

A photograph of a modern, multi-story apartment building with a brick and white facade. The building features numerous balconies with glass railings and some have small plants. The sky is clear blue.

ER MIN ALTAN SIKKER?

En 5-trins vejledning til
bygningsejere & lejere



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Indhold

Forord	4
Intro til vejledningen	6
Trin 1 – Identificer din bygning	7
Dansk byggeskik og typologier af etageejendomme	8
Overblik over altantyper inddelt i tidsperioder	15
Trin 2 – Konstruktion af din altan	17
Altanens konstruktionselementer og deres funktion	18
Overordnede altantyper	22
Trin 3 – Vurder din altans tilstand	41
Er din altan i fare?	42
Nedbrydningsmekanismer	44
Tegn på nedbrydning	50
Nedbrydningskendetegn for altantyper	65
Trin 4 – Vigtigt at vedligeholde	73
Løbende vedligehold er en god investering	74
Hvad kan du selv gøre?	76
Trin 5 – Dialog og forløb med en byggeteknisk rådgiver	79
Fagfolk på sagen	80
Betonundersøgelser	83
Murværksundersøgelser	91
Stålundørsøgelser	93
Oversigt over tilstandsundersøgelse udført af fagperson	94
Ordforklaring	96
Checkliste	100

Om vejledningen

Vejledningen er udarbejdet af Teknologisk Institut og støttet af Grundejernes Investeringsfond, GI.

Der er udarbejdet to vejledninger. Nærværende vejledning "Er min altan sikker?" samt vejledningen "Skal I have ny altan?".

Begge vejledninger er målrettet bygingsejere og -lejere. Vejledningerne er udgivet i 2019. Det er tilladt at kopiere tekst fra vejledningerne, såfremt der laves tydelig kildehenvisning.

Forfattere:

Christian Bøgh Jøns Nielsen, Teknologisk Institut
Linda Jill Peitersen, Teknologisk Institut
Thea Bech-Petersen, tidligere Teknologisk Institut

Layout & tryk:

Teknologisk Institut

ISBN:

978-87-7756-819-0



Nordic Swan Ecolabel
5041 0826



FORORD

Altankollaps i Danmark er ikke noget nyt, men det sker heldigvis sjældent. Når altankollaps opstår, skyldes det, at altanen, grundet slid fra tidens tand, ikke længere har fuld bæreevne. Ofte sker altankollaps først, når altanen bliver udsat for stor belastning, eksempelvis fra mange personer som opholder sig på altanen samtidig. Når en altan kolliderer, er det derfor ofte med stor personskade til følge.

Nedbrydning over tid

De mest gængse byggematerialer for altaner i Danmark er beton, stål og murværk, som alle er materialer, der over tid bliver nedbrudt, hvis de udsættes for de "rette" betingelser. Nedbrydningen af materialerne kan have vidt forskellig betydning for den konstruktion, de er en del af. Ofte vil skader, der opdages og håndteres i tide, kun have kosmetisk eller meget lille betydning for konstruktionens bæreevne. Men i værste fald kan vedvarende nedbrydning, som ikke opdages og håndteres i tide, medføre kollaps.

Hjælp til selvhjælp

Teknologisk Institut har, med støtte fra Grundejernes

Investeringsfond (GI), sat fokus på den udfordring, som mange boligejere, lejere eller brugere af eksisterende altaner står over for at skulle vurdere: "Er min altan sikker? Hvad skal jeg kigge efter, og hvad bør jeg kontrollere?"

Det er bygningsejerens ansvar, at altanen er i forsvarlig stand. Nylige svigt på altaner samt trenden med nye altaner på eksisterende bygninger har vist, at bygnings-ejer har behov for hjælp og vejledning til både vedligehold af altaner samt viden om nye altaner.

To vejledninger til bygningsejere

Der er udarbejdet to vejledninger (denne samt "Skal I have ny altan?"), hvis hensigt er at være let læselige, så også bygningsejere, som ikke nødvendigvis har byggeteknisk indsigt, kan få en vejledning til at identificere faresignaler eller udfordringer.

Opfordringen fra Teknologisk Institut lyder desuden, at du som bygningsejer skal kende historikken for din bygning. Så er det lettere at opdage faresignaler og vide, hvad du bør kigge efter.





INTRO TIL VEJLEDNINGEN

Denne vejledning består af 5 Trin. I Trin 1 hjælper vi dig med at identificere din bygning og dermed din altan. I Trin 2 ser vi nærmere på opbygningen af altanen og i Trin 3 på de skader, der kan opstå. Trin 4 er en hjælp til udarbejdelse af en vedligeholdelsesplan og i Trin 5 ruster vi dig, som bygningsejer, til at gå i konstruktiv dialog med en byggeteknisk rådgiver, såfremt dette er nødvendigt.

Kært barn har mange navne

Balkoner og karnapper blev gængs byggeskik fra 1850 og frem. I dag indgår disse bygningsdele ofte under begrebet "altan". Når der i denne vejledning står "altan", menes lige såvel balkoner, karnapper, altangange, svalgange mm., medmindre andet specifikt er nævnt.

Bagerst i denne publikation finder du desuden en ord-forklaring samt en checkliste du kan anvende, når du gennemgår altanen.

Sådan kan du finde information om din bygning

Hvis du som bygningsejer ikke har information om din bygning, er det ofte muligt selv at finde oplysninger (tegninger, beskrivelser mv.) om din ejendom. Mange af de større kommuner er tilsluttet et Weblager, hvor man kan søge informationer. Link: <https://www.weblager.dk/>

Det er også muligt at kontakte den lokale kommune. De vil kunne fortælle, om de ligger inde med information. Hvis du hyrer en byggeteknisk rådgiver, kan denne også hjælpe med at finde oplysninger om bygningen.

TRIN 1 - Identificer din bygning

I de større byer i Danmark ser man etageboligbyggerier. Størstedelen af disse er opført i perioden fra 1850 og frem til i dag. Etagebyggeriet har, gennem de seneste 150 år, været påvirket af skiftende arkitektoniske og æstetiske idealer, økonomi og byggetekniske muligheder.

I Trin 1, giver vi dig en kort indføring i etagebyggeriets overordnede konstruktionstyper og grundtypologier som indledning til en gennemgang af altantyper.

Der er identificeret fem grundtyper, hvoraf flere går på tværs af arkitektoniske perioder. Der findes fine udgivelser med mere udførlige, stilhistoriske beskrivelser,

og vil du vide mere, kan uddybende information findes på www.danskbyggeskik.dk, www.danskebygningssmodeller.dk og i udgivelsen "Kend dit etagehus" udgivet af Grundejerns Investeringsfond, 2010.

Kom i gang

Du skal starte med at identificere din bygning. Når du læser Trin 1, vil du kunne genkende din bygning ud fra de fem typologier og dermed have en ide om, hvordan din altan er konstrueret, og hvad du skal kigge efter.

Benyt gerne checklisten på side 101-105, så du allerede indledningsvist får noteret baggrundsviden om din altan.

