



Luftet fasadekledning gir bestandige og dekorative overflater. Porsgrunn kirke, ark. Espen Surnevik, samarb. ark.: Trodahl arkitekter. Foto: Michel Vo

Keramiske fliser og naturstein:

LUFTET FASADEKLEDNING

del I: Totrinns tetting. Innfestingsdetaljer

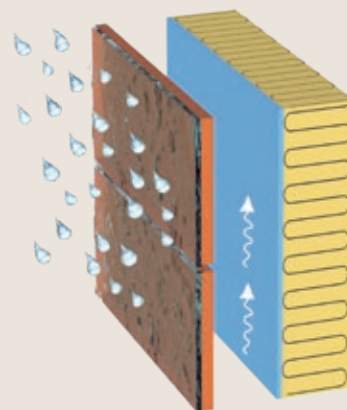
Tekst: Arne Nesje, daglig leder Norsk Byggkeramikkforening
 Illustr.: Michel Vo, Helge Høifødt/Wikimedia, NBKFs arkiv samt utlån fra FagFlis, Mirage Italia og Ellingard Collection

Fliskledde fasader er velegnet der man ønsker en dekorativ og motstandsdyktig overflate med enkelt renhold og lang levetid.

Denne artikkelen er den første i en serie på tre. Del 2 omhandler dimensjoneringsregler og detaljløsninger, mens del 3 viser eksempler på ferdige fasader.

Totrinns tetting

Luftet kledning gir totrinns tetting mot regn og vind. Ytterveggen har en ventilert og drenert luftspalte mellom bakvegg og kledning (se figur). Kledningen hindrer nedbør i å komme inn til bakveggen, og beskytter mot mekanisk påkjenning. Kledningen har samtidig stor betydning for bygningens arkitektoniske preg.



Luftet kledning gir god klimabeskyttelse

Bruksområder

Luftede kledninger kan benyttes ved alle typer nybygg. Det er stadig mer søkelys på bærekraftig bygging. En måte å redusere unødig ressursforbruk og klimagassavtrykk er å velge produkter som har meget lang levetid, trenger lite vedlikehold og som også kan gjenbrukes.

Fasader med kledning av keramiske fliser eller naturstein innfrir slike kriterier. De kan vare i hele bygningens levetid med minimalt vedlikehold. Skal bygget en gang rives, kan kledningen og innfestingsystemet demonteres, og mye kan brukes på nytt.



Nytt byggområde hvor det er benyttet luftede kledninger. Foto: Helge Høifødt/Wikimedia

FASADEFORNYELSE

Et stort bruksområde for luftede kledninger er oppgradering og fornyelse av eksisterende bygninger. Et slikt eksempel er eldre betongfasader hvor armeringskorrosjon begynner å bli et problem, mens hovedbærekonstruksjonen ellers kan beholdes. I kombinasjon med etterisolering, ev. vindutsiftning, kan luftede fasadekledninger gi bygningen en helt ny karakter, moderne uttrykksform og høy materialkvalitet.

Også innen fornyelse av boligblokker som kanskje tidligere har hatt lette, vedlikeholdskrevende platekledninger, kan mer solide alternativer være lønnsomme i et levetidsperspektiv.

Materialer og dokumentasjon

Det finnes et stort utvalg av keramiske fliser og naturstein egnet for fasader. Det må velges formater tilpasset fasadens utforming, modulmål, vindusplassering og værpåkjønning.

Produktene har ulike styrke- og materialegenskaper, noe som påvirker hvilke innfestingsystemer som kan benyttes, for eksempel hvor mange festepunkter som er nødvendig for å ta opp vindlast og egenlast. Temaet behandles i neste artikkel.

KERAMISKE FLISER

Til fasader benyttes både tørrpressede og ekstrudert flistyper i ulike tykkelser. Krav til produktene finnes i materialstandarden NS-EN 14411 Keramiske fliser. Flisene må innfri kravene enten i klasse Ala eller Bia. Nødvendig tykkelse og format bestemmes av produktets styrke, aktuell innfestingsmetode og vindpåkjønning. Produsentene dokumenterer de nødvendige tekniske egenskapene. Her inngår bl.a. styrke, frostbestandighet, vannopptak og smuss-avvisende egenskaper.

