	1.0	0.07	8.5			0.6	3	79	31	13.4	31	459
0988	183	39	4.20	1.2	1.7	0.14	10.4			0.7	3	78	30	11.6	30	389
1088	155	37	4.31	0.9	3.0	0.22	15.4			1.0	5	84	31	5.1	31	429
1188	48	42	4.20	1.1	1.9	0.12	3.0			1.0	5	80	30	0.8	30	219
1288	90	20	4.59	0.4	1.7	0.16	5.1			0.2	5	83	31	0.9	31	268

Tabell 2f: Miljømålinger for stasjon Tananger for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	303	148	4.29	2.5	38.6	389.3		1.78		78	31	3.7	31	366
0288	†	†	†	†	†	-		-		78	29	2.6	29	342
0388	102	1	5.52	16.5	351.0	1192.4		7.19		69	31	1.9	31	126
0488	70	308	3.90	6.1	76.2	177.2		7.73		72	30	4.3	30	294
0588	38	51	4.28	2.3	6.0	7.6		-		64	31	11.6	31	192
0688	48	95	4.63	2.0	23.7	37.7		4.93		74	30	13.3	30	282
0788	†	†	†	†	†	-		-		77	31	15.2	31	366
0888	271	29	4.56	0.8	3.9	35.2		16.87		78	31	14.3	31	348
0988	108	87	4.22	1.5	15.8	57.0		20.87		79	30	12.4	30	390
1088	175	468	4.36	9.3	144.8	845.4		21.31		75	31	8.0	31	354
1188	83	839	4.56	13.1	258.5	713.5		12.39		77	30	4.7	30	342
1288	271	12800	6.99	216.5	4776.3	43098.2		16.43		80	31	4.2	31	414

S = sulfat målt som S i nedbør
Cl-C = klorid i nedbør
Cl-B = kloridavsetning i nedbør
Cl-B(AF) = kloridavsetning på aerosolfelle
Mg-B(AF) = magnesiumavsetning på aerosolfelle
RH = relativ fuktighet, månedsmiddel
T = temperatur, månedsmiddel
N = antall observasjoner RH og T
TOW = våttid i timer pr. måned
† = 2 mndr.

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking): ca. 1,0 µg/ml. Det gir ca. 0,4 mg/m² d. Tallene i denne rapporten er korrigert med blindverdien 0,4.

Tabell 2g: Miljømålinger for stasjon CMI for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	200	44	4.45	1.4	7.9	52.7	2.3	0.10	12	43	79	31	3.9	31	396
0288	156	35	5.00	1.1	6.5	33.8	5.0	0.29	8	44	73	29	3.1	29	306
0388	14	119	5.84	6.3	15.0	7.0	2.2	0.08	9	47	65	31	2.2	31	132
0488	122	79	3.93	2.4	7.2	29.4	6.2	0.22	7	-	73	30	4.5	30	282
0588	82	37	4.94	2.0	1.8	4.9	-	-	5	-	67	31	11.9	31	276
0688	31	31	5.34	1.6	3.4	3.5	0.8	0.05	7	-	75	30	14.2	30	312
0788	210	18	4.73	0.6	1.9	13.4	0.8	0.04	-	-	78	31	15.5	31	408
0888	379	26	4.34	0.6	1.4	17.7	0.2	0.01	4	-	80	31	14.4	31	408
0988	452	25	4.97	0.9	3.7	55.8	2.1	0.24	4	-	83	30	12.2	30	480
1088	373	41	4.25	1.1	4.1	50.9	1.9	0.07	10	54	78	31	8.1	31	402
1188	341	51	5.99	0.9	9.0	102.2	2.6	0.17	10	54	81	30	4.6	30	384
1288	306	47	5.29	1.0	10.8	110.3	30.1	15.60	10	46	85	31	3.7	31	498

Tabell 2h: Miljømålinger for stasjon Svanvik for 1988.

Periode	Ned- bør mm	Ledn µS/cm	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Mg mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) ¹ mg/m ² d	Mg-B(AF) mg/m ² d	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	RH %	N	T °C	N	TOW h
0188	15	17	4.59	0.4	1.8	0.13	0.9	0.2	0.01	8	-	92	31	-13.9	31	8
0288	18	29	4.18	0.8	1.2	0.12	0.7	0.0	0.01	35	-	92	29	-14.0	23	0
0388	4	43	4.15	1.6	0.0	0.13	0.0	0.1	0.02	22	-	89	31	- 8.9	31	16
0488	13	23	4.44	0.9	1.1	0.13	0.5	0.2	0.02	14	1	84	30	- 5.3	30	73
0588	18	25	4.50	1.6	0.5	0.16	0.3	0.8	0.01	6	2	80	31	3.9	31	273
0688	15	20	4.44	0.8	0.5	0.08	0.3	0.3	0.03	12	2	79	30	11.4	30	349
0788	113	18	4.44	0.7	0.3	0.04	1.1	0.4	0.04	7	2	83	31	15.0	31	476
0888	51	21	4.31	0.7	0.6	0.07	1.0	0.4	0.03	9	2	89	31	11.0	31	625
0988	24	16	4.67	0.6	1.1	0.16	0.9	0.2	0.04	4	2	89	30	7.2	30	556
1088	51	25	4.76	0.5	4.6	0.32	7.9	0.5	0.03	3	2	88	31	0.3	31	335
1188	47	22	4.67	0.4	3.1	0.23	4.9	0.6	0.02	4	5	91	30	-11.4	30	15
1288	20	17	4.83	0.5	2.3	0.19	1.6	0.7	0.04	9	8	94	31	-17.6	31	18

