



TEMAHÆFTE UDVENDIG ISOLERING SKIFERTAGE

APRIL 2010

BvB
BYGGESKADEFONDEN
vedrørende
BYGNINGSFORNYELSE

Totaløkonomien skal i fokus ved særligt vejrudsatte bygninger

I december 2009 var der klimatopmøde i København, og uanset hvilken vinkel man vælger at se klimaproblematikken fra, er der næppe nogen der er i tvivl om, at vi skal nedsætte vores udslip af CO₂. De fleste er også klar over, at det handler om at spare på energien.

Energiforbruget i bygninger udgør ca. 40 % af Danmarks samlede energiforbrug – og heraf står den ældre bygningsmasse for ca. 90 %. Det er derfor oplagt at sætte energiforbedring af bygninger på dagsordenen.

Uforudsete følger

Med den seneste ændring af byfornyelsesloven, er kommunernes muligheder for blandt andet at yde støtte til energioptimering af eksisterende boliger – uanset bygningens opførelsesår og vedligeholdelsesstand – blevet forbedret.

ERFABLADE OG ANVISNINGER

- BYG-ERFA Erfaringsblad 08 12 28 Energi- og indeklimaforbedring – ældre etageboliger
- BYG-ERFA Erfaringsblad (31) 09 10 29 Indvendig efterisolering af ældre ydermure
- BYG-ERFA Erfaringsblad (41) 99 12 20 Udvendig facadeisolering med puds på mineraluld
- BYG-ERFA Erfaringsblad (99) 09 11 06 Bygninger med udsat beliggenhed – klimaskærmens tæthed mod vind, slagregn og fygesne
- SBi anvisning 221 – Efterisolering af etageboliger. 2008

Allerede i dag indgår fx udskiftning til energiruder og efterisolering af tage, facader eller installationer i mange byfornyelsessager.

Efterisolering af facaden

Ønsker man som bygningsejer at efterisolere ejendommens facader, står man overfor at skulle vælge mellem indvendig eller udvendig isolering.

