

0 Generelt

01 Innhold

Bladet viser etterisolering av yttervegger av betong eller murverk av gassbetong, lettklinkerbetong, betonghullblokk eller tegl. Det kan danne grunnlag for å velge hensiktsmessig utførelse ved etteriseringsarbeider.

U-verdier angis ved alternative isolasjonstykkelser.

02 Vurdering av tiltak

Hvis man etterisolerer vegger som har dårlig varmeisolasjon (høy U-verdi), vil det gi reduserte fyringsutgifter og behageligere romklima. Etterisolering bør sees i sammenheng med andre energisparetiltak. Man bør bl.a. legge stor vekt på samtidig å tette ev. luftlekkasjer, f.eks. rundt vinduer. Videre bør man vurdere behovet for å utbedre eller skifte ut dårlige vinduer samt isolere andre bygningsdeler, f.eks. loft. For å få fullt utbytte av etterisoleringen, er det som oftest nødvendig at man innregulerer varmeanlegg og ev. ventilasjonsanlegg etter at etterisolering og tettetiltak er gjennomført.

03 Brannkrav

Etterisolering og kledning bør ideelt sett utføres i samsvar med brannkravene i byggeforskriftens kap. 30 til tilsvarende ny bygning, avhengig av etasjer, grunnflate, bruksområde etc. Under ingen omstendighet må etterisoleringen forringe bygningen brannteknisk. Man må undersøke om de kommunale myndighetene har spesielle krav til materialbruk og konstruksjonsløsninger, særlig fordi det ikke fins egne brannkrav i forbindelse med utbedring av eksisterende bygninger.

04 Henvisninger

Norsk standard:

NS 3031 Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming og ventilasjon

NS 3047 Papp, folie og gummi for bygningskonstruksjoner. Betegnelser og krav til egenskaper

Byggnormserien: hefte 21.61

Byggdetaljblad:

Gruppe A 542 Utvendig kledning

Gruppe A 543 Innvendig kledning

A 573.141 Plugg og festemidler. Festeanordninger – mur og betong

1 Materialer

11 Trematerialer

Man bør bruke justert skurlast i samsvar med NS 3080.



Trevirke som kan bli oppfuktet i lengre perioder, bør være trykkimpregneret.

12 Stålprofiler

Til utføring for isolasjon og utlekting av kledning kan man bruke tynnveggede, Z-formede profiler av stål. Profilene skal være forsvarlig korrosjonsbeskyttet. Et sinksjikt på 20 µm anses tilstrekkelig.

13 Varmeisolasjon

131 *Mineralull.* Som varmeisolasjon mellom utføring av tre eller stålprofiler brukes mineralull klasse 36, med praktisk varmekonduktivitet 0,036 W/mK i henhold til NS 8046. Mineralull kan fåes som glassull eller steinull. Standard tykkelser er bl.a. 50, 70 og 100 mm. Mineralullen er enten formet som plater eller matter. Platene har dimensjoner som er tilpasset 48 mm utføring plassert i senteravstand 600 mm eller 900 mm. Mattene er tilpasset 600 mm.

132 *Ekspandert polystyren.* Platene bør være godt lagret for at en skal unngå krymping senere. Det benyttes polystyren klasse 0,036 W/mK. Isolasjonsmaterialer av plast er gjenstand for brannteknisk godkjenning, og bruksområdets begrensning framgår av godkjennelsesbetingelsene. Hvis man skal bruke brennbar isolasjon, må man undersøke hos bygningsmyndighetene om anvendelsen er tillatt.

14 Vindsperre

141 *Ubrennbar vindsperre.* Vindtetning ved utvendig etterisolering av vegger i bygning som tilsvarende bygningsbrannklasse 1 eller 2, utføres normalt med spesielle 9 mm gipsplater som er beregnet til dette formålet.

142 *Brennbar vindsperre.* I bygninger i bygningsbrannklasse 3 og 4 kan man bruke utvendig vindsperre av f.eks. forhudningspapp (vindtett bygningspapp) eller 12 mm asfaltimpregneret, porøs trefiberplate med vindtett beleg.

15 Dampsperre

Som innvendig dampsperre ved innvendig etterisolering bør man bruke plastfolie av polyetylen, 0,15 mm tykk. Folien settes opp i full vegg høyde.

16 Innvendig kledning

Innvendige kledningers og overflaters branntekniske klasse skal være i samsvar med byggeforskriftens kap. 30:42.

17 Utvendig kledning

Utvendige kledningers og overflaters branntekniske klasse skal være i samsvar med byggeforskriftens kap. 30:42.

171 *Ubrennbar kledning.* Normalt må man bruke ubrennbar kledning når:

- bygninger har mer enn fire etasjer
- fasaden ikke er tilgjengelig med brannvesenets stigeutrustning
- brannvesenets stiger regnes som den ene av to påbudte rømningsveger (bygning med én trapp).

Det bør være en flammesperre for hver 4. etasje.

Ubrennbare kledninger kan f.eks. være plater av stål eller aluminium.

172 *Brennbare kledninger.* Fasadekledninger som inneholder brennbare materialer, må være godkjente og må brukes i samsvar med godkjenningens betingelsene. For-

tegnelse over brannteknisk godkjente kledninger og overflater framgår av statlige byggebestemmelser, hefte 21.61.

Fasadekledninger som bare består av brennbart materiale, f.eks. av PVC, er kun godkjent for småhus og andre bygninger som kan ha fasadekledning av tre. Seksjonering av fasadekledningen med flammesperrer og utførelsen av disse bør en ta opp med bygningsmyndighetene.

2 Utvendig etterisolering

Tabell 2 viser U-verdier for forskjellige veggtyper med og uten gjennomført etterisolering. Verdiene gjelder bare selve veggfeltet og tar ikke hensyn til ev. kuldebroer.

