

BYGGETEKNISK ERFARINGSFORMIDLING 2007



Projektgranskning
Byggeriet globaliseres
Tilgængelighed og fugtproblemer
Tagterrasser
DUKO
Skønserklæring afgjorde tvist
Underråd giver ansvarlig

Projektgranskning

En kvalificeret, ekstern projektgranskning forebygger mange svigt og skader og koster ofte kun omkring 0,2 % af byggesummen.

På Byggeskadefondens hjemmeside findes en vejledning til bygherrer om, hvordan de sikrer, at rådgivere foretager projektgranskning.



Hovedformålet med projektgranskning er at forebygge svigt og skader. En effektiv projektgranskning skal derfor have fokus på dispositioner og løsninger, hvor der er stor sandsynlighed for, at der opstår svigt, som kan reducere bygningsdeles levetid og forøge udgifterne til vedligeholdelse og udskiftning. Projektgranskningen bør særligt have fokus på sammenføjning af bygningsdele og på grænseflader mellem forskellige entrepriser, herunder systemleverancer.

Hvad er projektgranskning?

Projektgranskning er en nødvendig del af god kvalitetssikringssskik og kan defineres som en dokumenteret, sammenhængende og systematisk gennemgang af et projekt for at vurdere projektets evne til at opfylde specificerede og underforståede krav samt for at identificere problemer.

Ved projektgranskningen vurderes, om der er sammenhæng mellem projektet og bygherrens krav, behov og ønsker. Det gælder både m.h.t. funktion, udformning, teknik, økonomi og tid. Anlægs- og driftsøkonomien skal granskes, således at projektet kan opføres og drives inden for de økonomiske rammer, der er til rådighed.

Ved granskningen vurderes, om dispositioner og løsninger er i overensstemmelse med gældende lovgivning og øvrige forskrifter, og om det er sandsynligt, at der opstår svigt, der kan få stort omfang. Sådanne svigt vil være dyre at udbedre. Hvis de ikke udbedres, nedbrydes de berørte bygningsdele hurtigere end normalt, og svigtene medfører større omkostninger til drift og vedligeholdelse end normalt.

Hvornår skal der granskes?

Det er en ledelsesopgave at sikre, at der afsættes fornøden tid til kvalificeret projektgranskning i alle relevante faser af byggeprocessen.

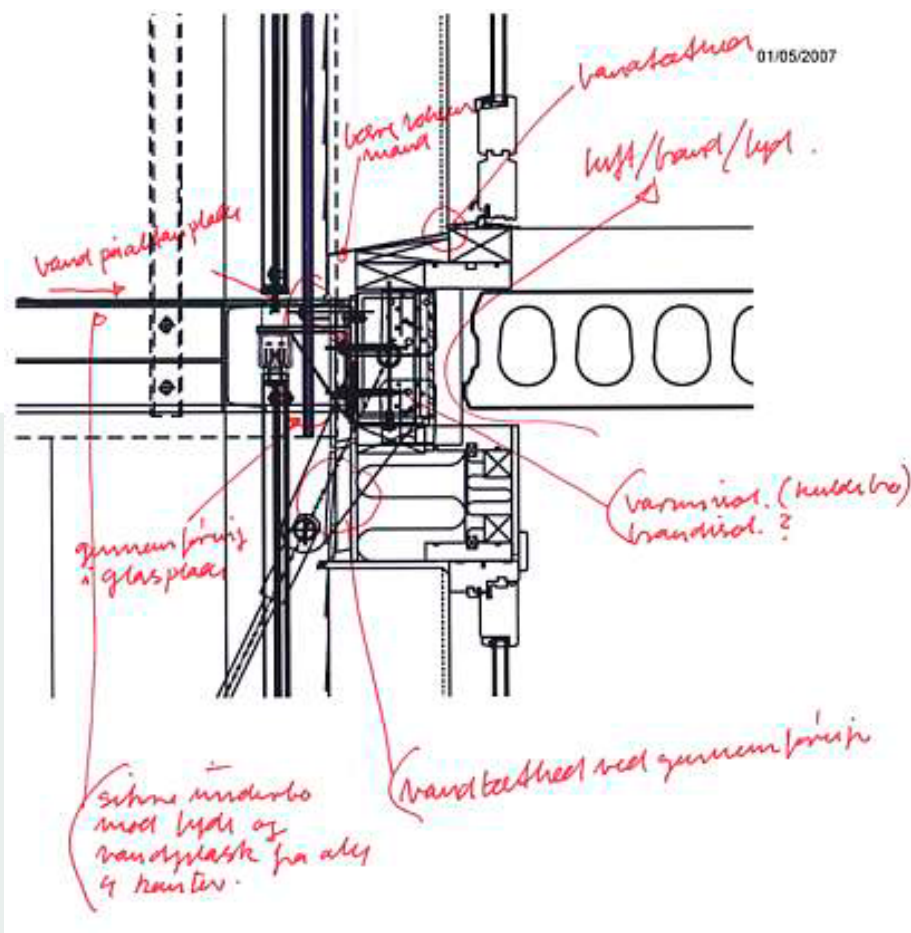
Projektgranskningen er en fremadrettet forebyggende aktivitet, der så tidligt som muligt skal afsløre forhold, der kan medføre uoverensstemmelser, uhensigtsmæssigheder og forhold, der kan forringe byggeriets kvalitet. Granskningen bør være en integreret del af hele programmerings- og projekteringsforløbet og skal derfor ikke kun foregå efter, men så vidt muligt samtidigt med at valgene træffes.

Antallet og omfanget af granskninger afhænger af det enkelte projekt, men der bør som hovedregel granskes i forbindelse med projektets hovedfaser: program, dispositionsforslag, projektforslag, hovedprojekt og før udførelse. Hovedvægten bør ligge 1-2 måneder inden projektet udbydes.