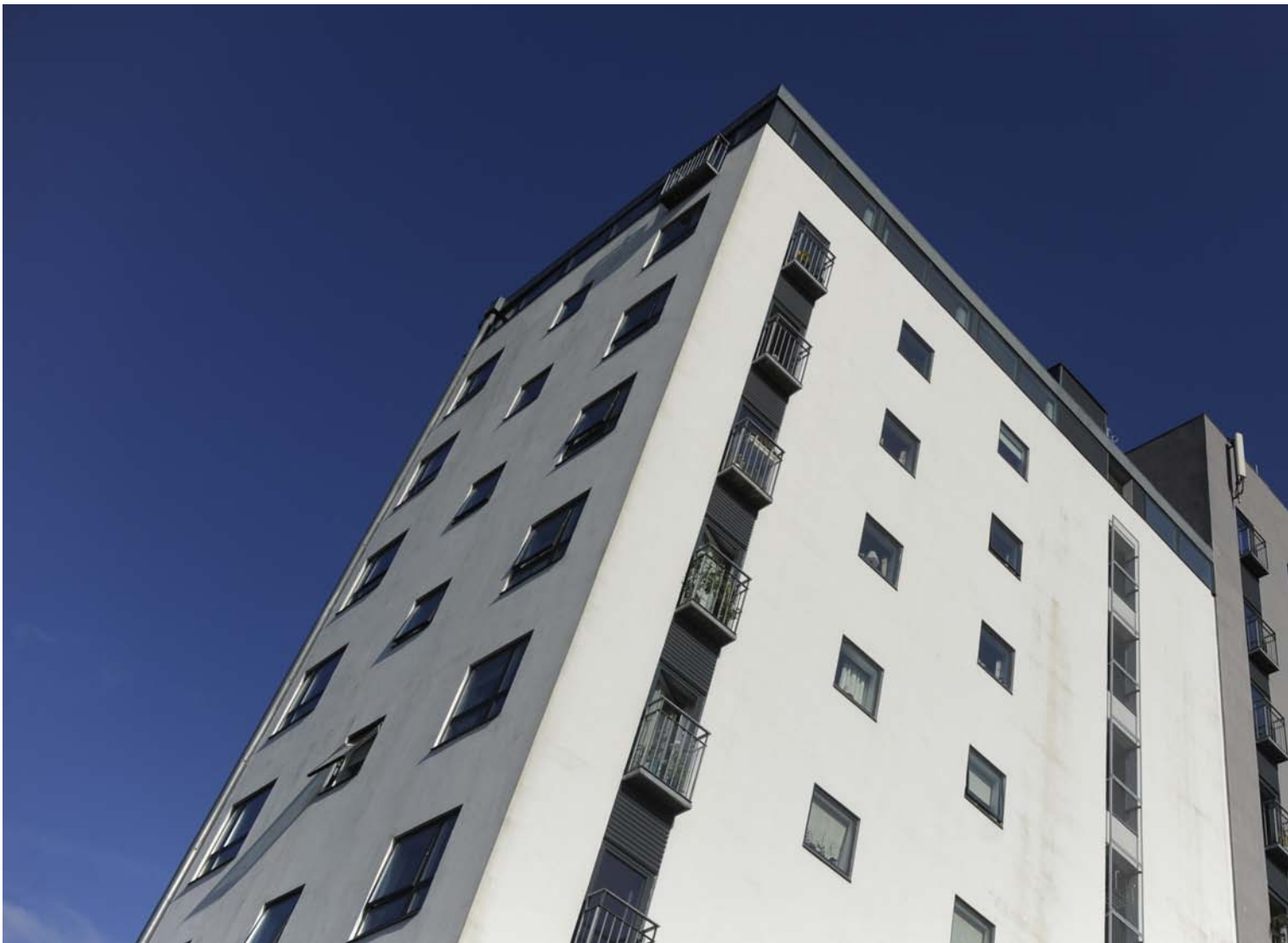
Ud fra en energimæssig betragtning er den udvendige efterisolering bedst. Metoden er ca. 30 % mere effektiv end en tilsvarende indvendig isolering, og løser flere af de bygningsfysiske problemer, som netop er vanskelige at klare ved indvendig isolering.

Arkitektonisk udfordring

Udvendig efterisolering af byejendomme har især med held været brugt på gavle. Her er typisk ingen vinduer, og en gavlisolering ændrer ikke huset markant.

Med en udvendig efterisolering af facaderne ændrer man ejendommens udseende væsentligt. Det kan i nogle situationer være en fordel, mens fredede og bevaringsværdige ejendomme naturligvis ikke må ændres.

Den gamle boligmasse består for en stor del af murede facader med udsmykninger, som vil forsvinde ved en udvendig isolering. Da udvendig efterisolering umiddelbart giver den største gevinst, ligger der en udfordring i at finde gode løsninger, som udover at reducere energiforbruget, samtidig tilføjer de eksisterende ejendomme ny arkitektonisk værdi.



Uden tvivl vil det dog i nogle områder være bedre at vælge den næstbedste løsning – den indvendige efterisolering – frem for at risikere at miste en del af vores fælles bygningsmæssige kulturarv.

Byejendomme er desuden ofte placeret i bygge- linje eller naboskel. En udvendig isolering kan derfor medføre, at der 'bliver bygget' på nabogrund eller offentligt areal, hvilket kræver særlig tilladelse.

Totaløkonomi

Uanset hvilke energimæssige tiltag man vælger, indgår økonomien som en vigtig faktor. Energifor- bedringer er som regel billigst, hvis de udføres som led i en renovering. Men uanset om man vælger at udføre arbejderne i forbindelse med en renove-

ring eller ej, er det nødvendigt ikke kun at vurdere udgiften af de konkrete arbejder, men derimod at foretage en totaløkonomisk vurdering. Her indgår, udover anlægsudgiften og den forventede levetid, selve energibesparelsen og udgiften til det fremti- dige vedligehold. Fx kræver pudsede overflader oftere vedligehold end blank mur.