Dansk byggeskik og typologier af etageejendomme

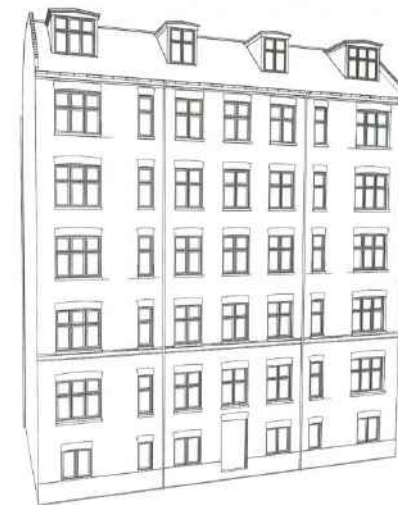
Identificer din bygning ud fra typologierne i dette afsnit.

Type 1 – Klassicisme (ca. 1760-1850) og historicisme (ca. 1850-1900)

- Grundmuret bygning/massive ydermure af murværk.
- Indervægge i bindingsværk (mur i kælder).
- Etageadskillelse er træbjælkelag.
- Trapper af træ.
- Tagkonstruktion af træ.
- Tagbeklædning af tegl, skifer eller metal.
- Fundamenter af murværk eller af natursten.

Bemærkninger: Altaner/balkoner er sjældne; findes de, er det ofte kun en enkelt eller to på facaden. Karnapper bruges generelt ikke som element i arkitekturen og er derfor heller ikke almindelige. Tanken om adgang til lys og luft bliver først udbredt i senere perioder.

På denne type etageejendom eftermonteres for øjeblikket (ca. 2005 og frem) mange nye lette stålaltaner.



Type 1.

Kilde: Dansk Byggeskik – Etagebyggeriet gennem 150 år; Engelmark, Jesper.
Der er ingen balkoner, altaner eller karnapper på bygningen, hverken til gård- eller til gadesiden.

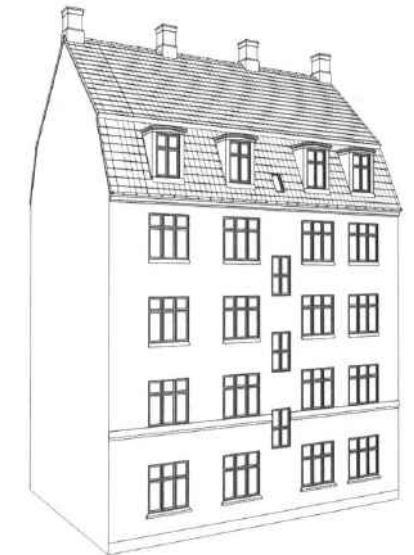
Type 2 – Nationalromantik (ca. 1890-1915) og nyklassicisme (ca. 1915-1930)

- Grundmuret bygning/massive ydermure af murværk.
- Hovedskillevæg og vægge omkring trapper udført i murværk (lovkrav i 1889 grundet brandsikkerhed).
- Øvrige indvendige vægge er bræddevægge.
- Etageadskillelse er bjælkelag med bjælker af træ- eller stålbjælker.
- Trapper af træ.
- Tagkonstruktion af træ.
- Tagbeklædning af tegl, skifer eller metal.
- Fundamenter og kældervægge er beton, støbt på stedet.

Bemærkninger: Altaner er relativt sjældne, mens karnappen ofte bruges som dekorativt, arkitektonisk element. Cement kommer til Danmark og anvendes i puds til dekorative formål, fx på undersider af balkoner og karnapper.

Det bærende konstruktionsprincip for karnapper er primært udkragede stålprofiler indspændt i etageadskillelse af træbjælkelag.

På denne type etageejendom eftermonteres for øjeblikket (ca. 2005 og frem) mange nye lette stålaltaner. Fra ca. 2000 og frem er det blevet almindeligt at ombygge uudnyttede loftrum til beboelse og udføre tagaltaner. Tagaltaner er dog ikke omfattet af denne vejledning.



Type 2.

Kilde: Dansk Byggeskik – Etagebyggeriet gennem 150 år; Engelmark, Jesper.
Bygning med karnap til gadesiden.

DANSK BYGGESKIK OG TYPOLOGIER AF ETAGEJENDOMME

Type 3 – Funktionalisme (ca. 1925-1945)

- Grundmuret bygning/massive ydermure af murværk.
- Større vinduer end tidligere.
- Indervægge er udført af hhv. murværk, dobbelte bræddewægge eller vægge opmuret af cementbase-ret plademateriale omkring baderum.
- Etageadskillelser er bjælkelag af træ eller stålpro-filer.
- Trapper er gerne udført af præfabrikerede betontrin og reposer af beton støbt på stedet.
- Tagkonstruktion af træ og ofte med lav taghæld-ning.
- Tagbeklædning af pap eller cementbaserede plade-beklædning.
- Fundamenter og kældervægge er beton støbt på stedet.

Bemærkninger: Karnapper og altaner bliver almindelige, især altaner. Opfattelsen af boligen er under kraftig forandring i løbet af sidste del af 1800-tallet, og bl.a. beboeres adgang til lys og luft bliver et mål for trivsel og sundhed. Derfor bliver uderum, herunder altaner, prioriteret i højere grad. Beton bliver i perioden et mere almindelig anvendt byggemateriale. Bærende konstruk-tionsprincip for altaner er primært udkragede stålpro-filer indspændt i etageadskillelse af træbjælkelag eller stålprofiler.

Det kan være svært for lægmand at se, hvorvidt en al-tan er udført helt igennem af armeret beton eller af en betonplade båret af udkragede stålprofiler. Stålprofilerne er som regel omstøbt af betonpladen og er derved ikke synlige.



Type 3.

Kilde: Dansk Byggeskik – Etagebyggeriet gennem 150 år;
Engelmark, Jesper.
Bygning med fritliggende, udkragede altaner,
både til gård- og til gadeside.

DANSK BYGGESKIK OG TYPOLOGIER AF ETAGEJENDOMME

Type 3.

Kilde: Dansk Byggeskik –
Etagebyggeriet
gennem 150 år;
Engelmark, Jesper.
Bygning med
indeliggende/indbyggede
altaner til gadesiden.
(variant af
funktionalisme)



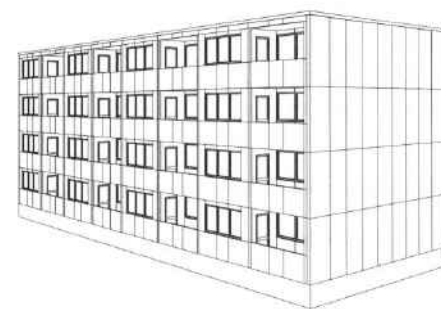
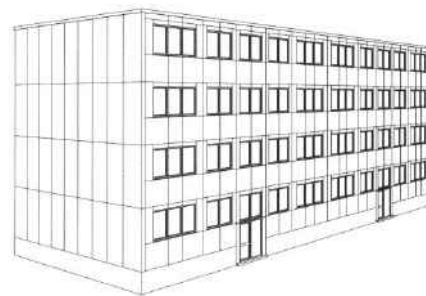
I perioden fra ca. 1890 frem til 1950 var det foretrukne konstruktionsprincip udkragede stålprofiler omstøbt af en altanplade i beton og evt. påført et dekorativt pudslag af cementmørtel på undersiden.

På ovenstående fotos er altanplader af beton båret på udkragede stålprofiler, der er indspændt i etageadskillelsen. Bygningen tv. er fra 1906 og har udsmykning med puds under altanpladen, mens bygningen th. er fra 1936 og her er ingen dekorationer. I øvrigt er bygningen th, i skrivende stund (2018), under renovering, hvorfor alle altanpladerne er midlertidigt understøttet med træsøjler.