Ved ændringer af projektet f.eks. som følge af besparelseskrafter efter licitationen er det meget vigtigt at foretage en omhyggelig projektgranskning af ændringerne. Undladelse heraf har medført mange svigt og skader.

Hvem skal udføre granskningerne?

Projektgranskning bør altid udføres af erfarne og uvildige fagfolk, der ikke tidligere har været involveret i programmering, skitsering eller projektering af byggeriet, og som kan se på tværs af specialer og skabe overblik over eventuelle "huller" i grænsefladerne mellem de enkelte bygningsdele og entrepriser, herunder systemleverancer.



I almene byggerier skal rådgivere have gennemført projektgranskning inden afgivelse af deres projektdel, og entreprenører skal have gennemført projektgranskning inden projektgennemgang. Det fremgår af bekendtgørelsen om "Kvalitetssikring af byggearbejder".

I større firmaer findes der ofte erfarne og uvildige fagfolk, som kan granske kollegers forslag.

Bygherren kan med fordel engagere eksternt granskning, f.eks. 1-2 måneder før et projekt udbydes. I større projekter er det ikke ualmindeligt, at bygherren engagerer et granskningsteam af flere erfarne specialister. En kvalificeret, eksternt projektgranskning forebygger mange svigt og skader og koster ofte kun omkring 0,2 % af byggesummen. Hvis bygherren ønsker eksternt granskning, skal han sikre, at der er plads både i tidsplanen og i budgettet.

Dokumentation af projektgranskningen

Projektgranskning dokumenteres i en granskningsrapport, et granskningsnotat eller lignende. Der er metodefrihed, og det afgøres af granskeren i hvert enkelt tilfælde, hvad der er hensigtsmæssigt.

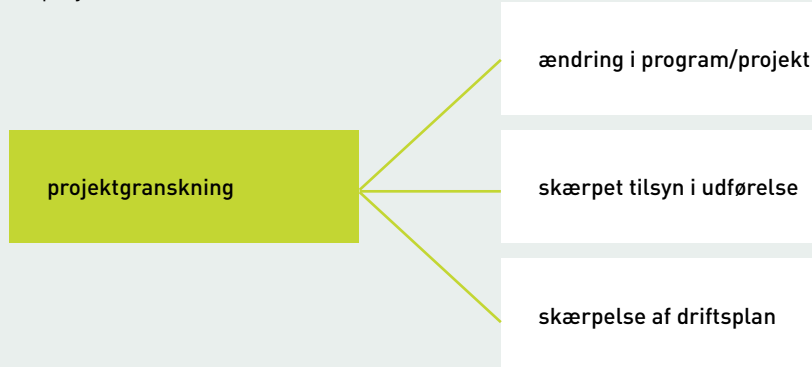
De projekterendes granskning kan tage udgangspunkt i vejledning om projektgranskning, der blev udarbejdet i november 1996 af Praktiserende Arkitekters Råd

og Foreningen af Rådgivende Ingeniører. Vejledningen kan downloades fra Byggeskadefondens hjemmeside.

Mange projekter foreligger i dag digitalt. Dele af statslige projekter skal nu foreligge digitalt, og dette krav forventes videreført til almene byggerier inden længe.

Hvis projektet foreligger digitalt, kan bemærkninger m.v. fra granskningen med fordel indføres direkte i digitale kopier af projekt, beskrivelser m.v. Det begrænser granskerens ressourceforbrug og forebygger misforståelser mellem granskeren og de projekterende.

Fra granskning til handling. Bemærkninger fra projektgranskningen bør medføre, enten at projektet ændres eller tilpasses, eller at drifts- og vedligeholdelsesplanen tilpasses.



Byggeriet globaliseres

Transportudgifterne er nu så små i forhold til besparelserne på arbejdslønnen, at det kan betale sig at købe hele badekabiner, der er fremstillet i Kina, og transportere dem til Europa. Det gælder også, selv om badekabinerne ønskes forsynet med europæiske fliser, sanitet m.v., der først skal transporteres til Kina.

Hvordan kvalitetssikrer man elementer, der fremstilles på en udenlandsk fabrik, således at de opfylder danske normer og forskrifter? Ifølge denne artikel bør kvalitetssikringen omfatte hele processen – både fremstillingen af de byggematerialer, der indgår, og det arbejde, der udføres på fabrikkerne. Det betyder ofte, at den danske importør bør have en eller flere specialister til at overvåge produktionen, og det vil kun være rentabelt, hvis der er tale om større produktioner.

De færdige badekabiner lignede de af SBI godkendte, men stålpladerne på de kinesiske kabiner rustede og mørtlen smuldrede.

Denne artikel handler om skjulte fejl i badekabiner, der blev fremstillet i Kina. Allerede før 1-års eftersynet viste det sig, at "stålkassen" rustede, fordi hverken korrosionsbeskyttelsen af stålpladerne eller fugtmembranen var forskriftsmæssig.

I et byggeri med 40 nye boliger besluttede bygherren efter grundige forundersøgelser at anvende badekabiner, der blev fremstillet i Tyskland og leveret som rumfærdige elementer på byggepladsen. Bygherren engagerede professionel rådgivningsbistand, med hvem han fik forevist eksempler på færdige badekabiner samt en prøvningsrapport udarbejdet af Statens Byggeforskningsinstitut – SBI.

Det viste sig desværre, at de badekabiner, der blev leveret, ikke var fremstillet i Tyskland, men i Kina, og at de leverede badekabiner på væsentlige punkter var anderledes. Allerede før afleveringen og ved 1-års eftersynet var det bl.a. klart, at fliserne skal nedtages og korrosionsbeskyttelsen af stålpladerne skal fornyes. Herefter skal fliserne sættes op igen.