De viktigste egenskapene framgår av CE-merkingen eller ytelsesærklæringen (DOP). Mange leverandører har nå EPD på sine produkter, noe som gjør det mulig å utarbeide et miljøregnskap og klimagassavtrykk.

NATURSTEIN

Natursteinsfasader skal dokumenteres iht. NS-EN 1469:2015 Natural Stone Products – Slabs for cladding. Minimumstykkelse bestemmes ut fra bergartens styrke, aktuell innfestingsmetode, vindpåkjønning og format. På fasader velges gjerne lyse bergarter i granitt, marmor og kalkstein eller kvartsittskifer i ulike gråfarger og overflater. Mange leverandører har EPD som gjør det mulig å utarbeide miljøregnskap og klimagassavtrykk.

Innfestingsystemer

Utforming og valg av innfestings- eller forankringssystem må tilpasses både de klimapåkjønninger og mekaniske belastninger som fasaden utsettes for. Mekaniske innfestingsystemer må benyttes fordi innfesting på fasader kun med liming eller tape av sikkerhetshensyn ikke er anbefalt på fliser > 0,1 m².

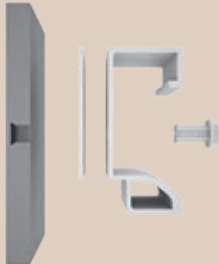
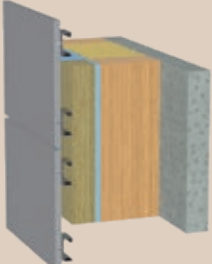

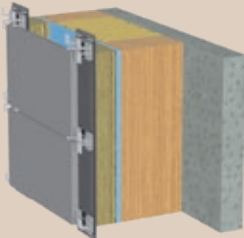

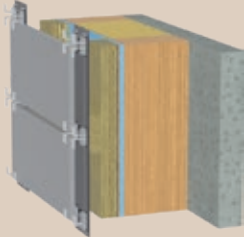

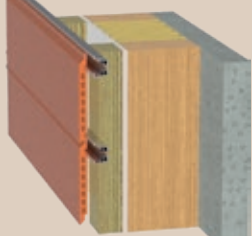

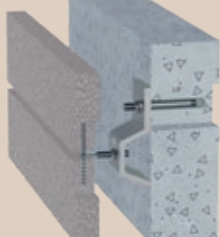
Innfestingsystemene består av flere komponenter:

- Fastholding eller innfesting i selve flis- eller steinmaterialet
- Bære- og opphengsystemet i hulrommet
- Fastholdelse til bakveggen

Innfestingsystemet må være utformet slik at kledningen fastholdes med kombinasjoner av skinner, profiler, lekter, bolter eller skruer. Systemene må ved montering gi mulighet for å justere kledninger både i horisontal og vertikal retning slik at veggen kommer i lodd og fugene får samme bredde. Det finnes både enkle og mer avanserte systemer, avhengig av hvor fleksible de skal være mht. tilpasning.

METODER FOR INNFESTING I FLIS- ELLER STEINMATERIALET

Utviklingen har gått fra synlige klips til ulike typer skjult innfesting. Sistnevnte kan bestå av innborrede bolter i flisgodset kombinert med braketter. Alternativt kan brakettene festes i spor langs kantene. Siden bakveggen kan være skjev, må systemene kunne justeres i lodd og planhet. Spesielt er det viktig å kunne justere slik at både horisontale og vertikale fuger får jevn bredde. Tabellen viser ulike systemer.