Vedligeholdelsesbehovet for én type facadebe- klædning kan være væsentlig større end for en anden. Får man ikke nøje overvejet alle de nødven- dige parametre, kan en løsning påføre ejeren så store udgifter, at det totaløkonomisk ikke hænger sammen. Det er ikke ensbetydende med, at man skal undlade at efterisolere, men at man nøje skal overveje, hvilken løsning man vælger.



KORNSILOEN I SAKSKØBING

En vejrudsat bygning ved Saksøbing fjord har fået ny udvendig beklædning udført af mineraluld med pudslag.



ENERGIKONCEPT.DK

EnergiKoncept.dk, udviklet af GI og Realdania, er et gratis digitalt hjælpeværktøj til bygnings-ejere, tekniske rådgivere og udførende håndværkere, der ønsker at få et hurtigt indledende overblik over hvilke energibesparende tiltag, der vil være fornuftige og rentable at foretage i forbindelse med renovering af en ejendom.

HØJT HUS – HØJE UDGIFTER

En silo i Sakskøbing blev i 2000–2001 indrettet til boliger. I den forbindelse valgte man at isolere siloen udvendig med et facadesystem, der består af mineraluldsbatts fastholdt på facaden og påført et armeret pudslag.

Allerede ved BvB's 1-års eftersyn blev der konstateret mindre revner i den pudsede overflade. Kort tid efter opstod store lodrette gennemgående revner fra 1. sal og op efter til 7-8. etage, og forvitring langs fremspringet over stueetagen. I 2006 blev der etableret dilatationsfuger, detaljen ved fremspringet over stueetagen blev ændret, de forvitrede områder blev sat i stand, revner i de pudsede overflader blev repareret, og facaderne blev malet. Boligselskabet har i forbindelse med vedligeholdelse af ejendommen – i overensstemmelse med driftsanvisningen – i 2009 fået gennemgået facaderne. Her blev der igen konstateret mindre revner, som producenten af facadesystemet har anbefalet bliver udbedret snarest, så de ikke udvikler sig yderligere.

Stor højde, udsat miljø og ny anvendelse

Siloen er 35 meter høj og ligger direkte ned til havnen. Da siloen tidligere har været anvendt til korn, og er konstrueret og opført uden krav til varme, dagslys, isolering, adgangsforhold, vand, el mv., er det en særlig udfordring at vurdere et fremtidigt vedligeholdelsesbehov for ejendommen.

Tidligere stod de høje ubehandlede betonvægge uden behov for vedligehold, og i forbindelse med den ændrede anvendelse, har de nu fået en pudset overflade. Derfor skal ejeren i forbindelse med

vedligeholdet regne med meget store udgifter til stillads eller lift, og da bygningen ligger i et udsat miljø, vil der være behov for vedligehold med relativt korte intervaller.