De badekabiner, som bygherren fik fremvist og bestilte, var opbygget af væg- og gulvelementer af galvaniserede stålplader med en kerne af hård isolering. Vægge og gulve var beklædt med fliser, som var sat op i en epoxyklæber, der udgjorde det vandtætte lag. Produktet var blevet prøvet af Statens Byggeforskningsinstitut – SBI bl.a. med de prøvninger, som normalt udføres i forbindelse med MK-godkendelse af vådrumskonstruktioner. SBI konkluderede i sin prøvningsrapport, at "en korrekt



udført og monteret kabine af den testede type vil være vandtæt i mindst 20 år". Det blev bemærket i prøvningsrapporten, at udskiftning/repairation af vægge og gulve var vanskelig på grund af epoxyklæberen, men at udskiftning af håndvask, bruser m.v. ville være enkel.

De leverede kabiner var imidlertid ændret væsentligt i forhold til dem, som SBI havde udført prøvningerne på. Der var brugt andre materialer og andre metoder til opbygningen, og selv om badekabinerne ved modtagelsen på byggepladsen umiddelbart lignede det produkt, der var entret om, viste det sig i løbet af kort tid – allerede før afleveringen og 1-års eftersynet – at der var tale om væsentlige ændringer og forringelser.

Fliserne var ikke sat op i epoxy, og overfladerne var således ikke vandtætte. Mørtel til udstøbning af bund i brusenichen samt fugemørtel ved væg- og gulvfliser var porøs og smuldrende og virkede desuden aggressivt overfor stålpladerne. Væggene var ikke stabile, da de galvaniserede stålplader var for tynde, hvorfor der opstod revner i flisefugerne. Gulvvarmeslanger var svejst fast i de galvaniserede overflader, hvorved rustbeskyttelsen var brudt.

Der var således tale om helt basale svigt ved det leverede produkt, som resulterede i rust i flisefugerne i vægge og gulve samt nedfaldne fliser i et sådant omfang, at en udbedring mindst skal bestå i etablering af en ny vandtæt overflade.

For bygherren og rådgiveren melder der sig en række spørgsmål:

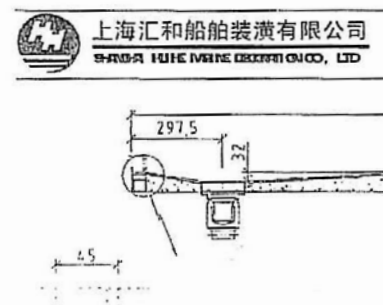


- Kunne de have undgået at ende i denne situation?
- Er der sket fejl ved undersøgelse og valg af badekabinerne?
- Burde badekabinerne have været MK- og VA-godkendte?
- Burde de have valgt badekabiner, der er kendte på det danske marked?
- Er der sket fejl i forbindelse med indgåelse af aftale med leverandøren?
- Burde de have krævet oplysninger om produktionssted og kvalitetssikring?
- Er der sket fejl ved modtagelse og montering af badekabinerne, eller er det udelukkende leverandørens ansvar?

Badekabinerne blev valgt efter grundige forundersøgelser af bl.a. produktbeskrivelse og detailtegninger af produktet, der virkede gennemarbejdede og veldisponerede, og på baggrund af en SBI-prøvning. Fejlene er formentlig opstået, fordi leverandøren ikke sikrede sig, at produktionen i Kina blev kvalitetssikret, således at de produktionstegninger og beskrivelser, som aftalen med bygherren blev indgået efter, blev fulgt. Det er uden tvivl meget vanskeligt i Kina, hvor sprog og kultur er meget anderledes end i Europa. Leverandøren burde have sikret sig en skærpet kvalitetskontrol af både materialer, produktion og transport.

Stålplade angrebet af aggressiv mørtel i forbindelse med vandindtrængning ved mørtelfuger.

Howdan granskede leverandøren det kinesiske tegningsmateriale?



Tilgængelighed og fugtproblemer

Der er fortsat store problemer med boliger, som ligger for lavt i terrænet, og det har efterhånden medført, at overfladevand nedbryder terrasse- og yderdøre samt lavtsiddende vinduespartier, og at der trænger overfladevand gennem utætte sokler. Gulve og strøer kan blive ødelagt af trænedbrydende svampe, og der kan opstå skimmelsvampevækst i ydervægge og under gulve.

Sandsynligheden for sådanne problemer forstærkes, hvis byggegrunden lider af "traktose" og er lavtliggende, hvis grundvandsstanden er høj, og hvis der er begrænsede muligheder for bortledning af overfladevand fra grunden. Kommunen kræver måske tilmed, at overfladevand nedsives. Problemerne har især vist sig ved de kraftige regnskyl og skybrud, som vi har oplevet de senere år, og som klimaforskere forudser flere af i fremtiden.

BYG-ERFA anviser løsninger på bygningsreglementets krav

Bygningsreglementet stiller krav om, at alle boliger – med enkelte undtagelser – skal udføres med niveaufri adgang, og kravet gælder alle indgangsdøre og terrassedøre, uanset om det er fra terræn, tagterrasse eller altan.

BYG-ERFA har i 2007 udgivet erfaringsblad (13) 07 10 30 "Vandbelastede sokler ved terrændæk". Her redegøres nærmere for en række overordnede overvejelser om, hvordan man byggeteknisk forsvarligt bør disponere sit byggeri, således at der bliver niveaufri adgang, uden at det medfører fugtproblemer

Start med en geoteknisk forundersøgelse

En geoteknisk forundersøgelse bør afdække grundvandsforhold, herunder niveauet for grundvandsspejlet, behov for dræning generelt og for omfangsdræn omkring bygningerne. Undersøgelsen bør også afdække mulighederne for bortledning af overfladevand ved nedsivning, faskine eller afløb til kloak.

