

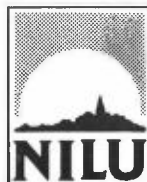
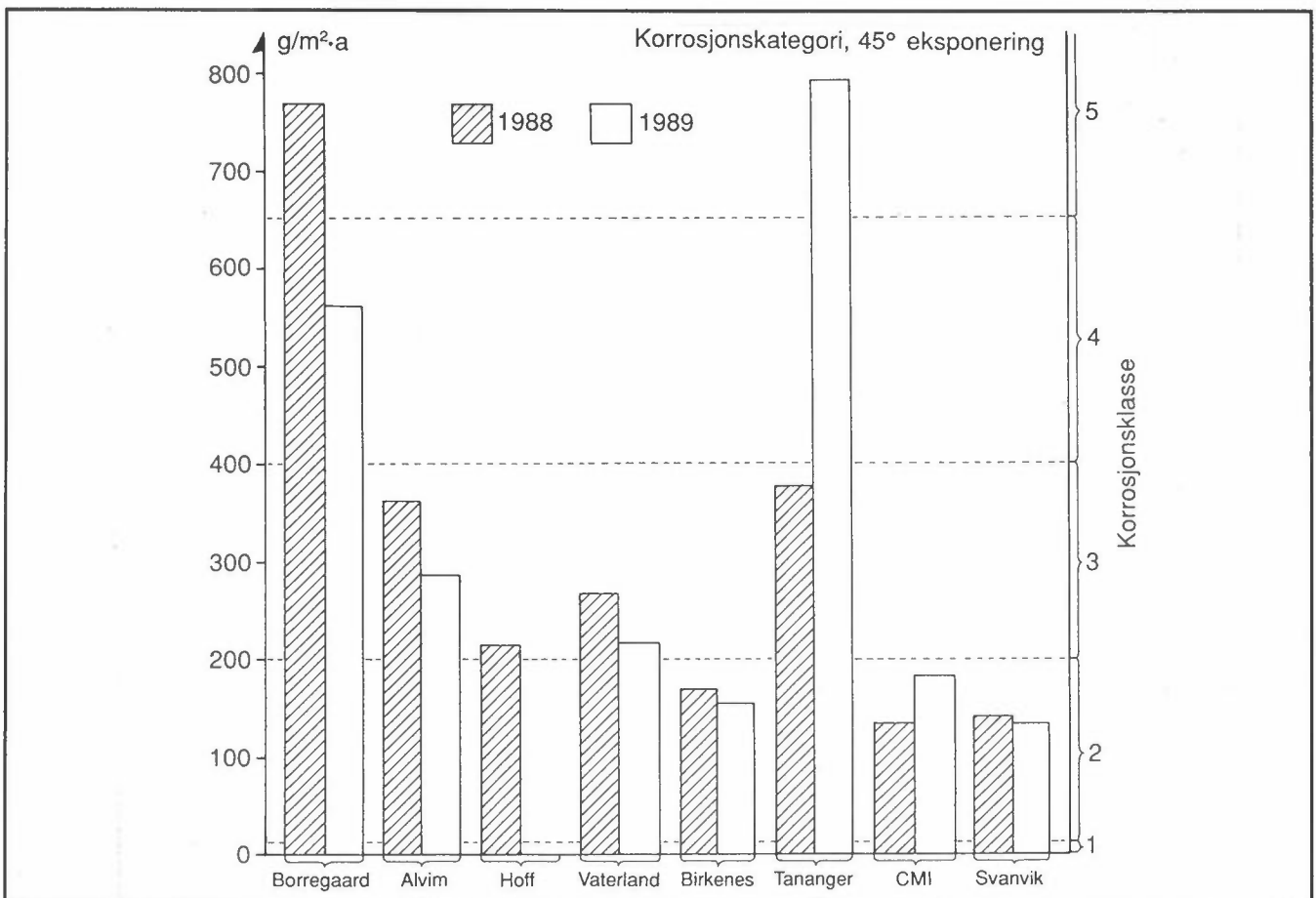


Rapport nr.: 429/90

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon: NILU

NILUs feltstasjoner for korrosjon Miljø- og korrosjonsmålinger 1989 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 : 76/90
REFERANSE: O-8123
DATO : SEPTEMBER 1990
ISBN : 82-425-0208-0

**NILUs FELTSTASJONER FOR KORROSJON
MILJØ- OG KORROSJONSMÅLINGER 1989
DATARAPPORT**

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 1989. 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/m²) og korrosjonsklasse for stål i 1988 og 1989 er vist i tabellen under.

