

2. YDERVÆGGE

2.1. Ydervægge

Definition

Med ydervægge menes hele væggen, der adskiller mellem ude og inde.

Ved *tunge* konstruktioner omfatter ydervæggen typisk formur, bagmur og isolering - både isolering anbragt i hulmuren og på yder- og indersiden af væggen. Dertil kommer beklædninger, fx brædder, puds og plader, på begge sider af væggen.

Ved *lette* konstruktioner omfatter ydervæggen typisk bærende skelet, isolering, dampspærre samt beklædninger, fx brædder, puds og plader, på begge sider af væggen.

Ydervægge skal overføre belastningerne fra huset til fundamentet, være varme- og lydisolerende, hindre fugttransport og hæmme brand. På grund af de mange forskellige krav anvendes ofte sammensatte konstruktioner, hvor lagene har hver deres funktion. I tunge konstruktioner har bagmuren således ofte en bærende funktion. Bagmuren er forbundet til formuren med tråd- eller stenbindere, og formuren fungerer som regnskærm.

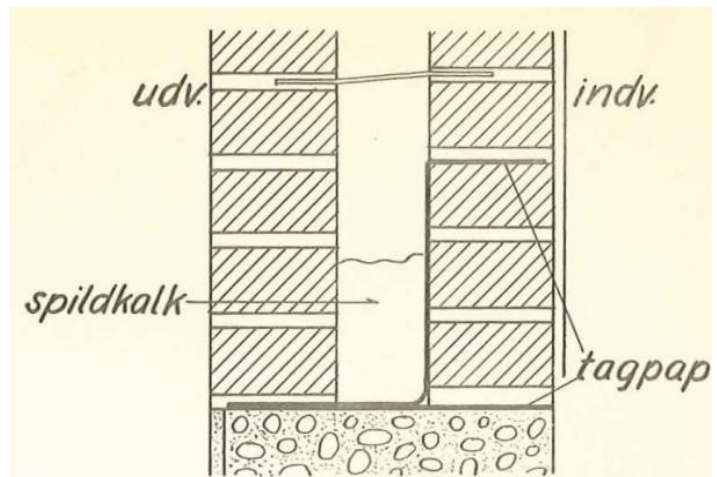
Da alle ydervægge kan suge fugt fra fundamentet, skal der være en fugtspærre, fx af murpap, mellem fundament og væg, uanset materialevalg.

Tunge konstruktioner

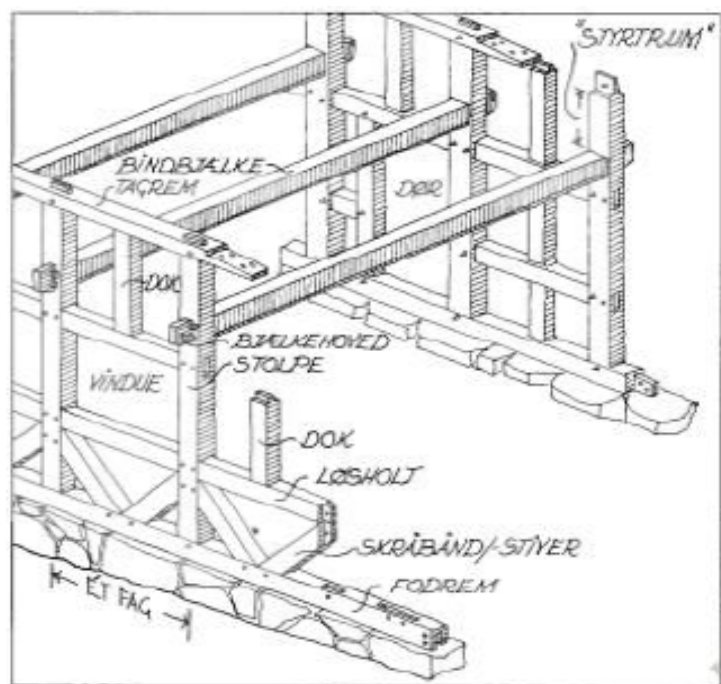
Blandt de ældre konstruktioner, dvs. opført før 1920, er der mange, der er udført massive med samme type materialer hele vejen gennem ydervæggen, fx tegl og senere porebeton. Men allerede i slutningen af 1800-tallet blev det almindeligt at anvende hulmure, hvor der var et isolerende luftlag i konstruktionen. Bygninger i 2 etager (ca. 1870-1920) blev ofte udført med massiv mur i facader, der skulle bære bjælker, og med kanalmurede gavle. Hulmuren blev i begyndelsen udført med faste bindere (mursten), men binderne blev fra ca. 1920 gradvist afløst af trådbindere, dog stadig med udmuring omkring vinduer og døre, se figur 2.1. Kuldebroen omkring vinduer og døre har først været afbrudt fra ca. 1990.

Gamle huse kan også være udført som bindingsværkshuse, dvs. med en bærende trækonstruktion (skelet), hvor mellemrummene mellem træet var udfyldt med egnet materiale (oprindelig lerklining, senere ubrændte sten og senest brændte teglsten), se figur 2.2. Bindingsværkshuse uden renovering/isolering ses formentlig ikke mere.

I de fleste enfamiliehuse er der indtil ca. 1965-70 traditionelt anvendt for- og bagmure muret op af mursten. Formuren



Figur 2.1. Tung ydervægskonstruktion opbygget med for- og bagmur bundet sammen med trådbindere og med hulmur imellem. Der er etableret fugtspærre for at forhindre opsugning af grundfugt. I dette tilfælde er der vist, hvorledes der kan ligge mørtelrester i hulmuren. (SBI Studie 21, Henry Dührkop, 1956)



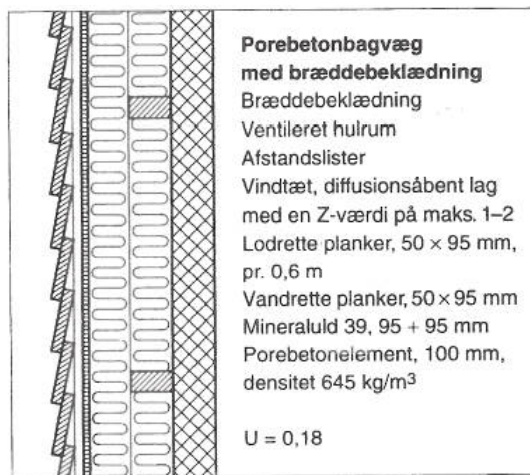
Figur 2.2. Bindingsværksvægge. Tavlene kan være udfyldt med forskelligt materiale; oprindelig lerklining, senere ubrændte sten og senest brændte teglsten. (Information om bygningsbevaring, Miljøministeriet Planstyrelsen, 1989)

står udvendigt som blank eller pudset mur. Desuden kan muren være overfladebehandlet med maling eller (sjældnere) kalk.