Arkitektoniske forhold, som f.eks. bygningens verneverdi, fasadens utforming og omliggende bygningsmiljø lager ofte en klar begrensning hvis man skal etterisolere utvendig. Men dersom det er mulig, bør man foretrekke utvendig tilleggsisolasjon ettersom dette gir mange tekniske og utførelsesmessige fordeler. Man

Tabell 2

Omtrentlige U-verdier (W/m²K) for forskjellige veggtyper med og uten etterisolering Varmeisolering klasse 36

Eksisterende konstruksjon				Etterisolert konstruksjon (utvendig eller innvendig)								
Veggtype				Mineralull i utføring av tre c/c 600 mm, tykkelse (mm)*			Ekspandert polystyren eller mineralull i homogent lag, tykkelse (mm)**					
				50	75	100	20	40	60	80		
Betong innvendig isolert med												
	kork	30 mm	1,00	0,45	0,35	0,30	0,65	0,50	0,40	0,35		
		40 »	0,80	0,40	0,30	0,30	0,55	0,45	0,35	0,30		
		50 »	0,65	0,35	0,30	0,25	0,50	0,40	0,35	0,30		
	treullsement	50 »	1,15	0,45	0,35	0,30	0,70	0,50	0,40	0,35		
		75 »	0,85	0,40	0,30	0,30	0,60	0,45	0,35	0,30		
		100 »	0,65	0,35	0,30	0,25	0,50	0,40	0,35	0,30		
	gassbetong	100 »	1,05	0,45	0,35	0,30	0,65	0,50	0,40	0,35		
		125 »	0,90	0,40	0,35	0,30	0,60	0,45	0,40	0,30		
		150 »	0,75	0,40	0,30	0,25	0,55	0,40	0,35	0,30		
	lettklinker	100 »	1,45	0,50	0,40	0,35	0,80	0,55	0,45	0,35		
		150 »	1,10	0,45	0,35	0,30	0,70	0,50	0,40	0,35		
		200 »	0,90	0,40	0,35	0,30	0,60	0,45	0,40	0,30		
Betongvegg utvendig isolert med												
	gassbetong	100 mm	1,10	0,45	0,35	0,30	0,70	0,50	0,40	0,35		
		125 »	0,95	0,40	0,35	0,30	0,60	0,45	0,40	0,30		
		150 »	0,80	0,40	0,30	0,25	0,55	0,45	0,35	0,30		
	lettklinker	100 »	1,45	0,50	0,40	0,35	0,80	0,60	0,45	0,35		
		150 »	1,10	0,45	0,35	0,30	0,70	0,50	0,40	0,35		
		200 »	0,90	0,40	0,35	0,30	0,60	0,45	0,40	0,30		
Lettbetongvegg av gassbetong				250 mm	0,55	0,35	0,30	0,25	0,45	0,35	0,25	
lettklinker				250 »	0,85	0,40	0,35	0,30	0,60	0,45	0,35	0,30
Vegg av betonghullblokk				250 mm	1,55	0,50	0,40	0,35	0,85	0,60	0,45	0,35
Teglvegg, massiv eller med hulrom				1½ stein	1,50	0,50	0,40	0,35	0,80	0,60	0,45	0,35
				1¾ stein	1,25	0,50	0,40	0,30	0,75	0,55	0,45	0,35
				2 stein	1,15	0,45	0,40	0,30	0,70	0,50	0,40	0,35
				2¼ stein	1,05	0,45	0,35	0,30	0,65	0,50	0,40	0,35
Teglvegg (1 stein) innvendig isolert med gassbetong				70 mm	1,00	0,45	0,35	0,30	0,65	0,50	0,40	0,35
				100 »	0,85	0,40	0,35	0,30	0,60	0,45	0,35	0,30
				125 »	0,75	0,40	0,30	0,30	0,55	0,40	0,35	0,30
				150 »	0,65	0,35	0,30	0,25	0,50	0,40	0,35	0,30

* Utføring med stålprofiler istedenfor treverk gir en økning i U-verdien med ca. 20 %.

** U-verdiene kan brukes for vegg som er innvendig isolert med polystyren, kledd med ubrennbar kledning eller utvendig isolert etter nyere metoder med pusset polystyren eller mineralull.

Selv om U-verdien for veggfeltet tilnærmet er den samme enten isolasjonen plasseres på utvendig eller innvendig side, vil innvendig isolering gi betydelig større varmetap pga. kuldebroer. Utvendig, utlektet kledning uten isolasjon vil bare redusere veggens U-verdi med ca. 6-8 % (ved tredkledning ca. 15 %).

unngår kuldebroer ved etasjeskillere og tilstøtende innervegger. Disse kuldebroene kan bety et varmetap som i verste fall kan være like stort som varmetapet fra hele veggen for øvrig. Dessuten medfører kuldebroene ubehagelig lave overflatetemperaturer på golvet nær ytterveggene. I tillegg til dårlig varmekomfort gir dette risiko for kondens og støvansamling. Hvis veggens utvendige tilstand er slik at det kreves reparasjoner og oppussing, og veggmaterialene ikke lenger motstår de aktuelle klimapåkjenningene (slagregn, frost), ligger forholdene spesielt godt til rette for utvendig etterisolering. Et annet positivt moment er at etterisoleringen kan utføres uten nevneverdig sjenanse for beboerne og uten tap av innvendig bruksareal.

21 Isolert utføring med kledning

- 211 *Feste av utføring til eksisterende vegg.* Det anbefales innfesting med ekspansjonsbolter av stål eller med ekspanderende plugger av plast/nylon. I lettbetong bør man bruke spesialplugger for dette materialet. De enkelte festemidlene har forskjellig bæreevne i de forskjellige materialene. Data for dimensjonering har leverandørene.