Niveaufri adgang og afvanding skal løses tidligt i projekteringen

Der har i de sidste 10-15 år været fokus på at opfylde kravet om niveaufri adgang til byggeri, men der har været mindre fokus på at udvikle byggeteknisk forsvarlige løsninger.

Den projekterende bør tidligt overveje, hvordan der byggeteknisk forsvarligt kan projekteres niveaufri adgange til boligerne, og som hovedregel betyder det en løsning med ramper, hvorved byggeriets ter-

Se mere i BYG-ERFA blad (13) 07 10 30 "Vandbelastede sokler ved terrændæk".

rændæk kan placeres højere end terrænet. Hvis der i stedet for en traditionel opbygget strøkonstruktion anvendes et flydende gulv eller en fast belægning, kan terrændækkets højde hæves i forhold til den udvendige terrænkote.

Desuden bør den projekterende tidligt overveje, hvordan fremtidige fugtproblemer kan forebygges:

- drænforhold og grundvandsstand undersøges
- byggepladsen skal zoneinddeles for at minimere traktose
- færdigt terræn skal have fald bort fra bygninger
- facader og dermed niveaufri adgang fugtbelastes mindre, hvis der er tagudhæng, bryn over døre og vinduer
- vand fra altaner skal ledes bort fra bygningen
- sokler, der vandbelastes, skal være vandtætte – eventuelt ved, at de udføres som kælderydervægge

Dyrt på sigt at disponere forkert

Når Byggeskadebogen i forbindelse med eftersynene støder på problemer med bortledning af overfladevand ved lavtliggende bygninger, stiller vi krav om øget drift i form af opsyn og måling af fugt. Hvis risikoen vurderes som stor, kan vi yderligere stille krav om, at der udføres ændringer ved hjælp af terrænregulering, udførelse af omfangsdræn, etablering af drærende og lignende.

Disse ændringer kan være forbundet med store omkostninger, som ikke står i forhold til, hvad en korrekt udførelse ville have kostet fra starten. Ofte vil det give



Stenrende langs facade skal sikre mod opsprøjt og at overfladevand bortledes via dræn. Der bør være riste ved indgangsdøre.

fortsættes næste side

Tilgængelighed og fugtproblemer

anledning til diskussion om ansvarsplacering, og til hvad der er nødvendigt og tilstrækkeligt. Det er derfor af største betydning, at forholdene belyses, projekteres og udbydes sammen med de øvrige arbejder.

Løsninger med rampe

En rampe er den enkleste og mest fugtsikre løsning:

- terrændækket løftes op til overkant fundament
- strøgulve erstattes af svømmende gulve eller fast belægning, der ikke kræver stor indbygningshøjde. Varmeorør og lignende kan placeres i installationskanaler
- terrænhøjden skal være 150-200 mm under fundamentsoverkant
- ved adgangsdøre og vinduer, der går helt til gulv, løftes terrænet op, og der

laves en 200 mm bred veldrænet voldgrav med skærver eller lign. Oversiden af laget placeres 150-200 mm under nederste skifte eller underkant beklædning, dør eller vindue

- over voldgraven lægges elefantrist, acodræn eller lignende, så niveaufri adgang opnås.

Voldgravsløsninger

En anden måde at opnå niveaufri adgang er ved hjælp af voldgravsløsningen. Ved at etablere en sænkning af terrænet i en rende langs med facaderne opnås dels afstand til facadebeklædninger og dels bortledning af overfladevand. Voldgraven skal være tilsluttet dræn.

Løsningen med voldgrav er mere kompliceret og kræver efterfølgende omhyggelig drift.

En svagt skrånende rampe skaber niveaufri adgang til indgangsdør. En enkel og fugtsikker løsning.



Tagterrasser

Der er stigende interesse for at etablere tagterrasser i forbindelse med nye boligbebyggelser, men ved 1-års eftersynene registreres desværre en del væsentlige svigt, der med tiden kan føre til, at vand ikke bliver afledt effektivt, at tagterrasserne bliver utætte, og at der derfor opstår omkostningskrævende fugtskader på omgivende bygningsdele. Der er indenfor de seneste år anmeldt flere skader vedrørende utætte tagterrasser i lidt ældre byggerier, og denne type skader er som regel meget omfattende. Det er derfor vigtigt at vælge løsninger, hvor der kun er mindre sandsynlighed for svigt og skader. Der er i 2007 udkommet et BYG-ERFA erfaringsblad (23) 07 12 29, som nøjere beskriver de væsentligste krav til tagterrasser.

Problemer med afvanding

Den mest almindelige måde at opbygge terrassen på er som en varmtagskonstruktion med membranen liggende over isoleringen og med en opbygning af trægulv, fliser på flisefødder, fliser på grus eller lignende. Membranen skal have fald mod afløb på min 1:40, og der skal etableres mindst 2 afløb og et nødoverløb ved terrassekanten eventuelt med udspyer.

Det frarådes ifølge BYG-ERFA bladet at lægge fliser på et afretningslag af grus, da det ofte volder problemer, når overfladevand fra tagterrassen skal sive gennem afretningslaget til skjulte afløb. Risikoen for vandopstuvning på tagterrassen er særlig stor ved kraftige regnskyl, når skjulte afløb er stoppede eller når sive-



Tagterrasse med stenrende langs facade samt flisebelægning på grus

funktionen er ophørt på grund af frost om vinteren. Hvis fliserne på trods heraf lægges på et drænende lag afretningslag, frarådes det at lægge gruset ovenpå membranen som underlag for en flisebelægning, da gruset kan fryse fast og gennemhulle membranen om vinteren, og sådanne skjulte lækager kan være meget vanskelige at spore. Den sammenfrosne flade kan også trykke på og beskadige inddækninger, vandrender langs facader m.m.

