

NILU TR: 9/92

NILU TR : 9/92
REFERANSE : E-8905
DATO : AUGUST 1992
ISBN : 82-425-0406-7

Innledende forsøk med malte våttidsceller

A. Rode og J. F. Henriksen



NILU

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
Norwegian Institute for Air Research
POSTBOKS 64 — N-2001 LILLESTRØM — NORWAY

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	2
1 MÅL	3
2 FORSØKSOPPLEGG	3
3 FUNKSJONSDYKTIGHET	4
4 RESULTATER	4
5 TANKER OM VIDERE UNDERSØKELSER	16
VEDLEGG 1: Forsøk 1	18
VEDLEGG 2: Forsøk 2	20

SAMMENDRAG

Det er foretatt noen innledende studier av vannopptak i ulike malingsystemer ved ulike fuktigheter og ved regnbelastning. Resultatene viser at ulike malingsystemer har ulik respons. NILUs WETCORR-instrument synes å være velegnet til å registrere forandringene, og resultatene viser at opptak og avgivelse av vann er meget reproduserbart.

INNLEDENDE FORSØK MED MALTE VÅTTIDSCELLER

1 MÅL

Målet for forsøket var å studere vannopptak i ulike malingsfilmer ved hjelp av NILUs WETCORR metode.

2 FORSØKSOPPLEGG

12 kobberceller, areal 40x45 mm med epoxy-"backing", ble av Jotun påført 12 forskjellige malingsystem, se vedlegg 1 og 2.

Forsøkene ble utført i ett klimaskap av typen Weiss 500 AB i perioden november 1988 til januar 1989. Det ble valgt å holde en fast temperatur på 23°C og å variere den relative fuktigheten i skapet. I tillegg ble det ved avslutningen av forsøkene introdusert korte regnvær.

I den første forsøksserien som startet 8.11. (vedlegg 1) ble klimaskapet justert til 70% relativ fuktighet (RH). Malingssystemene som ble testet var rene handelsprodukter som en visste hadde åpen struktur. Prøvene ved 70% RH gav en høyere strømrespons enn ventet, og fuktigheten ble derfor justert sprangvis til 50% og videre til 30% RH. Fra 30% RH ble skapet justert i sprang på 10% opp til 90% RH og videre til 95% RH. Ned igjen ble skapet justert først til 90% RH og i videre sprang på 20% ned til 30% RH. Det ble så foretatt et raskt sprang fra 30 til 90% RH og så ned igjen til 30% RH. Deretter ble cellene utsatt for regn i 15 min. med destillert vann, og etter opptørking ble de samme cellene utsatt for regn med pH 4,0 med påfølgende opptørking.

Andre forsøksserie med start 22.12. ble utført med alkydmalte celler og celler med oljebeis pluss vannbasert akrylatbeis (se vedlegg 2). Testene ble utført etter de samme prinsipper som i første forsøk, med justering av fuktighet i sprang på 20% RH

fra 30 til 90% RH og ned igjen til 30% RH. Syklingen ble så gjentatt (28.12.-5.1.) for så å foreta et raskt sprang fra 30 til 90% RH og ned igjen til 30% Deretter ble cellene utsatt for regn på 15 min. i to perioder som i første forsøk.

3 FUNKSJONSDYKTIGHET

Alle 12 celler har fungert normalt med ett unntak. Det ble registrert en instrumentfeil som til tider gav gale signaler på celle 4 fra 5.12.88 og ut hele forsøksperioden.

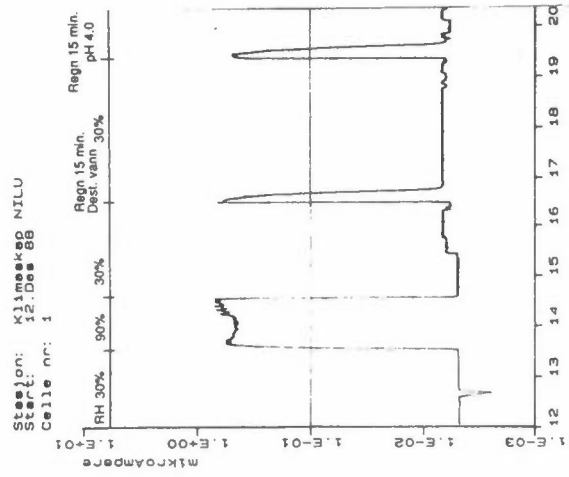
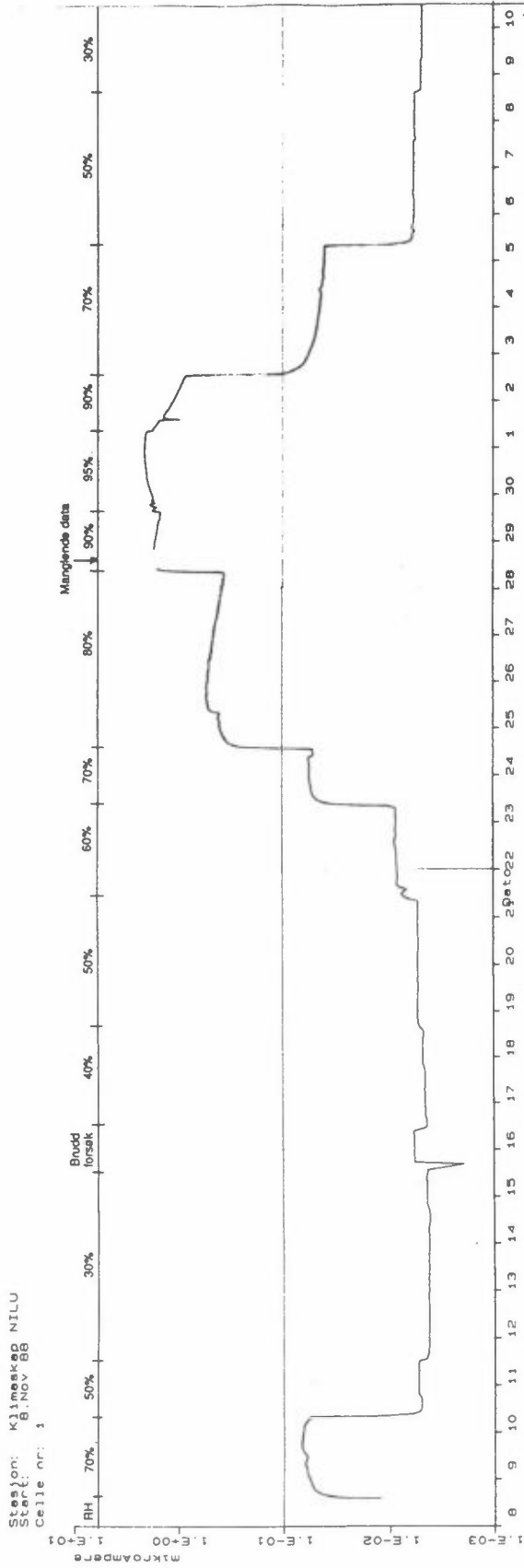
4 RESULTATER

I forsøksserie 1 (vedlegg 1) er det valgt 6 åpne systemer, og cellene gir derfor høyere cellestrøm enn i forsøk 2 (vedlegg 2).