En må feste utføringene forsvarlig for å hindre at de faller ned eller blåser av. Dimensjoneringen bør suppleres med enkle uttrekkprøver på den aktuelle vegg.

Vi viser for øvrig til byggdetaljblad A 573.141.

- 212 *Varveisolasjon.* Det brukes mineralull. Det er viktig at mineralullen fyller hele hulrommet mellom utføringene, og slik at den ikke buler ut, men ligger godt presset mot bakveggen.

- 213 *Vindtetning av plater* krever utføring med senteravstand 600 mm. Alle skjøter mellom plater må ha understøttelse. Skjøter bør dessuten klemmes med kledningens lekter eller klemlister. Platene festes til utføring av tre med 25/35 skiferspiker, c/c 150 mm, og til utføring av stålprofiler med selvgjengende skruer, c/c 200 mm.

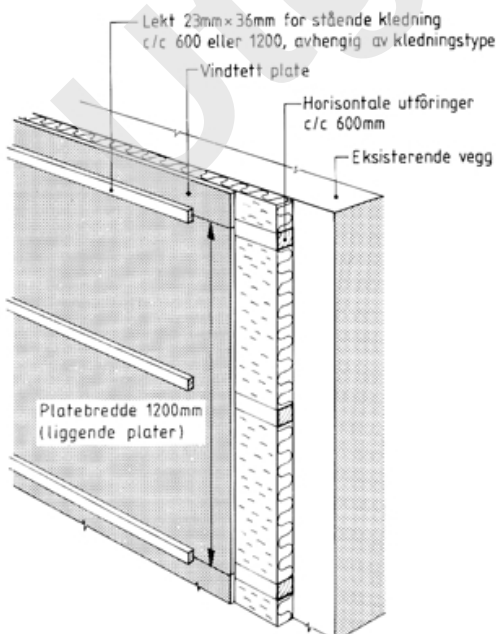


Fig. 215 a
Utvendig etterisolering med mineralull i utføringen
Utførelse ved stående, korrugert kledning og vindsperre av plate.

Plater som utsettes for slagregn i byggeperioden, kan krumme seg. Det er viktig å påse at platene ligger godt an mot spikerslagene før en monterer ytterkledningen. Vindsperre av bygningspapp festes til utføring av tre med pappspiker eller krampes og klemmes med lekter i alle skjøtene. Til utføring av stål festes pappen i forbindelse med kledningens lekter eller klemlister.

- 214 *Utvendig kledning.* Når det gjelder utførelse, henviser vi til byggdetaljblad i gruppe A 542 og til leverandørenes brosjyrer. Utvendig kledning bør utføres luftet (den lektes ut).

- 215 *Eksempler på utførelse.* Figur 215 a-f viser noen prinsipper for utførelse av isolert utføring med vindsperre og utlekting for kledning.

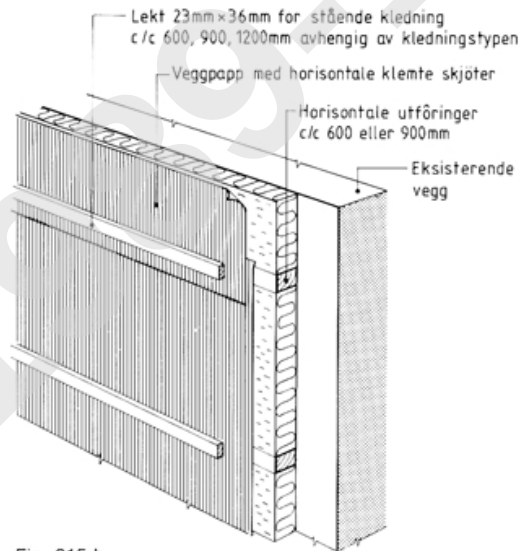


Fig. 215 b
Utvendig etterisolering med mineralull i utføringen
Utførelse ved stående, korrugert kledning og vindsperre av papp.

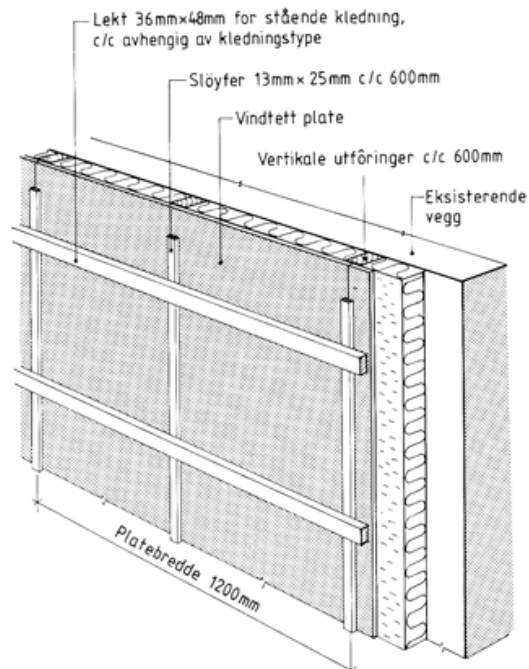


Fig. 215 c
Utvendig etterisolering med mineralull i utføringen
Utførelse ved stående kledning av plane plater og ellers der klimapåkjenningen setter ekstra krav til vertikal utluffing. Vindsperre av plater.

