

# Værbestandighetsforsøk med ytterveggkledninger

Weathering effects on curtain walls

Av sivilingeniør ÅGE HALLQUIST

Norges byggforskningsinstitutt

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT



OSLO 1966

sq. 69.022.326: 620.193.21

H

lep

A: 691-41



# Værbestandighetsforsøk med ytterveggkledninger

Av sivilingeniør Åge Hallquist

Norges byggforskningsinstitutt

Høsten 1960 begynte NBI et langtidsforsøk til bestemmelse av værbestandigheten til forskjellige ytterveggkledninger. Det ble satt ut 23 prøvestykker på hver av fire prøvefelt rundt om i landet. Prøvefeltene tilhører Forsøkslaboratoriet for maling og lakk, som sto for oppsettingen av prøvestykkene, og som dessuten utfører kontrollarbeidet.

Fire år er for kort tid til at man kan trekke noen sikker konklusjon med hensyn til værbestandigheten for de enkelte materialer. Men allerede i løpet av dette relativt korte tidsrommet har man fått en god indikasjon for hvilke materialer og farver som er mest utsatt for klimapåkjenninger.

## Materialer

Syv fabrikanter av ytterveggkledninger stilte prøver av sine produkter til disposisjon for NBI. Prøvestykkene er rektangulære, 100 cm × 25 cm. Følgende materialer i ulike farver er representert:

1. Asfalterte stålplater
2. Emaljerte stålplater
3. Emaljerte aluminiumplater
4. Lakkerte aluminiumplater
5. Emaljerte glassplater
6. Porselenemaljerte stål fasadepaneller
7. Kobberplater
8. Celcure-trykkimpregnert furupanel
9. Celcure-trykkimpregnert granpanel<sup>1</sup>
10. Kreosot-trykkimpregnert furupanel

Prøvestykkene eksponeres vertikaltstående mot syd på prøvefeltet i Knarrevik utenfor Bergen, Lister fyr på Lista, Vang i Hedmark og Ytterøyen fyr utenfor Florø. Prøvefeltene på Lister og Ytterøyen fyr ligger meget værhardt, og prøvestykkene er der utsatt for sjøsprøyt. Knarrevik ligger ut mot havet og har noe industri, slik at også industriatmosfære til en viss grad gjør seg gjeldende for dette feltets vedkommende. Prøvefeltet i Vang har typisk innlandsklima.

<sup>1</sup> Forsøk pågikk omkring 1960 med trykkimpregnering av gran. Man har nå avsluttet forsøkene uten å komme frem til en brukbar metode.

## Kontrollmålinger

Prøvestykkene bedømmes visuelt, og forandring i glans og farve måles med Photovoltmeter. Ved den visuelle bedømmelse fører man opp tallkarakterer for alminnelig utseende. Vurderingsskalaen er gradert fra 1—10, der 10 betyr feilfritt eller uforandret, 5 såpass stygt at man helst ville ha skiftet ut materialet, og 1 helt ødelagt. Glansen måles i 60° vinkel med innfallsloddet, og glanstallet angis som % av glansen for en standardplate som forholder seg til et perfekt speil som 1:10.

Farveforandringen måles som diffusjonsrefleksjon med tre ulike filtre (grønt, blått og ravfarvet) i forhold til diffusjonsrefleksjonen for MgO som er 100 % for samtlige filtre. Til justering av apparatet benyttes vanligvis en kalibrert standardplate med ca. 76 % diffusjonsrefleksjon. Refleksjonstallene definerer ingen bestemt farve, men viser farveendringene. Hvis refleksjonstallene stiger med tiden materialene har vært eksponert, blir materialene lysere; synker tallene blir materialene mørkere. Dette gjelder for avlesninger med grønt og blått filter. For hvitaktige farver gir blått filter riktignok avlesninger enn grønt filter. Ravfarvet filter er tatt med; for hvis alle tre filteres refleksjonstall holder seg konstant, vet man at det ikke har forekommet noen farveforandring. Dette er det eneste man kan slutte seg til fra avlesningene med ravfarvet filter.