Tagvand fra overliggende tagflader skal ikke afledes til en tagterrasse. Det er desværre ikke ualmindeligt, men det medfører ofte ophobning af vand på tagterrassen, fordi dens afløb m.v. ikke er dimensioneret til det. Tagvand fra overliggende tagflader skal i stedet ledes til eget afløb.

fortsættes næste side

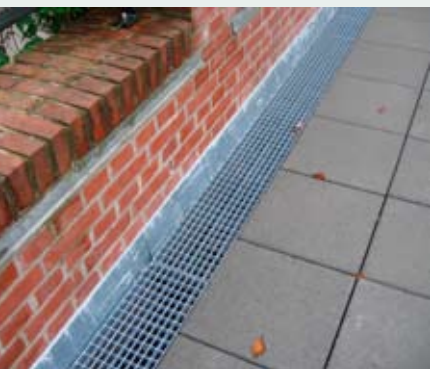
Se mere i BYG-ERFA blad (23) 07 12 29 "Tagterrasser – inddækningshøjde, niveaufri adgang, isolering, afvanding, opbygning af gulve".



Vand fra overliggende tagareal føres ned i afløbsrende, hvilket medfører opstuvning af vand og sandsynlighed for vandindtrængning.



Lav inddækningshøjde har betydet vandindtrængning ved døre og vinduespartier.



Ny opbygning af tagterrassen er udført med riste langs facade.

Den underliggende isolering har ikke haft en tilstrækkelig trykstyrke, hvilket har medført, at fliseopklodsningen er trykket ned i isoleringen og har medført lunger.



Niveaufri adgang volder ofte problemer

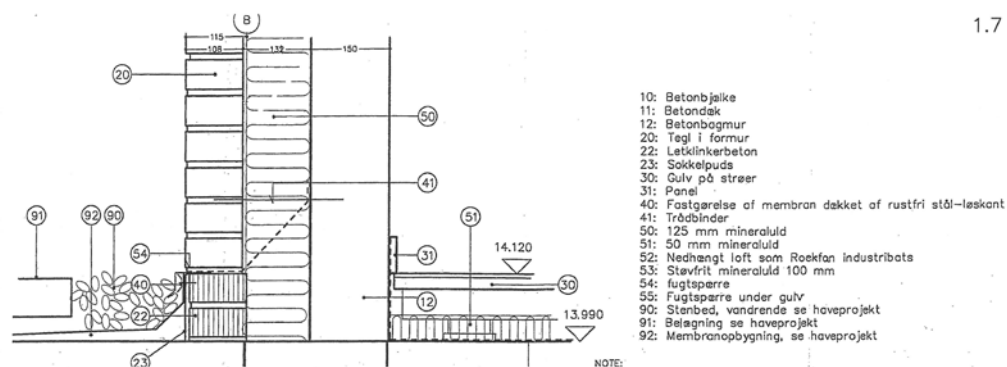
Kravet om niveaufri adgang gælder også mellem tagterrasse og bolig, og der må ikke være trin mellem tagterrassen og gulvet i boligen. Desværre har det vist sig, at der ofte projekteres med så lav inddækningshøjde, at det har betydet vandindtrængning ved døre og vinduespartier eller ved selve inddækningen. BYG-ERFA bladet anbefaler, at inddækningshøjden udføres mindst med en højde på 150 mm.

Opbygges terrassen som en varmtagskonstruktion med tagmembranen placeret ovenpå 300 mm isolering, vil den samlede konstruktionshøjde være mindst 670 mm, under forudsætning af et 200 mm betondæk. Kravet om niveaufri adgang medfører, at hvis ikke der etableres spring i betondækket, skal gulvopbygningen (strøgulvet) inde i boligen have en højde på min. 470 mm for at opnå samme dækniveau inde som ude, hvilket ofte er problematisk.

Isoleringen skal have stor trykstyrke

Valg af isoleringsmateriale afhænger af, hvilken tagopbygning man vælger. Der bør normalt vælges celleglas eller celleplast med en trykstyrke på mindst 150 kN/m².

Tagterrasser



- 10: Betonbjælke
- 11: Betondæk
- 12: Betonbøgmur
- 20: Tegl i formur
- 22: Letklinkerbeton
- 23: Sokkelpuds
- 30: Gulv på stræer
- 31: Panel
- 40: Fastgørelse af membran dækket af rustfri stål-løskant
- 41: Trødbinder
- 50: 125 mm mineraluld
- 51: 50 mm mineraluld
- 52: Nedhængt loft som Roekfan Industribats
- 53: Støvfrit mineraluld 100 mm
- 54: fugtapærre
- 55: Fugtapærre under gulv
- 90: Stønbet, vændende se haveprojekt
- 91: Belægning se haveprojekt
- 92: Membranopbygning, se haveprojekt

Mineraluld har ikke den fornødne trykstyrke og kan derfor ikke anvendes. Anvendes for blød isolering kan det medføre, at fliseben eller anden opklodsning trykkes ned i isoleringen, hvilket kan give lunke i membranen, hvor vand vil ophobes, og sandsynligheden for nedsat levetid på membranen er til stede.

Inddækninger skal beskytte membranen

Inddækningen ved ydervæggen skal beskytte membranen mod mekanisk slid, og bortset fra tagpap skal de fleste membraner beskyttes mod længere tids påvirkning af sol, da solens UV-stråler virker nedbrydende. For at hindre opsprøjt på facader, vindues- og dørpartier bør der etableres en rist langs facaderne.

Der stilles særlige krav til inddækninger omkring terrassedøre og -vinduer, hvor der desværre ofte er problemer med vandindtrængning. Inddækningerne bør være udført i rustfrit stål og skal kunne modstå slid fra bl.a. stoleben, skosnuder m.m.