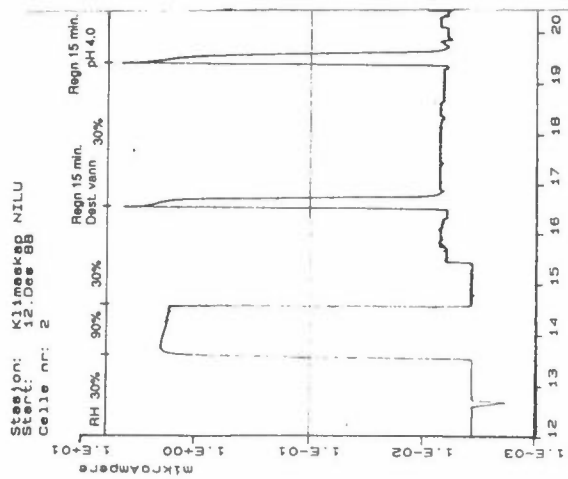
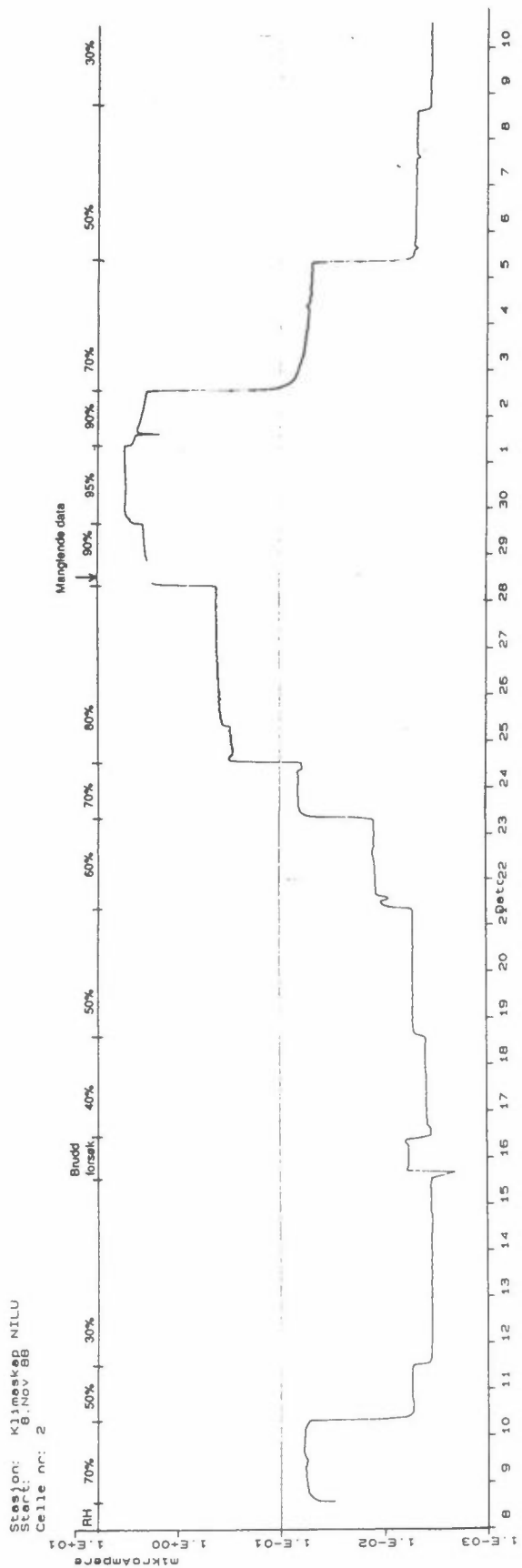
FORSØKSSERIE 1

Strømresponsen ved ulike fuktighetsbelastninger for de seks cellene er vist i figurene 1-6.

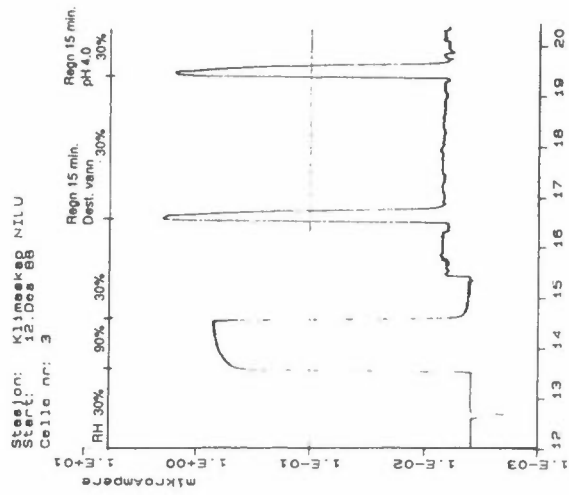
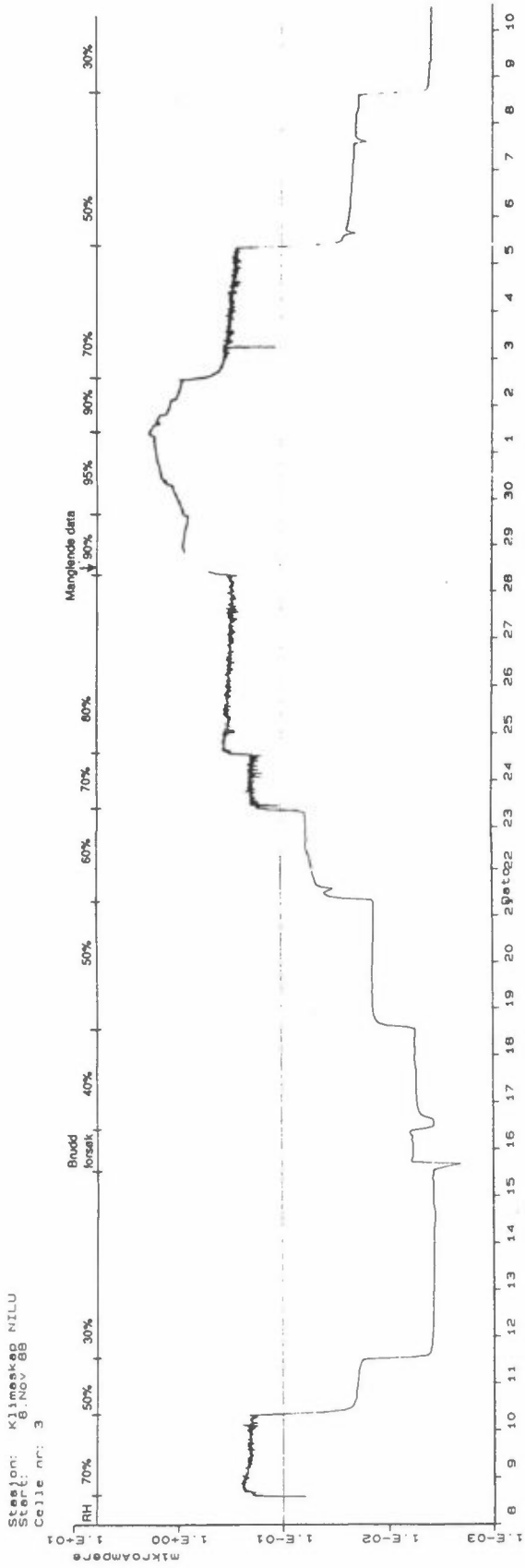
- Celle 1 og 2:
2 strøk Demidekk hvit (1) og brun (2) gir tilnærmet lik respons ved lav fuktighet, men brun Demidekk gir høyere strøm ved raske sprang og regn.
- Celle 3 og 4:
2 strøk Max for mur hvit (3) og brun (4) er mer like. Celle 3 hvit gir noe høyere strøm ved høy fukt og lavere ved lav fukt sammenlignet med brun. Under regn gir celle 3 og 4 tilnærmet lik strømrespons.
- Celle 5 og 6:
1 strøk Demidekk base og 2 strøk gir også like strømmer med en tendens til høyere strømmer på celle 5 med ett strøk.