Metoder for innfesting i flis- eller steinmaterialet		
<p>System A: Innborrede ekspansjonsbolter Innborrede ekspansjonsbolter på flisens bakside kombinert med metallbraketter. Flisene har minimumtykkelse 15–17 mm for å gi nødvendig innfestingsdybde for boltene, men også nødvendig styrke i godset. Vertikale profiler i aluminium eller trykkimpregnert tre.</p>		
<p>System B: Innfesting i innslisset kantspor Innfreste spor i under- og overkant av flisen. Minimumstykkelse av flisgodset på hver side av spalten er 5 mm. Minimumstykkelse på selve flisen blir da 12–15 mm. Med tynt gods kan det være begrensninger i flisstørrelsen for å kunne oppta vindbelastning. Vertikale profiler i aluminium eller trykkimpregnert tre.</p>		
<p>System C: Synlige klips Forankringssystemet har klips eller 'lepper' som fastholder flisen. Metallet blir synlig på overflaten. Klipsene kan fås med lakk i farge tilpasset flisene. Flistykkelse på 10 mm og oppover. Profiler i aluminium eller trykkimpregnert tre.</p>		
<p>System D: Ekstruderte fliser med kanaler Flisene hektes fast med spor i underkant og på flisens bakside. Fås også med profilert overflate i liggende eller stående format. Tykkelse > ca 25 mm er vanlig. Slike løsninger er tette i horisontalfugene mot slagregnsinntrengning. Profiler enten i aluminium eller trykkimpregnert tre.</p>		
<p>System E: Braketter med låsepinner Et vanlig system for naturstein er en brakett festet til bakveggen. I braketten festes et flattjern eller bolt med hull. Kledningen festes med låsepinner i vertikalt borete hull. Det finnes flere varianter av låsepinne-/brakett-systemer, tilpasset kledningens vekt og innfestingsmuligheter i bakvegg.</p>		

INNFESTING I BAKVEGGEN

Egenlast og vindlast fra kledningen overføres via skinner, rammer eller lekter og må ha solid innfesting inn i bakveggen. Bakveggen kan være av betong eller utlektet stenderverksvegg. Bakveggen er en del av byggets klimaskall som også ivaretar generelle isolasjons-, vind-, fukt- og brannkrav. Systemene må gi mulighet for justering av kledninger både horisontalt og vertikalt.

RIB har ansvaret for at innfestingsystemet innfrir den dimensjonerende påkjenningen fasaden utsettes for. Materialleverandørene bidrar med kapasitetsdokumentasjon av delkomponentene som inngår i systemet. Flere norske flis- og steinleverandører tilbyr assistanse for komplett systemdokumentasjon/-godkjenning som inkluderer både kledning og innfesting.

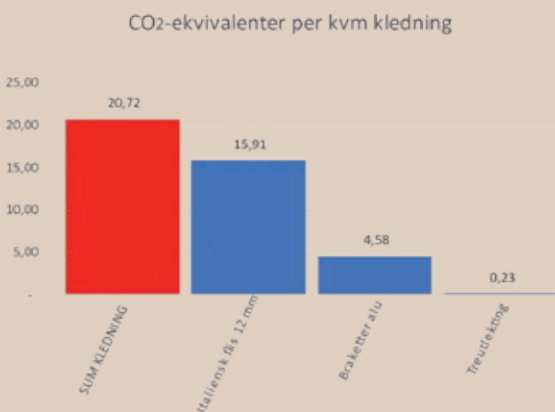


Innfestingsystemer med skinner, rammer eller lekter i aluminium eller tre gir både justeringsmuligheter og fleksibilitet

KONSTRUKSJONSEKSEMPLER – klimagassberegninger benyttet til å finne gunstige materialvalg

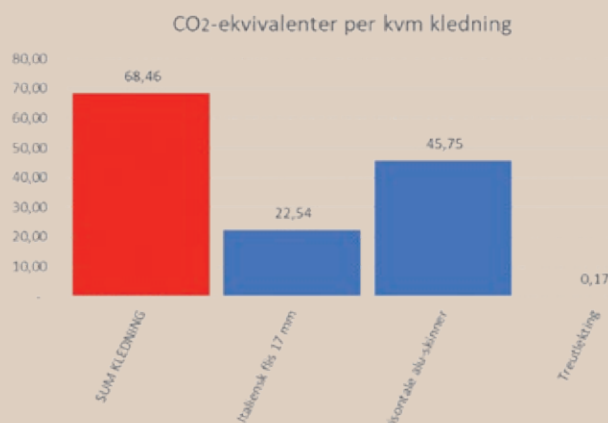
Eksempel 1:

12 mm tykk flis festet med aluminiumsbraketter med synlige klips på overflaten. Disse er festet til trykkimpregnerte trelekter i hulrommet.