Membranen skal beskyttes

Membranen må naturligvis ikke gennembøres for at fastgøre lys- og plantestendere eller andet inventar. Sådanne fastgørelser og inddækninger omkring dem skal være afklaret i projekteringen og kontrolleret af tilsynet, således at tagterrassens membran er fuldstændig vandtæt.

Også i byggeperioden, efter at membranen er lagt ud på tagterrassen, skal den beskyttes mod mekaniske skader, uanset hvilket membranmateriale der er valgt. Redskaber, stiger, ujævnheder m.v. gennemhuller nemt en membran. Alt for ofte er mem-

branen utæt allerede inden byggeriet er taget i brug, fordi den er blevet beskadiget under byggeprocessen. Vær også opmærksom på at vælge en membran, der er resistent overfor mikroorganismer.

Drift og vedligeholdelse

I forbindelse med projektering og projektranskning af tagterrasser skal man være meget opmærksom på mulighederne for at overvåge, tilse, vedligeholde og eventuelt udskifte de bygningsdele, der har betydning for at tagterrassen kan fungere efter sin hensigt og kan forblive helt vandtæt.

Tagterrassen er et risikobehæftet område, der som regel kræver skærpet opmærksomhed i forbindelse med driften, og hvor væsentlige bygningsdele kan være vanskelige at inspicere. Det er indlysende, at f.eks. afløb og afløbsrender skal være let tilgængelige og kunne renses jævnlige.

Detalje ved overgang mellem terrassebelægning og mur. Inddækningshøjde for lav!

Fliser på flisefødder og afløb under flisebelægning er markeret med mørkere fliser så efterfølgende drift lettes.



Se mere på www.duko.dk

DUKO – en succes!

Duko klassificeringen af den væsentligste del af markedet for banevareundertage har betydet en større klarhed over produktsortimentet og de enkelte undertages egenskaber. Klassificeringen af undertage startede med BYG's undertagsundersøgelse i 1999. Efter nogle år under BYG blev en række af byggeriets parter enige om at etablere DUKO, som udover at fortsætte arbejdet med klassifikation af undertage dermed også blev bredere funderet. Endvidere blev producenteres dokumentation af undertagets egenskaber udvidet til også at omfatte bygbarheden.

Bygbarheden omfatter, som et af de væsentligste parametre, beskrivelse af detaljløsninger i tegninger, fotos og tekst. Der skal foreligge dokumentation for at relevante detaljer lader sig udføre under byggepladslignende forhold, hvilket i de fleste tilfælde bliver demonstreret på en mock-up.

På www.duko.dk er der mulighed for at finde et undertag, som modsvarer de præcise krav i det enkelte byggeri.

Konkret stillingtagen nødvendigt

DUKO klassifikationen erstatter ikke rådgiverens stillingtagen til de enkelte produkttegenskaber i forbindelse med valg af det rette undertag med de rette egenskaber til et konkret projekt. Den ansvarlige rådgiver vil stadigvæk skulle ind og vurdere om detaljløsningerne og øvrige egenskaber er velegnede til det konkrete projekt.

Det er endnu for tidligt at konstatere, om denne større klarhed også reelt har betydet, at antallet af svigt er faldet efter at Duko er etableret. Der er dog ingen tvivl om, at det nu er nemt at finde det rigtige produkt til den valgte tagdækning, taghældning, kompleksitet, tilgængelighed, klimapåvirkning og etagehøjde. Det er blevet et enkelt redskab at arbejde med for de projekterende, og så længe man holder sig inden for de DUKO klassificerede produkter, er man sikker på, at de nødvendige egenskaber er dokumenterede til den pågældende anvendelsesklasse.

Ekstra sikkerhed og robusthed

Udviklingen af DUKO fortsætter. Overordnet arbejder DUKO fortsat med fire anvendelsesklasser, men der har været ønske om at underopdele klasse H i en H-normal og en H-ekstra for at tydeliggøre, at nogle faste undertage har særlig sikkerhed og robusthed dels i montagesituationen, men også i driftssituationen.

Undertage i H-ekstra egner sig specielt til situationer, som kræver stor sikkerhed mod vandindtrængning f.eks. ved lave taghældninger, åbne tagdækninger og komplicerede tage.

ANVENDELSESKLASSE MIDDELLAV (M.)

Banevare	Konstruktion	Materialer	Produktnavn	Tykkelse	Producent	Sælger	Info
Overfløst		Polystyren lambrat	Diversit Universal	50x200 - 4,5x + 10x 50x200 - 4,5x + 10x	Lufing Roofing Corporation GmbH & Co.	MOELI AS Tlf. 96 31 81 33	K&S Ter
Overfløst		Laminat af skumbelad polystyren, mikroporøs fiber og polypropylen	Helitec RB 65	50x200 - 4,5x + 10x	Trelborg (Therm AG)	Trelborg Partner AS Tlf. 79 96 21 21	K&S Ter
Overfløst		3-lags polystyren, vævst PP-fibers, diffusionshæmmer PP-folie, vævst PP-fibers	Komproment type 100		Emwiler GmbH	Samsøment AS Tlf. 96 32 27 10	K&S Ter
Vævst		Laminat af polyethylen, "Duro" med armert glas og polyethylen	Monotek 250	177020 - 4,5x + 10x 427040 - 4,5x + 10x 250020 - 2,2x + 12x 177020 - 4,5x + 10x	Monotek AS	Isolat AS Tlf. 44 88 55 55	K&S Ter
Overfløst		STYKKEBØR, vandafvisende glasfiber og kunststof	Monotek 800	180100 - 4,5x + 10x 280100 - 4,5x + 10x	Isolat AS	Isolat AS Tlf. 44 88 55 55	K&S Ter
Overfløst		Laminat af søt kunststof og diffusionshæmmer	Monotek Light	643700 - 1,5x + 10x 523700 - 1,5x + 10x	Isolat AS	Isolat AS Tlf. 44 88 55 55	K&S Ter
Overfløst		Laminat af skumbelad EPS polystyren og skumbelad polystyren	Protek Pro	50x200 - 4,5x + 10x 50x200 - 4,5x + 10x 50x200 - 4,5x + 10x	Dupont de Nemours S.A.I.	ProFlex AS Tlf. 73 63 10 30	K&S Ter
Overfløst		Skumbelad polystyren	Sensiti Classic	50x200 - 4,5x + 10x 50x200 - 4,5x + 10x	Web Distribution	S&S Denmark AS Tlf. 44 88 55 55	K&S Ter