Type 4 – Modernisme (ca. 1945-1970)

- Præfabrikeret betonelementbyggeri, hvor råhuset er af fabriksfremstillede præfabrikerede betonelementer.
- Betondæk og -trapper båret af indvendige, tværgående betonvægge.
- Ikke-bærende indervægge er letbetonplader eller udført som træskeletkonstruktion med gipsplader.
- Næsten vandrette tagflader (builtuptag) eller tag med lav hældning med beklædning af cementbase-rede tagplader eller tagpap.

Bemærkninger: Karnapper findes ikke længere i gængs forstand, mens altaner er meget udbredte, især indeliggende altaner. Altanerne indgår i bygningen som præfabrikerede betonelementer. Bærende konstruktionsprincip for altaner er primært gennemgående, armerede betondæk.



Type 4.

Kilde: Dansk Byggeskik – Etagebyggeriet gennem 150 år; Engelmark, Jesper. Bygning med indeliggende/indbyggede altaner.

Type 5 – Nyere tid fra 1970 og frem til i dag

De modernistiske træk fra 1970'erne præger stadig etagebyggerier.

I dag er der øget fokus på varmetab og kuldebroer, hvilket har betydning for, hvordan altanerne er sammenbyggede med den øvrige bygning.

I nutidens byggeri (2018) bygges de fleste etageejendomme med store, rummelige altaner. Lys og luft er stadig et vægtigt motiv til, at etageejendomme opføres med altan. Øget økonomisk råderum, den generelle værdistigning for ejendommene samt øget salg af lette, præfabrikerede altaner fra diverse altanfirmaer har betydet, at flere bygningsejere har et ønske om altan. Eftermonterede altaner er blevet lettere at anskaffe, eftersom der i dag er firmaer, som sørger for det hele.

Den udkragede altan, hvor etageadskillelsen i beton er ført ud gennem facaden, er et eksempel på en konstruktion med kuldebrosproblematik, hvor den kolde betonoverflade møder den varme og fugtige indeluft. Denne konstruktionstype anvendes ikke direkte længere, men kan i dag udføres med kuldebrosafbrydelse ved at indstøbe et bærende varmeisoleringsselement i altanpladen.

I dag eftermonteres mange altaner – oftest i lette stålkonstruktioner. Sigtet er at gribe så lidt som muligt ind i den eksisterende konstruktion, hvilket naturligvis ikke altid er muligt.



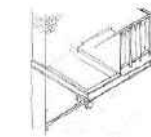
Type 5.

Øverst ses en ny altan på en ny bygning og nederst en eftermonteret altan på en eksisterende bygning – formålet med altanen er det samme – lys og luft.



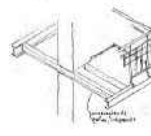
Typiske tidsperioder for opførelsen af forskellige typer altaner

Årstal er ca. angivelse



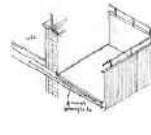
Altan med stålkonstruktion, 1890-1910

Typisk på de finere, murede huse. Disse altaner ses ikke længere, da de typisk er nedrevet og erstattet af nye.



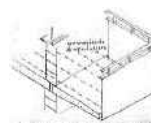
Altan med gennemgående udkragede stålprofiler, 1890-1945

Udkragede stålprofiler indspændt i etageadskillelse og omstøbt af altanplade af beton. Altanpladen er båret af de udkragede stålprofiler. Stålprofilerne går gennem den massive ydermur af murværk. Altanens konstruktionselementer griber ind i bygningens etageadskillelse.



Altan med armeret beton, 1940-1960

Udkragede altanplader af armeret beton indspændt i etageadskillelse af armeret beton. Betonpladen går ofte gennem ydervæg af murværk, men ydervæggen kan også være af andet materiale, fx beton med beklædning af cementplader, træ eller andet. Altanens konstruktionselementer griber ind i bygningens etageadskillelse.



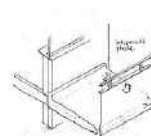
Altan med armeret beton, 1955-1975

Udkragede altanplader af armeret beton indspændt i etageadskillelse af armeret beton. Betonpladen går ofte gennem ydervæg af murværk, men ydervæggen kan også være af andet materiale, fx beton med beklædning af cementplader, træ eller andet. Altanens konstruktionselementer griber ind i bygningens etageadskillelse.

1940-1970

Udkragede bjælker/konsoller af armeret beton med simpelt understøttede altanplader af armeret beton. Betonbjælken/konsollen er ofte udkraget fra en tværgående indervæg og går ofte gennem ydervæg af murværk. Ydervæggen kan dog også være af andet materiale, fx beton med beklædning af cementplader, træbeklædning mv.

Altanens konstruktionselementer griber ind i bygningens indvendige tværskillevægge.



Altan af betonelement, 1945-1980

Simpelt understøttede altanplader af armeret beton. Altanplader er understøttet på bjælker af armeret beton, på vægge eller af søjler af murværk eller af beton. Altanpladen er oftest af beton. Altanens konstruktionselementer griber ikke ind i bygningen.

1980 -

Simpelt understøttede/udkragede altanplader. Altanplader er understøttet på bjælker, af vægge, søjler, skråtag eller skråafstivninger. Altanpladen er oftest af let materiale fx af stål. Løsningen er ofte kombineret med bærende stålprofiler, der indspændes et kort stykke i etageadskillelsen. Dette griber ind i den eksisterende bygning, og det ønskes i udgangspunktet begrænset ved nyere altaner. Altanens konstruktionselementer griber ind i bygningens etageadskillelse og/eller tværskillevægge.



TRIN 2 - Konstruktion af din altan

I Trin 2 ser vi nærmere på en altans konstruktive opbygninger.

Når du har læst afsnittet, vil du have en overordnet forståelse af de konstruktionselementer, der kan indgå i en altankonstruktion.

Den forståelse vil kunne hjælpe dig med at identificere mulige skader samt ruste dig bedre til at tage en eventuel dialog med en byggeteknisk rådgiver, hvis en potentiel skade skal tilses af en professionel.

Du kan også anvende checklisten på side 101-105 til dette trin, så du får noteret yderligere baggrundsinformation om altanen undervejs.

Altanens konstruktionselementer og deres funktion

Altanplader

Altanpladen er "gulvet" i altanen. Den kaldes også af og til for altandæk. Alle altaner har en altanplade. Altanplader kan spænde i en retning (enkeltspændte), hvor de er simpelt understøttet langs to parallelle kanter, fx på bjælker, vægge eller konsoller. Eller de kan spænde i to retninger (dobbeltpændte), hvor de er simpelt understøttet langs alle fire kanter. Dette kaldes også, at altanpladen er enten 2-sidet eller 4-sidet understøttet.

