



Statlig program for forurensningsovervåking

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn

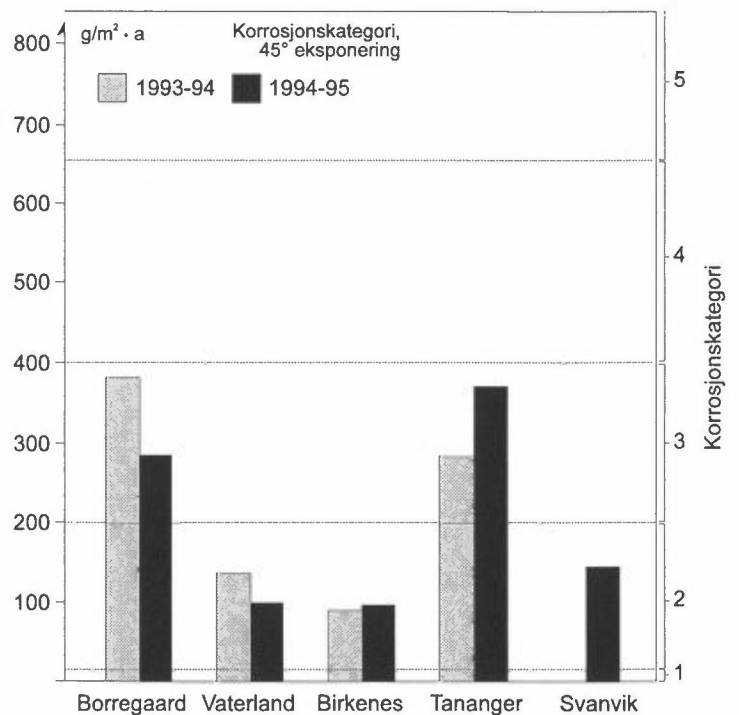
Rapport nr.: 686/97

Deltakende institusjon: NILU

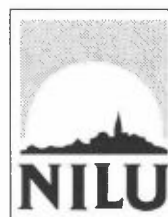
NILUs feltstasjoner for korrosjon

Miljø- og korrosjons- målinger 1995

Datarapport



TA-1410/1997



Norsk institutt for luftforskning



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, tlf. 22 57 34 00.

NILU : OR 5/97
REFERANSE : O-8208
DATO : JANUAR 1997
ISBN : 82-425-0853-4

NILUs feltstasjoner for korrosjon Miljø- og korrosjonsmålinger 1995

Datarapport

Thor Ofstad

**Utført etter oppdrag
fra Statens forurensningstilsyn**



Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2007 Kjeller

Innhold

	Side
Sammendrag.....	2
1. Innledning.....	3
2. Klassifisering av korrosjonsmiljø.....	4
3. Resultater	4
4. Referanser	7
Vedlegg.....	8

Sammendrag

Denne rapporten viser resultatene fra klima- og korrosjonsmålingene på NILUs feltstasjoner i året 1995 (figur 2). 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 ett-års korrosjonsverdier (vekttap i g/m²) og korrosjonskategori for stål i 1994 og 1995 er vist i tabellen under.

Stasjon	Årskorrosjon stål g/m ²		Korrosjonskategori		Vurdert korrosjon 1995
	1994	1995	1994	1995	
Borregaard/Østfold	379	288	3	3	Middels
Vaterland/Oslo	145	100	2	2	Lav
Birkenes/Aust-Agder	92	99	2	2	Lav
Tananger/Rogaland	247	362	3	3	Middels
Svanvik	-	145	2	2	Lav

På grunn av at prosjekt "O-8123 Overvåking-korrosjon" er avsluttet, er det med færre ett-års verdier enn tidligere.

NILUs feltstasjoner for korrosjon Miljø- og korrosjonsmålinger 1995

Datarapport

1. Innledning

Hensikten med denne rapporten er å gi våre oppdragsgivere en oversikt over de miljømålinger og de korrosjonsmessige forhold en har hatt på NILUs feltstasjoner i 1995. I tillegg gis en oversikt over noen av de større måleprogrammene som utføres på stasjonene.

NILUs nasjonale korrosjonsmåleprogram for forurensningsovervåking ble avsluttet i 1990, og dette har medført en redusert måleaktivitet. Måleprogrammet i regi av ECE, Genève "UN/ECE International co-operative programme on effects on materials including historic and cultural monuments" ble avsluttet i 1995.