Erfaringer

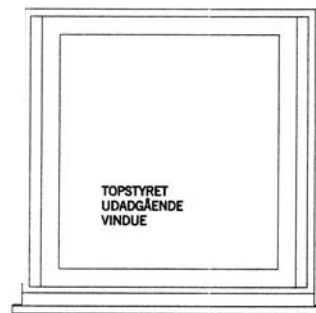
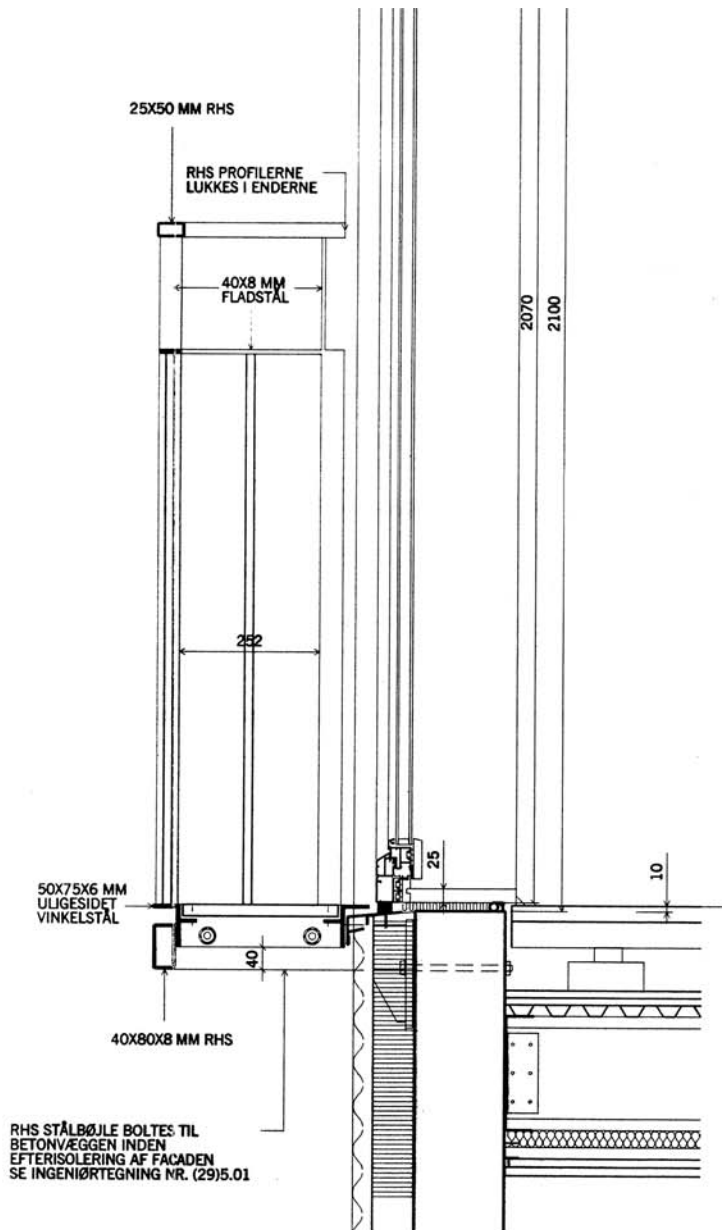
Erfaringerne fra siloen viser, at vand ved kraftig regn og voldsom blæst kan presses ind i konstruktionen gennem revner i pudsen. Det har resulteret i, at der trænger vand ind i nogle boliger i den udsatte vestvendte facade.

BvB har drøftet problematikken med producenten, der understreger, at det er meget vigtigt at vurdere en bygnings højde, beliggenhed og anvendelse, inden man beslutter hvilken isoleringsløsning, der egner sig bedst. Desuden skal man være opmærksom på, at strukturløsning er mindre tilbøjelig til at revne end finpuds, og at mørke facader revner mere end lyse.

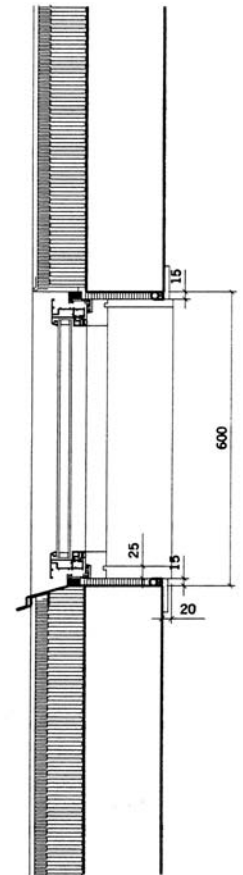
Ovennævnte illustrerer, at boligselskabet – som gerne løbende vil vedligeholde sin ejendom – står over for en sisyfosopgave med store økonomiske konsekvenser.