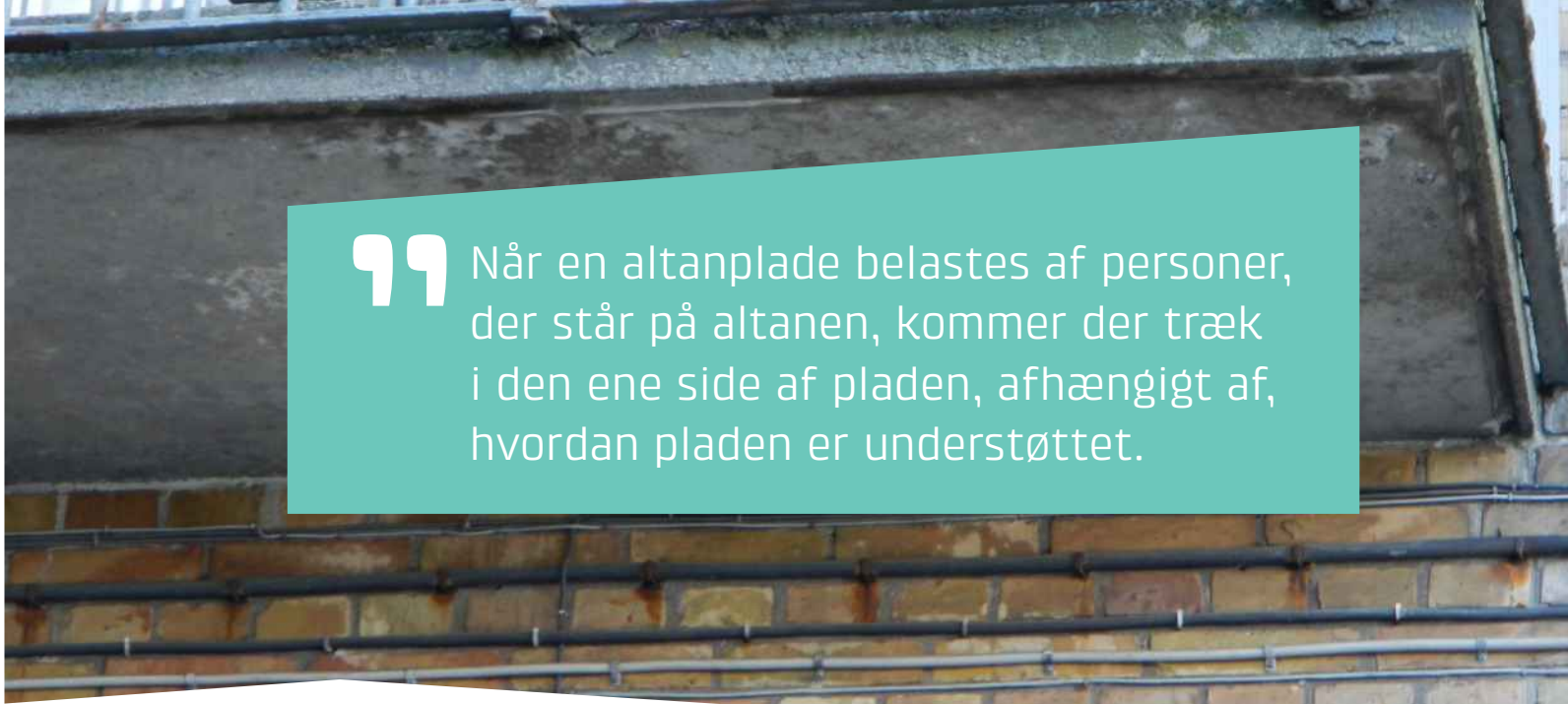
Endelig kan altanpladen være udkraget/direkte indspændt i etageadskillelsen. I sjældne tilfælde kan altanpladen være understøttet direkte på søjler uden mellemliggende bjælke.

Altanpladen kan være udført af:

- *Stålblader* anvendes især til nyere lette altaner i bygninger med flere etager. Stålblader blev anvendt tidligere, men disse er langt hen ad vejen udskiftet til betonplader.
- *Træbrædder*, hvilket oftest er anvendt ved nyere enfamilies- eller rækkehuse i 1½ eller to planer.
- *Beton eller armeret beton*, hvilket er den oftest anvendte altanplade i Danmark. Armering i betonpladen er stålstænger, som er indstøbt i betonen således, at de danner et net i hver side af pladen.

Nettet ligger umiddelbart under betonoverfladen, ofte 20-40 mm inde i betonen. Afstanden fra overflade til armering er det, man i fagsprog kalder armeringens "dæklag". Der er krav til dæklagets tykkelse afhængigt af det miljø betonkonstruktionen er placeret i. Fx skal dæklaget være ca. 40 mm, hvis betonkonstruktionens overflade udsættes for saltpåvirkning fra saltning om vinteren. Dette kan især gøre sig gældende for altangange. Tilsvarende kan dæklaget nøjes med at være ca. 20 mm, hvis betonkonstruktionen sidder i indendørs, beskyttet miljø.

Armeringen i en betonaltan kan have flere forskellige funktioner. Den primære armering, som har en konstruktiv funktion, og som gør, at betonpladen ikke revner og falder ned, når den udsættes for belastning, kaldes i fagsprog for "hovedarmering". Udover "hovedarmering" findes også "fordelingsarmering" og/eller "svindarmering", som har sekundær betydning for altanens bæreevne. Når en altanplade belastes af personer, der står på altanen, kommer der træk i den ene side af pladen, afhængigt af, hvordan pladen er understøttet. Beton alene kan ikke optage træk, og man er derfor nødt til at ilægge armering i betonen, idet armering er god til at optage træk.



” Når en altanplade belastes af personer, der står på altanen, kommer der træk i den ene side af pladen, afhængigt af, hvordan pladen er understøttet.

På ældre altaner med udkragede stålprofiler er betonpladen ofte udført uden armering, da stålprofilerne udgør den egentlige bæring og de ligger så tæt, at betonpladen kan bære uden armering.

Bjælker

Bjælker kan være af stål eller af armeret beton. I Danmark er bjælker sjældent udført af træ, men det ses ofte i andre lande. Bjælker kan konstruktivt udføres på to måder: Som "udkragede bjælker" eller som "simpelt understøttede bjælker". I nye altaner er stålbjælker ofte svejset sammen, så de udgør en bundramme.

Udkragede bjælker

"Udkragede bjælker" er bjælker, som er "indspændte" i en anden konstruktion. Fx er det almindeligt, at udkragede stålbjælker er indspændt i bjælkelaget, der udgør etageadskillelsen mellem to lejligheder (også

kaldet etagedækket). Dvs. bjælken fortsætter ind i en anden konstruktion (bjælkelaget), som holder den fast. Et andet eksempel på en indspændt konstruktion er et søm i en væg. Sømmet er "indspændt" i væggen – den behøver ikke en understøtning ved sømhovedet for at kunne bære en last. Udkragede altanbjælker går således ind gennem facademuren, ind i etageadskillelsen, og man siger, at bjælken er indspændt i bjælkelaget, ligesom sømmet er indspændt i væggen.

Stålbjælkerne kaldes af og til for "udliggerjern", fordi de inde fra bjælkelaget i etageadskillelsen stikker ud fra facaden. I konstruktionsingeniørens fagsprog kaldes bjælkerne imidlertid "udkragede stålprofiler" eller "udkragede stålbjælker". Der menes det samme med alle termerne. I denne vejledning er så vidt muligt anvendt begrebet "udkragede stålprofiler".

ALTANENS KONSTRUKTIONSELEMENTER OG DERES FUNKTION

Simpelt understøttede bjælker

"Simpelt understøttede bjælker" er en bjælke, som har en understøtning i begge ender af bjælken. Det kan fx være en søjle eller væg, som bjælken ligger af på.

Vægge

Altanplader kan ligge af direkte på en eller flere vægge. Vægge er oftest udført af murværk eller armeret beton.