NILU har i mange år deltatt i det internasjonale standardiseringsarbeidet innen ISO. På materialsiden har den største innsatsen vært på korrosjonsklassifisering av det ytre miljø innen ISO/TC 156 og ISO/TC 55. NILUs feltstasjoner er derfor alle klassifisert etter ISO 9223. Med bakgrunn i ISO-arbeidet, har NILU fra 1986 til 1992 deltatt med feltmålinger i et internasjonalt samarbeidsprogram: ISO-CORRAG, med 35 feltstasjoner i 11 land på verdensbasis. Et av målene har vært å skaffe grunnlagsdata for fremtidige revisjoner av ISO standardene.

Feltstasjonene blir også tilbydd som utprøvningssteder for materialer og overflatebelegg for norsk industri og ulike institutter. For tiden er det 11 oppdragsgivere som leier plass av NILU. Borregaard (Sarpsborg) er gjennom en samarbeidsavtale med Korrosjonsinstituttet i Stockholm også en del av Sveriges utprøvningsstilbud.

I løpet av 1991-92 har NILU redusert sitt feltstasjonsnett. Følgende stasjoner er nå nedlagt som eksponeringssted: CMI, Bergen og Alvim, Sarpsborg. Aerosolmålinger på Vaterland, Oslo, opphørte 1.9.92. Stasjonen Vaterland ble nedlagt 1.5.95.

På Birkenes ble det startet aerosolmålinger i november 1993, som ble avsluttet i august 1994.

NILUs feltstasjoner (som vist i figur 1) er følgende:

Borregaard, Sarpsborg: Teststasjon i industrimiljø med SO₂- og tildels kloridbelastning. Miljømålinger, temperatur- og relativ fuktighetsmålinger, korrosjonsmålinger. Teststed for ECE-programmet, STEP og norsk og svensk industri.

Vaterland, Oslo: Teststasjon i bymiljø med trafikk- og støv-/sotbelastning. Miljømålinger, temperatur- og fuktighetsmålinger, korrosjonsmålinger. Teststed for ECE-programmet og STEP (nedlagt).

Birkenes, Aust-Agder: Teststasjon i landlig miljø med innslag av langtransportert sur nedbør. Miljømålinger, temperatur- og fuktighetsmålinger, korrosjonsmålinger. Teststed for ECE-programmet, EUROLIME og norsk industri.

Tananger, Rogaland: Marin stasjon, (sjøsaltbelastet). Nedbør- og sjøsaltmålinger, korrosjonsmålinger. Temperatur og fuktighet fås fra meteorologisk stasjon på Sola flyplass. Teststed for EUROLIME og norsk industri.

Svanvik, øst Finnmark: Landlig miljø med kaldt og nedbørfattig klima. Episodisk SO₂-belastning fra Nikel, Russland. Miljømålinger, temperatur- og fuktighetsmålinger, korrosjonsmålinger.