S = sulfat målt som S i nedbør
 Cl-C = klorid i nedbør
 Cl-B = kloridavsetning i nedbør
 Cl-B(AF) = kloridavsetning på aerosolfelle
 Mg-B(AF) = magnesiumavsetning på aerosolfelle
 RH = relativ fuktighet, månedsmiddel
 T = temperatur, månedsmiddel
 N = antall observasjoner RH og T
 TOW = våttid i timer pr. måned

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking): ca. 1,0 µg/ml. Det gir ca. 0,4 mg/m² d. Tallene i denne rapporten er korrigert med blindverdien 0,4.

Tabell 3: Årskorrosjon av stål på stasjonene Hoff, Alvim, Borregaard, Vaterland, Birkenes, Tananger, CMI og Svanvik.

Stasjon	Periode	Normal (45°)		Horisontal		Under tak	
		Vekttap ₂ g/m	Tyk.red. µm	Vekttap ₂ g/m	Tyk.red. µm	Vekttap ₂ g/m	Tyk.red. µm
Hoff	1981-1982(start: november)	214	27	210	27	63	8
	1982-1983	209	27	251	32	79	10
	1983-1984	229	29	238	30	96	12
	1984-1985	236	30	254	32	64	8
	1985-1986	184	23	184	23	56	7
	1986-1987	203	26	218	28	50	6
	1987-1988	217	28	223	28	75	10
Alvim	1981-1982(start: november)	335	43	358	46	139	18
	1982-1983	361	46	377	48	147	19
	1983-1984	333	42	333	42	190	24
	1984-1985	333	42	348	44	196	25
	1985-1986	271	34	318	40	217*	28
	1986-1987	294	37	320	41	185	24
	1987-1988	363	46	373	47	148	19
Borregaard	1981-1982(start: november)	976	124	1120	142	409	52
	1982-1983	974	124	1109	141	406	52
	1983-1984	619	79	666	85	434	55
	1984-1985	720	92	885	113	403	51
	1985-1986	562	72	646	82	358	46
	1986-1987	558	71	589	75	288	37
	1987-1988	767	98	951	121	352	45
Vaterland	1982-1983(start: oktober)	269	34	326	41	75	10
	1983-1984	188	24	212	27	57	7
	1984-1985	204	26	228	29	86	11
	1985-1986	192	24	231	29	52	7
	1986-1987	199	26	222	28	45	6
	1987-1988	266	34	281	36	72	9
Birkenes	1986-1987(start: november)	168	21				
	1987-1988	172	22				
Tananger	1986-1987(start: november)	479	61				
	1987-1988	380	48				
CMI	1984-1985(start: april)	155	20	199	25	24	3
	1985-1986	140	18	180	23	27	3
	1986-1987	192	25	231	30	52	7
	1987-1988	136	17	195	25	21	3
Svanvik	1984-1985(start: august)	155	20	175	22	54	7
	1985-1986	161	20	177	23	65	8
	1986-1987	162	20	184	23	42	5
	1987-1988	143	18	162	21	54	7

* Bare én prøve.



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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 37/89	ISBN-82-425-0044-4	
DATO JUNI 1989	ANSV. SIGN. <i>J. F. Henriksen</i>	ANT. SIDER 14	PRIS Kr 30,-
TITTEL NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø- og korrosjonsmålinger 1988. Datarapport		PROSJEKTLEDER J.F. Henriksen	
		NILU PROSJEKT NR. O-8123	
FORFATTER(E) J.F. Henriksen og T. Ofstad		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Korrosjon Metaller Miljømålinger			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Korrosjon av Fe, Cu, Zn og Al eksponert 45 ⁰ mot syd, horisontalt og under tak undersøkes i dette overvåkingsprogrammet. Miljødataene på samtlige 8 feltstasjoner blir også registrert. Denne rapporten inneholder resultatene fra 1988.			

TITLE	Corrosion measurements 1987
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)	Corrosion rates of Fe, Cu, Zn and Al on exposure at 45 ⁰ , horizontal and under shelter at 8 Norwegian sites from south to north together with simultaneous measurements of environmental variables for 1988 are given.

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