Stasjon	Årskorrosjon stål g/m ²		Korrosjons- klasse		Vurdert korrosjon 1989
	1988	1989	1988	1989	
Borregaard/Østfold	767	560	5	4	Høy
Alvim/Østfold	363	285	3	3	Middels
Hoff/Østfold	217	-	3	-	
Vaterland/Oslo	266	216	3	3	Middels
Birkenes/Aust-Agder	172	154	2	2	Lav
Tananger/Rogaland	380	789	3	5	Meget høy
CMI/Bergen	136	181	2	2	Lav
Svanvik/Finnmark	143	135	2	2	Lav

Tallene viser høyere korrosjon i 1989 enn i 1988 på feltstasjonene på Vestlandet og noe lavere korrosjon på feltstasjonene på Østlandet. Dette er motsatt av korrosjonsbildet en hadde i 1988. Spesielt merker en seg stasjonen Tananger, der korrosjonen er dobbelt sammenlignet med året før. Dette kommer sannsynligvis fra mye sprut fra sjøen direkte på platene.

INNHold

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

NILUS FELTSTASJONER FOR KORROSJON MILJØ- OG KORROSJONSMÅLINGER 1989 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.

Stasjonen Hoff ble nedlagt 1.6.88, og på stasjonen Alvim opphørte miljø- og klimamålingene 31.10.89.

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.

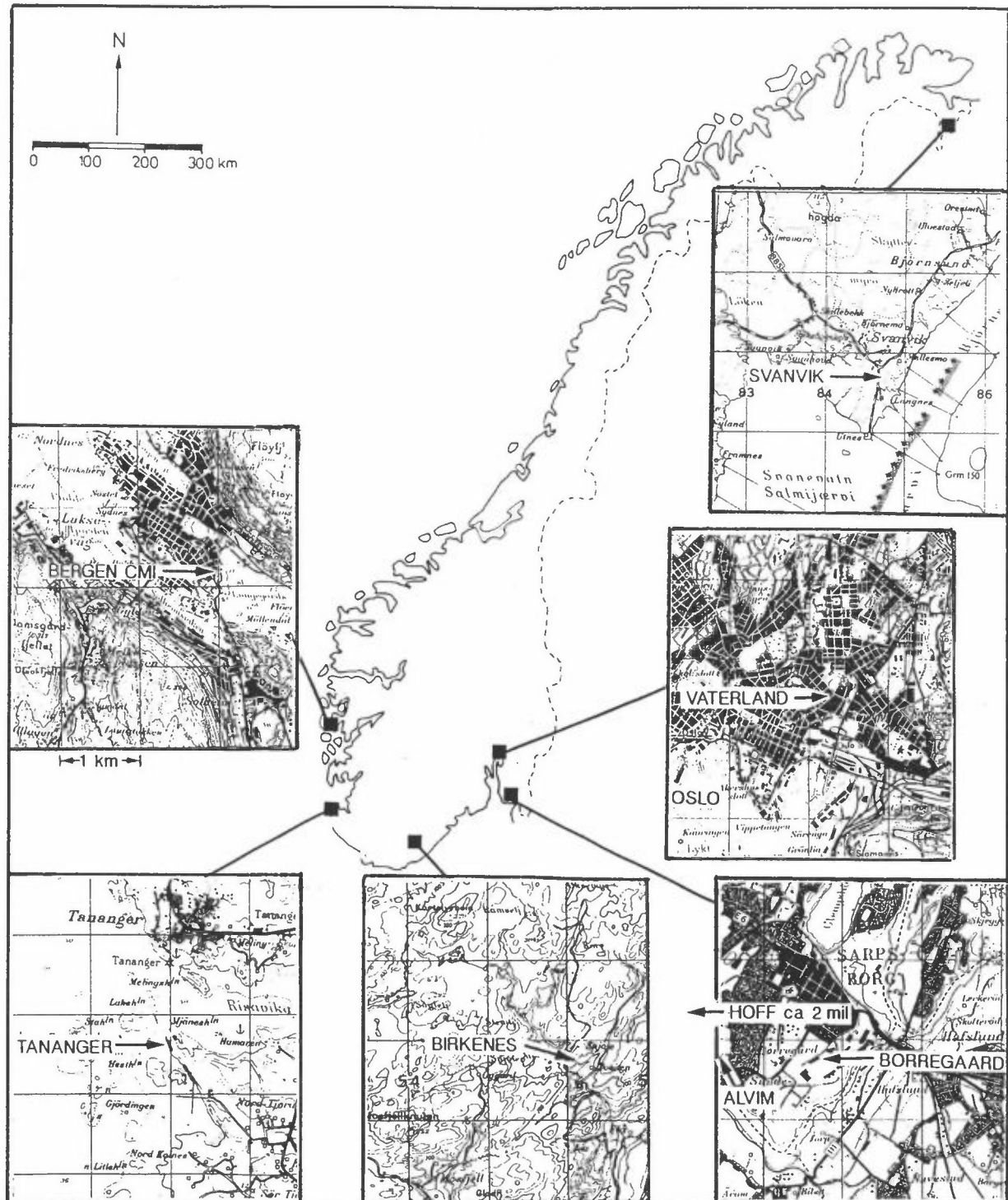
Feltstasjonene tilbys også som utprøvningssted for materialer, konstruksjoner og overflatebelegg til norsk industri. For tiden er det 10 oppdragsgivere som leier plass av NILU. Borregaard benyttes også av svensk industri etter en samarbeidsavtale med Korrosionsinstituttet.