Ydervægge kan også være muret op af bloksten, oftest af porebeton (gasbeton) – denne type ydervægge var især anvendt i perioden fra slutningen af 1950'erne indtil 1977 (fra BR77 opfyldte 17 cm porebeton ikke længere de gældende energikrav). Massive ydervægge eller formure af bloksten kan udvendigt stå som blank mur eller være pudset. I begge tilfælde oftest med efterfølgende malebehandling.

I nogle tilfælde kan der være anvendt en bagmur af porebeton, hvorpå der er opsat en let konstruktion, fx et træskelet med isolering og en udvendig, ventileret beklædning, se figur 2.3.

I nyere huse er bagmuren ofte udført af elementer, fx i form af rumhøje porebetonelementer eller helvægselementer i letklinkerbeton. I sjældnere tilfælde – og da som regel, hvor der er bygget mange

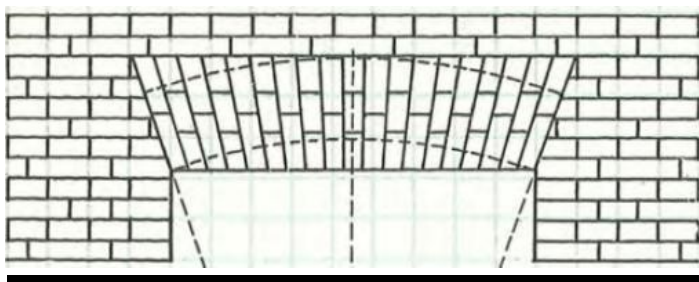


Figur 2.3. Bærende mur af porebeton, hvorpå der er opsat træ- eller stålskelet med isolering imellem. Yderst en ventileret beklædning (SBI)

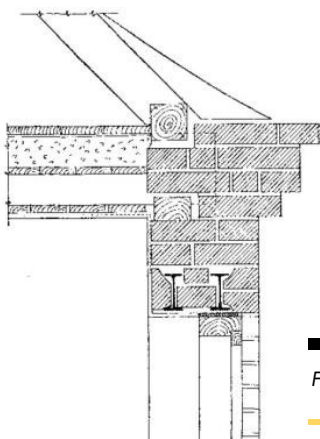
ens huse – kan der forekomme bagvægselementer (eller hele facadeelementer) i beton.

Indvendigt er ydervægge af tegl, bloksten m.v. som hovedregel pudsede.

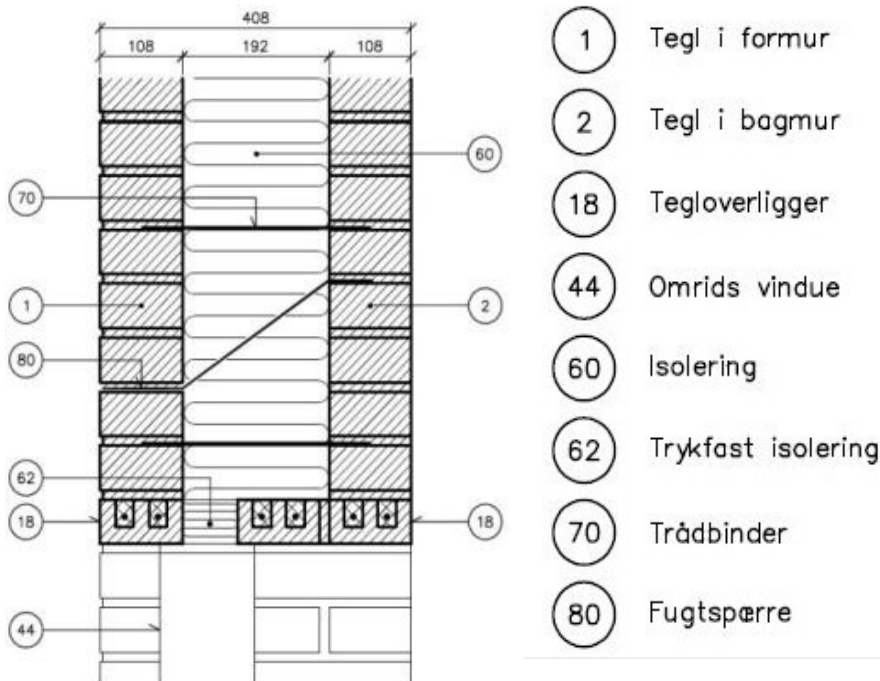
I murede ydervægge er der en overligger over vinduer og døre. Den blev tidligere normalt udført som et stik (en muret bue) uden armering, se figur 2.4, eller alternativt som en indlagt bjælke, fx af træ eller jern omviklet med kyllingenet og pudset med mørtel, se figur 2.5. Hvis jernene ikke er ordentligt svummede, vil de ruste.



Figur 2.4. Murstik over vindue (Husbygningslære I. Murarbejde, K. Kristensen, 1923)



Figur 2.5. Vinduesoverligger af stål (HFB 1939, N. Steensen)

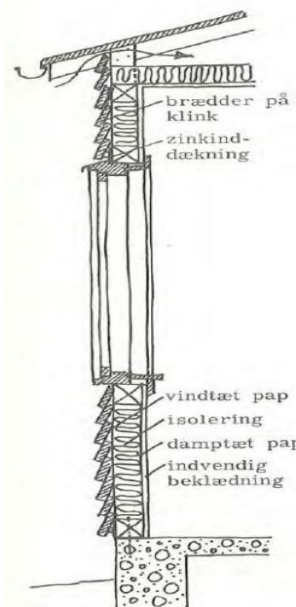


I dag anvendes ståltegl eller særlige armerede letbetonbjælker, se figur 2.6. For at stålteglet skal fungere efter hensigten, skal der være forbindelse mellem stålteglet og op til 5 skifter over dette (disse skal fungere som trykzone, og antallet af skifter beregnes, afhængigt af spændvidde m.v.). Der må altså ikke ligge murpap direkte over stålteglet. Siden 1984 er der krav om anvendelse af rustfast armering i ståltegl.