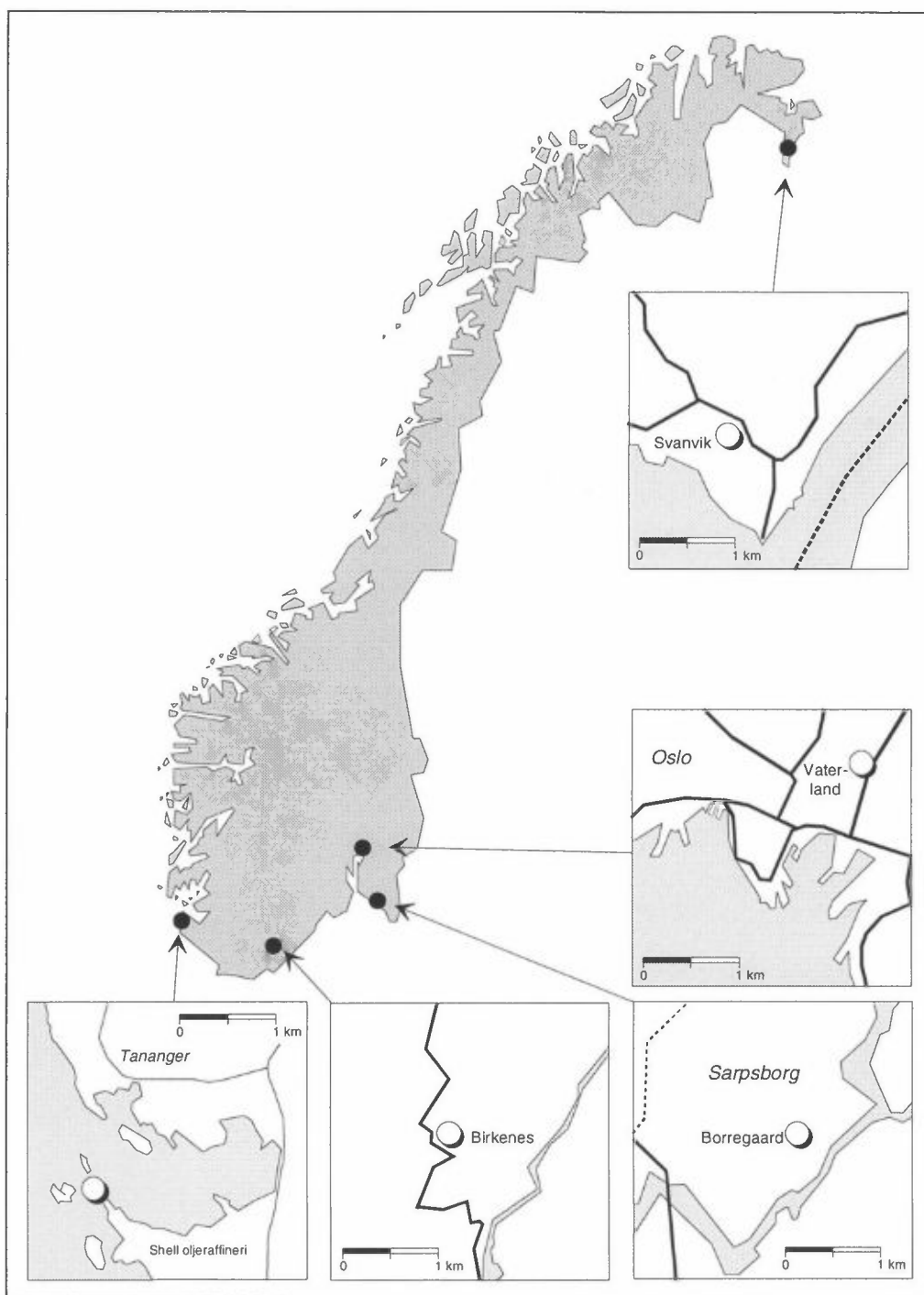
2. Klassifisering av korrosjonsmiljø

For å systematisere feltstasjoner har ISO foreslått en klassifisering av alle feltstasjoner enten ved hjelp av miljømålinger eller ved hjelp av ett-års korrosjonsmålinger. I tabell 1 er NILUs feltstasjoner klassifisert i henhold til ISOs (1992) klasser for korrosjon både ut fra miljømålinger (beregnet) og vekttap (målt). I figur 2 er de samme tallene i g/m² pr. år markert på y-aksen.

3. Resultater

De månedsvise målingene av klimaparametere og nedbørkvalitet, samt svoveldioksid, klorid- og magnesiumaerosoler i luft (målt med aerosolfeller) for 1995 er vist i Tabell A.1-A.5 i vedlegg A. Tabell A.6 og Figur A.1 (vedlegg A) viser ett-års korrosjon av stål for 1995 og tidligere år. Figur A.1 viser at for enkelte stasjoner er det store variasjoner mellom årsverdiene. Det synes best for Tananger.

Resultatene fra klassifisering av korrosjonsmiljø viser at det er små avvik mellom de beregnede korrosjonskategoriene ut fra miljømålinger og korrosjonskategoriene bestemt ved vekttapsmålinger, med unntak av Tananger (tabell 1).



Figur 1: Kart over NILUs feltstasjoner.

Tabell 1: NILUs feltstasjoner klassifisert i henhold til ISO 9223.

Stasjon	Korrosjonskategori stål (beregnet)*		Korrosjonskategori stål (målt)*	
	1994	1995	1994	1995
Borregaard	3	4	3	3
Vaterland	2-3	3	2	2
Birkenes	3	3	2	2
Tananger	5	4-5	3	3
Svanvik	-	2	-	2

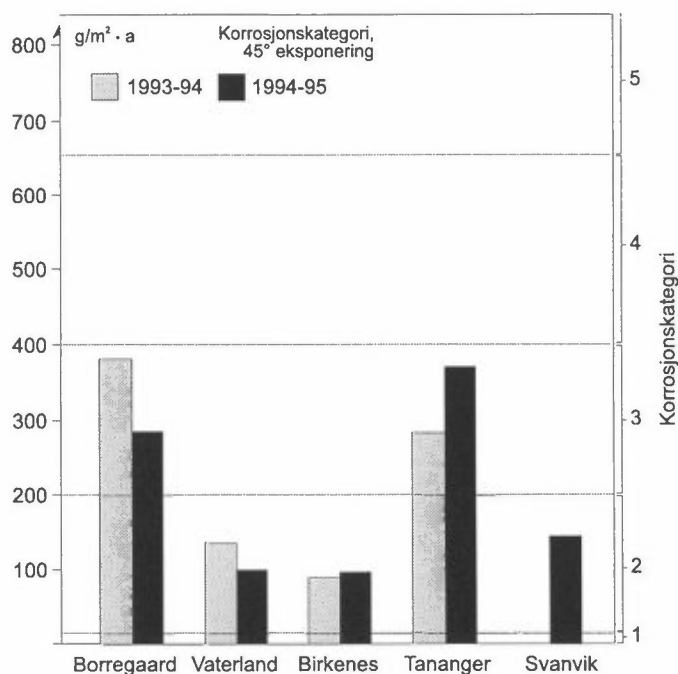
* Korrosjonskategori er beskrevet kvalitativt og er definert ved ett-års vekttap på stål eksp. i 45° vendt mot sør:

- 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).