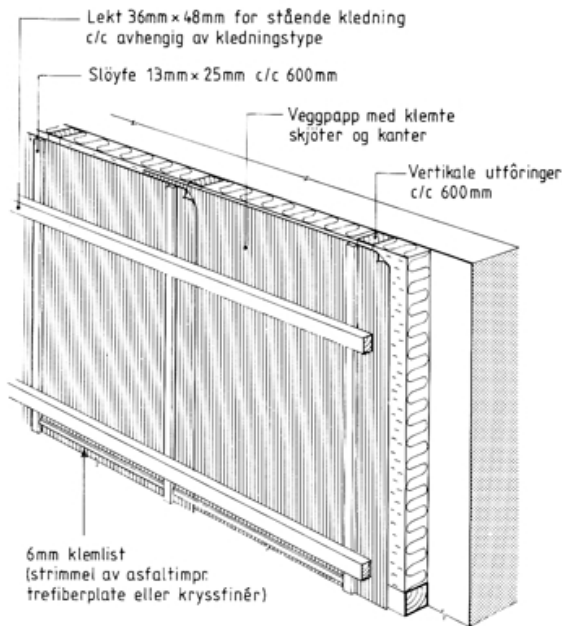


Fig. 215 d
Utvendig etterisolering med mineralull i utføringen
Utførelse ved stående kledning av plane plater og ellers der klima-
påkjenningen setter ekstra krav til vertikal utlufting. Vindsperre av
papp.

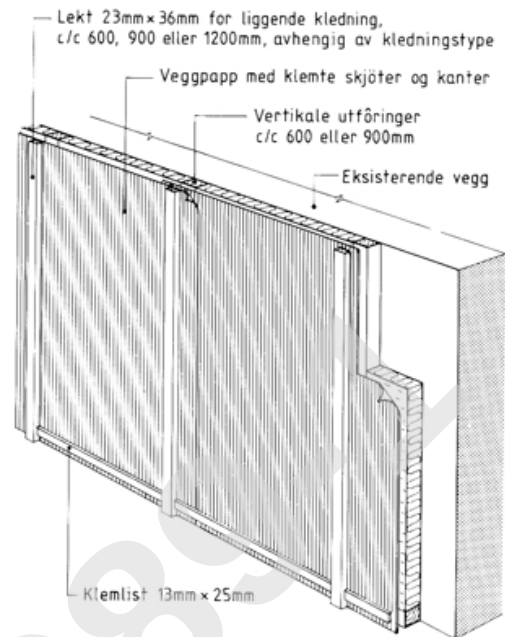


Fig. 215 f
Utvendig etterisolering med mineralull i utføringen
Utførelse ved liggende kledning eller annen kledning som krever
vertikale spikerslag. Vindsperre av papp.

216 Detaljer i forbindelse med et eksisterende vindu utføres som vist i fig. 216 a. Nytt vindu kan monteres som vist i fig. 216 b. Se for øvrig egne byggedetaljblad om vindusinnsetting.

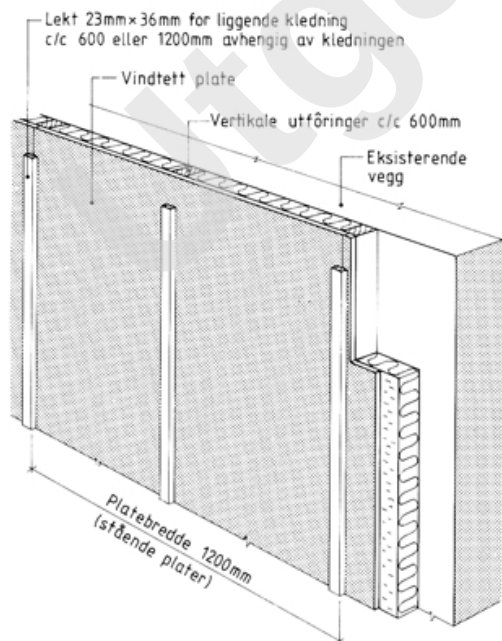


Fig. 215 e
Utvendig etterisolering med mineralull i utføringen
Utførelse ved liggende kledning eller annen kledning som krever
vertikale spikerslag. Vindsperre av plater.