Figur 2.6. Ståltegl ved nyere bygninger. I stedet for den skrånede fugtspærre kan der være anbragt en TB-rende. (www.mur-tag.dk)

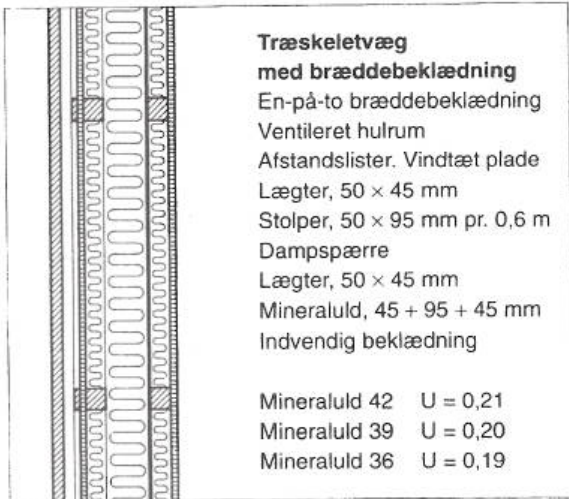
Lette konstruktioner

Ydervægge kan også være udført med lette konstruktioner, dvs. stolpekonstruktioner af træ eller stål. I begyndelsen blev de lette konstruktioner næsten udelukkende anvendt til (bærende) bagvægge med ikke bærende teglstensfacader (bortset fra sommerhuse), men der har i de senere år været stigende anvendelse af ydervægge, der er fremstillet helt af træ.

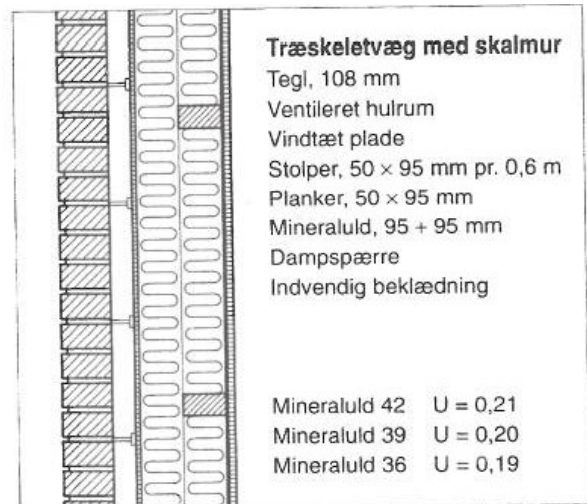


Figur 2.7. Let ydervægskonstruktion, Klinkbeklædningen kan være erstattet af anden beklædning. Normalt vil der være ventileret bag beklædningen. (Kompendium i husbygningsteknik, H. Bonnesen, 1964)

Lette konstruktioner skal være udført, så de ikke skades af fugt, dvs. de skal som hovedregel være forsynet med en dampspærre på den varme side af isoleringen og evt. en vindspærre på den kolde side af isoleringen, se figur 2.7, 2.8 og 2.9.



Figur 2.8 Moderne lette facader vil have væsentligt tykkere isolering, men kan være opbygget på samme måde. (SBI)



Figur 2.9. Let konstruktion med skalmur af tegl, Skeletkonstruktionen kan være opbygget af træ eller stål (slidsede profiler for at reducere kuldebroer) (SBI)

Efter 2000 og især efter 2010 og frem til 2015 er der anvendt vindspærreplader med den fælles betegnelse MgO-plader. De kan have forskellige firma- og produktnavne. Disse plader har det til fælles, at de optager vand/fugt, og dette kan medføre alvorlige fugtskader i tilstødende konstruktioner.

Brandregler for indvendig beklædning

Væggene må ikke bidrage til brand- eller røgspredning i det lokale, hvori branden opstår. Der er derfor krav til overfladernes brandtekniske egenskaber. Beklædning skal generelt udføres som klasse K₁10 B-s1,d0 (tidligere klasse 1-beklædning) eller beklædning klasse K₁10 D-s2,d2 (tidligere klasse 2-beklædning).

Reglerne har imidlertid ændret sig gennem tiderne:

- 1966: Ingen specielle brandregler for beklædninger af ydervægge
- 1966-1972: Beklædninger må ikke yde større tilskud til en brand end 22 mm sammenpløjet, høvlet fyr. I BR66 blev der givet følgende eksempler på beklædninger, der kunne sidestilles med og erstatte 22 mm sammenpløjet høvlet fyr
 - 25 mm sammenpløjet, savskåret fyr
 - 16 mm sammenpløjet høvlet fyr uden bagved liggende hulrum
 - 12 mm MK godkendt gennembrandimprægneret, blød træfiberplade
 - 10 mm MK godkendt spånplade
 - 2 lag 19 mm fyr (1 på 2) med mindst 19 mm overlæg
 - 3,5 mm asbest-cellulosecementplader på spredt forskalling
 - 3,5 mm asbest-silikatplade
 - 3 mm asbest-cementplade
 - 9 mm gipsplade uden bagvedliggende hulrum
 - 22 mm sammenpløjede, ru, savskårne eller høvlede brædder
 - 15 mm sammenpløjede ru, savskårne eller høvlede brædder uden bagved liggende hulrum
 - 7,5 mm af MK godkendt krydsfiner uden bagvedliggende hulrum
 - 3 mm asbest-cellulosecementplade uden bagvedliggende hulrum
 - 3,5 mm asbest-silikatplade uden bagvedliggende hulrum
 - 6 mm MK godkendt gennembrandimprægneret krydsfiner uden bagved liggende hulrum
 - 9 mm sammenpløjede, trykbrandimprægnerede ru, savskårne eller høvlede brædder uden bagved liggende hulrum
- 1972- Beklædninger skal mindst udføres som K110 D-s2,d2 (tidligere klasse 2)-beklædninger.