Søjler

Søjler bærer og understøtter "simpelt understøttede" bjælker eller en sjælden gang understøtter de altanpladen direkte. Søjler kan være af stål, armeret beton eller murværk. I Danmark ses søjler til bæring af altaner sjældent af træ, men det ses ofte i andre lande.

Skråstag

Skråstag anvendes typisk i forbindelse med nyere og lettere altankonstruktioner i stål, hvor altanen monteres direkte på facaden uden anvendelse af indspændte bjælker i etageadskillelsen. Skråstag bærer bjælker/bundramme i konstruktionen på den måde, at bjælken er hængt op i staget. Staget går således typisk fra altanens forkant under ca. 45 grader til et stykke oppe ad ydervæggen, hvor det er gjort fast. Skråstag kaldes også hængkonsoller.

Skråstag optager træk.

Skråafstivning

Skråafstivning understøtter bjælker i altankonstruktionen. Skråafstivningen går således typisk fra altanens forkant under ca. 45 grader til et stykke nede på ydervæggen, hvor det er gjort fast.

Skråafstivning optager tryk.

Konsoller

Konsoller er i princippet en vinkel med et lodret og et vandret "ben" – ligesom en hyldeknægt til en reol. Konsoller er oftest af stål. Konsollens lodrette ben fastgøres på ydervæggen eller i hulmuren til den udvendige side af den bærende indervæg, og det vandrette ben stikker ud i luften for at bære altanpladen. Konsollen kan være med en skråafstivning eller skråstag, men det er ikke altid tilfældet. Konsoller kan også udføres alene som en skråafstivning under altanen eller en kombination af vinkelkonsol og skråafstivning. I Danmark ses konsoller til bæring af altaner sjældent af træ, men det ses ofte i andre lande.

ALTANENS KONSTRUKTIONSELEMENTER OG DERES FUNKTION

Rækværk

Rækværk eller værn udføres, så personer eller andet ikke falder ned fra altanpladen. Der er strikse krav til rækværkets udformning vedr. højde og tæthed mellem lodrette balustre (de lodrette stænger i rækværket), så fx børn ikke kan mase sig ud og falde ned, ligesom der er krav til den vandrette belastning, gelænderet skal kunne optage fra personer, der læner sig op ad rækværket. Rækværk kan udføres af murværk, natursten, beton, stål, glas – der er mange muligheder. Rækværk kaldes også brystning eller balustrade, hvis rækværket er opført af tunge materialer, fx natursten, beton eller murværk.

Etageadskillelse

Etageadskillelse mellem to lejligheder inde i bygningen kan være udført af armeret beton eller som træbjælkelag med lerindskud og bræddegulv og på undersiden loft af puds på rør, gipsplader eller profilbrædder. Etageadskillelsen er ikke direkte en del af altanens konstruktion, men er medtaget her, da den er af betydning for indspændte, udkragede altantyper. De udkragede konstruktioner er indspændt i (går ind i og er fastgjort til) etageadskillelsen.

Ydervægge

Ydervægge er oftest af murværk, men kan også være af andre materialet fx beton. Ydervæggen er ikke direkte en del af altanens konstruktion, men er medtaget her,

da altaner ofte er fastgjort til murværket. Udkragede stålprofiler går gennem muren og det er netop i murværket de største farer lurer, da der ved gennemføringen er risiko for korrosion af stålprofilerne. Lasten fra altanen skal ofte overføres til og optages af ydervæggen, og den skal derfor have tilstrækkelig kvalitet, stivhed og styrke til dette formål.

Murværk består af teglsten og mørtel. På ældre ejendomme før ca. 1950 er ydervægge udført som massive mure, mens ydervægge opført senere generelt er udført som hulmure opbygget af 2 separate mure med et isole-ringslag og murbindere i hulrummet.

Normalt anvendes stærkere teglsten i formuren end i bagmuren, da formuren skal kunne holde til udendørs klima.

Murværks styrke, holdbarhed og samspil med andre bygningsdele afhænger af mange faktorer. De væsentligste er omtalt i senere afsnit.

Ydervægge af beton omtales, hvor det er relevant. Ydervægge kaldes af og til for facade eller ydermur, men der menes det samme.

Overordnede altantyper

Altantyper dækker over de mulige måder, altanens konstruktionselementer kan sammensættes på, og måden altanen konstrueres på. I konstruktionsingeniørens fagsprog kaldes det altanens "statiske system".

Der findes i dag, og gennem tiden, mange forskellige altantyper, der både varierer i forhold til den måde, hvorpå altanerne er monteret på bygningen, samt de materialer altanen er udført i. De typiske materialer er stål og/eller beton, men mange altaner er monteret gennem eller på ydervægge af murværk, som derfor også spiller en vigtig rolle, når man taler om altaners statiske system, bæreevne, levetid eller holdbarhed.

Altaner udført af konstruktionselementer af træ er sjældent anvendt i etageejendomme i Danmark, og altaner udført af dette materiale er derfor ikke nærmere berørt i denne vejledning.

Karnapper har samme bærende konstruktioner som altaner med udkragede stålprofiler. Karnapper omtales særskilt senere i denne vejledning.

For at gøre de mange kombinationsmuligheder af konstruktionselementer og dermed antallet af mulige typer altaner overskuelige, er det, i denne vejledning, valgt at inddele altantyper i to overordnede typer – den

udkragede altan og den simpelt understøttede altan. De to typer adskiller sig generelt ved, hvor let det er at besigtige de bærende konstruktionselementer og i hvilket omfang, der gribes ind i selve bygningen.

Udkragede altaner

Udkragede altaner anvendes som en fælles betegnelse for den konstruktionstype, hvor altanpladen synes at "hænge" på facaden uden nogen synlige ydre understøtninger. Altankonstruktionen går ind i selve bygningen og bliver bygget sammen med den vandrette etageadskillelse. Man siger i fagsprog, at altanen er udkraget eller indspændt i etageadskillelsen. I denne type er der ofte risiko for kuldebro i konstruktionen mellem ude og inde.

Udkragede altaner kan underinddeles i to meget forskellige konstruktive udformninger, selv om det statiske system i bund og grund er det samme.

Udkragede stålprofiler med altanplade af beton

Denne type betegner altaner med udkragede stålprofiler. Altanpladen er oftest af beton, og pladen er understøttet langs 4 sider: af de udkragede stålprofiler langs siderne, af et stålprofil i fronten og på ydervæggen af murværk. Den primære bærende bygningsdel er de udkragede stålprofiler, som er indspændt i etageadskillelsen, da stålprofilet i fronten har vederlag yderst