Figur 1: Strømrespons på celle 1 malt med 2 strøk Demidekk hvit.

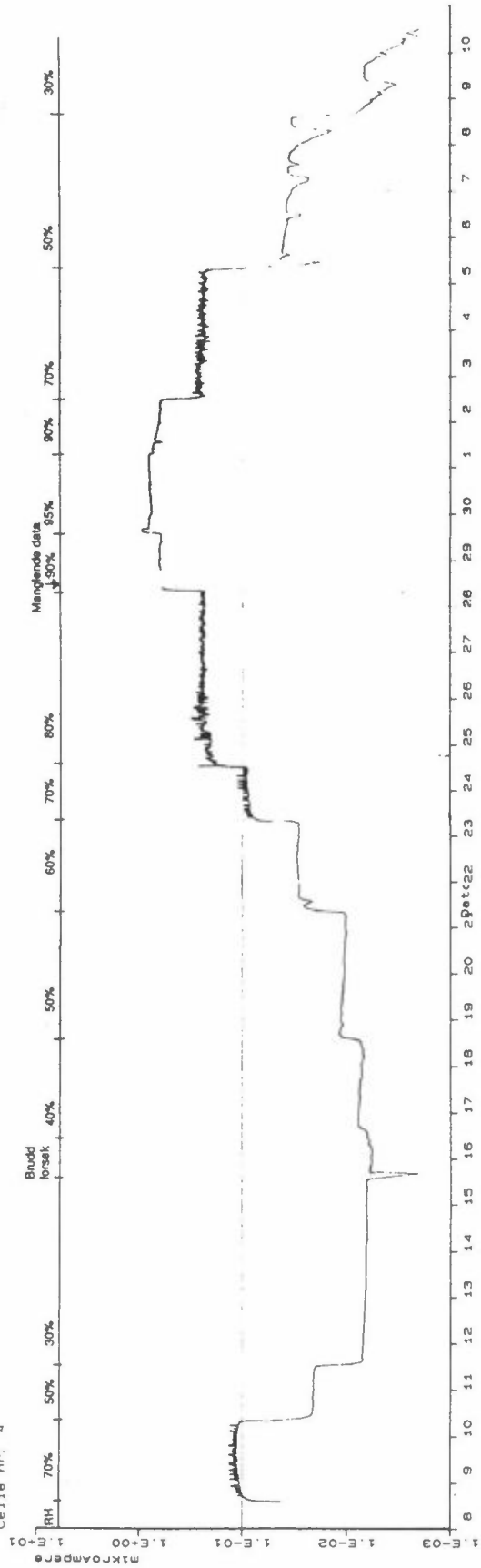


Figur 2: Strømresponns på celle 2 malt med 2 strøk Demidekk brun.

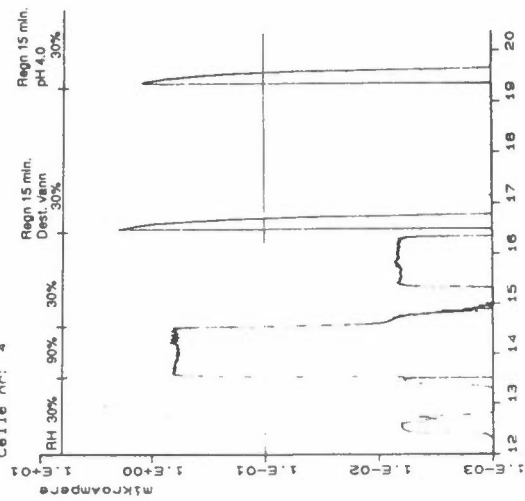


Figur 3: Strømrespons på celle 3 malt med 2 strøk Max for mur hvit.

