

FOKUS 2019

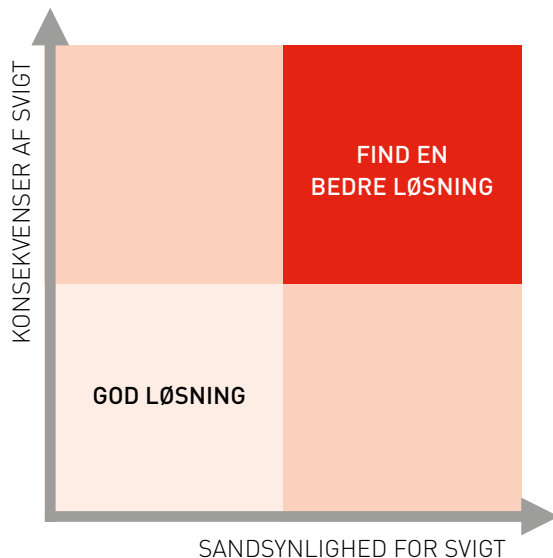
ERFARINGSFORMIDLING - UDDRAG FRA BERETNING 2019

FÅ STYR PÅ RISIKOEN OG

DET VANSKELIGE

MATERIALEVALG

”Egentlig er det ganske simpelt: Tænk over, hvad der kan gå galt, før du bygger, og tænk igen, hvis projektet ændres ...



MAN SKAL FINDE EN BEDRE LØSNING, HVIS **SANDSYNLIGHEDEN** FOR SVIGT OG FEJL UNDER BYGNINGENS OPFØRELSE ER STOR, OG HVIS **KONSEKVENSERNE** AF DISSE FEJL OG SVIGT KAN VÆRE STORE.

FÅ STYR PÅ RISIKOEN

og undgå dyre skader

DYRE SKADER KAN UNDGÅS, HVIS **DE PROJEKTERENDE ARBEJDER AKTIVT MED RISIKOVURDERING**, MENS PROJEKTET STADIG ER PÅ TEGNEBRÆTTET, OG NÅR DER SKER ÆNDRINGER. **BYGGESKADEFONDENS RISIKOERKLÆRING** ER ET **VÆRKTØJ**, SOM ANVENDES TIL AT NEDBRINGE RISIKOEN FOR AT DER OPSTÅR SVIGT OG FEJL UNDER BYGGERIETS OPFØRELSE.

Egentlig er det ganske simpelt: Tænk over, hvad der kan gå galt, før du bygger, og tænk igen, hvis projektet ændres. Vælg en bedre løsning, hvis der er stor sandsynlighed for, at der opstår svigt og fejl, når byggeriet opføres. Risikoerklæringerne skal forebygge, at projekter indeholder dispositioner, konstruktioner og detaljer, som gør det sandsynligt, at der opstår væsentlige svigt og fejl, når byggeriet opføres.

Rådgivere, leverandører og entreprenører, der projekterer almene boligbyggerier, skal aflevere en erklæring om risikobehæftede forhold til bygherren, der skal underskrive erklæringen. Uanset om der er risikobehæftede forhold eller ej, skal det ske mindst to gange: Ved projektforslag og ved hovedprojekt. Hvis projektet ændres væsentligt, f.eks. i forbindelse med besparelser, skal de projekterende afgive en risikoerklæring på ny.

Høj risiko – find en bedre løsning

Nogle dispositioner, konstruktioner og detaljer er forbundet med en større risiko for svigt og fejl end andre. En god bygning uden risikobehæftede forhold kan modstå de påvirkninger, der er forventelige i bygningens levetid – både fordi den er designet til det, og fordi den efterfølgende drift er tilpasset bygningen og de enkelte bygningsdele.

Der kan være tale om en risikobetonet bygningsdel, hvis:

- Bygningsdelens konstruktive udformning er utraditionel.
- Bygningsdelen er sammensat af utraditionelle, nye eller efter danske forhold uprøvede materialer.
- Bygningsdelen kræver, at mange forudsætninger er opfyldt for at kunne fungere efter hensigten.
- Bygningsdelens vedligehold ikke er beskrevet tilstrækkeligt i driftsplanen.
- Bygningsdelen kræver hyppige eftersyn.
- Bygningsdelen er vanskelig at inspicere.
- Bygningsdelen kræver øget drift.

Man skal finde en bedre løsning, hvis sandsynligheden for svigt og fejl under bygningens opførelse er stor, og hvis konsekvenserne af disse fejl og svigt kan være store. I de få tilfælde, hvor det ikke kan lade sig gøre at finde en bedre løsning, skal man tage de nødvendige forholdsregler og tilpasse driftsplanen. Den skal tage højde for de ekstra udgifter, der er forbundet med det ekstra vedligehold, der er konsekvensen af de risikobehæftede forhold.