Eksempler på K110 B-s1,d0 (tidligere klasse 1)-beklædning (bedre end klasse 2):

- Rør og 12 mm kalkpuds
- 5 mm asbest-cellulosecementplade
- 5 mm asbest-silikatplade
- 8 mm asbest-cementplader
- 13 mm gipsplader
- 9 mm MK godkendt trykbrandimprægneret krydsfiner
- 22 mm sammenpløjede, trykbrandimprægnerede ru, savskårne eller høvlede brædder

Eksempler på klasse 2-beklædninger (nuværende K110 D-s2,d2), med bagvedliggende hulrum:

- 22 mm sammenpløjede ru, savskårne eller høvlede brædder
- 9 mm spånplade med rumvægt på mindst 600 kg/m³
- 9 mm træfiberplade med rumvægt på mindst 600 kg/m³
- 9 mm krydsfiner med rumvægt på mindst 500 kg/m³

Eksempler på klasse 2-beklædninger (nuværende K110 D-s2,d2), uden bagvedliggende hulrum:

- 15 mm sammenpløjede ru, savskårne eller høvlede brædder
- 3 mm asbest-cellulosecementplade
- 3 mm asbest-silikatplade
- 7,5 mm krydsfiner med rumvægt på mindst 500 kg/m³
- 9 mm gipsplader
- 6 mm MK godkendt trykbrandimprægneret krydsfiner
- 9 mm sammenpløjede, trykbrandimprægnerede ru, savskårne eller høvlede brædder

Udviklingen i bygningsdelen med tiden

Periode	Tidstypiske konstruktioner	Eksempler på opmærksomhedspunkter
-1910	Ydervægge udført som bindingsværksvægge. Der er sjældent anvendt fugtspærre mellem fundament og ydervæg.	Bindingsværket er meget udsat for angreb af råd og svamp, især i samlingerne og hvor der er vandrette overflader eller hvor bindingsværket er revnet. Tavlene kan være "skudt" ud, hvilket øger vandbelastningen.
1850 - 1920	Ydervægge er traditionelt udført som massivt murværk. De første hulmure fandtes kun på 1. sal.	Der kan findes kraftige kuldebroer. Pudsede facader er ofte i dårlig stand, fx på grund af opstigende grundfugt eller anvendelse af forkert overfladebehandling. Der optræder ofte revner (musetrapper) i fuger på væggen uden synlig årsag. I nogle tilfælde kan revner være forårsaget af sætningsskader. Især er dette sandsynligt, hvor revner er gennemgående i sokkel og mur.
1920 -	Ydervægge af hulmure. Ståltrådsbindere kommer frem i 1920'erne. Fuld udmuring omkring vinduer og døre anvendes frem til 1980'erne. I den sidste halvdel af perioden bliver anvendelse af kombinations-mure, hvor formuren er af tegl og bagmuren er af fx gasbeton eller letklinkerbeton, almindelig.	Der blev i SBI-anvisning 7 (1951) givet anvisninger for anvendelse af murpap. Gavlmure uden udhæng kan have medført opfugtning/nedbrydning af murværk øverst på gavlene.
1965 -	Let bagvæg i form af skeletkonstruktion med skalmur af tegl. Nogle vinduespartier er lette. De tidligste er ofte dårligt isolerede.	Se retningslinjer for udførelsen i TRÆ 56: Træskelethuse. Bagmur findes også som letbeton, først i form af blokke og senere elementer.

Periode	Tidstypiske konstruktioner	Eksempler på opmærksomhedspunkter
1995 -	Mere udbredt anvendelse af træ i facader (enfamiliehuse af træ bliver almindelige).	Der er i en række publikationer anført retningslinjer for udførelse af lette facader. Se fx TRÆ 55: Træfacader eller TRÆ 56: Træskelethuse. SBi-fugtpjece 7; Fugt og ydervægge (SBi 1974), SBi-anvisning 139: Bygningers fugtisolering (SBi 1984) og SBi-anvisning 224: Fugt i bygninger (SBi 2013).
2006 -	Med nye isoleringskrav i 2006 er kravene også til linjetab skærpet betydeligt, og tykkelsen af konstruktionerne er vokset betragteligt.	Konstruktionerne skal være udformet, så kuldebroer reduceres, herunder så der ikke optræder synlige kuldebroer.

Eksempler på opmærksomhedspunkter	Hvad kan give problemer og med hvilke konsekvenser

Tunge konstruktioner

Ved fundament	<p>Fugt lige over fundamentet pga. manglende fugtspærre/murpap eller evt. kuldebroer, se figur EX 2.2.</p> <p>Fugt lige over sokkel som følge af sokkelpuds, der ikke er afbrudt ved murpappen og derfor virker som en væge, der trækker fugt op i murværket, se figur EX 2.1.</p> <p>Sokkelhøjder, som er så lave, at der kan være risiko for opfugtning af vægge fra terrænfugt og opsprøjt af regnvand.</p>
---------------	--

Eksempler på opmærksomhedspunkter	Hvad kan give problemer og med hvilke konsekvenser
Fuger	<p>Nedbrudte og utætte fuger. Der kan være forskellige årsager udover ælde, til, at fugerne er nedbrudte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedbrydning af mørtelfuger pga. lang tids fugtpåvirkning – særligt udsatte er murværk i kontakt med eller tæt på terræn eller murværk i den øverste del af facaderne ved huse uden udhæng (hvor der er særligt stor påvirkning af slagregn). • Studsfuger er ofte ikke fyldte og er reelt blot en skal. • Hvor murede ydervægge har svag mørtel, kan der forekomme angreb af murbier, især på solvarme gavle og facader, se figur EX 2.3. Bierne fjerner materiale, for at hullerne kan få den rette størrelse, og der kan derfor undertiden ses mørtel på jorden under hullerne. • Nedbrudte fuger i murværk samt indikationer på tæring af jern i overliggere.
Revner	<p>Revner, deformationer og sætninger i ydervæggen typisk pga. sætningsskader, som opstår ved bygningens svage punkter over døre og mellem facader og skillevægge (svigt i bæreevne).</p> <p>Stabilitetsrevner, hvor den vandrette belastning på huset ikke føres korrekt til fundamentet.</p> <p>Revner i ydervægge i huse udført af kalksandsten og synopalsten, typisk ved brystninger, hvor murværk er svagest, ofte svindrevner.</p>
Deformerede ydervægge	<p>Murede overgavle og trempler, der "hælder" ind eller ud som følge af manglende afstivning mod tagkonstruktion kan skyldes, at murværk ikke er fastgjort til spær/afstivning.</p> <p>Skæve ydervægge (ude af lod), deformationer på grund af sætninger i tagværk o. lign. er også hyppigt forekommende.</p>
Afskalninger	<p>Afskalning af puds eller maling pga. saltindhold i væggen, se figur EX 2.2. Saltet kan stamme fra opstigende grundfugt eller tørsalt. Salt kan også medføre, at tegl forvitrer (brændhuden skaller af).</p> <p>Afskalninger kan også skyldes udfældninger, misfarvninger og frostskaeder.</p>

