

Funksjonskrav til luftede kledninger



Rapport 115 Luftede kledninger. Klimapåkjenninger, erfaringer og anbefalinger

Norges byggforskningsinstitutt, NBI, gir i en ny rapport fra FoU-programmet Klima 2000 en samlet framstilling av NBIs erfaringer og anbefalinger knyttet til luftede kledninger [1].

Hensikten med rapporten er å øke forståelsen hos arkitekter, ingeniører og planleggere for hvilke hensyn som må tas ved prosjektering av luftede kledninger. Hovedfokus er lagt på erfaringer knyttet til slagregnpåkjenninger, dvs. påvirkninger av kombinert regn og vind. Denne artikkelen presenterer NBIs funksjonskrav til luftede kledninger.

Av Tore Kvande, Kim Robert Lisø og Berit Time Norges byggforskningsinstitutt (NBI)

■ Med luftede kledninger menes yttervegger kledd med et fasademateriale som har en tilstekt ventilert og drenert luftespalte mellom vindspærren (bakveggen) og kledningsmaterialet (regnskjermer). Luftede kledninger kan utformes av mange ulike typer materialer og på mange forskjellige måter.

Skadeerfaringer

NBI har siden etableringen av instituttet i 1953 gjennomført analyser av byggskader i nært samarbeid med våre bransjepartnere. Vår erfaring er at de typiske skadene knyttet til luftede kledninger oftest skyldes utilstrekkelig lufting og/eller drenering, samt mangelfulle fugeløsninger i kledningen og mangelfulle beslagløsninger i tilknytning til andre elementer i fasaden (eksempelvis vindu, dører, hjørner og gesimser).

Skader i tilknytning til luftede kledninger skyldes hovedsakelig at kjente retningsslinjer ikke er fulgt. Avvik fra prinsipper som har vært kjent i lang tid, fører blant annet til at løsninger med liten slagregnmotstand alt for ofte anvendes på steder der de ikke burde.

For bransjen er det et problem at detaljer i liten grad detaljeres/planlegges i prosjekteringsfasen. Det vises til generelle anvisninger fra leverandør, men slike anvisninger er ofte ikke presise nok for det aktuelle byggeprosjektet på det aktuelle stedet. Det blir derfor i stor grad opp til entreprenøren hvordan detaljene skal løses i praksis. Ofte løses kritiske detaljer under tidspress på byggeplass, og med varierende kompetanse. Videre er produktspekteret i dag større enn noen gang tidligere. Dette medfører at det ofte benyttes nye og uprøvde løsninger eller uheldige kombinasjoner av produkter. Systemer som er utviklet for områder med liten slagregnpåkjennning, viser seg ofte utilstrekkelige i slagregnrrike områder.

Figur 1-4 viser noen typiske skadeeksempler knyttet til mangelfull slagregntetthet og manglende drenering og lufting av ulike kledningstyper.

Funksjonskrav

Ved prosjektering av nye fasadeløsninger så vel som mer tradisjonelle løsninger er det helt avgjørende at den prosjekterende har en klar forståelse for hvilke hensyn som må tas for å hindre lekkasjer gjennom ytterveggen på grunn av nedbør og vind. For å gi et effektivt vern mot slagregn har NBI i en årrekke anbefalt at tetting av fasader skjer i to trinn. I en såkalt totrinnstetning utgjør fasadematerialet (kledningen) regnskjermer og vindspærren utgjør luft-/vindtetningen, se figur 5.

Kledningen skal:

- fungere som regnskjerm slik at minst mulig nedbør kommer inn til vindspærresjiktet (bakveggen)
- fungere som mekanisk vern av bakveggen
- tåle de klimatiske og mekaniske påkjenninger de blir utsatt for
- gi bygningen ønsket estetisk kvalitet

Vindspærren i en totrinnstetning utgjør:

- vindtetningen. Den hindrer at kald uteluft strømmer gjennom varmeisolasjonslaget og forringer isolasjonsevnen.

- lufttetning. Som supplement til innvendig dampspærre hindrer den luftlekkasjer gjennom ytterveggen slik at veggkonstruksjonen ikke blir oppfuktet av varm inneluft som lekker ut. Samtidig hindrer den sjenerende trekk fra kald uteluft.
- underkledning for vann som trenger inn bak kledningen i den ferdige konstruksjonen. Den skal sikre at vann ikke trenger inn i bakveggen, men dreneres ned i luftespalten.
- eventuell midlertidig «kledning» i byggeperioden, dvs. i perioden fram til permanent kledning blir montert.