EN GOD BYGNING **UDEN RISIKOBEHÆFTEDE FORHOLD** KAN MODSTÅ DE PÅVIRKNINGER, DER ER FORVENTELIGE I BYGNINGENS **LEVETID**.

RISIKOBEHÆFTEDE FORHOLD I PROJEKTET SKAL
ALTID **FØLGES OP I DRIFTSPLANEN** MED FORSKRIFTER
OM F.EKS. HYPPIGERE TILSYN OG VEDLIGEHOLDELSE AF
RISIKOBEHÆFTEDE LØSNINGER, SÅLEDES AT DER KAN
GRIBES IND, FØR DER UDVIKLER SIG EGENTLIGE SKADER.

EKSEMPLER PÅ RISIKOBEHÆFTEDE FORHOLD

Det er i sagens natur umuligt at lave en fuldstændig liste over samtlige risikobehæftede forhold, som projekterende skal undgå. Der vil altid være mulighed for at finde på nye, risikable løsninger. Fonden har samlet en række eksempler, som illustrerer, hvornår noget er risikobehæftet, og hvad man kan gøre for at nedbringe risikoen.

Grønne tage på organisk materiale

Grønne tage er som udgangspunkt et risikobehæftet forhold, der er i strid med princippet 'vis vand væk'. Hvis en bygherre alligevel ønsker et grønt tag, skal den projekterende beskrive, hvordan risikoen for svigt og fejl nedbringes. Det kan eksempelvis ske ved at sørge for at overholde følgende anbefalinger: Et grønt tag skal udføres på et uorganisk dæk, da risikoen for skader ellers er for stor. Selv om det grønne tag ligger på et uorganisk dæk, er utætheder vanskelige at opdage, og nedbrydning af materialerne og vandindtrængning kan foregå uopdaget over lang tid. De indvendige tagflader skal derfor være lette at inspicere.

Utilstrækkelig beskyttelse af byggeriet under opførelse

Nogle byggematerialer er mere fugtfølsomme end andre – også i byggeperioden. Den projekterende skal allerede på tegnebrættet overveje, hvordan entreprenørerne kan beskytte byggeriet mod vejrlig i byggeperioden, især hvis der anvendes fugtfølsomme materialer som træ. Det er en almindelig men også problematisk praksis, at vinduer og døre isættes, inden formur eller let facadekonstruktion er udført. Uden omhyggelig afdækning medfører det, at karme bliver meget opfugtede, og at skimmelvækst kan opstå.

Puds på isolering, når systemet er baseret på en et-trins-løsning

Puds på isolering er et risikobehæftet forhold, når systemet er baseret på en et-trins-løsning. Pudsens er en sårbar overflade, som ikke tåler stød eller slag, og som kræver øget drift og vedligeholdelse. Ved projektering stilles der store krav til detaljeret udformning af tæthed ved overgangen mellem puds og andre materialer. Her er det ikke tilstrækkeligt at henvise til leverandørens anvisninger. Under udførelsen skal de forskellige lag i pudsarbejdet udføres, når temperaturen ligger i intervallet 10-25 grader,

og når den relative fugtighed ligger mellem 30-70 %. Der skal løbende udføres kvalitetssikring med aftræksprøver og kontrol af lagtykkelser. Mørke farver kan ikke anvendes på flader med direkte sol. Puds på isolering er ikke egnet til bygninger med udsat beliggenhed, mere end to etager eller på flader, der udsættes for særligt slid, fx i gadeniveau. Et mere robust og ikke risikobehæftet alternativ er at anvende et ventileret pudssystem på et uorganisk plademateriale.

Lette baderum udført af organiske materialer

Baderum udført af fugtfølsomme materialer er erfaringsmæssig vanskelige at udføre. Der kræves skærpet opmærksomhed, både når de udføres, og når de efterfølgende skal vedligeholdes. Det kan være vanskeligt at opretholde tæthed omkring gulvafløb og armaturer. Bygningsdelene lader sig vanskeligt inspicere for utætheder. Byggeskadefonden anbefaler tunge gulve af uorganisk materiale. I træbyggeri kan man med fordel indbygge præfabrikerede baderumskabiner af uorganisk materiale.

Ubeskyttede facader og gavle

Facader og gavle, der ikke er beskyttet konstruktivt af eksempelvis udhæng kan være et risikobehæftet forhold. Det gælder både, hvis det er ubeskyttet murværk eller ubeskyttet træværk. Slagregn kan opfugte mur- eller træværk, vinduer og døre. Derfor skal man være særlig opmærksom på materialevalg, fugetæthed og konstruktiv beskyttelse. Under alle omstændigheder skal driftsplanen tilpasses den løsning man vælger.