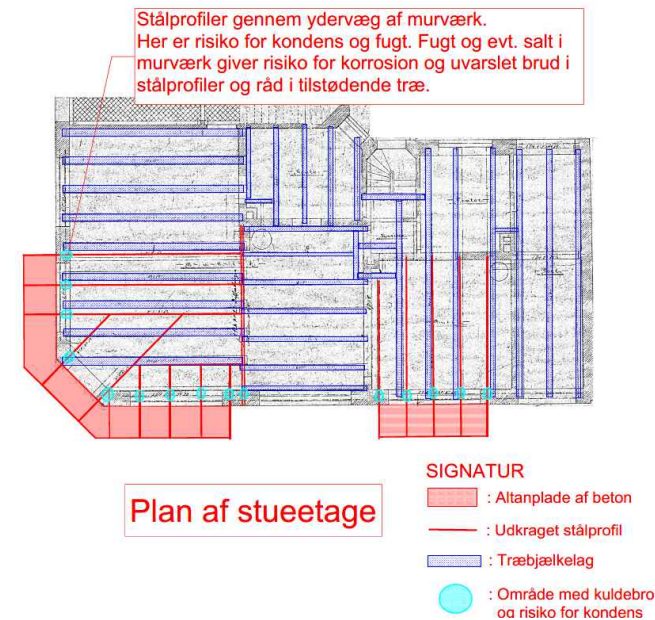
på de udkragede stålprofiler. Etageadskillelsen er ofte udført af træbjælkelag, dvs. træbjælker med lerindskud og bræddegulv og på undersiden rørpuds eller gipsloft. Altanpladen er som nævnt oftest af beton, som er støbt om stålbjælkerne, således, at disse ikke er synlige. Dernæst er der ofte pudset med cementmørtel med dekorative formål for øje på undersiden af betonpladen. Denne type altaner er almindelige på bygninger fra perioden ca. 1890 – ca. 1950, men princippet med udkragede stålbjælker anvendes stadig, hvis det ikke er muligt at bære altanen uden at gribe ind i etageadskillelsen.

Man ønsker generelt ikke længere denne konstruktion, da det er svært at undgå kuldebro, hvor stålprofilet går gennem facademuren.

For denne altantype vil de største snitkræfter optræde i området omkring facademuren. Hvor stålprofilerne går gennem murværket i facaden, optræder en større koncentreret last på ydermuren, som murværket skal have styrke til at bære.

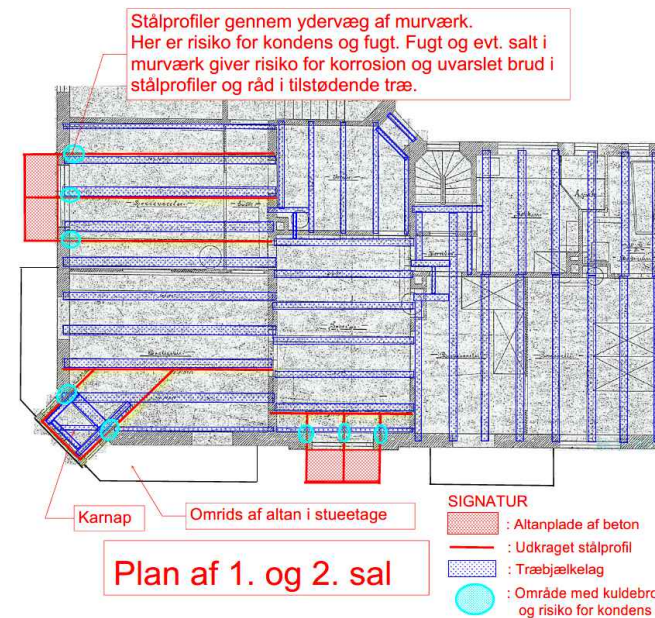
På de næste sider, finder du en oversigt over en række forskellige altantyper – alle med udkragede stålprofiler.

ALTANTYPER



Figur 1

Plan af stueetage for ejendom fra 1904 med etageadskillelse af træbjælkelag og udkragede stålprofiler til bæring af karnap ved hjørne af bygningen, altanplader i beton og rækværk.



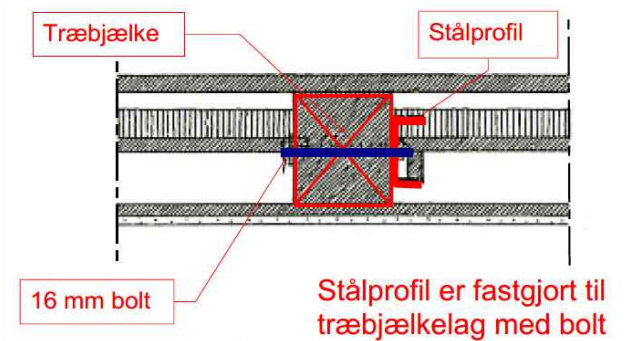
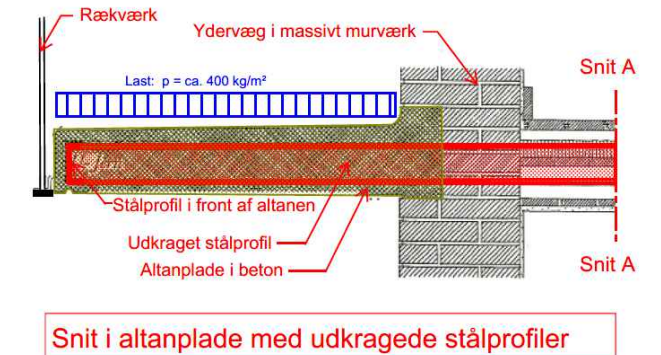
Figur 2

Plan af 1. og 2. sal for ejendom fra 1904 med etageadskillelse af træbjælkelag og udkragede stålprofiler til bæring af karnap ved hjørne af bygningen, altanplader i beton og rækværk.

ALTANTYPER

Figur 3

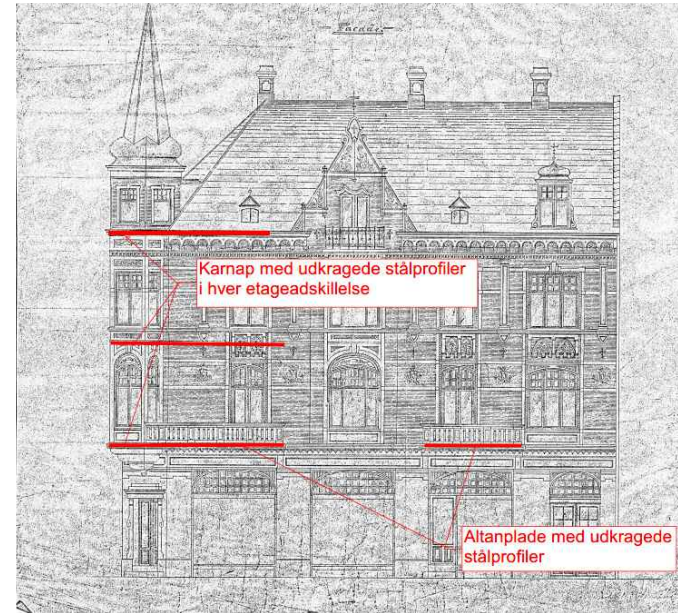
Principskitse af snit i altan med udkragede stålprofiler og altanplade af beton. Lasten (egenlast, personlast eller snelast) optages af ydermuren og ved fastgørelse til træbjælkelaget inde i bygningen. Horisontal last på rækværk er ikke vist. Altaner er sædvanligvis regnet for en nyttelast inkl. snelast på ca. 400 kg/m².



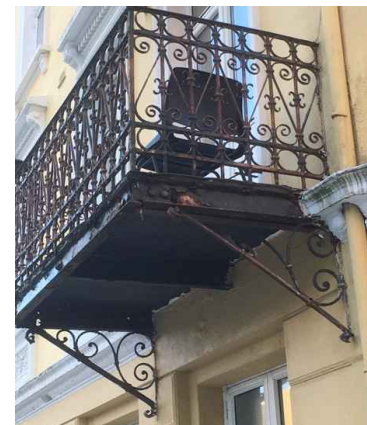
Figur 4

Snit AA fra figur 3 i større målestok. Principskitse af snit i træbjælkelag, hvor stålprofiler er ført ind og fastgjort.