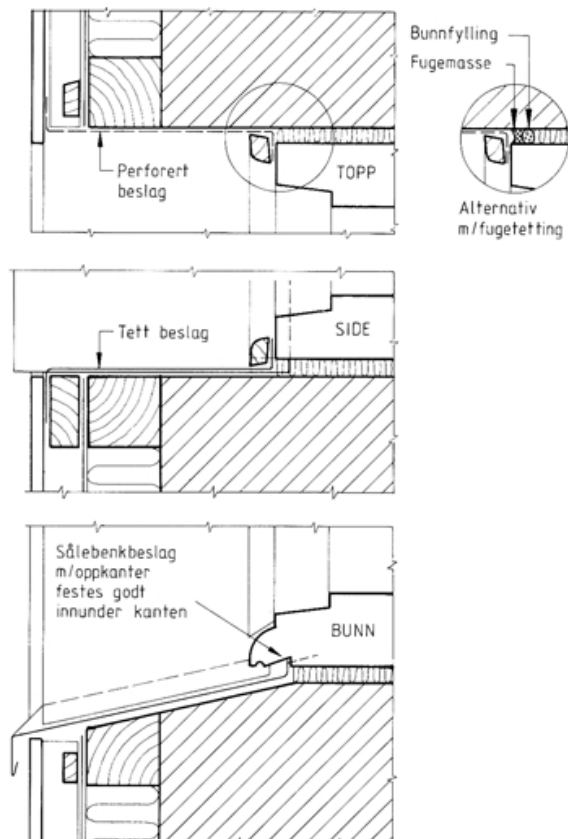


Fig. 216 a
Eksempel på vindusdetaljer rundt eksisterende vindu

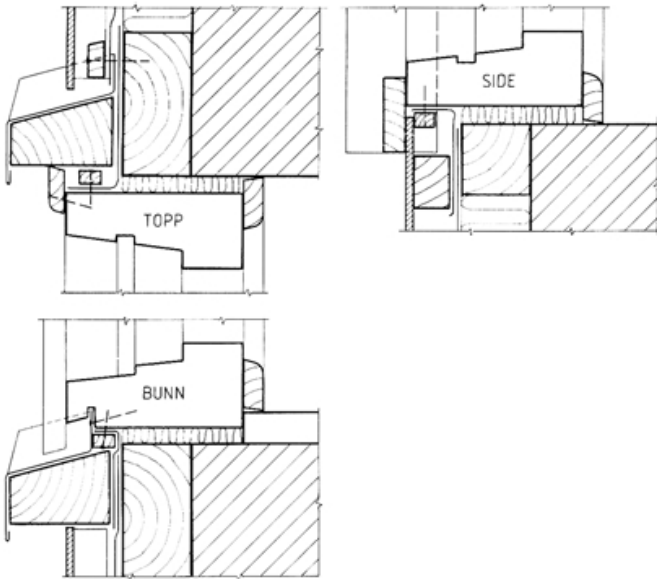


Fig. 216 b
Eksempel på vindusdetaljer rundt nytt vindu

22 Teglforblendet mineralull

Man murer opp en utvendig forblendingsvange av 1/4 steins (petring) eller 1/2 steins tykkelse og med mineralullisolasjon mellom den nye vangen og eksisterende vegg, se fig. 22. Som opplegg for forblendingsvangen kan man støpe en smal betongbjelke mot eksisterende grunnmur med forankring til grunnmuren. Man kan også bolte fast oppleggsbjelke av stål (spesialbjelke fins) eller stålkonsoller kombinert med et spennarmert teglskift mellom konsollene. Forblendingsveggen må festes til eksisterende vegg, f.eks. med bindere som festes med mørtel i borede hull. Over vinduer kan det brukes spennarmerte teglskift eller annen lastoverføring. Større fasadeflater må deles opp med vertikale bevegelsesfuger som tettes med elastisk fugemasse.

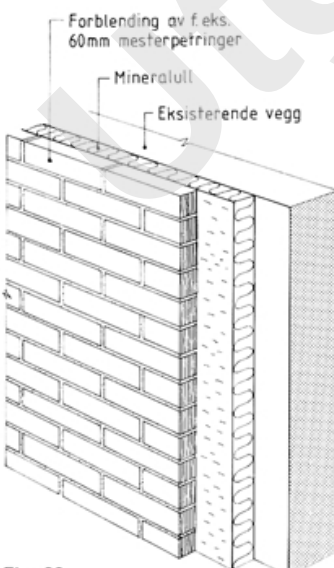


Fig. 22
Utvendig etterisolering med mineralull og teglforblending

23 Etterisoleringssystemer med pusset overflate

Det fins en rekke utvendige etterisoleringssystemer

med pusset overflate på markedet. Systemene skiller seg fra hverandre både med hensyn til bære-/festesystem, pussmørtel, armering og isolasjonsmateriale.

Utvendig, pusset isolasjon bygger i mindre tykkelse enn andre metoder for en gitt isoleringsgrad. Hvis man bruker pusset polystyren, kan også vindusmygene i mange tilfeller isoleres, fordi tykkelsen kan gå ned til 20 mm. Spesielt kan forholdene legges til rette for dette når vinduene skal skiftes samtidig med at bygningen etterisoleres.

Det er viktig å følge leverandørens anvisninger for utførelsen av systemet. Fordi ev. sprekke dannelse i pussjiktet er et resultat av et nært samspill mellom alle bestanddelene i isoleringssystemet, skal man være svært forsiktig med å «blande» systemer, eller med å prøve ut nye pussammensetninger eller nye festemetoder. Det er spesielt viktig at platene monteres med ordentlig forband, og at det ikke er sprang mellom platene, som kan gi variasjoner i pusstykkelsen. Deretter må man, spesielt i forbindelse med isoleringssystemer med mineralull, passe på at pussjiktet ikke henger seg opp i vinduer, balkonger e.l.

231 **Bære-/festesystem.** Alle isolasjonssystemene festes til underlaget ved hjelp av ulike typer bolter eller pluggar. Enkelte av systemene med plastisolasjon ble tidligere limt til den gamle veggen. På grunn av dårlig kontroll med heften til underlaget har man nå forlatt lim som eneste festemiddel. Lim brukes bare for å feste platene under monteringen.

232 **Bevegelsesfuger.** Stort sett monteres etterisoleringssystemer med plastisolasjon uten bevegelsesfuger. Derimot er systemer med mineralull avhengige av fuger for at det ikke skal oppstå store sprekke dannelser i pussjiktet. Årsaken til dette er at pussen i disse systemene beveger seg friere i forhold til underlaget.

233 **Puss.** Pussjiktet bør i størst mulig grad ha samme egenskaper som en tradisjonelt pusset overflate både med hensyn til utseende og styrke. Tykkelsen på pussen i de forskjellige systemene varierer fra 8-10 mm til ca. 25 mm. I systemer med et tynt pusslag brukes normalt en plastbasert (akryl) puss som påføres i to sjikt. Ved store pusstykkelser legger man vanligvis på en tradisjonell, uorganisk puss i tre sjikt.

234 **Armering.** Alle systemene har en form for armering i pussjiktet. Armeringen er vesentlig for sjiktets strekkfasthet og rissfordelende evne ved svinn-, temperatur- og fuktbevegelser. Ved større pusstykkelser brukes normalt varmforsinket stålnetting, ved tynnere pusslag armeringsduker eller vev i glassfiber. Glassfiberen er som regel plastbelagt for å oppnå alkaliebestandighet.

235 **Isolasjon.** Isolasjonen i systemene er steinull eller skumplast (ekspandert/ekstrudert polystyren eller polyuretan). Isolasjonen leveres i tykkelser fra omkring 40 til 150 mm. Tykkelsen avgjøres som regel av den praktiske tilpasningen til takgesimser e.l. Normal isolasjonstykkelse er 80 mm.