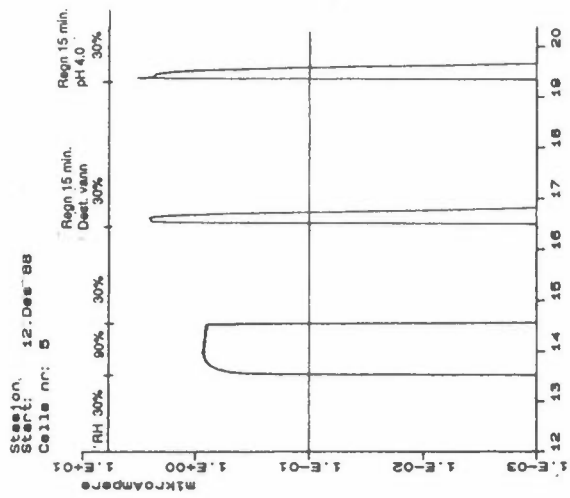
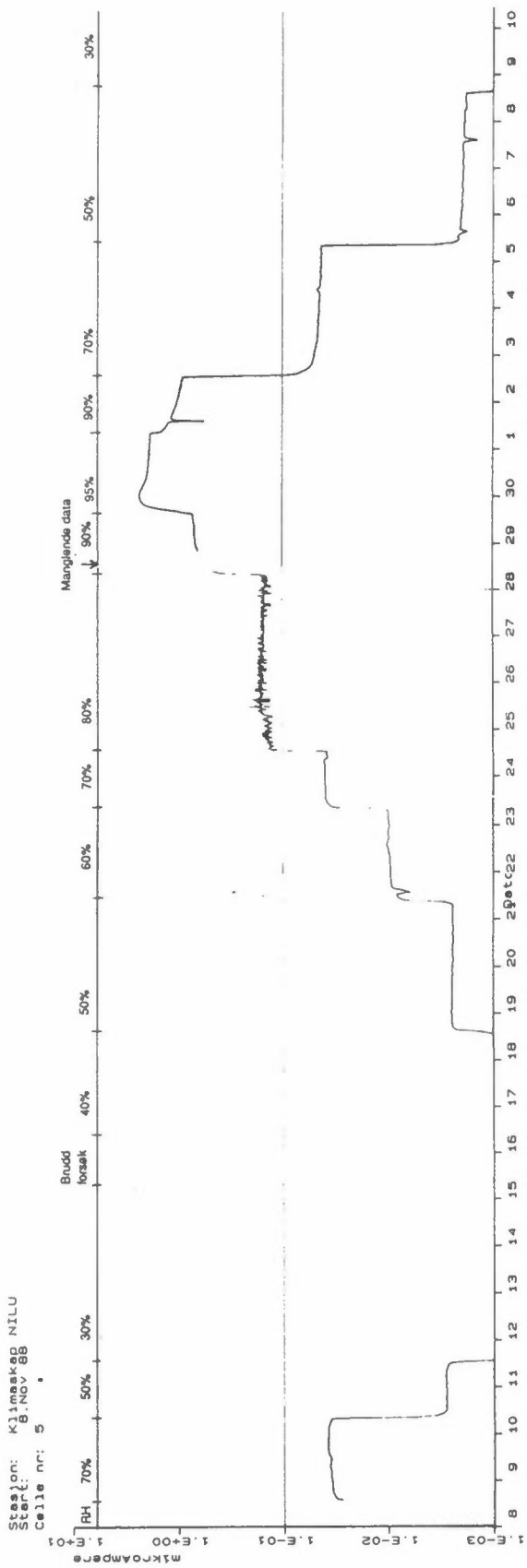
Stasjon: Kilmøkk NILU
Start: 8. Nov 88
Celle nr: 4



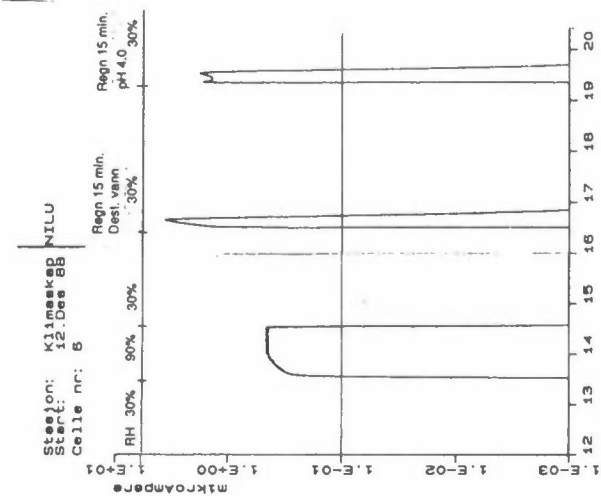
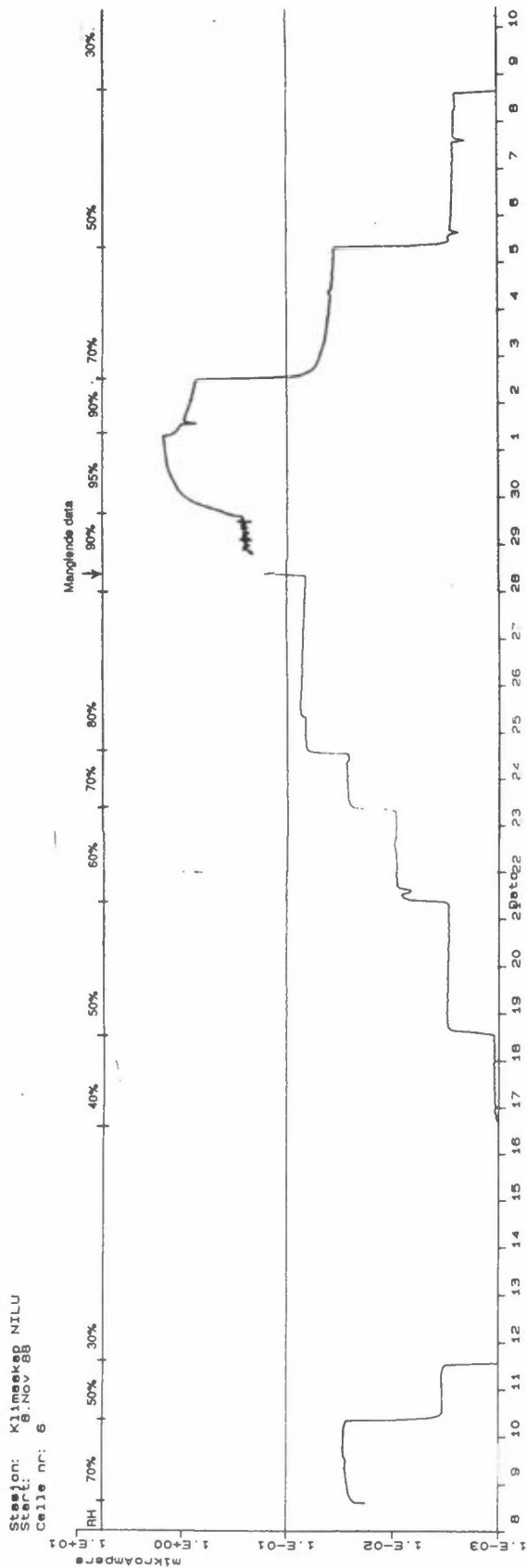
Stasjon: Kilmøkk NILU
Start: 12. Des 88
Celle nr: 4



Figur 4: Strømrespons på celle 4 malt med Max for mur brun.



Figur 5: Strømrespons på celle 5 malt med 1 strøk Demidekk base.



Figur 6: Strømrespons på celle 6 malt med 2 strøk Demidekk base.

Sammenligner en de forskjellige malingsystemene finner en:

Demidekk : Noe lavere strømstyrke enn Max for mur, høyere enn basen.

Max for mur: Høyest strømstyrke.

Base : Lavest strømstyrke.

Alle synes å nå samme strømstyrke ved høyeste fuktighet og regn.

FORSØKSSERIE 2

Strømresponsen ved ulike fuktighetsbelastninger for de fem cellene som virket er vist i figurene 7-11.