Snit A-A i træbjælke og stålprofil



Figur 5
Facade af ejendom fra 1904 med udkragede stålprofiler til bæring af altanplade i beton og tungt rækværk.



Figur 6
Altan med altanplade af stål og bærende udkragede stålprofiler indspændt i etageadskillelsen. Skråafstivningen under stålbjælkerne understøtter formentlig de udkragede stålbjælker ved forkanten, men ofte er skråafstivninger kun til pynt/dekoration. Billedet er fra Bergen, Norge.
Altaner blev også udført således i Danmark i perioden 1890-1910, typisk på de finere, murede huse. De fleste af disse altaner er i dag udskiftet med nye.



Figur 7
Ofte ses ved betonplader, at der er udført decorationer af puds af cementmørtel på undersiden af altanen – en slags pyntekonsol.
NB : Cementpudsen må ikke forveksles med beton. Pudsen har dekorative formål, betonen er bærende.



Figur 8
Eksempel på nyere altan med udkragede stålprofiler. Stålprofilerne er fastgjort til bjælkelaget inde i bygningen og er ført ud gennem facaden, hvor de er omstøbt med beton. På denne skitse ligger stålbjælkerne dog under betonpladen. Der er formentlig armering i betonpladen mellem stålprofilerne, men det er ikke altid tilfældet ved ældre altaner, hvor der kan være flere mellemliggende stålprofiler

ALTANTYPER

Karnapper

En karnap defineres som et fremspringende parti på en bygnings facade, som vist på figur 9.

Der findes mange forskellige typer af karnapper, som kan inddeles i forskellige tidsperioder.

Karnapper adskiller sig fra altaner ved, at altanpladen er inddækket af facaden og dermed placeret i indendørs miljø. Derfor er risikoen for nedbrydning af de bærende konstruktionselementer i en karnap generelt mindre ved gennembrydning ved ydermuren end på traditionelle altaner.

Konstruktivt bæres karnapper efter samme principper som altaner med udkragede stålprofiler.



Figur 9

Eksempler på forskellige udformninger af karnapper på etageejendomme.

Øverst: Karnapper som er ført til terræn.

Nederst: Udkragede karnapper, hvor nederste karnap er eksponeret af vejr og vind fra underside og øverste karnap er eksponeret fra overside. Denne karnap er formentlig båret af udkragede stålbjælker ud for hver etageadskillelse.



ALTANTYPER

Skråafstivning eller skråstag

Mange nyere altaner opført efter ca. 1980 er ophængt uden på facaden i skråstag eller skråafstivning eller på udvendige konsoller.

Denne type ophæng afleverer lasten fra altanen i ophængspunkterne enten som tryk eller som træk.

Ophængspunkterne griber ind i den eksisterende bygning i enten tværvægge eller etagedæk og ophængsmetoden er derfor en variant til de "rent" udkragede altantyper.



Figur 10

Ovenstående lette stålaltaner er af nyere dato. De er udført i en blanding af ophængsmetoder/understøtninger afhængig af, hvad der kunne lade sig gøre.

Således er altanerne til venstre ophængt på skråafstivning hhv. skråstag, mens andre er understøttet i fronten af stålsøjler.

Udkragede altanplader af armeret beton

For altaner udført med alle bærende konstruktionslementer i armeret beton, kan der være store forskelle på både den konstruktive udformning samt den materialemæssige kvalitet af betonen, hvilket kan have stor indflydelse på altanens holdbarhed og styrke.

Ved altaner med udkraget altanplade af armeret beton er altanpladen direkte indspændt i etagedækket, som er ført ubrudt ud gennem facaden. Dette konstruktionsprincip er ofte udført for bygninger efter ca. 1950.

Altanpladen udgør en lokal udkragning af etagedskillelsen, som vist på figur 11. Den statiske virkemåde for en udkraget altan og altangang er ens, og den primære bærende funktion udgøres i begge tilfælde af den indstøbte hovedarmering, som er ført med ud i altanen fra etagedskillelsen. Den bærende hovedarmering vil altså, for denne altantype, have en placering, som er orienteret vinkelret på facaden, som angivet på figur 11.



Figur 11

Eksempel på udkraget altan og altangang med indstøbt armering.

Etagedskillelsen er her udført i beton og er lokalt ført ud gennem facaden. Hovedarmeringen (den primære, bærende armering) bør ligge i den side, hvor der under belastning er træk, dvs. i ovenstående tilfælde i oversiden af altanpladen og er orienteret vinkelret på facaden.

Det statiske princip for denne konstruktionstype er det samme som for altaner med udkragede stålprofiler, men i stedet for, at den bærende "funktion" er koncentreret omkring få stålprofiler, er den i stedet delt ud på flere armeringsjern.

En afgørende forskel er desuden, at altanpladen er ubrudt, dvs. armeringen er omstøbt af beton hele vejen ind i etagedskillelsen. Også her vil de største kræfter dog være koncentreret omkring området ved facademuren, hvorfor det vil være væsentligt at sikre sig, at tilstanden af den bærende hovedarmering i dette område er god. Det, at altanpladen føres ubrudt ud gennem facaden, betragtes i dag som værende uhensigtsmæssigt/forkert, da konstruktionen danner kuldebro.

En variation af den indspændte altanplade af beton er, at altanpladen er simpelt understøttet af udkragede betonbjælker/konsoller til bæring af altanpladen. Altanpladen går således ikke igennem ydervæggen. Typisk vil det være de bærende skillevægge i beton, som fortsætter ud gennem facaden. Enten er bjælkerne indspændt i væggen eller hele væggen fortsætter ud gennem ydervæggen og fungerer som bæring for altanpladen.

Altanplader understøttet med udkragede betonkonsoller/bjælker ses typisk på byggerier opført efter ca. 1950. For denne konstruktionstype vil det være mindst lige så væsentligt at kigge på tilstanden af bjælkerne/konsollerne som på selve altanpladen. Den bærende hovedarmering i konsoller vil være beliggende vandret i den øvre del af konsollerne, mens hovedarmeringen i altanpladen vil være orienteret parallelt med facaden, som angivet på figur 12.



Figur 12

Altanplader understøttet af udkragede betonbjælker/konsoller. På figuren er markeret den bærende hovedarmerings placering i hhv. altanplade og bjælke.

Armeringen er vist skitse-mæssigt, og det er oversidearmeringen i bjælken, som er hovedarmering.



Figur 13

Altangang med simpelt 2-sidet understøttede altanplader. Altanpladerne er præfabrikerede i en længde, så det passer med, at de er simpelt understøttet i hver ende på de udkragede betonbjælker.



Figur 14

Altanplade i armeret beton simpelt 2-sidet understøttet på udkraget armeret betonbjælke. Betonbjælken er indspændt i en indvendig tværskillevæg.