Som det framgår av Tabell A.6 er det ulike startpunkt for ett-årsprøvene på de forskjellige stasjonene. Startpunktene for flerårsprøvene følger startpunktet for ett-årsprøvene, dersom det ikke opplyses om noe annet.

Klimaparametrene fra stasjonen Tananger er fra DNMI's stasjon på Sola.

Tidligere rapporter med resultater fra NILUs feltstasjoner er oppgitt i referanselisten.



Figur 2: Ett-års korrosjon for stål på NILUs feltstasjoner, 1993-1994 og 1994-1995. ISOs klasser for korrosjon er vist på figuren.

4. Referanser

- Anda, O. og Henriksen, J.F. (1988) Overvåking av korrosjon 1981-1986. Lillestrøm (NILU OR 32/88).
- International Organization for Standardization (1992) Corrosion of metals and alloys - Classification of corrosivity of atmospheres. Genève (ISO 9223).
- Ofstad, T. og Henriksen, J.F. (1988) Klassifisering av korrosjonsmiljø på NILUs feltstasjoner. Lillestrøm (NILU OR 86/88).
- Ofstad, T. (1990) NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø og korrosjonsmålinger 1989. Datarapport. Lillestrøm (NILU OR 76/90).
- Ofstad, T. (1991) NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø og korrosjonsmålinger 1990. Datarapport. Lillestrøm (NILU OR 50/91).
- Ofstad, T. (1992) NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø og korrosjonsmålinger 1991. Datarapport. Lillestrøm (NILU OR 89/92).
- Ofstad, T. (1993) NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø og korrosjonsmålinger 1992. Datarapport. Lillestrøm (NILU OR 51/93).
- Ofstad, T. (1995) NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø og korrosjonsmålinger 1993. Datarapport. Kjeller (NILU OR 8/95).
- Ofstad, T. (1996) NILUs feltstasjoner for korrosjon. Miljø og korrosjonsmålinger 1994. Datarapport. Kjeller (NILU OR 3/96).

Vedlegg A

Miljømålinger. Ett-års korrosjonsmålinger

Table A. 1: Miljømålinger for stasjon Borregaard for 1995.

Periode måned	T °C	RH %	Tow h	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Nedbør mm	pH	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	Cl mg/l	Cond µs/cm	NH ₄ -N mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) mg/m ² d	Mg-B(AF) ¹ mg/m ² d
0195	-1,0	85	273	-	55,6	66,4	4,10	2,68	0,86	6,11	73,9	1,23	3,67	1,00	0,43	0,28	13,5	4,4	0,22
0295	2,3	86	411	-	31,4	96,5	4,19	3,06	0,73	7,19	77,1	1,46	4,25	1,15	0,54	0,31	23,1	1,0	0,07
0395	1,2	77	219	-	24,4	38,3	4,07	3,85	0,87	2,82	80,9	1,07	1,54	2,29	0,24	0,21	3,6	2,5	0,16
0495	3,2	64	95	27,8	15,7	29,4	4,55	2,58	0,64	1,62	41,2	1,01	1,18	1,82	0,22	0,17	1,6	0,8	0,04
0595	8,2	63	181	84,4	17,1	24,3	4,27	3,75	0,89	1,08	63,3	1,31	1,08	2,04	0,19	0,25	0,9	0,2	0,05
0695	15,6	71	298	36,5	13,5	115,1	4,54	1,28	0,31	0,42	24,5	0,45	0,39	0,55	0,06	0,14	1,6	3,8	0,07
0795	16,6	70	295	37,0	12,8	64,5	4,62	1,93	0,48	1,38	33,8	1,01	1,03	0,94	0,13	0,36	3,0	0,7	0,06
0895	17,5	67	242	25,7	14,4	36,7	4,62	1,75	0,27	1,29	29,6	0,43	0,93	1,00	0,13	0,14	1,6	3,7	0,46
0995	12,4	79	437	33,8	12,3	74,7	4,44	1,50	0,37	4,12	42,0	1,13	2,52	0,74	0,32	0,32	10,2	0,8	0,06
1095	10,3	84	565	39,1	13,9	70,3	4,51	2,44	1,28	5,57	65,5	2,28	3,22	0,95	0,39	0,25	13,1	2,1	0,13
1195	0,4	83	276	27,2	17,1	22,2	4,47	3,40	1,17	6,99	82,3	2,86	4,34	1,42	0,51	0,43	5,2	1,7	0,08
1295	-3,9	88	169	31,3	20,8	23,9	4,19	3,07	1,14	4,14	72,4	1,35	2,75	1,97	0,37	0,73	3,3	3,1	0,16