I byfornyelsessager skal krav til vedligeholdelsesintervaller fremgå af en driftsvejledning fra rådgiveren, og er der ikke i forbindelse med projektering og beslutning sat kroner og ører på, kan det være vanskeligt for ejeren at vurdere de økonomiske konsekvenser.

Løsninger, der er velegnede til én bygning, kan være problematiske til en anden – derfor er det vigtigt, at vurdere alle faktorer, både byggeteknisk og totaløkonomisk.



VINDUET FORSYNES MED TOPSTYRET PUDSEBSLAG SOM PROTEC P-N 38 68



UDFØRELSE AF UDVENDIG ISOLERING

Tegningerne viser detailtegninger af udførelse ved henholdsvis dør og vindue.



TEMA UDVENDIG ISOLERING



UDBEDRING AF FACADEPUDS

Etablering af lodrette dillitationsfuger, det vil sige en opdeling af den store pudsede flade. Dillitationsfugerne mindsker risikoen for, at der opstår trækspændinger, og derved revner i pudsen (små fotos). Udbedring af vandret overgang over stueetage (store fotos).

Gammel lægningsmetode giver nye muligheder

BvB anbefaler ventilerede tagkonstruktioner – jf. projekt GODE TAGE. Men når BvB skal udskifte et undertag i en uventileret tagkonstruktion, vil det ofte medføre meget betydelige ekstraudgifter, hvis konstruktionen skal ændres til en ventileret konstruktion.

En ventileret konstruktion fylder mere end en uventileret konstruktion, fordi der skal være en ventilationsspalte på 50-70 mm. En ændring af konstruktionen vil derfor kræve, at der enten skaffes plads indad i bygningen, hvilket vil påvirke boligarealet, eller at tagkonstruktionen bliver højere udad, hvilket betyder, at kviste, ovenlysvinduer og brandkammer mv. skal hæves.

Oplægning af naturskifer direkte på fast undertag

I forbindelse med en skadesag, hvor BvB skulle omlægge et skifertag, valgte BvB derfor en alternativ måde at oplægge skiferstenene på. I Sverige har man haft tradition for, at montere naturskifer direkte på et fast undertag af rupløjede brædder uden brug af lægter. Metoden er også kendt fra ældre ejendomme i København. Til undertag på de rupløjede brædder kan anvendes tagpap, som forsegler omkring sømhuller.

Ved at anvende denne metode sparede man den plads afstandslisters og lægter fylder, hvilket gav mulighed for at vælge en ventileret konstruktion med et fast undertag med pap til erstatning for det uventilerede undertag af træfiberplader.

Fordele

Der er flere fordele ved at lægge skiferstenene direkte på det faste undertag. Ud over at indbyg-

ningshøjden bliver reduceret med $38 + 25 = 63$ mm, sparer man udgiften til indkøb og montering af lægter og afstandslisters, og nok så væsentligt – kan man bevare den oprindelige indbygningshøjde ved kviste og brandkammer. At det faste undertag i tilgift giver mere enkle og bygbare samlingsdetaljer, er endnu en fordel. Alle skifersten hviler således på hele fladen, hvilket sikrer en bedre fastholdelse af hver enkel skifer, og understøtter skiferstenen bedre.

Ulemper

Fordeling af skiferstenene ved udlægningen er dog mere besværlig end ved den normale metode, hvor skiferstenene kan deponeres på lægterne. Ved selve oplægningen af stenene er det desuden nødvendigt at strege op med kridtsnor på tagpappen inden montagen for at sikre, at skiferstenene kommer til at ligge nøjagtigt. En arbejdsgang der er anderledes end ved normal skiferdækning, og som derfor tog længere tid end beregnet – man manglede helt enkelt lægterne at gå på. Bliver metoden almindelig igen i Danmark, vil rutine og erfaringer uden tvivl optimere arbejdsprocessen.