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 ble skrevet i 1989: Overvåking av korrosjon 87-88 (O. Anda).

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).

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 leget, 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.

I denne rapporten rapporteres miljødata fra 1989 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 $\text{g/m}^2 \text{ a}$.

3 RESULTATER

De månedsvise målingene av klimaparametere og nedbørkvalitet, samt svoveldioksid, klorid- og magnesiumaerosoler i luft, målt med aerosolfeller, for 1989 er vist i tabell 2a-g. Tabell 3 viser ettårs korrosjon av stål.

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

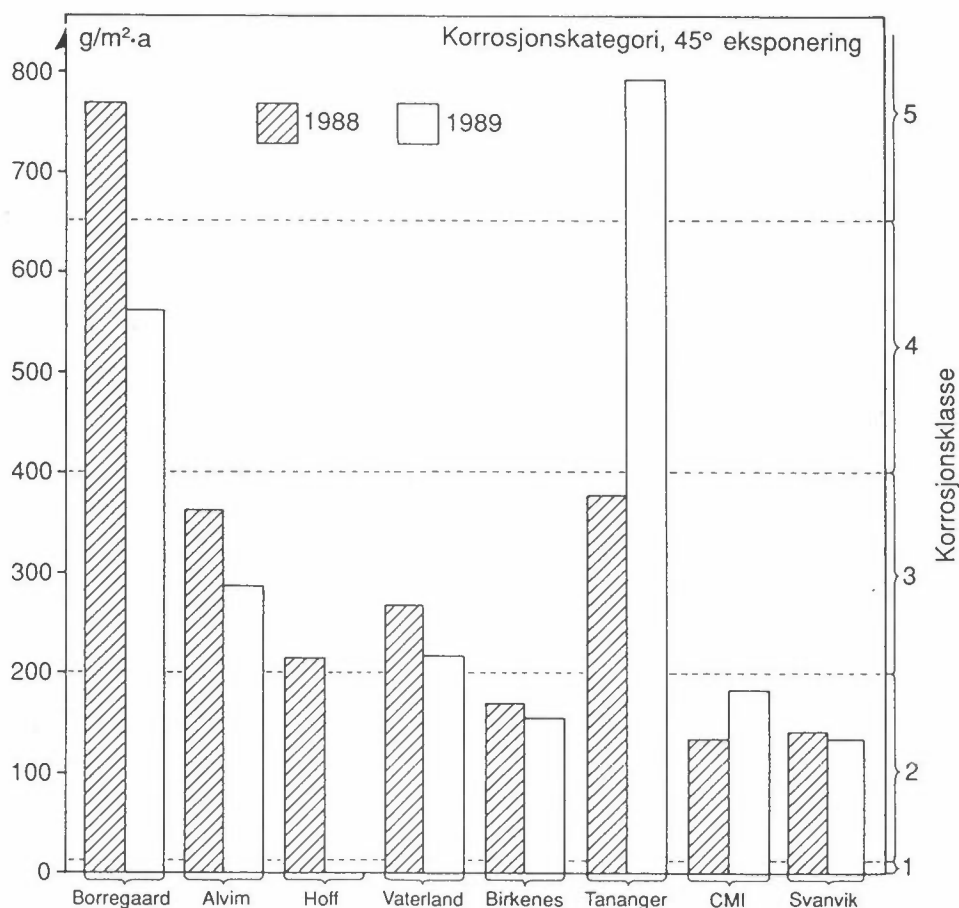
Som det framgår av tabell 3 er det ulike startpunkt for ettårsprøvene på de forskjellige stasjonene. Startpunktene for flerårsprøvene følger startpunktet for ettårsprøvene.