- Celle 1 og 2: 1 strøk Trebitt + 2 strøk Demidekk, henholdsvis hvit (1) og brun (2).
Celle 1 (hvit) gir høyere strøm ved høy fuktighet og regn.
- Celle 3 og 4: 1 strøk Trebitt + 2 strøk Drygolin, henholdsvis hvit (1) og brun (2).
Her har celle 4 sviktet og resultatene er forkastet. Celle 3 gir små eller ingen strømrespons ved høy fukt og regn. Det ble registrert lavere strømrespons under regn uten at en har funnet noen forklaring på fenomenet. Strømmen ved lav fuktighet er tilnærmet lik som med 1 strøk Trebitt + 2 strøk Demidekk, celle 1 og 2.
- Celle 5 og 6: 2 strøk Drygolin hvit og brun.
Celle 5 hvit gir lavest strømrespons og bare strømutslag ved regn.
Celle 6 brun gir strømutslag også ved 90% RH og høyere strømtopper ved regn.
- Celle 5 og 6 gir lavest strømrespons for samtlige celler.

En sammenligning av de forskjellige malingsystemene gir:

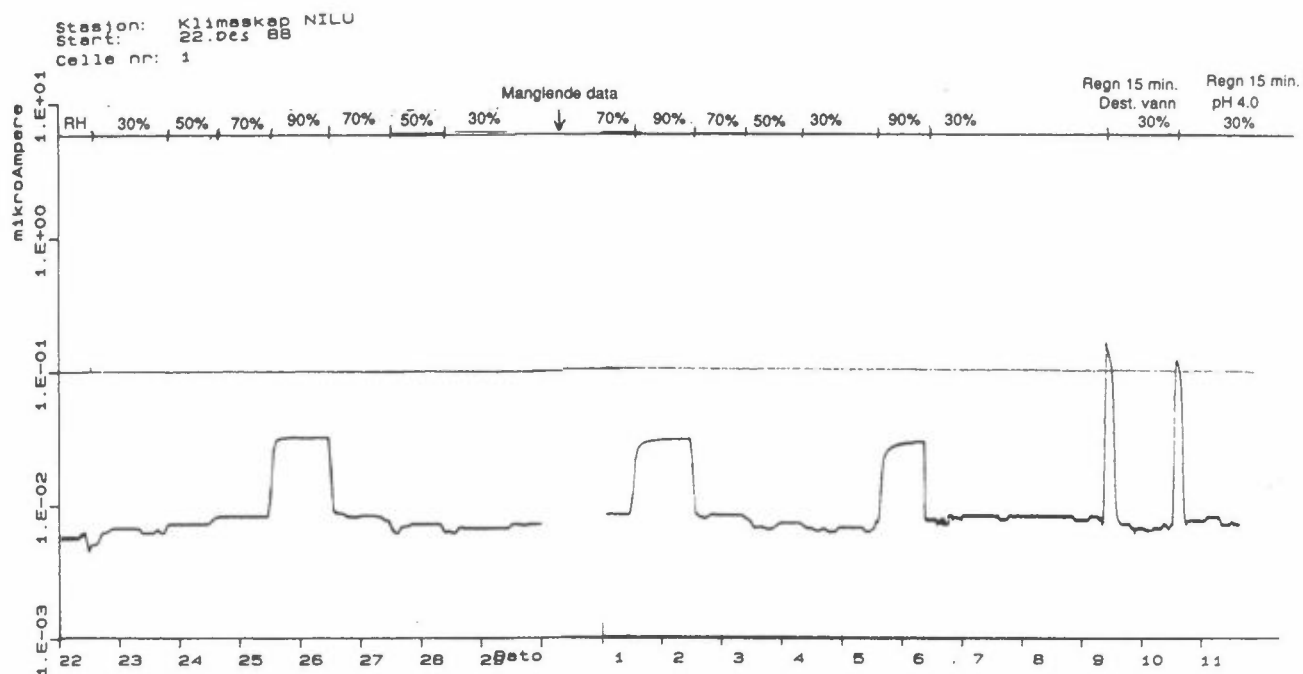
- To strøk Drygolin gir laveste strømrespons.
- Ett strøk Trebitt og to strøk Drygolin har høyere basisstrøm enn Drygolin ved lav fuktighet, men reagerer ikke på forhøyet fuktighet.
- Ett strøk Trebitt og 2 strøk Demidekk har samme basisstrøm som Trebitt pluss Drygolin ved lav fuktighet, men får høyere strøm ved 90% RH og ved regn.
- Demidekk uten Trebitt gir høyere respons på fuktighet og regn enn Demidekk med ett grunnstrøk Trebitt.

Ett hovedtrekk ved samtlige malingsystemer er at cellene ser ut til å registrere fuktopptak i malingsfilmen veldig raskt. For å illustrere dette nærmere har vi vist resultatene fra fuktspranget 5.1.-6.1. (30-90-30% RH) for celle 1 for forsøksserie 2 (figur 12). I denne perioden hadde en også en termohygrograf i skapet.

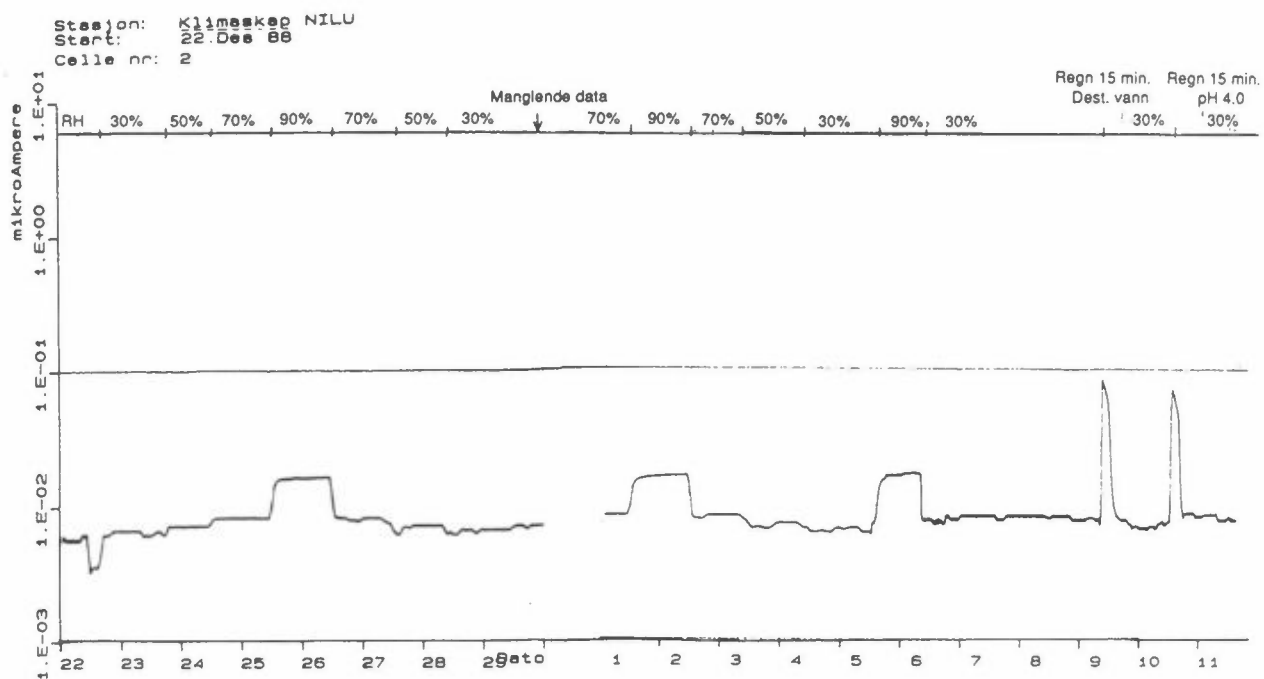
Som en ser på figur 12, reagerer den malte cellen nesten like raskt som skapet og termohygrografen ved økt fuktighet og like raskt som termohygrografen ved reduksjon av fuktigheten. De åpne systemene i forsøksserie 1 synes å reagere enda raskere ved økt fuktighet.