Eksempler på opmærksomhedspunkter	Hvad kan give problemer og med hvilke konsekvenser
Skjult bindingsværk	<p>I nogle gamle bindingsværkshuse er bindingsværket ikke synligt, fordi der er pudset hen over det.</p> <p>Såvel skjult som synligt bindingsværk er følsomt over for vandpåvirkning pga. træets bevægelser med vandindholdet. Bevægelserne betyder, at der nemt opstår revner mellem træ og tavl. I disse revner kan der trænge vand ind, som kan medføre nedbrydning af bindingsværket på grund af råd og svamp, se figur EX 2.7.</p>
Facademaling	<p>Afskalning af maling pga. fugttransport indefra, hvis malingen er for diffusionstæt. Facadebehandlinger, som medfører synlig eller målbar fugtophobning og efterfølgende frostskafer.</p>
Pudsfacader	<p>Revner i pudslaget og afskallet puds kan forekomme. Inden pudslen falder af, vil den normalt være skruk, dvs. der er hulrum under pudslaget.</p> <p>Svigt i puds på facader, udvendigt isolerede facader og indervægge af gasbeton.</p>
Overligger	<p>Der kan være revner ved overligger pga. korrosion. Da rusten fylder mere end jernet, kan der i samme forbindelse optræde murværk, som kan være skubbet lidt ud.</p> <p>Deformation i muroverligger viser sig ofte som en bred mørtelfuge mellem første og andet skifte. Som regel kan det ses, at fugen er repareret.</p> <p>Vederlag for tegloverligger er for ringe – der skal være mindst en stens vederlag, se figur EX 2.4.</p> <p>Hvis der er TB-render (en i muren placeret afvandingsrende), må afløbet fra disse ikke være stoppet.</p>
Efterisolering	<p>Indvendig efterisolering af tunge ydervægge betyder, at væggenes inderside ikke kan bedømmes. Efterisoleringen kan skjule fugt og skimmel på den oprindelige inderside af ydervæggen. Disse problemer opstår, hvis dampspærren i den indvendige efterisolering ikke er tæt, hvis ydervæggen ikke er tæt over for vandindtrængning (især ved massive mure) eller hvis der sker opsugning af grundfugt.</p>

Eksempler på opmærksomhedspunkter	Hvad kan give problemer og med hvilke konsekvenser
Indvendig overflade	<p>På den indvendige side af ydervægge med kuldebroer kan der forekomme støvfigurer. Støvfigurer optræder hyppigst, hvor der er massivt murværk, herunder også i dele af hulmure, hvor der er kuldebroer pga. mørtelspild eller stenbindere. Ved alvorligere kuldebroer kan der optræde kraftigere misfarvninger og evt. skimmelvækst.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bløde træfiberpladebeklædninger, hvor der er mistanke eller indikationer for fugtophobning forventes efterprøvet med fugtmåler. • Fugt fra vådrum, som forventes efterprøvet ved fugtmålinger i tilstødende konstruktioner og rum. I inder- og skillevægge, især omkring vådrum, er den almindeligste skade råd eller svampeangreb på grund af fugtgennemtrængning fra vådrummet eller skader som følge af fugt i konstruktioner, der ikke kan tåle fugt. • Defekte, revnede og løse flisebeklædninger og defekte, utætte fuger. • Fugt (synlig og målbar) i vægge som følge af opstigning af grundfugt eller defekte installationer og vægbeklædninger.

Lette konstruktioner

Mod fundament	Nedbrydning af træ, som er afsluttet for tæt mod terræn, se figur EX 2.5.
Drypkanter	Skrå afskæring/drypkant af træfacader ved sokkel og anden afslutning, så vand kan løbe af, se figur EX 2.6.

Lette konstruktioner

Fastgørelser	<p>Yderligt placerede fastgørelser kan medføre stor risiko for, at træet flækker.</p> <p>Ved ydervægge med klinkbeklædning skal fastgørelse ske, så brædder ikke deformerer/buer, se figur EX 2.8.</p> <p>Ved beklædning med lærk eller cedertræ skal der være anvendt rustfri fastgørelse, der ikke bryder træets overflade.</p>
Udvendig overflade	<p>Hvis der er pudset oven på en let facade, er der risiko for fugtskader, da fugt, der måtte trænge ind ved revner, fx omkring vinduer, vil have vanskeligt ved at tørre ud. Samtidig er konstruktionen tilbøjelig til at udvikle skader, da pudslaget er følsomt over for temperaturudsving og små bevægelser.</p> <p>Pudsede træfacader og pudsede trækonstruktioner kan have forøget risiko for nedbrydning af bagvedliggende konstruktioner.</p>
Indvendig overflade	<p>På den indvendige side af ydervægge med kuldebroer kan der forekomme støvfigurer. Støvfigurer optræder hyppigst, hvor der er gennemgående søm i trækonstruktioner, stålprofiler uden brydning af kuldebro, eller på træstolper i dårligt isolerede lette konstruktioner. Ved alvorligere kuldebroer kan der optræde kraftigere misfarvninger og evt. skimmelvækst.</p>

Fotos til illustration af eksempler på typiske skader og indikationer på udvikling af skader



EX 2.1. Opfugtning af facaden, fordi murpappen ikke er ført frem til forkanten af facaden. Der må ikke pudses hen over murpappen, fordi pudsen virker som en væge, der kan trække fugt op. (Foto: Erik Brandt)



EX 2.2. Afskalning af facadepuds og maling som følge af opstigende grundfugt. (Foto: Erik Brandt)



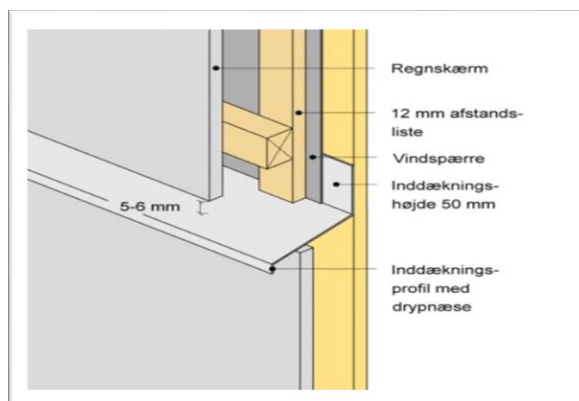
EX 2.3. Fuger angrebet af murbier, hullerne (vist ved rød pil) er 5-6 mm i diameter. (BYG-ERFA)