I de perioder hvor det har vært uregelmessigheter i registreringene av temperatur og/eller relativ fuktighet på Østfoldstasjonene 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 middelveidien for temperatur og relativ fuktighet. Våttiden (TOW) er justert opp ved å multiplisere den målte gjennomsnittsverdien med det totale antall dager i måneden.

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

Stasjon	Korrosjonsklasse stål (bereg.)*		Korrosjonsklasse stål (målt)*	
	1988	1989	1988	1989
Borregaard	4	4	5	4
Alvim	3	3	3	3
Vaterland	2-3	3	3	3
Birkenes	3	3	2	2
Tananger	4	5	3	5
CMI	3	5	2	2
Svanvik	2-3	3	2	2

* Korrosjonsklassene kan beskrives kvalitativt og er definert ved ettårs vekttap på stål eksp. i 45°:
 1 = meget lav (1-20 g/m² a), 2 = lav (10-200 g/m² a), 3 = middels (200-400 g/m² a), 4 = høy (400-650 g/m² a), 5 = meget høy (>650 g/m² a).



Figur 2: Ettårs korrosjon for stål på NILUs feltstasjoner, 1988 og 1989. ISOs klasser for korrosjon er vist på figuren.

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

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 1989.

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
0189	9	202	3,65	6,4	20,8	6,2	42,3	1,73	82	22	87*	31*	5,4*	30*	456*
0289	70	108	3,76	3,8	6,3	14,7	3,5	0,08	76	17	79*	28*	3,9*	28*	380*
0389	86	86	3,73	3,3	4,9	14,0	2,1	0,05	48	17	80*	31*	2,3*	31*	358*
0489	37	109	3,87	10,4	6,0	7,4	1,2	0,07	34	15	68*	30*	4,6*	30*	241*
0589	21	52	4,68	2,8	3,7	2,6	1,2	0,03	39	14	62*	31*	9,0*	31*	199*
0689	6	68	4,41	4,8	1,4	0,3	3,9	-	61	12	62*	30*	13,5*	30*	210*
0789	33	11	5,54	0,8	0,4	0,4	0,8	-	50	11	62*	31*	15,0*	31*	218*
0889	11	37	4,67	2,0	1,7	0,6	0,5	0,03	47	-	76*	31*	12,9*	31*	373*
0989	2	58	5,50	-	-	-	1,8	0,09	46	19	83	30	10,9	30	486
1089	9	70	5,31	2,3	5,5	1,7	3,4	0,12	41	19	82	31	4,7	31	419
1189	0	-	-	-	-	-	3,2	0,17	46	24	83	30	1,0	30	245
1289	44	84	3,89	2,7	5,6	8,2	1,8	0,09	40	22	81	31	0,2	31	243

Tabell 2b: Miljømålinger for stasjon Alvim for 1989.