236 **Oversikt over aktuelle systemer.** Figur 236 a-d viser noen av systemene for etterisolering med pusset overflate som er på markedet i Norge. Alle systemene kan leveres med forskjellige isolasjonstykkelser, og man kan velge mellom forskjellige fargenyanser og strukturer i slutt puss.

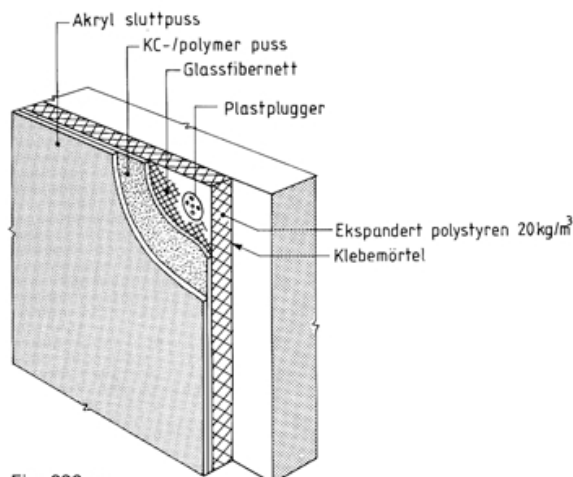


Fig. 236 a
Utvendig etterisolering med plater av polystyren og spesialpuss. Isolasjonen klebes til underlaget, men man bruker normalt bolter i tillegg. Bevegelsesfuger er bare nødvendig der den gamle fasaden er oppdelt. Total pusstykkelser er 10 mm. Varmeledningsevnen til polystyren er 0,036 W/mK og densiteten er 20 kg/m³.

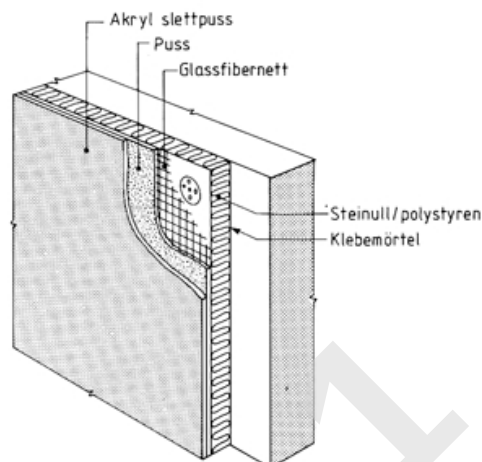


Fig. 236 d
Utvendig etterisolering med plater av steinull/polystyren og spesialpuss. Isolasjonsplatene festes til veggen med klebemörtel og plugg. Bevegelsesfuger er normalt ikke nødvendig. Total pusstykkelser er 5-6 mm. Varmeledningsevnen til steinull er 0,036 W/mK og densiteten er 140 kg/m³.

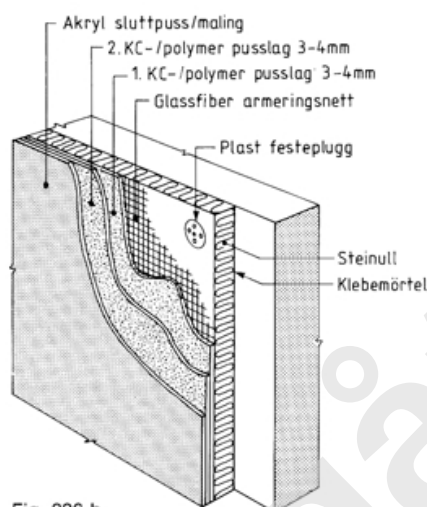


Fig. 236 b
Utvendig etterisolering med plater av steinull og spesialpuss. Isolasjonsplatene festes til veggen med klebemörtel og plastplugg. Det bør normalt legges inn bevegelsesfuger. Total pusstykkelser er ca. 10 mm. Varmeledningsevnen til steinull er 0,036 W/mK og densiteten er 140 kg/m³.

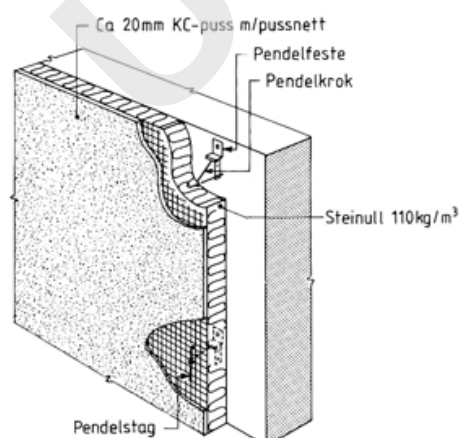


Fig. 236 c
Utvendig etterisolering med plater av steinull og spesialpuss. Systemet bæres av spesielle bindere som er leddet ved innfestingen i veggen. Pendelkroksystemet gjør at bevegelser i underlaget lettere kan tas opp. Det er nødvendig med bevegelsesfuger. Total pusstykkelser er 20 mm. Varmeledningsevnen til steinull er 0,036 W/mK og densiteten er 110 kg/m³.

237 *Detalløsninger.* Gode byggetekniske løsninger av detaljer rundt vinduer, ytterdører, balkonger etc. er viktige både for å sikre at pussjiktet får en viss bevegelsesfrihet og for å få en tilfredsstillende vind- og regnetting. Avslutningene mot dører og vinduer må også utformes for å tåle mekaniske påkjenninger ved støt eller for å ta opp spenningskonsentrasjoner pga. svinnekrefter. Enkelte eksempler på detaljløsninger er vist i fig. 237 a-f.