På spesielt slagregnutsatte steder bør vindspærren være så dampåpen som mulig, samtidig som den må tåle at noe vann kommer inn til bakveggen. Vindspærren må følgelig tåle denne vannbelastningen uten at vann blir ledet lenger inn i veggkonstruksjonen. NBIs anbefalte øvre grense for maksimal dampmotstand uttrykt ved en ekvivalent luftlagtykkelse ¹ for vindspærre, s_{d} -verdi, er 0,5 meter ($Z_p \leq 2,5 \cdot 10^9 \text{ m}^2\text{sPa/kg}$), se Byggedetaljer 573.121 *Materialer for luft- og dampetting*. Grenseverdien er nylig revidert i forbindelse med utvikling av nytt konstruksjonsprinsipp for kalde uluftede loft. Dette arbeidet er utført som en del av prosjekt 4 *Studie av kompakte og luftede isolerte tak i Klima 2000*.

For at en totrinnstetning skal fungere må det være en luftespalte mellom regnskjermer og vindspærren. Denne luftespalten må være ventilert ² og drenert.

Luftespalten mellom regnskjermer og vindspærren skal:

- skille regnskjermer fra vindspærren slik at slagregn ikke blir transportert kapillært eller renner inn i veggen bak
- drenerer bort og lede ut vann som trenger gjennom regnskjermer
- slippe ut eventuell fuktighet fra indre deler av veggen
- tillate fuktighet å tørke ut fra baksiden av kledningen
- bidra til å jevne ut lufttrykket mellom uteluft og luften i luftespalten, slik at vann på regnskjermer ikke blir sugd inn gjennom fuger i regnskjermer.

Siden fasader blir utsatt for store temperatur- og fuktvingninger, må de utformes slik at kledningen eller bakveggen ikke påføres skader på grunn av fukt- og temperaturbevegelser. Murte forblendinger og ulike platekledninger må derfor deles opp i tilstrekkelige små felter med bevegelsesfuger. Bevegelsesfugene skal oppta fukt- og temperaturbevegelser og hindre oppsprekking, eventuelt utbuling. For plater løses dette i praksis ved at platene alltid monteres med vertikale og horisontale fuger mellom platene for å gi rom for termiske bevegelser, samt bevegelser som skyldes endringer i fuktforhold i materialene.

¹ Ekvivalent luftlagtykkelse, s_{d} -verdi, er en forholdsvis ny enhet for dampmotstand som vil bli mer og mer brukt både i Norge og i andre land. At et materialsjikt har en s_{d} -verdi på 0,5 m, betyr at materialsjiktet har samme motstand mot vandampdiffusjon som et 0,5 m tykt lag med stillestående luft.

² En luftespalte har luftgjennomstrømning. Dette er en forutsetning for å sikre uttørring. Et luftrom (hulrom) trenger derimot ikke være ventilert. Mange misforståelser beror på uklarheter i begrepene luftrom kontra luftespalte. Det er derfor avgjørende å presisere at det her er snakk om en ventilert luftespalte.



FIGUR 1 Kraftig råte observert ca. 15-20 cm opp på stående kledning. Bildet viser også at vannbrettbeslaget ikke er avsluttet inn under veggens vindspærresjikt. Eventuell fuktighet på vindspærren kan dermed finne veien ned i underliggende konstruksjoner.



FIGUR 2 Båndkledd fasade med fuktskader knyttet til regninntrengning i fasaden og mangelfull drenering og lufting.



FIGUR 3 Veggparti med forvitrede mørtelfuger og dermed stor fuktinntrenging. I tillegg har veggpartiet noe frostskaadet tegl.