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
0189	0	-	-	-	-	-	50,5	2,80	19	87	31	5,4	30	456
0289	66	87	3,88	2,4	4,9	10,8	0,0	0,02	13	79	28	3,9	28	380
0389	59	72	4,91	3,1	6,3	12,4	0,2	0,01	17	80	31	2,3	31	358
0489	13	120	4,18	13,5	4,1	1,8	1,5	0,08	17	68	30	4,6	30	241
0589	35	36	4,56	1,5	1,8	2,1	1,8	0,06	14	62	31	9,0	31	199
0689	56	82	3,98	2,5	8,0	14,9	5,3	-	9	62	30	13,5	30	210
0789	104	31	4,23	2,5	8,0	27,7	4,6	-	11	62	31	15,0	31	218
0889	109	71	4,00	1,3	0,8	2,9	4,0	0,48	9	76	31	12,9	31	373
0989	32	64	4,27	2,6	2,9	3,1	4,0	0,31	9	77	30	10,2	30	399
1089	165	54	4,27	1,8	3,3	18,2	4,0	0,27	12	80	31	6,0	31	431
1189	Målingene opphører								12	83**	30**	1,0**	30**	245**
1289									13	81**	31**	0,2**	31**	243**

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
- = tapt prøve/ingen målinger

* Alvim
** Borregaard

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking):
ca. 1,0 µg/ml. Det gir ca. 0,4 mg/m²d. Tallene i denne rapporten er
korrigert med blindverdien 0,4.

Tabell 2c: Miljømålinger for stasjon Vaterland for 1989.

Periode	Ned- bør mm	Ledn $\mu\text{S/cm}$	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 $\mu\text{g/m}^3$	NO ₂ $\mu\text{g/m}^3$	RH %	N	T °C	N	TOW h
0189	4	226	6,74	7,6	10,7	1,4	3,5	0,26	11	60	72	31	4,0	31	295
0289	36	96	4,38	5,3	7,9	9,5	0,5	0,12	18	51	71	28	0,7	28	118
0389	47	48	4,23	2,5	2,1	3,3	0,0	0,01	12	50	74	31	2,6	31	337
0489	60	57	4,84	4,7	0,9	1,8	1,0	0,10	9	52	64	30	5,7	24	123
0589	9	28	6,08	1,3	1,2	0,4	0,8	0,06	9	46	62	31	12,7	30	131
0689	34	22	6,15	1,4	1,0	1,1	0,5	-	6	43	65	28	17,0	28	179
0789	120	10	4,79	0,6	0,3	1,2	0,3	0,00	7	32	64	31	18,2	31	178
0889	39	26	4,48	1,0	1,2	1,6	0,2	0,03	5	45	74	31	15,4	31	318
0989	22	31	4,83	1,9	1,2	0,9	0,6	0,07	7	48	74	30	12,9	30	347
1089	76	38	4,38	1,4	1,6	4,1	0,3	0,04	10	47	76	31	8,2	31	397
1189	16	45	4,24	2,4	2,9	1,5	1,7	0,15	13	48	77	30	3,9	30	337
1289	35	42	6,37	2,1	3,8	4,4	1,0	0,11	17	52	79	31	-1,8	31	136

Tabell 2d: Miljømålinger for stasjon Birkenes for 1989.

Periode	Ned- bør mm	Ledn $\mu\text{S/cm}$	pH	S mg/l	Cl-C mg/l	Mg mg/l	Cl-B mg/m ² d	SO ₂ $\mu\text{g/m}^3$	NO ₂ $\mu\text{g/m}^3$	RH %	N	T °C	N	TOW h
0189	36	66	4,06	1,5	5,0	0,34	6,0	1,3	5,3	83	31	5,5	31	426
0289	189	43	4,25	0,9	4,5	0,29	28,4	1,9	6,7	85	28	4,0	28	446
0389	143	46	4,18	1,2	2,8	0,18	13,3	1,3	3,7	84	30	3,9	30	448
0489	124	50	4,19	1,7	1,4	0,11	5,8	1,5	4,2	73	30	5,2	30	287
0589	24	57	4,12	1,9	1,3	0,12	1,0	1,2	1,5	62	31	1,8	31	226
0689	52	32	4,33	1,0	1,4	0,13	2,4	0,9	2,6	64	26	14,0	30	202
0789	16	40	4,27	1,5	1,5	0,16	0,8	0,7	2,4	62	30	16,4	31	258
0889	102	28	4,45	0,8	1,2	0,07	4,1	0,7	4,0	75	31	13,8	31	378
0989	61	34	4,28	1,1	1,0	0,06	2,0	0,6	2,9	78	26	8,7	26	356
1089	147	32	4,35	0,7	1,5	0,08	7,4	0,5	3,3	84	31	4,7	31	458
1189	227	47	4,25	1,0	4,4	0,26	33,3	0,6	3,6	83	15	1,1	25	181
1289	108	34	4,41	0,7	4,2	0,36	15,1	0,4	3,1	87	31	-0,9	31	218