SO₄-S = sulfat i nedbør angitt som S

Cl = 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

TOW = våttid i timer pr. måned (tid med relativ fuktighet over 80% og temp. over 0°C)

- = tapt prøve/ingen målinger

1 = aerosolfelle

NO₃-N = nitrat i nedbør målt som N

Cond. = ledningsevne

Na = Natrium

Ca = Kalsium

Mg = Magnesium

K = Kalium

Table A. 2: Miljømålinger for stasjon Vaterland for 1995.

Periode måned	T °C	RH %	Tow h	Sun	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Ned-bør mm	pH	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	Cl mg/l	Cond µs/cm	NH ₄ -N mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Cl-B mg/m ² d	
0195	-2,1	78	196	52	4,9	68,3	90,5	5,83	0,86	0,75	3,73	30,4	1,38	2,31	0,73	0,29	0,21	11,3	
0295	0,4	73	238	94	4,9	77,9	44,4	4,73	0,96	0,56	2,52	30,5	0,65	1,44	0,69	0,17	0,13	3,7	
0395	2,3	69	190	94	3,3	55,9	27,4	5,91	1,55	0,99	6,20	54,1	1,15	3,82	3,65	0,35	0,31	5,7	
0495	5,1	61	161	172	2,0	44,1	26,2	6,11	1,01	0,45	1,10	29,0	0,55	0,77	2,60	0,19	0,27	1,0	
0595	9,7	62	151	199	6,3	70,0	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
0695	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
0795	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
0895	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
0995	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
1095	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
1195	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖
1295	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖

Sun = antall soltimer
 SO₄-S = sulfat i nedbør angitt som S
 Cl = klorid i nedbør
 Cl-B = kloridavsetning i nedbør
 RH = relativ fuktighet, månedsmiddel
 T = temperatur, månedsmiddel
 TOW = våttid i timer pr. måned
 ∖ (tid med relativ fuktighet over 80% og temp. over 0°C)
 = slutt på målinger

NO₃-N = nitrat i nedbør målt som N
 Cond. = ledningsevne
 Na = Natrium
 Ca = Kalsium
 Mg = Magnesium
 K = Kalium

Table A. 3: Miljømålinger for stasjon Birkenes for 1995.

Periode måned	T °C	RH %	Tow h	Sun	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	Nedbør mm	pH	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	Cl mg/l	Cond µs/cm	NH ₄ -N mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Cl-B mg/m ² d
0195	-2,3	86	219	62	1,8	4,2	50	215,2	4,43	0,61	0,62	4,05	36,2	0,61	2,38	0,12	0,26	0,12	29,0
0295	0,1	80	259	99	0,3	2,2	66	193,0	4,56	0,32	0,38	3,32	27,3	0,22	2,00	0,10	0,24	0,09	6,4
0395	1,2	76	299	124	1,3	3,3	68	143,2	4,25	1,10	1,02	3,39	47,1	1,02	1,89	0,16	0,23	0,11	16,2
0495	4,5	61	127	235	0,4	0,8	76	39,7	4,62	0,48	0,31	0,72	18,0	0,25	0,43	0,19	0,06	0,05	1,0
0595	7,9	60	202	254	0,7	1,2	74	100,3	4,86	0,30	0,19	0,32	10,7	0,25	0,20	0,06	0,02	0,04	1,1
0695	13,9	69	356	239	0,5	1,2	61	108,3	4,48	0,50	0,39	0,53	20,0	0,29	0,32	0,04	0,03	0,07	1,9
0795	15,2	76	353	300	0,5	1,5	57	36,4	4,41	0,60	0,36	0,41	21,9	0,26	0,20	0,05	0,02	0,04	0,5
0895	16,5	74	335	343	0,6	1,6	59	16,3	4,58	0,33	0,20	0,57	14,6	0,09	0,33	0,05	0,04	0,03	0,3
0995	10,1	88	576	130	0,3	1,6	50	320,0	4,63	0,36	0,22	0,88	15,8	0,17	0,52	0,05	0,06	0,04	9,4
1095	8,1	90	577	68	0,6	3,8	43	162,4	4,33	0,66	0,77	1,90	35,6	0,66	1,11	0,10	0,13	0,07	10,3
1195	0,7	86	264	54	0,5	3,9	40	38,0	4,31	0,66	0,83	2,47	41,3	0,64	1,48	0,16	0,17	0,14	3,1
1295	-6,3	90	103	34	0,3	1,9	45	37,6	4,44	0,43	0,42	2,21	27,6	0,21	1,28	0,10	0,16	0,07	2,8