Skønserklæring afgjorde tvist

Vestre Landsret lagde i sin dom fra 2005 vægt på skønserklæringernes indhold, selv om entreprenørens advokat i væsentlig grad havde kritiseret skønsmændens og hans erklæringer. Byggeskade-fonden fik medhold i et krav om erstatning for mangler ved en andelsboligforening.

I Højesteret fik fonden yderligere i 2007 medhold i et rentekrav. Entreprenøren havde i mellemtiden hævet sin anke af Vestre Landsrets dom fra 2005.

Sagen drejer sig om en privat andelsboligforening med 24 boliger, opført som 12 dobbelthuse og afleveret i 1994. Byggeriet var opført af et entreprenørfirma og solgt samlet på skøde til andelsboligforeningen. Ved 5-års eftersynet blev påvist alvorlige svigt i form af manglende konstruktive forbindelser og forkert udformede skotrender. Entreprenøren foretog i forlængelse af eftersynet afhjælpning af nogle af de påviste svigt, men en kontrol viste, at det var utilstrækkeligt. Efter anmeldelse anerkendte fonden forholdene som dækningsberettigede i 2000 og startede en regressag mod entreprenøren.

Efter syn & skøn og forgæves forligshandlinger anlagde fonden retssag mod entreprenøren i 2003. Efter udbedringen af byggeriet i 2004 lød fondens endelige krav på knap 1,3 mio. kr. for udbedring af mangler ved stabiliteten og skotrenderne plus renter. Fondens advokat støttede kravet på skønserklæringerne.

Entreprenøren ville kun betale knap 0,1 mio. kr., svarende til udbedringen af murede gavltrekanten, som han erkendte var mangelfulde, plus renter heraf. Entreprenørens advokat fandt, at skønsmændens 4 skønssrapporter i sagen alle burde tilside-sættes. De var efter advokatens mening afgivet på et ufuldstændigt grundlag og indeholdt forkerte svar, ligesom skønsmændene havde vist, at han ikke havde det fornødne kendskab til stabilitetsberegninger.

Landsretten delte ikke entreprenørens advokats opfattelse og udtalte bl.a.: "Der er ikke under sagen påvist fejl og mangler ved skønserklæringerne, som kan føre til, at skønsmændens vurderinger ikke lægges til grund."

Herefter blev fonden tilkendt det krævede beløb med fradrag af nogle mindre poster på byggeregnskabet. Dommen lød på erstatning af 1.253.000 kr. og 200.000 kr. til dækning af sagsomkostninger.

I Højesteret blev fonden yderligere tilkendt procesrenter fra den 12. februar 2003 og 75.000 kr. til sagsomkostninger. Det samlede beløb overstiger 2 mio. kr.

Underrådgiver ansvarlig for stabilitetsproblemer

En sag om konstruktive forhold og springende regres. Afgørelsen fastslår adgangen til såkaldt springende regres, når der er tale om klare professionelle fejl vedrørende væsentlige egenskaber ved ejendommen.

Afgørelsen er baseret på praksis i Højesteret, som tidligere har statueret en meget streng ansvarsbedømmelse for tekniske rådgivere, der begår klare fejl af tilsvarende karakter. Der er således tale om en udvist uagtsomhed, der ligger ud over simpel uagtsomhed, men ikke kan betegnes som grov uagtsomhed. I sådanne sager gives adgang til springende regres, dvs. direkte krav mod den egentligt ansvarlige, selv om bygningsejeren ikke har haft noget aftaleforhold med den pågældende, og selv om mellemliggende kontraktparter måtte være lukket eller være gået konkurs.

Fastgørelse af eftermonterede vindkryds ved fundament.



Direkte krav mod underrådgiver tilladt

En voldgiftsret nedsat af Byggeriets Voldgiftsnævn afsagde i januar 2007 en voldgiftskendelse, hvor et ingeniørfirma blev pålagt at betale en erstatning på 1,5 mio. kr. til Byggeskadefonden.

Ved et 5-års eftersyn i 1999 i en almen boligafdeling med 30 boliger blev der konstateret svigt i form af alvorlige stabilitetsproblemer, som gav sig udslag i revner i indervægge, og som på længere sigt kunne medføre kollaps. Byggeriet var projekteret af et arkitektfirma som totalrådgiver, med et ingeniørfirma (indklagede) som underrådgiver. På tidspunktet for eftersynet var arkitektfirmaet gået konkurs, hvorfor bygningsejeren reklamerede over for ingeniøren som underrådgiver og ansvarlig for projekteringsfejl vedrørende byggeriets konstruktioner.

Da det ikke var muligt for bygningsejeren at komme igennem med en ansvarsplacering i sagen, blev den anmeldt til Byggeskadefonden i 2001. Fonden anerkendte forholdet som en dækningsberettiget byggeskade i 2002 og udtog klageskrift mod ingeniøren i 2003.