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
 - = tapt prøve/ingen målinger

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking): ca. 1,0 $\mu\text{g/ml}$. Det gir ca. 0,4 mg/m²d. Tallene i denne rapporten er korrigert med blindverdien 0,4.

Tabell 2e: Miljømålinger for stasjon Tananger for 1989.

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	RH %	N	T °C	N	TOW h
0189	166	4000	6,30	11,0	274,4	1368,9	126,3	7,87	86	31	5,8	31	576
0289	175	1903	5,68	25,7	579,4	3379,8	1316,0	80,44	82	28	4,6	28	396
0389	+	+	+	+	+	+	+	+	83	31	5,2	31	462
0489	246	373	4,36	5,0	105,5	865,1	441,8	28,44	72	30	5,7	30	342
0589	+	+	+	+	+	+	+	+	76	31	9,7	31	384
0689	48	81	4,24	2,0	16,0	25,6	122,7	7,38	72	30	13,4	30	300
0789	137	162	6,86	2,8	40,0	182,7	-	-	80	31	13,9	31	426
0889	156	165	6,44	3,1	45,4	236,1	3,8	13,42	90	31	13,2	31	612
0989	121	185	5,81	3,3	50,8	204,9	3,8	14,67	89	30	12,1	30	546
1089	191	334	6,46	4,6	10,2	64,9	3,8	16,89	92	31	9,2	31	642
1189	194	206	6,33	0,5	55,8	360,8	275,8	18,76	88	30	5,7	30	516
1289	92	803	5,85	7,5	221,5	679,3	592,1	21,33	82	31	3,3	31	348

Tabell 2f: Miljømålinger for stasjon CMI for 1989.

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
0189	408	47	4,90	3,8	0,9	12,2	22,5	1,29	7	37	87	31	5,9	31	576
0289	293	63	4,66	3,2	59,8	584,0	5,2	1,47	7	36	79	28	4,6	28	396
0389	299	41	4,43	1,0	5,0	49,8	10,3	0,65	6	37	83	31	5,0	31	468
0489	36	99	4,73	4,9	4,7	5,6	0,0	0,01	8	-	67	30	6,7	30	270
0589	281	53	4,16	1,7	3,3	30,9	1,9	0,09	5	-	76	31	9,4	31	378
0689	376	26	4,78	0,8	2,9	36,3	0,7	-	6	-	75	30	13,2	30	354
0789	440	24	4,76	0,7	3,1	45,5	1,1	-	-	-	76	31	14,2	31	366
0889	484	32	5,76	1,2	4,6	74,2	2,5	0,15	4	-	83	31	13,0	31	480
0989	357	42	4,69	1,2	12,0	142,8	3,8	0,23	4	-	82	30	11,7	30	444
1089	417	50	5,94	1,0	9,9	137,6	2,3	0,08	8	50	83	31	8,6	31	498
1189	66	63	4,35	1,7	8,1	17,8	2,0	0,08	16	57	79	30	5,7	30	366
1289	146	47	4,48	0,9	7,5	36,5	3,8	0,20	16	57	86	31	2,8	31	456

- 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 mnd.
- = tapt prøve/ingen målinger

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking): ca. 1,0 µg/ml. Det gir ca. 0,4 mg/m²d. Tallene i denne rapporten er korrigert med blindverdien 0,4.