Sun = antall soltimer

SO₄-S = sulfat i nedbør angitt som S

Cl = klorid i nedbør

Cl-B = kloridavsetning i nedbør

RH = relativ fuktighet, månedsmiddel

T = temperatur, månedsmiddel

TOW = våttid i timer pr. måned

(tid med relativ fuktighet over 80% og temp. over 0°C)

NO₃-N = nitrat i nedbør målt som N

Cond. = ledningsevne

Na = Natrium

Ca = Kalsium

Mg = Magnesium

K = Kalium

Table A. 4: Miljømålinger for stasjon Svanvik for 1995.

Periode måned	T °C	RH %	Tow h	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	Nedbør mm	pH	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	Cl mg/l	Cond µs/cm	NH ₄ -N mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Cl-B mg/m ² d
0195	-9,1	-	-	12,0	2,9	46	5,2	4,55	0,62	0,57	1,41	24,8	0,45	0,67	0,21	0,18	0,12	0,2
0295	-7,4	-	-	7,4	1,9	52	21,4	4,76	0,31	0,26	2,44	19,5	0,23	1,34	0,10	0,17	0,07	1,7
0395	-3,5	-	-	15,4	1,8	62	4,4	4,96	0,77	0,41	1,50	19,8	0,55	0,89	0,28	0,20	0,14	0,2
0495	-1,4	-	-	15,2	1,3	61	3,0	3,89	2,59	0,96	6,56	108,3	0,92	3,67	0,54	0,57	0,25	0,7
0595	3,6	-	-	13,4	1,1	67	14,4	4,42	3,05	0,45	4,43	59,2	0,69	3,34	1,16	0,53	0,43	2,1
0695	10,6	-	-	22,0	1,1	53	67,6	4,60	0,85	0,10	0,26	17,4	0,38	0,19	0,09	0,05	0,06	0,6
0795	10,9	-	-	2,8	0,6	32	66,9	4,75	0,34	0,06	0,28	10,1	0,05	0,16	0,05	0,04	0,04	0,6
0895	10,8	-	-	6,2	0,9	27	77,9	4,53	0,63	0,08	0,19	16,1	0,11	0,11	0,12	0,10	0,18	0,5
0995	6,4	-	-	2,8	1,2	28	16,7	4,36	1,11	0,21	0,39	26,1	0,26	0,21	0,22	0,07	0,06	0,2
1095	-1,0	-	-	6,8	2,9	32	63,6	4,54	0,57	0,08	1,95	22,3	0,11	1,07	0,11	0,14	0,10	4,1
1195	-10,9	-	-	16,6	3,9	39	44,3	5,13	0,16	0,05	3,92	21,3	0,13	2,15	0,14	0,29	0,09	6,3
1295	-14,4	-	-	1,0	3,0	40	9,3	5,39	0,18	0,08	4,41	20,8	0,23	2,48	0,17	0,33	0,11	1,4

SO₄-S

= sulfat i nedbør angitt som S

Cl

= klorid i nedbør

Cl-B

= kloridavsetning i nedbør

RH

= relativ fuktighet, månedsmiddel

T

= temperatur, månedsmiddel

TOW

= våttid i timer pr. måned

(tid med relativ fuktighet over 80% og temp. over 0°C)

NO₃-N

= nitrat i nedbør målt som N

Cond.

= ledningsevne

Na

= Natrium

Ca

= Kalsium

Mg

= Magnesium

K

= Kalium

Table A. 5: Miljømålinger for stasjon Tananger for 1995.