Terrændæk lavere end omgivende terræn

Tilgængelighed til en bygning kræver særlige foranstaltninger for at imødegå skadelig opfugtning af facaden samt gulve og vægge inde i bygningen. Der vil være tale om et risikobehæftet forhold, hvis terrændækket ligger lavere end omgivende terræn, og hvis nødvendige foranstaltninger som eksempelvis vandtæt sokkel, voldgrav, rampe ikke udføres. Den bedste løsning er at lægge bygningen højt og skabe adgang via en rampe.

LÆS MERE

om risikobehæftede forhold, og om hvordan risikoevklæringen anvendes på www.byggeskadefonden.dk.

Grønne tage på uorganisk materiale.
Puds på isolering.



Eksempler på RISIKOBEHÆFTEDE FORHOLD.



Ubeskyttede facader og gavle.
Utilstrækkelig beskyttelse under opførelse.
Terrændæk lavere end omgivende terræn.



Det vanskelige MATERIALEVALG

MATERIALEVALGET SPILLER EN ROLLE I DE FLESTE BYGGESKADER. BARE TÆNK PÅ MGO-SAGEN OG DET VOKSENDE ANTAL SKADER VED BRUG AF PUDS PÅ ISOLERING.

DET ER VANSKELIGT AT VÆLGE MATERIALER, FORDI VALGET IKKE KAN STÅ ALENE. MATERIALERNE SKAL PASSE TIL HUSETS **BELIGGENHED, UDFORMNING OG ANVENDELSE**.

Dårligt materiale eller forkert anvendelse

Fonden har oplevet både dårlige produkter og forkert anvendelse af materialer. Gode materialer lever op til forventningerne, hvis de anvendes korrekt. Hvis de derimod ikke anvendes på en hensigtsmæssig måde, kan de spille en central rolle i en byggeskade. Dårlige materialer lever ikke op til forventningerne. En tagsten, der bør holde i 40-50 år, men som kun holder i 10-15 år er et dårligt materiale. Materialernes egenskaber er helt afgørende for deres ydeevne og levetid. Der er altid forholdsregler, der skal overholdes, når man bruger et materiale. Materialevalget kan derfor ikke ses isoleret.

Zink som tagdækning betragtes både som et robust og et dyrt materiale. Det er et arkitektonisk højt profileret materiale, som anvendt korrekt signalerer stil. Korrekt anvendelse forudsætter bl.a., at der skal være mindst 7-10 graders hældning på taget, og at de faldede samlinger skal være tætte. Hvis zinktaget lægges på næsten flade tage, er der stor sandsynlighed for, at falsene drukner, og at vand trænger ind. Byggeskadefonden har set skader på næsten flade tage beklædt med zink. Selv materialer af høj kvalitet kan altså spille en central rolle i dyre skadesager.

Er en MgO-plade et dårligt materiale? Pladerne blev solgt og anvendt som vindspærre eller som puds bærelader. MgO-plader har nogle gode egenskaber, f.eks. er de lette at håndtere og er diffusionsåbne. Som vindspærre eller puds bærelader er de dog uegnede under danske forhold. MgO-pladerne suger fugt fra luften og i mættet tilstand afgiver de saltholdig væske, som kan opfugte bagvedliggende bygningsdele. Det betyder, at beslag, søm og skruer rustner.

Skader på dårlige materialer viser sig ofte sent

Hvis materialet er dårligt, viser det sig oftest først efter 1- og 5-års eftersynene – typisk først efter 8-12 år, alt efter hvor materialerne er placeret, og hvilket materiale det drejer sig om. Enkelte producenter producerede i 00'erne bølgeeternitplader og teglstene til tage, som var fejlbehæftede. Skaderne kunne først ses efter 5-års eftersynene. Tegltagene delaminerede, smuldrede og knækkede. Eternitpladerne fremstod med delaminerede kanter og spættede overflader med først afskalninger og derefter egentlige smuldringer. Herefter tog nedbrydningerne til, og huller opstod. Konsekvensen var at der kunne trænge vand gennem taget.

Vælg materiale ud fra forventet påvirkning

Materialer skal vælges ud fra de påvirkninger, de udsættes for under byggeprocessen og i bygningens levetid. U hensigtsmæssige byggemetoder, dårlig logistik, forkert håndtering og ubeskyttede materialer før, under og efter byggeriets opførelse kan nedsætte levetid og



SELV **MATERIALER** AF HØJ KVALITET
SOM F.EKS. ZINK SKAL **ANVENDES**
MED OMTANKE, HVIS SVIGT OG SKADER
SKAL UNDGÅS.

DET KAN VÆRE RIGTIG VANSKELIGT
AT DOKUMENTERE **EGENSKABER**
VED GENBRUGSMATERIALER SOM
F.EKS. GENANVENDETE MURSTEN.