Bl.a. på grund af tidsforløbet fik spørgsmålet om mulig forældelse og passivitet en central placering i voldgiftssagen. Det kom frem under sagen, at der allerede ved 1-års gennemgangen havde været en del revner i boligerne. Derfor fandt ingeniørens advokat, at der var gået mere end 5 år fra opdagelsen af mangler/fejl, og at der som følge heraf var indtrådt forældelse på tidspunktet for udtagelse af klageskrift – mere end 5 år senere.



Voldgiftsretten fandt ikke, at der var indtrådt forældelse. Efter bevisførelsen fandt retten ikke, at der mere end 5 år før klageskriftets indgivelse havde foreligget oplysninger for bygherren om revner i en sådan mængde og systematik, at de havde givet bygherren rimelig anledning til at lade foretage en nærmere teknisk undersøgelse af byggeriet og projektgrundlaget for at af-dække årsagen til de fundne revner.

Indsigelse om passivitet blev også afvist af retten. Der havde været brevvekslet om sagen i næsten 4 år før sagens indbringelse. Retten fandt efter brevvekslingens indhold, at der inden rimelig tid efter reklamationen var rejst krav over for indklagede (ingeniøren) med henvisning til projektfejl, og at kravet havde været fastholdt indtil voldgiftsklagens indgivelse.

Skønsmændene havde i deres skønsrapport bl.a. fastslået, at der var tale om væsentlige stabilitetssvigt. Skønsmændene havde vurderet, at der var risiko for, at der kunne forekomme skader i form af nye revner eller skader af anden art i gavle, vægge, bagvægge, tagværkselementer etc. Desuden var de vægge, som havde gennemgående revner, mistet en stor del af deres evne til at virke stabiliserende. Yderligere fandt skønsmændene, at de konstaterede mangler skyldtes svigt ved detailprojektet, udførelsen og tilsynet samt kvalitetssikringen ved arbejdernes udførelse.

Med den bemærkning, at udførelsen aldrig kan blive bedre end grundlaget herfor, dvs.

ingeniørprojektet, anslug skønsmændene, at 75-80 % af manglerne måtte tilskrives det ingeniørprojekt, som ingeniøren havde udarbejdet. Han havde ikke haft tilsynsopgaven under udførelsen.

Voldgiftsretten, som bestod af to tekniske dommere og en landsretsdommer (formand), lagde i det hele skønsmændenes vurderinger til grund. Retten fandt, at projektet havde været behæftet med klare professionelle fejl vedrørende den væsentlige egenskab ved bygningerne, at de skulle have den fornødne stabilitet over for vindlast. Indklagede (ingeniøren) havde derfor pådraget sig et erstatningsansvar direkte over for klageren (Byggeskadefonden/bygningsejeren).

Ingeniørens advokat mente yderligere, at der var reklameret for sent efter reglerne i ABR 89, Almindelige bestemmelser for Teknisk Rådgivning og Bistand, idet afleveringsdagen for en del af byggeriet lå tidligere end den dag, der fremgik af afleveringsprotokollen og af den offentlige registrering. Hertil bemærkede retten, at efter ansvarsgrundlagets karakter fandtes det uden betydning for klageren, om reklamationens fristen i ABR 89 på 5 år fra afleveringen var overholdt. Samtidig bemærkede retten dog, at det ikke var godtgjort, at der skulle regnes med nogen tidligere afleveringsdato end den registrerede.

Fonden blev herefter tilkendt 75 % af de anslåede udbedringsudgifter, med tillæg af renter, i alt 2,1 mio. kr. samt sagsomkostninger.

Eftermonterede afstivende vindkryds i stabiliserende væg.

Kendelsen er optaget i Tidsskrift for Bygge- og Boligret 2007, side 442.

UNDGÅ BYGGESKADER

På www.byggeskadefonden.dk kan du finde Byggeskadefondens vigtigste byggetekniske budskaber, primært baseret på mere end 3.100 eftersyn i støttede danske boligbyggerier.

Inden for 10 bygningsemner findes et antal artikler med beskrivelse af de mest udbredte og alvorlige byggeskader og med fondens anbefalinger til, hvordan disse skader kan undgås. Den korte tekst er suppleret med eksempler på typiske svigt eller på gode løsninger.

BYGGESKADDEFONDEN		Når det nu kunne være undgået	
UNDGÅ BYGGESKADER EFTERSYN SKADEDEKNING STATISTIK BYGGESKADDEFONDEN		SØG	
Byggeskadefonden Studiestræde 50 1554 København V Tel. 33 76 20 00 Fax 33 76 20 10 bsf@byggeskadefonden.dk	Byggeskadefonden Byggeskadefonden er en form for forsikringsordning for byggeskader i boligbyggerier opført med offentlig støtte. Fonden har tre overordnede formål: <ul style="list-style-type: none">• at formidle viden og erfaringer for at begrænse byggeskader• at udføre lovpålagte 1- og 5 års eftersyn af opførte byggerier• at yde støtte til udbedring af byggeskader	Misaffiliaton af undertage DUKO kan hjælpe Bygherrer og rådgivere med at finde det rette undertag. 	Sammenligninger Se hvilke entreprenorer, boligselskaber eller rådgivere, der har færrest registrerede skader. 
	Byggeteknik Se hvor det typisk går galt og brug vores råd om god byggeskik til at undgå byggeskader. 	Ventilationen var ikke god nok Bygningsreglementet sner til luftskifte var ikke opfyldt. Anlægget måtte delvis udskiftes. 	Direkte til Telefonnumre Kalender Vejledninger Skemaer Publikationer Byggetekniske artikler For eftersynsfirmær

BYGGESKADDEFONDEN

Studiestræde 50
1554 København V
Telefon 33 76 20 00
Telefax 33 76 20 10
bsf@bsf.dk
www.byggeskadefonden.dk