Et annet fellestrekk for cellene er at de gir samme strømrespons for samme fuktighetsbelastning over hele forsøksperioden. For de åpne systemene er det imidlertid en tendens til at langvarig fuktbelastning gir en forsinkelse av uttørkingen.

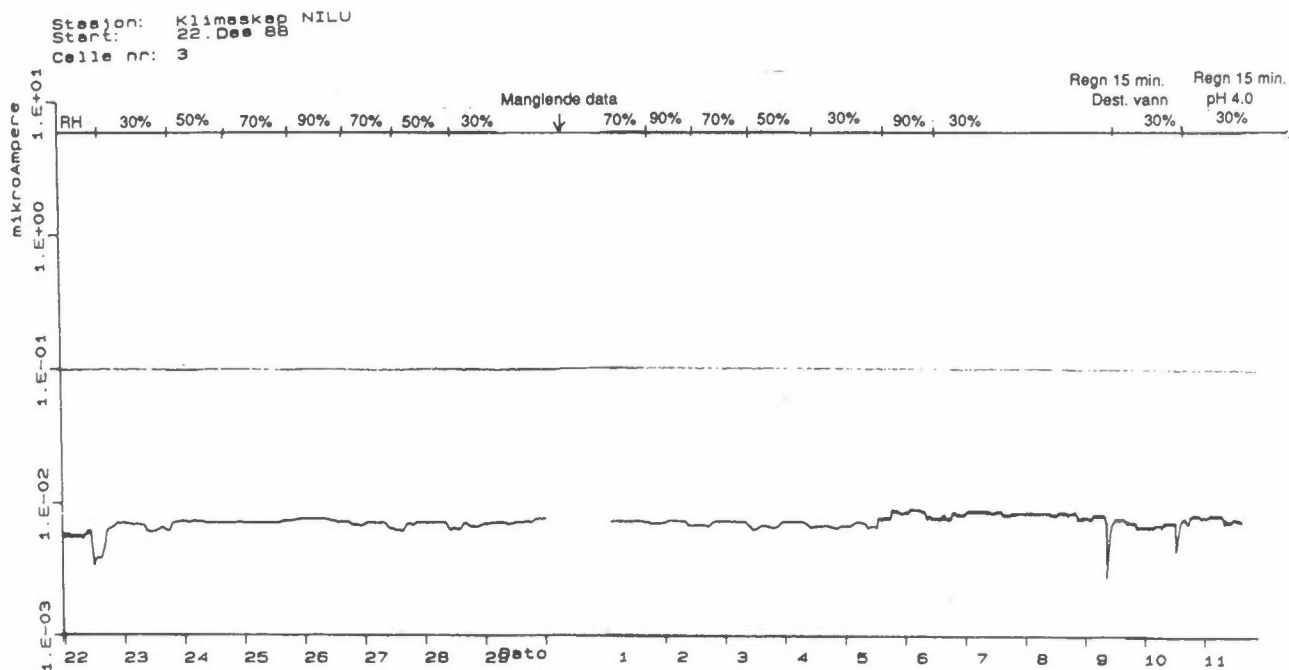
En gjør oppmerksom på at en ikke har testet reproduserbarheten for flere likt malte celler. For celler uten maling er reproduserbarheten god, men om dette også er tilfelle for malte celler gjenstår å vise.



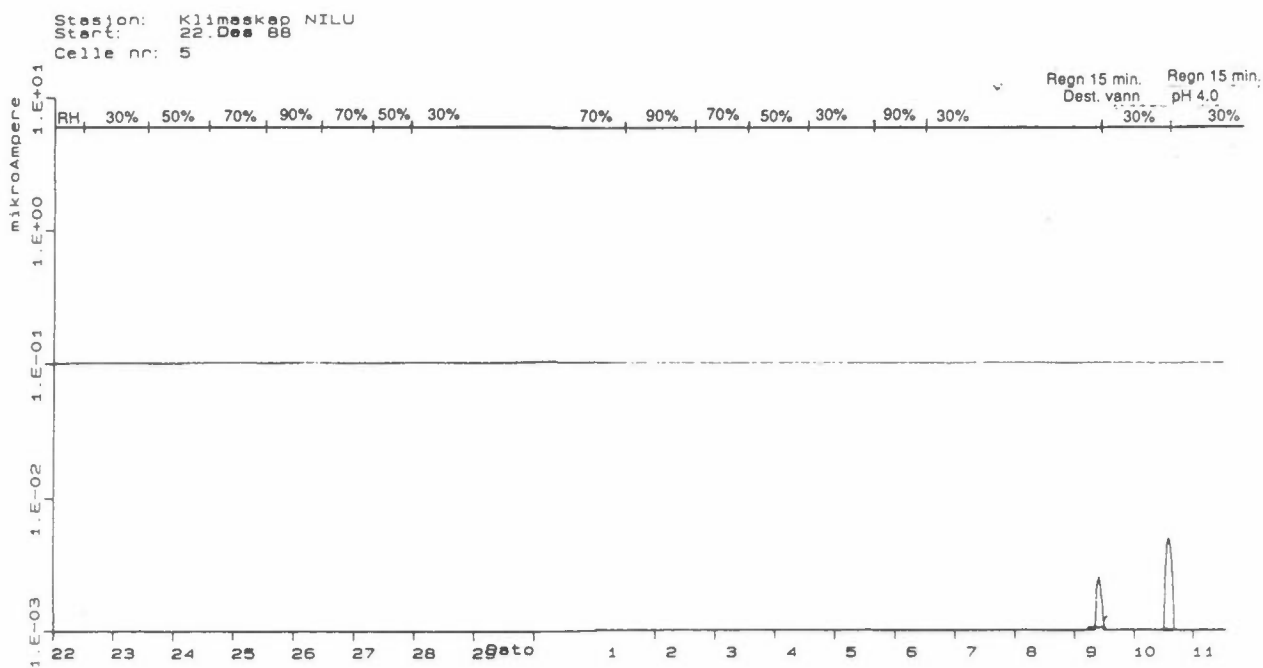
Figur 7: Strømrespons på celle 1 malt med 1 strøk Trebitt og 2 strøk Demidekk, hvit.