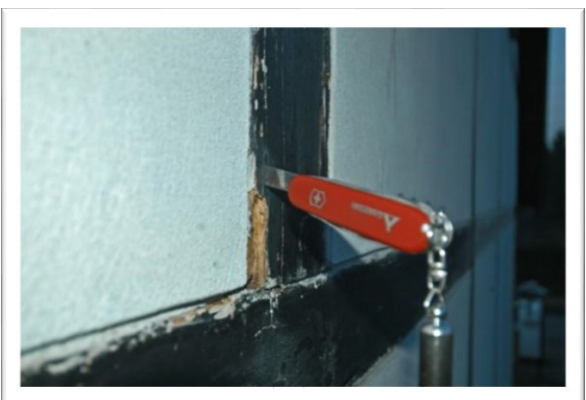
EX 2.4. Indbygget ståltegl med for lille vederlag på $\frac{1}{4}$ sten. (Foto: Niels Christoffersen)



EX 2.5. Nedbrydning af let facade, fordi vindtæt afdækning (gipsplade) og beklædning er afsluttet for tæt på terræn. (Foto: Erik Brandt)



EX 2.6. Ved lette facader skal det sikres, at drypnæser og opkanter er anbragt, så der ikke sker nogen fugtophobning. (SBI)



EX 2.7. Nedbrudt bindingsværk er meget almindeligt, hvis der ikke sker løbende vedligehold. (Foto: Erik Brandt)



EX 2.8. Lærketræsbeklædning fastgjort så yderligt, at brædder på klink deformeres. (Foto: Niels Christoffersen)

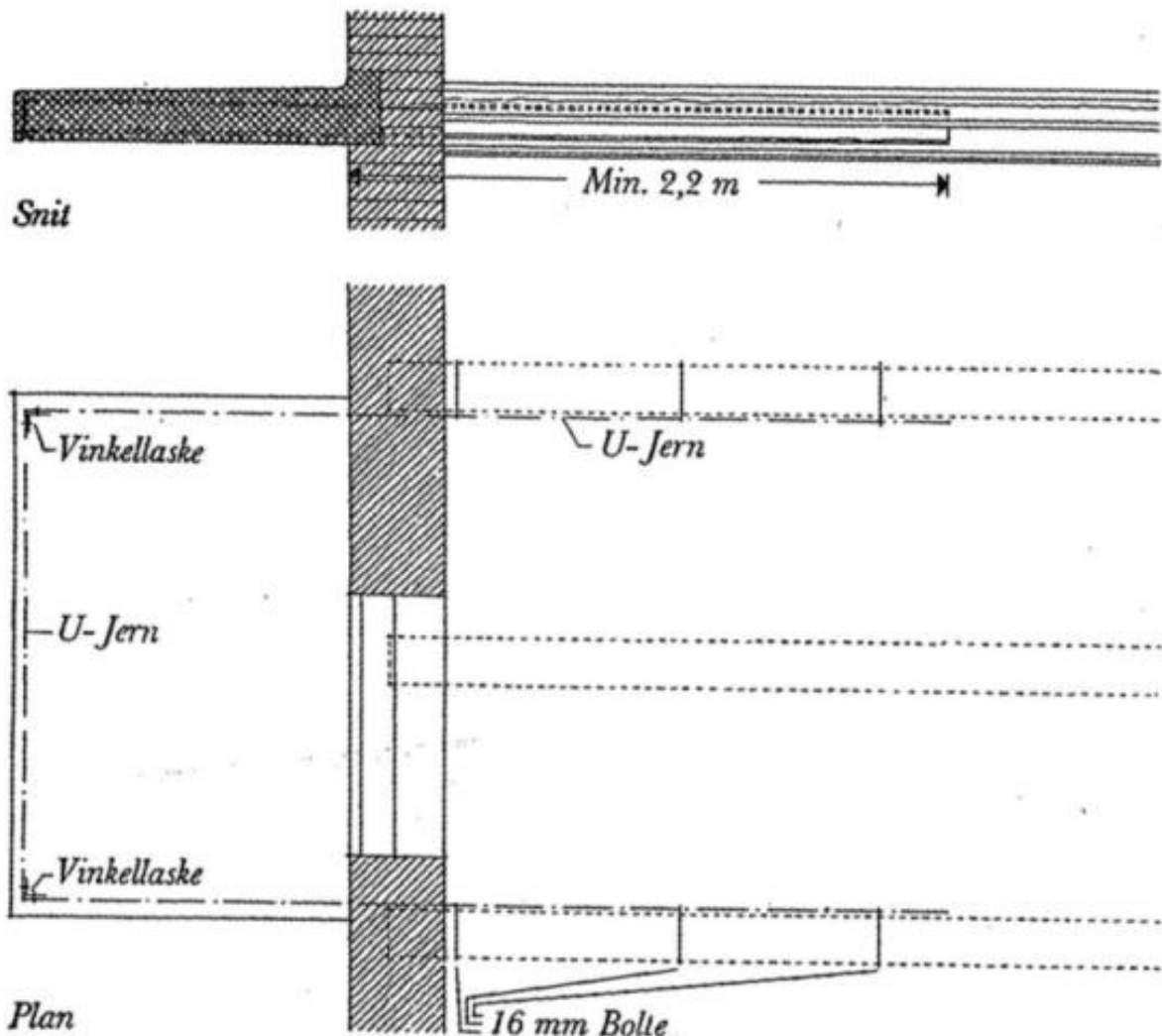
2.2. Altaner og tagterrasser

Definition

En altan er et åbent rum, der enten er udført som en konstruktion, der rager ud (balkon), eller indbygget i huset (loggia).

Altaner kan være udkragede konstruktioner eller placeret med støtte mod jord.

Der behøver ikke at være en fuld etage under en altan, fx kan der ved et hus med høj kælder være altan med udgang fra stueetagen. Højden under altanen vil så svare til den højde, kælderen har over terræn. En tagterrasse er en terrasse anbragt på eller i taget.



Figur 2.10. Altan med udliggerjern parallelt med bjælker i etagedækket, her er udliggerjern og træbjælker boltet sammen (Byggebogen, Kjærgaard (red.) 1948).

Beskrivelse

På enfamiliehuse er altangange sjældne. Franske altaner, dvs. altaner som ikke er beregnet til personophold, men mere fungerer som en afskærmet stor åbning, betragtes ikke som altaner, men behandles under vinduer og yderdøre. Der er tale om en helt anden konstruktion, der typisk er udført af beton, træ eller stål.

Til tider kan det være vanskeligt at skelne mellem altaner og tagterrasser, fx hvor tagterrassen er placeret på taget af en karnap. Loggia-altaner vil i nogle enfamiliehuse medføre, at altanbunden kommer til at fungere som tag for den underliggende konstruktion.