## Prøveresultater

Selv om man regner med glanstap målt etter avpussing av platene, er Ytterøyen fyr det prøvefelt som etter 4 års eksponering har hatt størst glanstap, 51 %. Derefter kommer Knarrevik og Lister fyr med 45 %, og minst glansreduksjon har Vang hatt med 30 %. Ved utregningen av disse tallene er høyeste glansmåling av hver type plate brukt som basis, og beregningen omfatter alle plater unntatt kobberplater, lakkerte aluminiumplater og impregnerte trepaneller. Knarrevik prøvefelt har med 45 % gitt størst gjennomsnittlig farveforandring på prøvestykkene. Lister fyr har gitt 39 %, Ytterøyen 36 % og Vang 21 %. Til utregningen er målingen av refleksjonstallet med grønt filter ved Lister fyr under



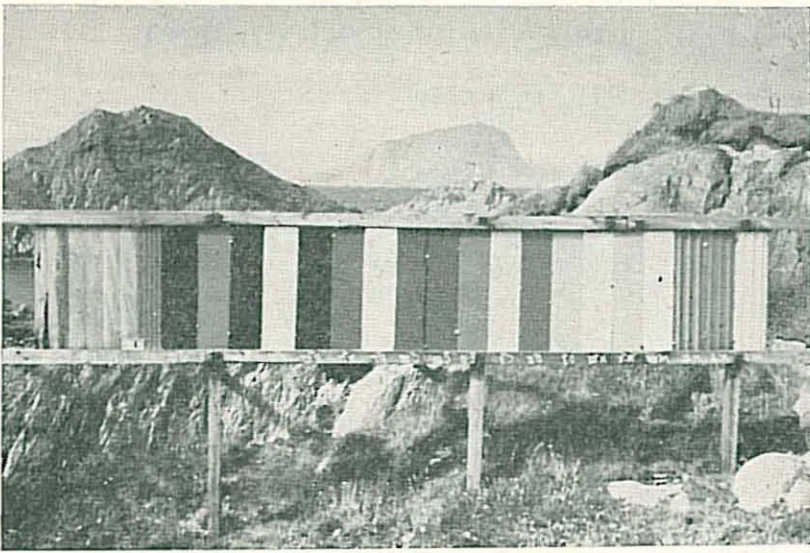


Fig. 1. Prøvene ved Ytterøyen fyr.

utsettingen av prøvene i 1960 lagt til grunn, og beregningen omfatter alle prøver unntatt kobberplater, lakkerte aluminiumplater og impregnerte trepaneler. Grunnen til den store variasjonen i gjennomsnittlig farveforandring mellom prøvefeldene skyldes de store verdier for ett prøvestykke. Ute-later man også dette prøvestykket, kommer man frem til følgende gjennomsnittlige farveforandring: Knarrevik 33 %, Lister fyr 33 %, Ytterøyen fyr 31 % og Vang 18 %.

Vang er det eneste prøvefeld hvor prøvestykkene ikke er utsatt for sjøluft, og som ventet viser gjennomsnittstallene for glanstap og farveforandring at sjøluft tærer langt sterkere på farve og glans enn innlandsklima.

Efter den visuelle bedømmelsen er det flere prøvestykker som nærmer seg kravet til utskiftning, men det er bare en rød glassemaljert aluminiumplate som er blitt såpass stygg at den skulle vært skiftet ut. På samtlige prøvefeld er denne blitt sterkt lysskjoldet.

La oss se litt på de enkelte materialer:

#### 1. Asfalterte stålplater

Disse har hatt 100 % glanstap for alle tre typer innen serien. Dette er også hva man skulle vente, for tynne asfaltstrøk ødelegges temmelig raskt av solens ultrafiolette stråler, spesielt hvis flaten de strykes på ikke er porøs.

To typer ligger fremdeles godt over grenseverdien for utskiftning i henhold til skalaen for visuell bedømmelse, men en type nærmer seg denne verdi.

#### 2. Emaljerte stålplater

Innen denne serien finner vi noen typer materialer som har vist meget god værbestandighet. Men produktene fra en fabrikant har dog vist mindre gode egenskaper.

#### 3. Emaljerte aluminiumplater

Stål har høyere smeltepunkt enn aluminium, emaljen brennes derfor på stålplater ved høyere temperatur enn på aluminiumplater.

Forsøkene har ikke pågått lenge nok til at man kan si hvilken type emaljerte plater som har best værbestandighet, men emaljerte aluminiumplater har den fordel at det ikke dannes rustlommer på steder hvor belegget er blitt borte.