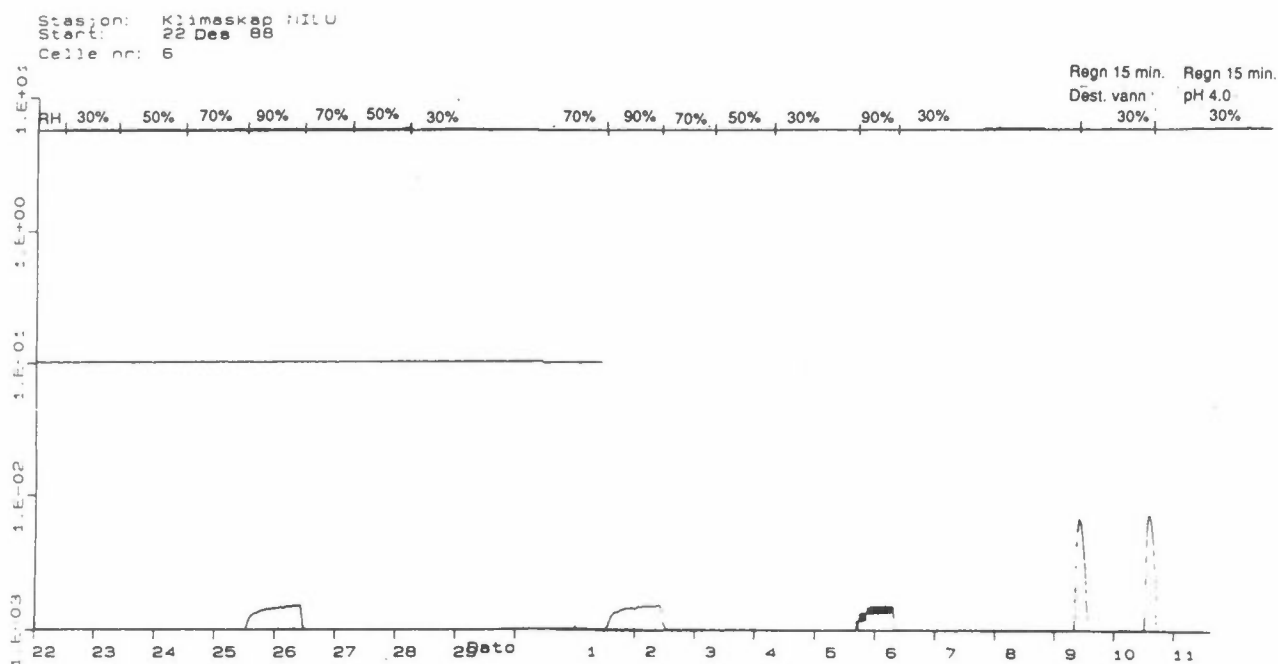
Figur 8: Strømrespons på celle 2 malt med 1 strøk Trebitt og 2 strøk Demidekk, brun.



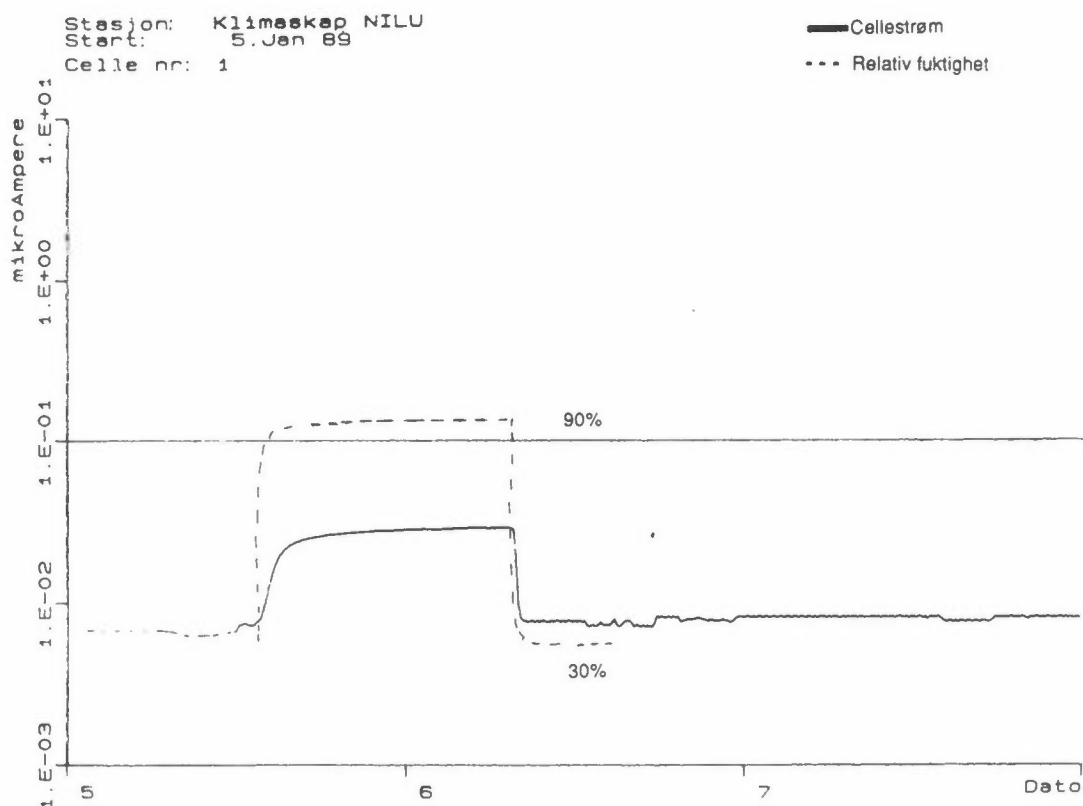
Figur 9: Strømrespons på celle 3 malt med 1 strøk Trebitt og 2 strøk Drygolin, hvit.



Figur 10: Strømrespons på celle 5 malt med 2 strøk Drygolin, hvit.



Figur 11: Strømrespons på celle 6 malt med 2 strøk Drygolin, brun.



Figur 12: Fuktighetsadsorpsjon og desorpsjon i en malingsfilm bestående av 1 strøk Trebitt og 2 strøk Demidekk, sammenlignet med forandringen i skapet målt med termohygrograf.