Konstruktionstyperne adskiller sig fra hinanden ved, at bunden af en tagterrasse eller en indbygget altan skal være isoleret af energihensyn og for at undgå kondens og være tæt for at forhindre vandgennemtrængning til beboelsen nedenunder. Bunden på en altan behøver derimod ikke at være isoleret eller tæt, med mindre vandgennemstrømning har betydning for balkonbundens holdbarhed.

Med til altaner og tagterrasser hører også værnet på disse.

På en del huse er tagterrasse eller altan eftermonteret. Fx er der blevet tilbygget en karnap, og over denne er der etableret en tagterrasse, eller der er blevet eftermonteret en altan. Ved sådanne eftermonterede dele skal altanen eller tagterrassen vurderes ud fra de regler, der gjaldt, da konstruktionen blev udført.

Tilslutningen mellem hus og tagterrasse kan ved tilbygninger/påbygninger være projekteret til det enkelte hus. Tilslutningerne til den eksisterende bygning kan være kritiske for styrke og stabilitet. Ved eftermonterede altaner vil der oftest være et let værn og en afstand mellem hus og altanplade, hvilket gør tilslutningen mindre kritisk.

Altaner

Værnet på en altan vil ofte være afgørende for, hvordan afvandingen sker. Ved lette værn, fx stålværn med balustre eller let pladebeklædning, vil værnet normalt være åbent i bunden, og vand vil ikke ophobe sig, da det vil løbe ud mellem bund og værn. Afvandingen bør ske væk fra huset.

Ved tunge værn, fx murværk, vil afvandingen skulle ske via egentlige afløb, fx i form af udspyer. Tunge værn er ikke så almindelige ved balkoner på enfamiliehuse.

Konstruktionsopbygningen af altaner kan være meget forskellig:

1. Udkragede altaner, dvs. altanen er indspændt i husets konstruktioner. Disse altaner er ofte af beton, støbt omkring de udliggerjern, der er spændt fast til husets etagebjælker.
2. Altaner fastholdt til hus og egne støtter direkte på jord. Med denne konstruktionstype kan der bygges store altaner.
3. Altaner på egne søjler. Altanen er ikke båret af beslag i huset. Der kan være beslag for at forhindre, at altanen bevæger sig mærkbart i forhold til huset. De lodrette kræfter overføres dog til altanens søjler.
4. Altaner ophængt i huset. Ofte eftermonterede altaner, der optager momentet ved altanbunden med skråstivere, der går fra bundens yderkant og et par meter op på ydervæggen.

De udkragede altaner ses især på ældre huse. Da indspændingen sker via ståldragere omstøbt med beton, er det meget vanskeligt at vurdere, om der sker korrosion i stålet. I mange af disse konstruktioner beskytter betonen ikke længere mod korrosion, enten fordi betonen er karboniseret eller revnet, eller fordi altanen er blevet saltet. Skaden kan være svær at se ved en almindelig besigtigelse, men ved nogle konstruktioner kan der være indikationer af korrosion, så der ses afskalninger under altanen, revner i kanterne, ”drypsten” på undersider og løs beton over udliggerjern (hul lyd som fliser med manglende vedhæftning).

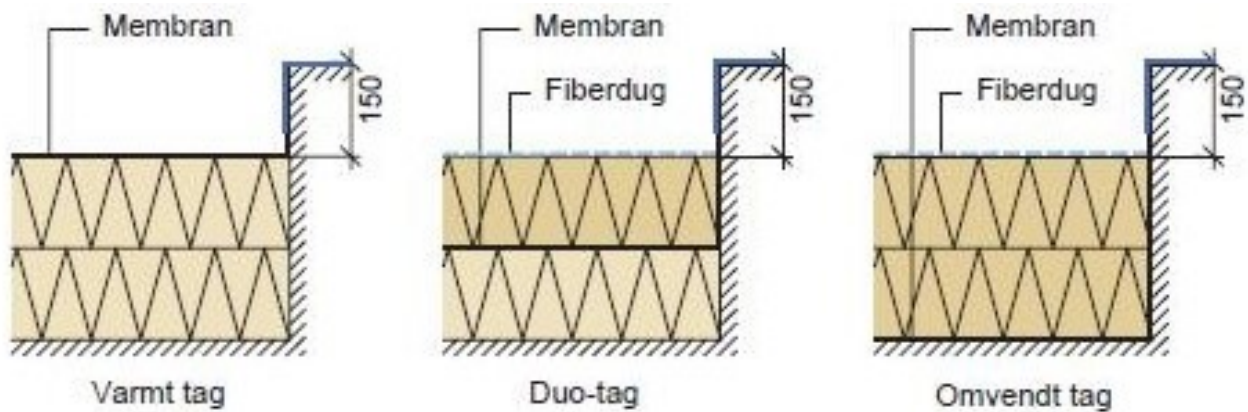
Ved de andre typer altaner vil i det mindste en del af det bærende system være mere synligt, og deres tilstand kan derfor bedre vurderes visuelt. Risikoen for uvarslet brud vil derfor være mindre.

Tagterrasser

Tagterrassens bund danner tag over en anden bygningsdel. Bunden skal derfor være isoleret efter de regler, der gælder, da tagterrassen blev etableret. For huse efter 2006 betyder det fx, at der skal være ca. 300 mm isolering. Når der samtidig skal være en inddækningshøjde på mindst 150 mm, betyder kravet om niveaufri adgang, at etageadskillelsens samlede konstruktionshøjde bliver betragtelig. Ved ældre huse er isoleringskravene mindre, niveaufri adgang ikke et krav og den samlede konstruktionshøjde derfor noget mindre.

For at sikre mod vandskader i forbindelse med eventuel blokering af et terrasseafløb bør der etableres „nødafløb“ – enten i form af overløb fra terrassekanten eller som udspyere.

Hvis det ikke er muligt at etablere et nødafløb, bør der være mindst to afløbsbrønde.



Figur 2.12. En tagterrasse danner tag for en del af bygningen. De mest almindelige måder at opbygge taget på er: Retvendt "varmt tag", hvor tagmembranen ligger øverst og beskytter isoleringen – der skal være en effektiv dampspærre i konstruktionen. Duo-tag, hvor membranen er placeret inde i isoleringslaget. Omvendt tag, hvor membranen ligger beskyttet af isoleringen. Øverst vil der typisk være trægulv lagt på flisefødder.