SOM PROJEKTERENDE BØR MAN **VÆRE KRITISK** OVER FOR UFULDSTÆNDIGE OPLYSNINGER I SÅKALDTE "DATABLADE". DET GÆLDER BÅDE, HVAD DER STÅR I BLADET, OG ISÆR **HVAD DER IKKE STÅR**.

ændre materialeegenskaberne. Konsekvensen kan være skimmelvækst allerede inden bygningen er taget i brug.

Før oprettelsen af DUKO – Dampspærre og undertags klassifikationsordning – havde fonden mange skader på undertage. Det var ofte de billigste banevarer til undertage, der blev valgt – også selvom det primære tag både lukkede vand ind, og undertaget ikke kunne lede vandet væk. Disse undertage var ikke UV-resistente og blev hurtigt nedbrudte. DUKO medvirkede til at regulere markedet. Hygrodioden er blevet brugt i 90'erne og 00'erne i en del almene bebyggelser som dampspærre i uventilerede tagkonstruktioner. Vi så skader i de fleste. Hygrodioden blev solgt som et produkt, der kunne regulere fugten i de uventilerede tage. Der skulle ikke regnes på ventilations-spalter mv. Om vinteren ophobede den fugt i konstruktionen, som om sommeren blev presset ud, når solen skinne på tagfladen. Forudsætninger for brugen af materialet var mange: Membranens tilslutninger skulle være tætte. Der måtte ikke være skygge på taget, solbeskinne mørke tagflader og diffusionsåbne indvendige overflader. Rumventilationen skulle være velfungerende. En eller flere af disse forudsætninger var ikke overholdt i skadesagerne, og derfor blev tagkonstruktionen nedbrudt af råd og svamp.

Er Hygrodioden et dårligt produkt? Brugt på bygninger med begrænset fugtproduktion og med alle forudsætninger overholdt vil den sandsynligvis fungere efter hensigten. Fondens mener, at der er tale om en risikofyldt løsning, hvis Hygrodioden anvendes i alment boligbyggeri.

CE-MÆRKNING

Byggematerialer skal som udgangspunkt være CE-mærkede. CE-mærkningen er en slags varedeklaration, et materialepas, som tillader materialer og produkter at passere landegrænser. Mærkningen giver imidlertid ikke sikkerhed for, at materialet eller produktet er egnet i den givne sammenhæng

GARANTI OG REKLAMATIONSRET

Det vil ikke være muligt at gøre ansvar gældende overfor for dem, der har valgt materialerne. Hvis den 5-årige ansvarsperiode er gået, vil materialerne normalt ikke været omfattet af en garanti, men måske alene en reklamationsret, som typisk vil være 5 år.

Vær kritisk

Det kan være relevant at stille krav om, at materialer, produkter og løsninger er gennemprøvede under klimatiske og anvendelsesmæssige forhold, som ligner de danske. Dokumentationen kan bestå af prøvning af ydeevne efter anerkendte metoder. Ydeevnen skal ses i forhold til den sammenhæng, materialet indgår i. Ud fra prøvningen skønnes produktets forventede levetid og man vurderer, om egenskaberne er tilstrækkelige til at kunne modstå de forventede påvirkninger i den ønskede levetid.

Materialets egenskaber og relevante resultater af prøvninger skal fremgå af databladet. Desværre har det vist sig, at informationerne på datablade indimellem er utilstrækkelige til at vurdere et materiales egenskaber. Således fremgik det af datablade på et MgO-pladeprodukt, at pladen var fugtbestandig, men der stod intet om, at der var organiske fibre i den. Der stod intet om, hvilke forhold prøvningen var foretaget under. "Databladet" fokuserede mere på materialets fordele og var mere en brochure end et datablad.

Som projekterende bør man være kritisk over for ufuldstændige oplysninger i såkaldte "datablade". Et er, hvad der står i bladet, et andet er, hvad der ikke står.

Stil krav i udbudsmaterialet

I forbindelse med et udbud er det muligt at stille krav til materialernes egenskaber. Et materiale i en bygningsdel kan sandsynligvis fås i varierende kvaliteter og hvis man som rådgiver ikke ønsker et materiale fra "nederste hylde", må man forsøge at specificere materialets egenskaber så nøjagtigt som muligt. Efter udbudsloven er det ikke tilladt at henvise til et bestemt materialefabrikat i udbudsmaterialets tekniske specifikationer. Hovedreglen kan dog fraviges i særlige tilfælde, hvis en tilstrækkelig forståelig og nøjagtig beskrivelse af materialets egenskaber ikke er mulig. Er det situationen, kan der i udbudsmaterialet i stedet angives et referenceprodukt med den efterfølgende bemærkning: "eller tilsvarende".

Hvis rådgiveren får tilbudt et alternativt materiale, er det nødvendigt at sammenholde databladene på materialerne og vurdere, om egenskaberne for det tilbudte materiale er tilstrækkelige og dækkende.