Plads til ekstra isolering

BvB valgte metoden, fordi det gav mulighed for at ændre konstruktionen fra en uventileret til en ventileret konstruktion. Men metoden kan også med fordel bruges til at øge isoleringstykkelsen i taget – nemlig der hvor konstruktionen i forvejen er forsynet med plads til en ventilationsspalte.

Ved at vælge en gammel løsning får vi i dag mulighed for at reducere energiforbruget uden at øge tagkonstruktionens tykkelse.



UDFØRELSE – TRIN FOR TRIN

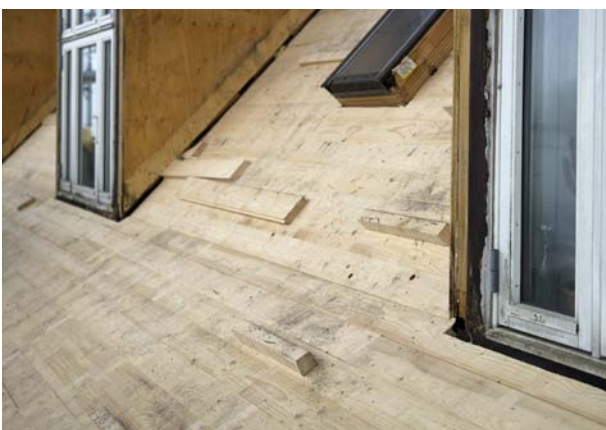
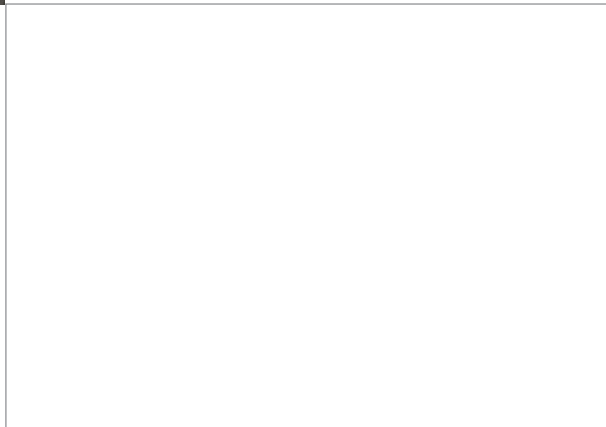
Billedserien viser en række klip af udførelsen, når tagbelægning af naturskifer udlægges direkte på fast undertag.

KONSTRUKTIONEN

De oprindelige spær oprettes/forstærkes med 45 mm brede planker, der fastboltes på siden af spærene. Ved tagfod opbygges ny opskalkning. Tagkonstruktionen isoleres.

FAST UNDERTAG

Det faste undertag er opbygget af 28 mm brædder, der sikrer et stabilt underlag for det tunge naturskifertag.



TEMA SKIFERTAGE

14



RENDEJERN

Rendejern fræses ned i bræddeunderlaget.



TAGPAP

På det faste undertag udlægges tagpap.



TAGPAP

Det er nødvendigt at strege op med kridt på tagpappen, for at sikre at naturskiferstenene kommer til at ligge rigtigt.



NATURSKIFER

Hvor skiferstenene normalt bliver deponeret på lægterne, er der her opfundet et mobilt skiferdepot på hjul.



NATURSKIFER

Ved "Knæk" i tagfladen blev der indbygget zinkinds kud. Alle skifersten er fuldt understøttede af bræddeundertaget.



NATURSKIFER

Skæve vinkler, en kvist og et "knæk". Med naturskiferstenene oplagt direkte på det faste underlag opnår man en enkel løsning til et kompliceret tag.



TEMA SKIFERTAGE

16



GENTOFTEGADE 32

Ejendommen efter udskiftning af tag med naturskiferbelægning lagt direkte på fast undertag.







BvB

BYGGESKADEFONDEN
vedrørende
BYGNINGSFORNYELSE

Ny Kongensgade 15
1472 København K
Tel 8232 2400
bvb.dk