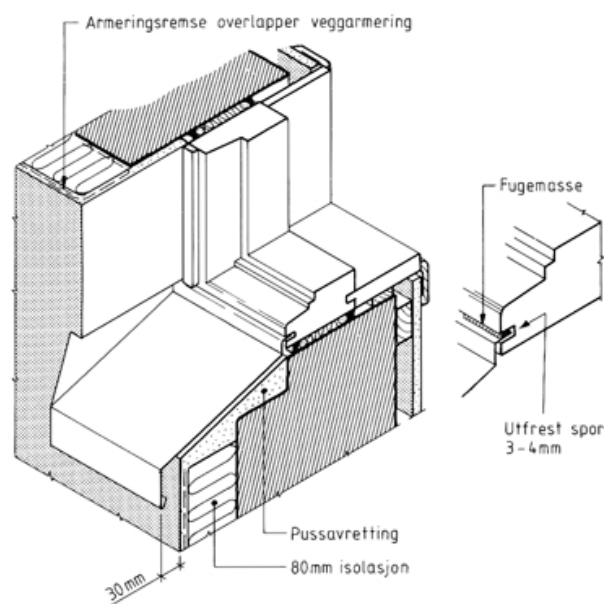


Fig. 237 a
Beslagløsning når de gamle vinduene beholdes ved etterisolering. For at det skal bli tilstrekkelig fall på det nye beslaget, er den gamle veggen hogd ned og det er påført en pussavjevning som underlag for det nye beslaget. Hvis det er mulig, bør beslaget føres inn under bunnkarmen slik det er vist i fig. 237 b.

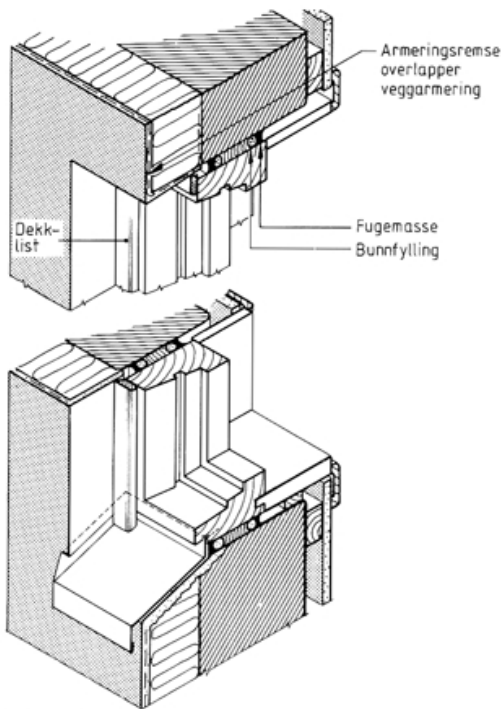


Fig. 237 b
Anbefalt beslagløsning med nye vinduer

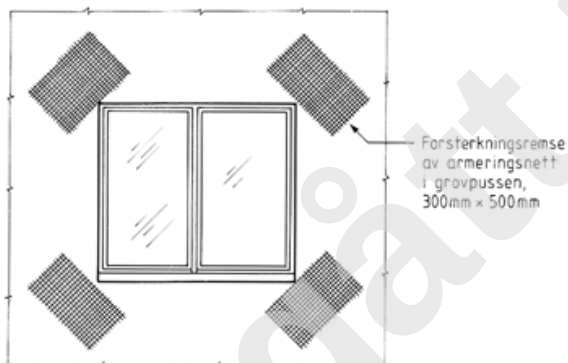


Fig. 237 c
Armeringen i pussjiktet rundt vinduene bør forsterkes med ekstra armeringsremser for å unngå sprekker.

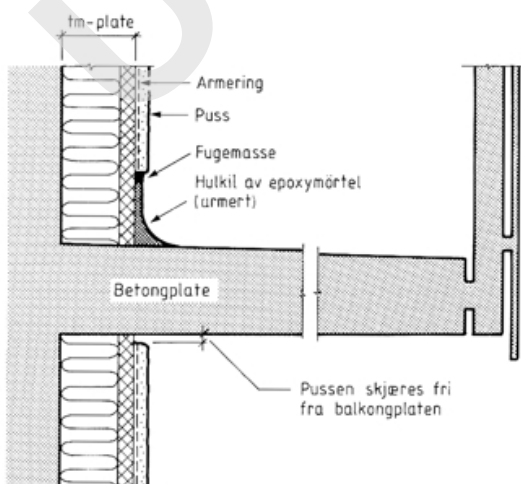


Fig. 237 d
Avslutning av pussjikt mot balkong
Pussjiktet bør skjæres fri fra balkongen for å sikre bevegelsesfrihet. På sidene av balkongen bør fugen fylles med fugemasse.

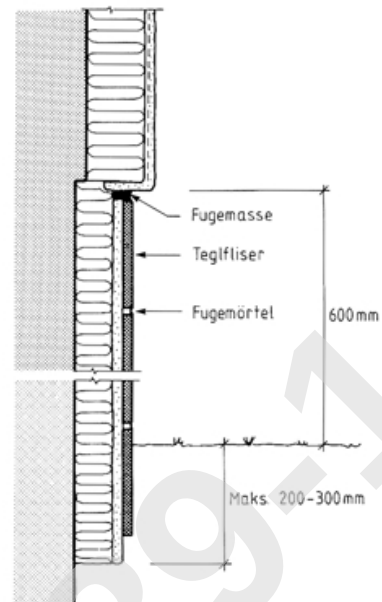
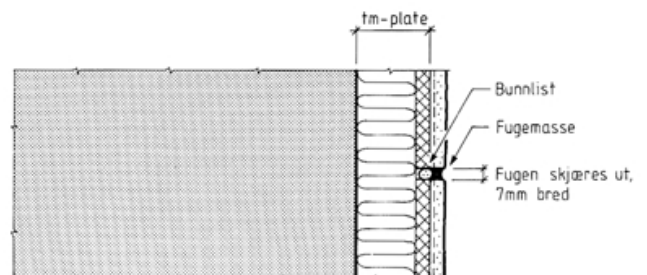
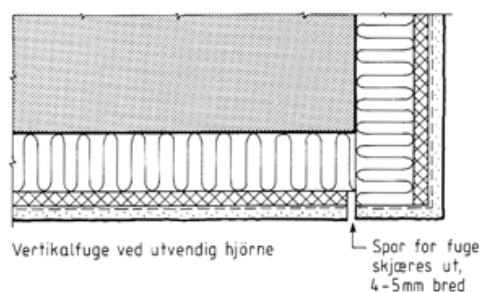