5 TANKER OM VIDERE UNDERSØKELSER

Selv om umalte celler har god reproducerbarhet, må en videre undersøkelse med malte celler først undersøke reproducerbarheten av systemene. En vet for eksempel for lite om hva små variasjoner i malingstykkelsen betyr. Uten kunnskaper om den naturlige variasjonsbredden, vil en tolkning av små forandringer mellom de forskjellige systemer lett bli vanskelig.

Når det gjelder videre valg av malingsystemer, bør en velge disse i samråd med malingsindustrien. I en startfase bør en velge systemer som har åpen struktur og hvor responsen er kraftig. En bør likeledes begrense antall typer og alltid kjøre med 2-3 paralleller.

NILUS klimaskap kan regulere fuktighet, temperatur, regn og luftforurensning. Siden de første forsøkene vil ha metodestudiekarakter bør en ikke blande inn for mange variable i den nåværende fasen.

Klimaskapets muligheter:

- Temperaturbelastning uten fuktkontroll kan kjøres mellom -30°C og $+60^{\circ}\text{C}$.
- Fuktkontroll kan kjøres ved 5°C fra 90%-100% RH.
ved 10°C fra 60%-100% RH.
ved 20°C fra 30%-100% RH.
- Regn kan initieres ved alle temperaturer over 5°C og så ofte og så lenge som ønskelig. Regnintensiteten er ca. 40 mm/t.
- Gass som enkeltgasser og enkelte blandinger kan doseres så lenge klimareguleringen til skapet er innkoblet, dvs. temperatur over 5°C . SO_2 , NO_2 og H_2S kan doseres over et stort konsentrasjonsområde og i de fleste blandinger utenom blandingen $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{S}$. Anvendt område har vært fra 0,01 ppm -25 ppm.

I første fase i en videre undersøkelse bør en primært studere effekten av fuktighetsbelastningen under ulike temperaturforhold. Først når en mener å kjenne virkningen av disse effektene bør en studere effekten av forurensningenes betydning.

Erfaringer med tidligere tester med malte prøver i skapet viser at fuktbelastningen lett kan overdimensjoneres i en syklus og at tørkeperioder er nødvendig for å få realistiske data. Det har også vært stor forskjell mellom ulike malingers tåleevne når det gjelder akselerert fuktbelastning.

Belastning fra forurensninger kan normalt akselereres noe i skapet. I utemiljø i Norge kan en i sterkt forurenset miljø finne episoder med gasskonsentrasjoner opp til 0,1 ppm for NO_2 og SO_2 . En økning av konsentrasjonene bør være begrenset til 0,5-1 ppm av de ulike gassene.

VEDLEGG 1

Forsøk 1.

Følgende celler ble eksponert 8.11.-20.12.88:

Celle 1: 2 strøk Demidekk, hvit
 Celle 2: 2 strøk Demidekk, brun
 Celle 3: 2 strøk Max for mur, hvit
 Celle 4: 2 strøk Max for mur, brun
 Celle 5: 1 strøk Demidekk base
 Celle 6: 2 strøk Demidekk base

Cellene ble eksponert i følgende atmosfære:

Temperatur 23° C.

Fukt 70% RH	8.11.-10.11.		
50% RH	10.11.-11.11.		
30% RH	11.11.-15.11.		
40% RH	16.11.-18.11.		
50% RH	18.11.-21.11.		
60% RH	21.11.-23.11.		
70% RH	23.11.-24.11.		
80% RH	24.11.-28.11.		
90% RH	28.11.-29.11.		
95% RH	29.11.- 1.12.		
90% RH	1.12.- 2.12.		
70% RH	2.12.- 5.12.		
50% RH	5.12.- 8.12.		
30% RH	8.12.-13.12.		
90% RH	13.12.-14.12.		
30% RH	14.12.-16.12.		
Regn	16.12. 15 min.	Tørking	dest. vann.
Regn	19.12. 15 min.	"	pH: 4,0

VEDLEGG 2

Forsøk 2.

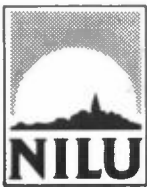
Følgende celler ble eksponert 22.12.88-11.1.89:

Celle 1: 1 strøk Trebitt + 2 strøk Demidekk, hvit
 Celle 2: 1 strøk Trebitt + 2 strøk Demidekk, brun
 Celle 3: 1 strøk Trebitt + 2 strøk Drygolin, hvit
 Celle 4: 1 strøk Trebitt + 2 strøk Drygolin, brun
 Celle 5: 2 strøk Drygolin, hvit
 Celle 6: 2 strøk Drygolin, brun

Cellene ble eksponert i følgende atmosfære:

Temperatur 23° C.

Fukt 30% RH	22.12.-23.12.
50% RH	23.12.-24.12.
70% RH	24.12.-25.12.
90% RH	25.12.-26.12.
70% RH	26.12.-27.12.
50% RH	27.12.-28.12.
30% RH	28.12.-29.12.
30% RH	29.12.-30.12.
50% RH	30.12.-31.12.
70% RH	31.12.- 1. 1.
90% RH	1. 1.- 2. 1.
70% RH	2. 1.- 3. 1.
50% RH	3. 1.- 4. 1.
30% RH	4. 1.- 5. 1.
90% RH	5. 1.- 6. 1.
30% RH	6. 1.- 9. 1.
Regn	9. 1. 15 min. dest. vann.
Regn	10. 1. 15 min. pH: 4,0



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

RAPPORTTYPE TEKNISK RAPPORT	RAPPORTNR. TR 9/92	ISBN-82-425-0406-7	
DATO 9.9.92	ANSV. SIGN. <i>J. Rode</i>	ANT. SIDER 21	PRIS NOK 45,-
TITTEL Innledende forsøk med malte våttidsceller		PROSJEKTLEDER J.F. Henriksen	
		NILU PROSJEKT NR. E-8905	
FORFATTER(E) A. Rode og J.F. Henriksen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. NILU	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) NILU			
STIKKORD Fuktighetsmåling Malingsystemer Klimaskapstesting			
REFERAT Det er foretatt noen innledende studier av vannopptak i ulike malingsssystemer ved ulike fuktigheter og ved regnbelastning. Resultatene viser at ulike malingsystemer har ulik respons. NILUs WETCORR-instrument synes å være velegnet til å registrere forandringene, og resultatene viser at opptak og avgivelse av vann er meget reproduserbart.			

TITLE Introductory tests with painted wetness cells.
ABSTRACT Introductory tests with painted wetness cells have been carried out in a climate chamber under fluctuative conditions for humidity and rain impact. The results showed that the response was dependent on the paint systems used. NILU WETCORR instrument seems suitable for the type of studies performed.

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