Foto: NBI

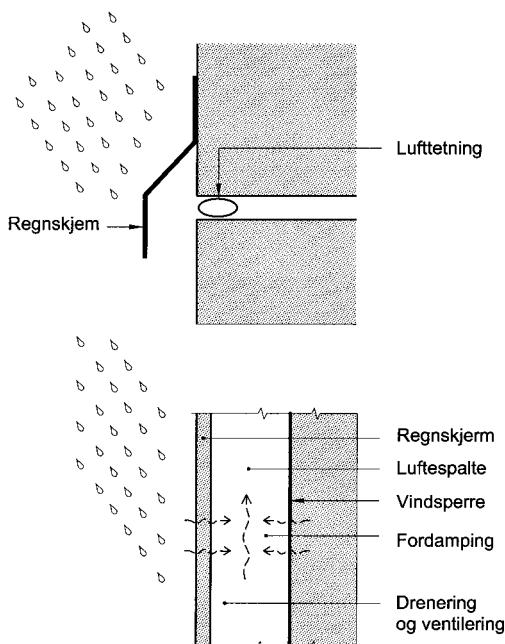
Behov for ny kunnskap

Erfaringsstudien presentert i [1] avdekker at det er behov for ytterligere kunnskap om temaer knyttet til:

- slagregnbelastning og klimasoneinndeling
- uttørkingsbehov for ulike typer kledninger i ulike deler av landet
- erfaringer og anbefalinger i forhold til ulike typer platekledninger
- erfaringer og anbefalinger i forhold til fugeutforming og valg av beslag i fasader
- overflatebehandling
- nødvendig dimensjonering av luftespalter



FIGUR 4 Kledning av plane plater med åpne vertikalfuger uten tilstrekkelig lufting og drenering bak kledningen. (Foto: NBI)



FIGUR 5 Prinsippskisse av tottrinnetning av horisontal fuge og fasade med en ventilert luftespalte.

Arbeidet videreføres i Klima 2000 prosjekt 9 Krav til fasader i forhold til slagregnpåkjønning. Prosjektet har som mål å øke kunnskapen om hva som er nødvendig ventilering og drenering av forskjellige typer kledninger, avhengig av blant annet slagregnbelastning. Det vil bli gjennomført en feltstudie av slagregnpåkjønninger på trekledninger ved NBIs forsøksfelt på Voll i Trondheim. Feltstudien vil blant annet inngå som viktig referanse i et nylig oppstartet PhD-studium i regi av Klima 2000. Studiet tar sikte på å analysere sammenhenger mellom klimapåkjønninger, nedbrytningsmekanismer, fukttopptak, avrenning, drenering og uttørking av trekledninger. n

Referanser

- [1] Kvande, T., Lisø, K. R. og Time, B., 2003: *Luftede kledninger, erfaringer og anbefalinger*, Rapport 115, Norges byggforskningssinstitutt, Oslo
- [2] Lisø, K. R., et al, 2002: *Klima 2000 - Klimatilpasning av bygningskonstruksjoner - Program 2000 - 2005*, Programbeskrivelse, NBI-rapport O 10210-99, rev. dato 04.04.2002, Norges byggforskningssinstitutt, Oslo (se www.byggforsk.no/prosjekter/klima2000)

Norges byggforskningssinstitutt forskningsprogram Klima 2000 retter søkelyset mot klimatilpasning av bygninger og bygningskonstruksjoner under strengere ytre klimabelastninger [2]. Programmets hovedmål er å utvikle løsninger for konstruksjoner som både gir økt bestandighet mot og økt pålitelighet ved ytre klimapåkjønninger, samt kartlegge mulige virkninger av klimaendringer på det bygde miljø. Hensikten er å definere klarere kriterier og anvisninger for prosjektering og utførelse av kritiske konstruksjonsdetaljer, hovedsakelig knyttet til bygningers ytre klimaskjerm.

Programmet ledes av Norges byggforskningssinstitutt (NBI) og gjennomføres i samarbeid med Forsvarsbygg Utbyggingsprosjektet, Husbanken, Statsbygg, Finansnærings Hovedorganisasjon (FNH), Undervisningsbygg Oslo KF, Statens bygningstekniske etat og Norges forskningsråd, samt en rekke andre fagmiljøer og sentrale aktører i BAE-sektoren. Programmet som ble igangsatt i august 2000, og som vil pågå frem til utgangen av år 2006, består av 14 ulike prosjekter.

I arbeidet med rapporten om luftede kledninger har de faglige utvalgene for prosjekt 5 og 9 vært sentrale støttespillere (Brødr. Sunde as, Byggmesterforbundet, Isolasjonsprodusentenes forening (IPF), Jotun A/S, Moelven ByggModul AS, NTNU, Optiroc AS, Riksantikvaren og Ventilasjons- og blikkenslagerbedriftenes landsforbund (VBL)).

Rapport 115 Luftede kledninger. Klimapåkjønninger, erfaringer og anbefalinger kan bestilles ved henvendelse til Salgsavdelingen ved Byggforsk.