Periode måned	T °C	RH %	Tow h	Nedbør mm	pH	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	Cl mg/l	Cond µs/cm	NH ₄ -N mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Cl-B mg/m ² d	Cl-B(AF) mg/m ² d	Mg-B(AF) ¹ mg/m ² d
0195	2,2	85	68	337,2	5,22	10,60	0,33	206,89	838,6	0,48	128,75	5,27	15,43	5,08	2325,6	32,8	2,41
0295	3,1	89	81	175,6	5,77	14,33	0,23	311,35	1124,0	0,14	213,38	7,03	26,38	6,75	1822,4	383,5	27,63
0395	3,2	82	66	137,9	5,67	15,71	0,39	320,80	1154,0	0,38	193,70	8,72	23,60	6,66	1474,6	575,4	31,05
0495	5,6	81	72	67,0	5,56	11,53	0,33	236,83	840,7	0,60	134,46	5,11	17,90	5,03	528,9	410,0	24,48
0595	8,9	79	67	52,2	4,77	0,70	0,16	4,72	29,4	0,04	2,81	0,26	0,38	0,10	8,2	70,4	4,50
0695	12,9	85	89	49,6	6,96	1,39	0,25	19,34	90,0	0,10	10,90	3,70	1,33	0,38	32,0	70,6	3,85
0795	15,2	83	87	100,3	4,41	1,04	0,33	6,16	45,3	0,08	3,96	0,73	0,46	0,07	20,6	67,9	4,44
0895	14,9	84	86	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,1	4,59
0995	12,8	79	63	253,1	6,23	21,50	0,20	463,24	1570,0	0,23	277,30	12,92	33,43	9,43	3908,2	458,0	31,64
1095	11,0	89	102	142,3	4,92	10,51	0,66	225,87	789,5	4,60	121,60	4,80	15,19	4,57	1071,3	124,1	8,80
1195	4,6	84	80	89,8	5,48	1,43	0,40	15,81	76,2	1,00	8,60	0,63	1,29	0,49	47,3	57,1	3,69
1295	-1,9	85	26	39,3	4,22	1,33	1,02	13,03	82,2	0,60	7,69	0,48	0,96	0,31	17,1	1,6	0,14

SO₄-S = sulfat i nedbør angitt som S

Cl = 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

TOW = våttid i timer pr. måned

- = (tid med relativ fuktighet over 80% og temp. over 0°C)