Udviklingen i bygningsdelen med tiden

Periode	Tidstypiske konstruktioner	Eksempler på opmærksomhedspunkter
-1960	Betonaltaner med udliggerjern. Tagterrasser placeret på karnapper, ofte med muret værn.	Afskalninger fra beton, således at udliggerjern ligger blotlagt. Tegn på gennemsvivning i form af "drypsten" tyder på, at betonen ikke er tæt. Afvanding fra tagterrasse kan være mangelfuld. Risiko for lunke på tagterrassen og dermed beskadiget membran. Området under tagterrassen undersøges for fugtskader.
1960-1980	Loggia i gavl, hvor bunden og de bærende dele er af træ.	Blottede bjælkeender kræver omhyggeligt vedligehold.
1980-	Ståltanter i form af præfabrikerede elementer Værn på såvel tagterrasser som altaner er let, dvs. stål, lette plader eller glas.	Fald skal være væk fra huset.

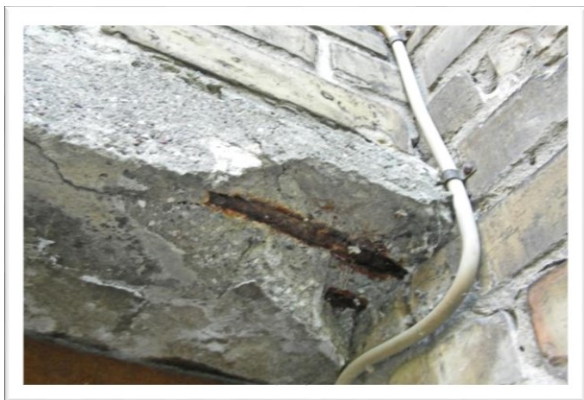
Altaner

Eksempler på opmærksomhedspunkter	Hvad kan give problemer og med hvilke konsekvenser
Bærende elementer	<p>Altanens bærende dele skal sikre styrke og stabilitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilslutning til huset. Ved udkragede altaner kan der være sket korrosion i forbindelsen mellem hus og altan, se figur EX 2.9. • Hvis altanen har støtter mod jord, skal de have tilstrækkelig styrke og stabilitet. • Altanpladens armering kan være korroderet. Ved betonaltaner kan afskalninger og tegn på gennemsvivning være en indikation af, at der sker eller er sket korrosion, se figur EX 2.11.
Afvanding	<p>Vandet skal afledes på en måde, så huset ikke tager skade.</p> <p>Hvor afvanding sker gennem udspyer, skal den være placeret, så der er fri passage gennem udspyeren. Fx kan udspyeren være blevet blokeret af blade eller ved maling af altanbunden.</p> <p>Hvor der ikke er inddækning, men åbent værn og afstand mellem væg og balkonplade, kan fugtftægninger på væggen under altanen indikere, at der er forkert fald på altanen, så vandet afledes ind mod huset.</p>
Inddækning	<p>Inddækning mod huset skal have tilstrækkelig højde, normalt mindst 150 mm, se figur EX 2.12.</p>
Adgangsforhold	<p>Siden 2009 har der været krav om niveaufri adgang til altaner, men kravet gælder kun, hvis der er adgang til etagen fra elevator eller fælles adgangsvej, fx fra en altangang i rækkehusbebyggelse. For fritliggende enfamiliehuse gælder kravet derfor normalt ikke.</p>
Værn	<p>Værn omkring altaner bør være minimum 1 m høje. Indtil 2008 var kravet til lodrette åbninger i værn, at disse højst måtte være 120 mm. I 2008 blev kravet ændret til 90 mm.</p> <p>Værnet skal være stabilt og forsvarligt fastgjort.</p>

Tagterrasser

Eksempler på opmærksomhedspunkter	Hvad kan give problemer og med hvilke konsekvenser
Inddækning	Inddækning mod huset skal have tilstrækkelig højde, normalt mindst 150 mm, tidligere 100 mm.
Afvanding	Vandet skal ledes mod afløb, der ikke må være tilstoppet. Der må ikke ske skade, hvis afløbet blokeres. Der kan fx være et nødafløb til at sikre mod risiko for, at vand kan trænge ind i huset.
Adgangsforhold	Siden 2009 har der været krav om niveaufri adgang til tagterrasser. Kravet gælder dog kun, hvis der er adgang til etagen fra elevator eller fælles adgangsvej, fx fra en altangang i rækkehusbebyggelse. For fritliggende enfamiliehuse gælder kravet derfor normalt ikke.
Værn	Altaner, franske altandøre, altangange, luftsluser, tagterrasser, udvendige trapper samt andre hævede opholdsarealer skal under hensyn til bygningens anvendelse sikres med værn og forsynes med håndlister. Værn om tagterrasser/hævede arealer skal være min. 1 m højt. Ved murede værn er der risiko for frostskafer, se figur EX 2.10.
Fugt	Vær opmærksom på fugtattegninger på loftet i rummet under tagterrassen, der kan indikere, at belægningen eller inddækningerne på tagterrassen ikke er tætte.

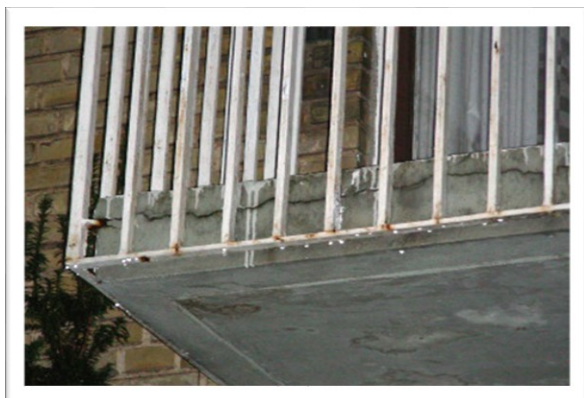
Eksempler på typiske skader og indikationer på udvikling af skader



EX 2.9. Forbindelse mellem hus og altanplade, Udliggerjernet ligger blottet og er ikke længere beskyttet af beton. (Foto: Aktuel Bygge Rådgivning)



EX 2.10. Tagterrasse med frostskeer på værn. (Foto: Aktuel Bygge Rådgivning)



EX 2.11. Udliggerjern. Altan med tegn på gennemsvivning og skader i beton (Foto: Aktuel Bygge Rådgivning)



EX 2.12. Tagterrasse med lav inddækningshøjde mod vindue med stor risiko for fugtskader til følge. (Foto: Erik Brandt)