Eksempel 2:

17 mm tykk flis med skjult innfesting med braketter. Brakettene er heftet på horisontale skinner av aluminium som igjen festes til vertikale trelekter.



Bærekraft og miljø

Bærekraftig prosjektering fordrer at man også velger materialer og løsninger med potensial for ombruk. Fliser og natursteinsfasader med mekanisk innfestet kledning har de- og remonterings-egenskaper som gjør dette mulig. Innfestingsystemer av metall eller tre er tilrettelagt for effektiv innfesting, men også for demontering.

For mange bygg som nå prosjekteres må man dokumentere hvilke klimagassutslipp konstruksjonen representerer. Beregningene kan utføres etter metoder beskrevet i NS 3720, 2018: Metode for klimagassberegninger for bygninger. Her inngår klednings- og innfestingsmaterialer. Beregningene er basert på fabrikkspesifikke EPD-data fram til produktene forlater fabrikkene. Materialer som betong, stendere, isolasjon m.m. knyttet til bakveggen oppbygning er ikke tatt med.

RESULTATER

Slike beregninger viser at valg av innfestingsystem har stor betydning. Her finnes mange kombinasjoner både i aluminium og tre. Med hensyn til reduksjon av CO₂-utslipp vil størst mulig bruk av trykkimpregnert trevirke være gunstig i forhold til f.eks. lekter av aluminium. Samtidig vil bruk av komplette aluminiumssystemer ha fordeler mht. å oppnå justerbar montering. Slike forhold må tas hensyn til ved prioritering og valg av løsninger.

Også vekt og tykkelse av kledningen gir utslag når man skal velger produkter. Kledningen skal være tilstrekkelig solid, men ikke unødig tykk og tung.

Tabellen viser et par eksempler på hvordan man med egnet beregningsverktøy kan dokumentere hvilke materialløsninger som er gunstige i et klimagassregnskap.

OPPSUMMERING AV CO₂-BEREGNINGENE:

Klimagassutslippet for flisproduksjon stiger omtrent proporsjonalt med produktets tykkelse. For å redusere klimagassutslippet bør man derfor ikke velge tykkere eller tyngre produkter enn styrkemessig nødvendig. Tykkelsesøkning fra 12 til 17 mm gir en økning fra ca 16 til ca 23 CO₂-ekvivalenter/m² dvs. ca 40%.

Klimagassutslippet øker mye med mengde aluminium som går med i innfestingsystemet per kvadratmeter veggflate. En økning fra 0,5 kg til 5 kg aluminium øker produksjonsutslippet fra ca 4,6 til ca 46 CO₂-ekvivalenter/m². Med søkelys på klimagassutslippet pr. m² veggflate bør således aluminiumsmengden alltid vurderes utfra hva som gir den beste produktkombinasjonen.

Bruk av trykkimpregnerte trelekter er alltid gunstig, da det til sammenlikning bidrar lite til CO₂-utslipp.

Referanser:

NBKF's veiledningshefte nr 5: Luftede fasadekledninger med keramiske fliser eller naturstein (2023)

NBKF's veiledningshefte nr 3: Bærekraftige konstruksjoner med keramiske fliser (2023)

NS-EN 14411 Keramiske fliser

NS-EN 1469:2015 Natural Stone Products – Slabs for cladding

NS 3720: 2018. Metode for klimagassberegninger for bygninger

ISO TC 189 TS 17870-3 Del 3: Installation of large format porcelain tiles and panels by mechanical means onto a supporting structure

Klimagassberegninger v/ arkitekt Bård S. Solem, Eggen Arkitekter