1 = tapt prøve/ingen målinger

= aerosolfelle

NO₃-N = nitrat i nedbør målt som N

Cond. = ledningsevne

Na = Natrium

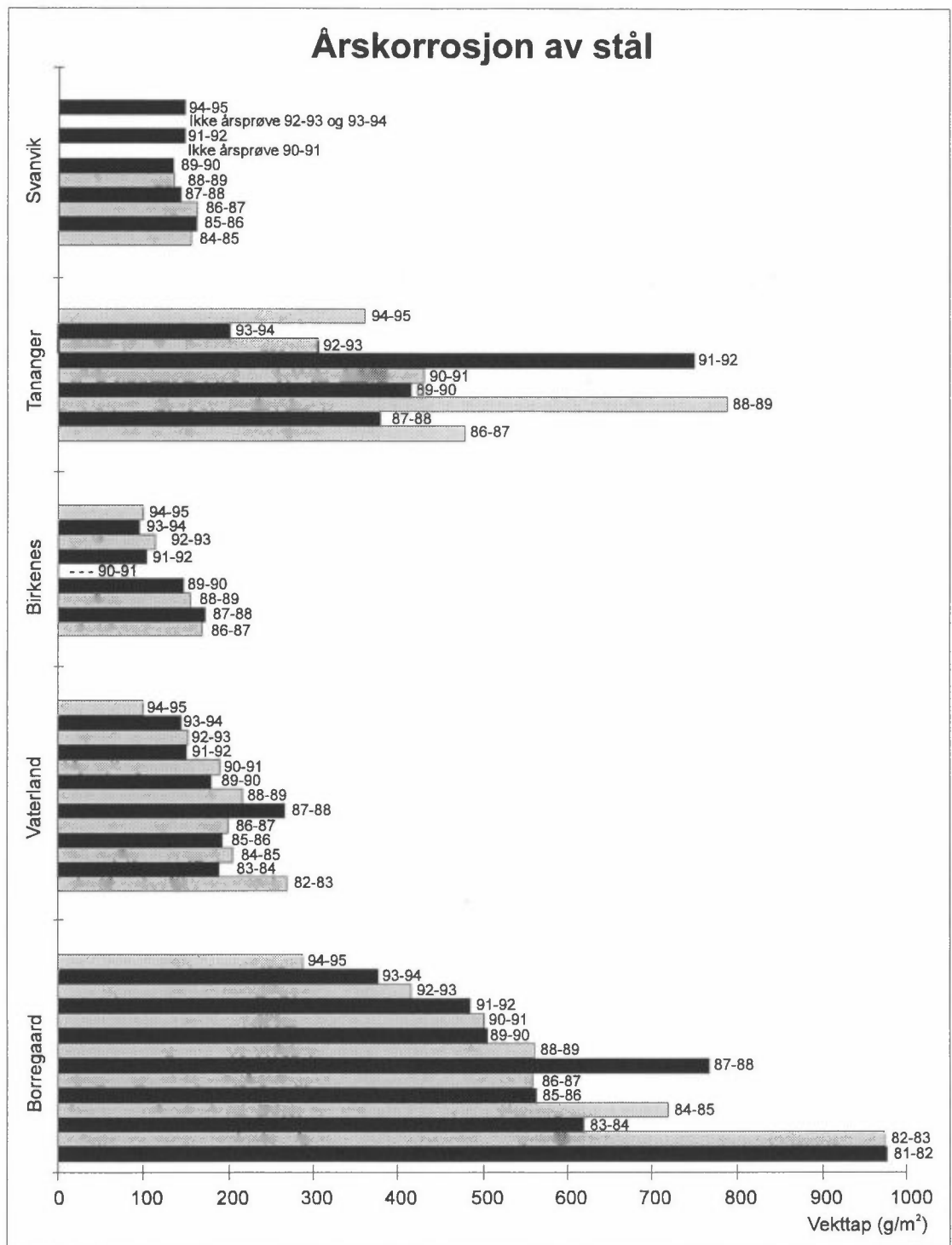
Ca = Kalsium

Mg = Magnesium

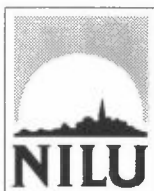
K = Kalium

Table A. 6: Årskorrosjon av stål på stasjonene Borregaard, Vaterland, Birkenes, Tananger og Svanvik.

Stasjon	Periode	Normal (45°C)		Horisontal		Under tak	
		Vekttap g/m ²	Tyk.red. µm	Vekttap g/m ²	Tyk.red. µm	Vekttap g/m ²	Tyk.red. µm
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
	1989-1990	504	64				
	1990-1991	500	64				
	1991-1992	484	62				
	1992-1993	411	53				
	1993-1994 (nov.-des.)	379	48	451	57		
1994-1995	288	23					
Vaterland	1982-1983 (start: oktober)	269	34	326	41	75	10
	1983-1984	188	24	326	27	57	7
	1984-1985	204	26	212	29	86	11
	1985-1986	192	24	228	29	52	7
	1986-1987	199	26	231	28	45	6
	1987-1988	266	34	222	36	72	9
	1988-1989	216	27	281	29	52	7
	1989-1990	179	23	231	25	36	5
	1990-1991	189	24	193			
	1991-1992	150	19	163	21	32	4
	1992-1993 (start: juli)	151	19	168	22	47	6
1993-1994 (sept.-sept.)	145	18	152	19	28	3	
1994-1995 (sept.-mai)	100	10	113	14	13	2	
Birkenes	1986-1987 (start: november)	168	21				
	1987-1988	172	22				
	1988-1989	154	21				
	1989-1990	146	19				
	1990-1991	-	-	-	-	-	-
	1991-1992	107	14				
	1992-1993 (start: juli)	128	16				
	1993-1994 (sept.-aug.)	92	12				
1994-1995 (aug.-aug.)	99	13					
Tananger	1986-1987 (start: november)	479	61				
	1987-1988	380	48				
	1988-1989	789	100				
	1989-1990	416	53				
	1990-1991	431	55				
	1991-1992	750	95				
	1992-1993 (start: juli)	306	39				
	1993-1994 (juli-august)	247	31				
1994-1995 (aug.-aug.)	362	46					
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
	1989-1990	134	17	143	18	36	5
	1990-1991: Ikke årsprøve						
	1991-1992 (start: august '92)	145	18				
	1992-1993: Ikke årsprøve						
	1993-1994: Ikke årsprøve						
1994-1995 (okt.-okt.)	145	18					



Figur A. 1: Årskorrosjon av stål på stasjonene Borregaard, Vaterland, Birkenes, Tananger og Svanvik.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 5/97	ISBN-82-425-0853-4 ISSN-0807-7207	
DATO 11.2.97	ANSV. SIGN. <i>Jan F. Henriksen</i>	ANT. SIDER 15	PRIS NOK 30,-
TITTEL NILUs feltstasjoner for korrosjon Miljø- og korrosjonsmålinger 1995 Datarapport		PROSJEKTLEDER Jan F. Henriksen	NILU PROSJEKT NR. O-8208
FORFATTER(E) Thor Ofstad		TILGJENGELIGHET * A	OPPDRAGSGIVERS REF.
OPPDRAGSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD Korrosjon	Metaller	Miljømålinger	
REFERAT Denne rapporten viser klima og korrosjon på NILUs feltstasjoner i året 1994. Rapporten har kun med de påviste verdiene for korrosjon og klima i tabellform og er beregnet vesentlig på NILUs oppdragsgivere.			
TITLE Corrosion measurements 1995			
ABSTRACT This report contains corrosion rates of Fe, and measurements of environmental variables for 1994 from NILU's test sites in Norway.			

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