Tabell 2g: Miljømålinger for stasjon Svanvik for 1989.

Periode	Ned- bør mm	Ledn $\mu\text{S/cm}$	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 $\mu\text{g/m}^3$	NO ₂ $\mu\text{g/m}^3$	RH %	N	T °C	N	TOW h
0189	27	19	4,67	0,4	2,0	0,15	0,1	0,4	0,06	7	4	91	31	-10,4	31	8
0289	11	25	4,39	0,8	1,1	0,11	0,0	0,1	0,08	18	5	90	28	-9,7	28	6
0389	7	36	4,30	1,1	2,0	0,15	0,0	0,3	0,02	21	3	88	31	-3,2	31	170
0489	12	52	4,06	2,7	0,6	0,15	0,1	0,4	0,03	7	2	82	30	2,1	30	285
0589	49	26	4,32	1,1	0,3	0,06	0,1	0,4	0,04	12	2	80	31	6,5	31	358
0689	23	20	4,48	0,9	0,2	0,05	0,0	0,2	-	14	2	78	30	12,7	30	356
0789	86	23	4,43	1,0	0,2	0,18	0,1	0,2	-	8	1	83	31	13,0	31	481
0889	78	17	4,51	0,7	0,4	0,05	0,1	0,3	0,06	11	2	83	31	11,9	31	477
0989	57	14	4,64	0,4	0,8	0,05	0,1	0,3	0,04	16	2	86	30	6,7	30	478
1089	15	22	4,54	0,6	1,9	0,12	0,1	0,3	0,02	5	1	87	31	0,1	31	281
1189	34	16	4,53	0,4	0,8	0,05	0,1	0,4	0,04	14	3	90	30	-5,8	30	273
1289	25	43	4,63	0,7	7,2	0,51	0,4	0,8	0,03	31	6	88	31	-14,1	31	18

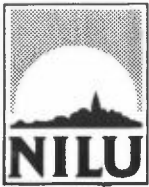
S = sulfat målt som S i nedbør
 Cl-C = klorid i nedbør
 Cl-B = kloridavsetning i nedbør
 Cl-B(AF) = kloridavsetning på aerosolfelle
 Mg-B(AF) = magnesiumavsetning på aerosolfelle
 RH = relativ fuktighet, månedsmiddel
 T = temperatur, månedsmiddel
 N = antall observasjoner RH og T
 TOW = våttid i timer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

1: Aerosolfilteret inneholder en del Cl (bl.a. på grunn av bleking):
 ca. 1,0 $\mu\text{g/ml}$. Det gir ca. 0,4 mg/m²d. 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 ⁰)		Horisontal		Under tak	
		Vekttap g/m ²	Tyk.red. µm	Vekttap g/m ²	Tyk.red. µm	Vekttap g/m ²	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
	1988-1989	Stasjonen nedlagt					
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
	1988-1989	285	36	290	37	162	21
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
	1988-1989	560	71	753	96	316	40
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
	1988-1989	216	27	231	29	52	7
Birkenes	1986-1987(start: november)	168	21				
	1987-1988	172	22				
	1988-1989	154	21				
Tananger	1986-1987(start: november)	479	61				
	1987-1988	380	48				
	1988-1989	789	100				
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
	1988-1989	181	23	229	29	81	10
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
	1988-1989	135	17	146	19	85	11

* Bare én prøve.



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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 76/90	ISBN-82-425-0208-0	
DATO SEPTEMBER 1990	ANSV. SIGN. <i>Aldorland</i>	ANT. SIDER 14	PRIS Kr 30,-
TITTEL NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø- og korrosjonsmålinger 1989. Datarapport		PROSJEKTLEDER J.F. Henriksen	
		NILU PROSJEKT NR. O-8123	
FORFATTER(E) 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 7 feltstasjoner blir også registrert. Denne rapporten inneholder resultatene fra 1989.			

TITLE	Corrosion measurements 1989
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)	Corrosion rates of Fe, Cu, Zn and Al on exposure at 45 ⁰ , horizontal and under shelter at 7 Norwegian sites from south to north together with simultaneous measurements of environmental variables for 1989 are given.

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