Det må forøvrig påpekes at de utsatte prøvestykker av glassemaljert aluminium ikke er representative for produktet. Dette skyldes at leverandøren spesielt ønsket å få prøvet cadmiumstabiliserte emaljefritter som brukes i en viss utstrekning i utlandet, selv om man er klar over at farvebestandigheten av disse typer er usikker.

De praktiske forsøk har da også vist at slike emaljefritter bør unngås. Spesielt har den røde farve vist meget dårlig værbestandighet. Ingen av de prøvede emaljetyper benyttes imidlertid av fabrikanten i kommersiell henseende for utvendig bruk.

#### 4. Lakkerte aluminiumplater

Foreløpig tilfredsstillende resultater.

#### 5. Farvede glassplater

Gode egenskaper.

#### 6. Porselenemaljerte stål fasadepaneler

God værbestandighet foreløpig.

#### 7. Kobberplater

God værbestandighet.

#### 8, 9 og 10. Impregnerte trepaneler

Impregnerte trepaneler har fått et noe varierende utseende. Celcure-impregnert furu- og granpaneler er blitt meget skjoldete og ujevne i farven, men tilfredsstillende kravet til alminnelig utseende. Kreosot-impregnert furupanel er blitt feltvis mye lysere og



Tabell 1. Værbestandighet av ytterveggkledninger.

Prøvefelt: Lister fyr

Eksponeringstid: 4 år

Prøvestykke nr.	Materiale	Farve	% farveforandring målt med grønt filter	% Glanstap	Alminnelig utseende
1—1	Asfalterte stålplater	Sort	100	100	8
1—2		Rød	22	100	9,5
1—3		Sort	100	100	6
2—1	Emaljerte stålplater	Gul	1	13	10
2—2		Gråblå	6	29	9,5
2—3		Grønn	0	21	10
2—4		Blå	0	22	10
2—5		Gul	11	71	6
2—6		Grønn	86	77	7
2—7		Blå	150	75	6
3—1	Emaljerte aluminiumplater	Gul	3	12	9
3—2		Blå	9	12	8
3—3		Rød	138	13	4*
4—1	Lakkert aluminiumplate	Grå	—	57	7
5—1	Emaljerte glassplater	Gul	52	41	9,5
5—2		Blå	10	82	9,5
6—1	Porselenemaljerte fasadepaneler (stål)	Hvit	4	26	10
6—2		Blågrønn	14	28	10 ÷
6—3		Blåsort	33	16	10
6—4		Gul	1	23	8,5
8—1	Celcure-impregnert furu	Grønn	—	—	9
9—1	Celcure-impregnert gran	Grønn	—	—	8,5
10—1	Kreosot-impregnert furu	Brun	—	—	6

\* Se omtalen av emaljerte plater

til dels nesten helt avvasket. Det nærmer seg utskiftning i henhold til tallverdien for alminnelig utseende. Her er det derfor et spørsmål om hvor stor vekt man skal legge på denne tallverdien, da man rent arkitektonisk kanskje nettopp ønsker et ujevnt farget trepanel for å gi et bygg særpreg.

Lister fyr er det eneste prøvefelt hvor man har ført opp resultater for den visuelle bedømmelse av materialene. Dette er grunnen til at man har valgt data derfra for en sammenligning av materialene i tabellform, se tabell 1.

### Konklusjon

Hvilken nytte har man så av slike langtidsforsk? Nyttien vil være både direkte og indirekte.

For det første vil man få et betydelig erfaringsmateriale for de typer av ytterveggkledninger som er med på forsøkene, som kan brukes til kvalitativ bedømmelse av de enkelte produkter. Her kommer da den innvending at fabrikantene kan forandre fremstillingsprosess i løpet av det relativt lange tidsrom forsøkene pågår.

Derfor er det viktig at man får utviklet akselererte prøvemethoder som kan gi en sikker indikasjon på materialenes værbestandighet. De innsamlete data skulle gi grunnlag for utvikling av slike prøvemethoder. NBI har muligheter til å komme i gang med dette arbeidet, for man har lagret en blindprøve ved instituttet av samtlige materialtyper som er med i forsøket.

Særtrykk nr. 2404 fra Bygg nr. 6—7 1966

---

*As & Wahl, Oslo 1966.*