Fig. 237 e
Avslutning ved sokkel
Isolasjonen bør alltid føres ned til bakkenivå. Dette hindrer kalde golv i første etasje og reduserer varmetapet fra kjeller. Isolasjon helt ned gir også et penere utseende. Kledningen på sokkelen består av 15 mm teglfliser. Isolasjonen bør ikke føres lenger ned enn 0,2-0,3 m under terreng. Teglflisene gir en robust overflate og i mange tilfeller et godt arkitektonisk resultat.



Horizontalfuge



Vertikalfuge ved utvendig hjørne

Fig. 237 f
Utforming av horisontale og vertikale bevegelsesfuger
Horisontale fuger bør fylles med bunnfylling og fugemasse. På værharde steder bør også vertikale fuger fylles med fugemasse. Fugene plasseres horisontalt og vertikalt med en innbyrdes avstand på 10-15 m i tillegg til fuger i tilknytning til hjørner.

238 **Brannkrav.** Brannkapitlene i byggeforskriften behandlar som sagt ikke tilleggsisolering av yttervegger. Men inntil vidare er det naturleg å vurdere etterisoleringssystemene mot forskriftens krav til nybygg. I denne sammenhengen er det først og fremst kravene til bruk av plastisolasjon som har interesse. Etterisoleringssystemer med plastisolasjon kan utan vidare brukes i bygninger med inntil to etasjer. Hvis man bruker brennbar isolasjon i bygninger med mer enn to etasjer, må det være et godkjent etterisoleringssystem i henhold til en egen godkjenningsskjema. De systemene som er godkjent, er vist i Byggnormseriens hefte 21.61. I bygninger med mer enn fire etasjer skal brennbar isolasjon ha kledning som minst tilsvarer gruppe K1. Det innebærer i praksis at etterisoleringssystemer med brennbar isolasjon og tynn puss ikke kan brukes i bygninger som er over fire etasjer høye.

Etterisoleringssystemet som er vist i fig. 236 a, er likevel godkjent for bygninger som er opptil 8 etasjer høye. For bygninger over 8 etasjer skal alle materialer i isolasjonssystemet være ubrennbare.

3 Innvendig etterisolering

Innvendig etterisolering kan brukes på bygninger der utvendig etterisolering er utelukket, eller hvis det er ønskelig bare å isolere enkelte vegger eller å gå skrittvis fram.

Man må være oppmerksom på ulemper som økte kuldebrotproblemer og tap av innvendig bruksareal. Oppvarmingssystem med radiatorer og stigeledninger gir store komplikasjoner. Hvis man isolerer innvendig, fører det også til at den opprinnelige vegg blir kaldere, med dårligere uttørkingssjanser. Det frarådes å bruke innvendig etterisolering på teglvegger utan at teglsteinens frostbestandighet først er undersøkt.

31 Isolert utføring med kledning

311 *Utføringene* skal danne et jevnt underlag for kledningen utan å løsne. Man kan bruke de festemidlene som er nevnt i pkt. 211. På betong kan utføringene skytes fast med stålsjper eller festes med ekspansjonsbolter. Utføringenes tykkelse skal være som tykkelsen på isolasjonen. Avstanden mellom utføringene tilpasses formatet på mineralullen og det kledningsmaterialet som skal brukes.

312 *Varmeisolasjonen* må fylle hele hulrommet mellom spikslagene, ikke bule ut, men ligge presset mot bakveggen.

313 *Dampsperre* av plastfolie i full veggshøyde festes langs topp- og bunnsjvill og klemmes mot stenderne av den innvendige kledningen. Dampsperran føres kontinuerlig over vindusåpningene og skjæres først til når kledningen monteres eller vinduene får lister. Vertikale skjøter utføres med omlegg over stender. Sperren må klemmes godt mot tilliggende konstruksjoner.

314 *Innvendig kledning.* Med hensyn til utførelse henviser vi til byggdetaljblad i gruppe A 543 og til leverandørenes brosjyrer.

315 *Detaljer.* Man må legge vekt på å tette dampsperran godt rundt vinduet, se fig. 315.

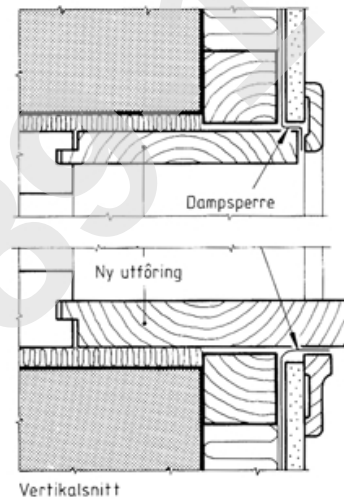


Fig. 315
Eksempel på tetning rundt vindu ved innvendig etterisolering

32 Innvendig isolasjon av ekspandert polystyren

Polystyren må bare brukes mot ubrennbart underlag, og det dekkes direkte med 13 mm gipsplate utan luftspalte. Polystyren er ikke tillatt i utføringene.

4 Referanser

41 Bladet er revidert av Jan Chr. Krohn. Det erstatter blad med samme nr. utgitt høsten 1982. Redaksjonen ble avsluttet i desember 1987.

42 Litteratur

421 Blom, P. NBI-rapport 99. Utvendig etterisolering av mur- og betongvegger