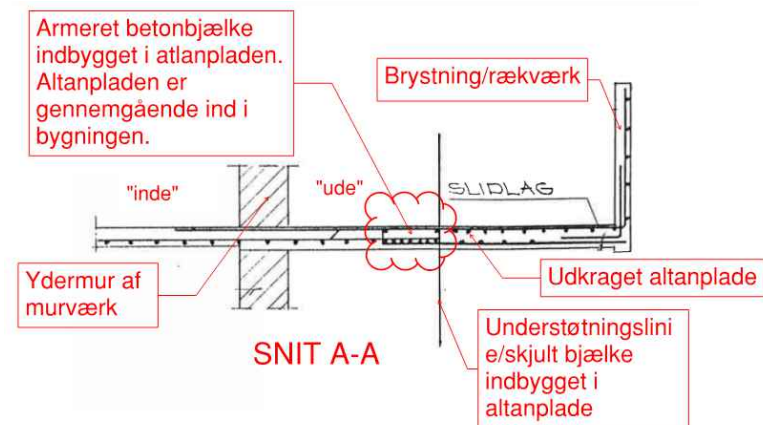
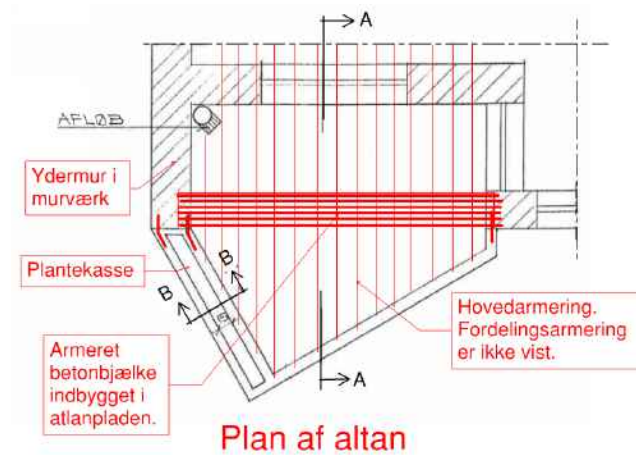
Figur 15
 Detalje af, hvorledes den indvendige tværskillevæg af beton er ført ud i hulmuren, og hvorledes betonbjælken er indspændt i væggen.



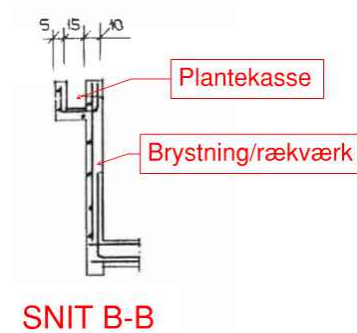
Figur 16

Fuldmuret ejendom opført i 1966 med armerede betonaltaner. Betonaltaner er sammenstøbt med etagedæk inde i bygningen. Se efterfølgende skitser af altanen og dens armeringsprincipper.

Figur 17
Planskitse af altanplade af armeret beton med princip for placering af armering. Altanpladen er sammenstøbt med etagedæk inde i bygningen. Se desuden efterfølgende skitser af altanen og dens armeringsprincipper.



Figur 18
Snit i brystning med armeringsprincip. Altanpladen er sammenstøbt med etagedæk inde i bygningen.



Simpelt understøttede altaner

Simpelt understøttede altaner er altaner, hvor altanpladen bæres på bjælker, vægge eller søjler. Bjælker bæres af søjler. Hvis bjælken bæres af skråstag eller af skråafstivninger er det en variant til den udkragede altantype.

Er altanpladen udført af armeret beton, vil det være af afgørende betydning, hvordan altanpladen er understøttet, da det er bestemmende for, hvordan armeringen er ført i konstruktionen. Den del af armeringen, der har den primære bærende funktion kaldes "hovedarmering". Hvis denne armering er skadet, er risikoen for, at altanen kolliderer, større, end hvis det er den sekundære fordelings- eller svindarmering, der er skadet.

Altaner understøttet af tværgående vægge

For altaner kan der i princippet skelnes mellem udeliggende og indeliggende/indbyggede altaner. Hvor udeliggende altaner og altangange har altanpladen liggende uden for facadeplanet, har indeliggende altaner, som navnet antyder, altanpladen liggende inde for facadeplanet.

De understøttende vægge kan være udført i mange forskellige variationer og kan både være udført i beton og murværk. Derudover kan væggene både være udført som selvstændigt funderede, hvor væggene er adskilt fra bygningskroppen, eller hvor bygningens indvendige tværvægge er forlænget ud til forkanten af altanen.

Oftest vil skader på tværvæggene ses i vederlagszonen pga. manglende eller forkert anvendt vederlagsplade mellem væg og altanplade. Den bærende hovedarmering i denne altantype vil normalt være placeret i undersiden af altanpladen og orienteret parallelt med facaden.



Figur 19
Altanplader understøttet af tværvægge.
Øverst: Tværvægge udført i beton med gennemgående altanplade som er sammenhængende i hele bygningens længde.
Nederst: Tværvægge udført i murværk. Altanplader er ikke gennemgående. Den bærende hovedarmerings orientering i altanpladerne er indtegnet.

ALTANTYPER



Figur 20

Indeliggende altaner, som begge ligger af på tværgående vægunderstøtninger.

Hovedarmeringen i altanpladerne vil her være beliggende i undersiden og være orienteret parallelt med facaden (hovedarmering indtegnet på øverste foto).

Denne type altan kan også have vederlag på stålkonsoller fastgjort på mur eller dorne indstøbt i betonvægge.

ALTANTYPER

Indeliggende altaner kan også være udført med en delvis udkrægning (og er dermed også delvist udeliggende) som vist på figur 21.

Denne altantypes konstruktive udformning er mere kompleks, fordi den bærende hovedarmering i den inderste del af pladen kan ligge i én retning, og i den yderste del af pladen i en anden retning.

På figur 21 er den bærende hovedarmering i den yderste del af pladen indtegnet på fotot øverst og i den inderste del på fotoet nederst.



Figur 21

Indeliggende altaner udført med delvis udkrægning. For denne altantype vil den bærende hovedarmerings placering være orienteret forskelligt i hhv. den understøttede og udkragede del af altanpladen.

I begge tilfælde ligger der her en "skjult" bjælke i pladen, så den indeliggende del er understøttet og den yderste del er udkræget.

Altaner understøttet med bjælker og søjler

For altaner og altangange understøttet af bjælker og søjler, vil en undersøgelse af de underliggende konstruktionsdele ofte være relevant at inddrage i den samlede tilstandsvurdering af altanen/altangangen. Denne konstruktionstype kan have mange forskellige udformninger, og placeringen af hovedarmeringen vil derfor variere afhængig af, hvordan understøtningerne er placeret i forhold til altanpladen. På figur 22 er givet 2 forskellige eksempler på en altangang understøttet af bjælker/søjler.



Figur 22

Altanplade er understøttet af bjælker og søjler.

På øverste foto ses tværgående bjælker understøttet af søjler i forkant og vederlag på en indvendig tværskillevæg. Den bærende hovedarmering i altanpladen vil her være beliggende i undersiden af altanpladen og være orienteret parallelt med facaden.

På nederste foto er de underliggende bjælker placeret i forkanten af altanpladen, hvor de er understøttet af søjler. Den bærende hovedarmering i altanpladen vil her være placeret i undersiden af altanpladen og orienteret vinkelret på facaden. Afhængigt af det visuelle skadesbillede kan det i begge tilfælde være relevant at undersøge både bjælker og søjler sammen med altanpladen.



Figur 23

Præfabrikeret altanplade understøttet på betonbjælker.

Betonbjælker er understøttet på søjler yderst og på ydervæggen – formentlig på bagvæggen.



TRIN 3

- Vurdér din altans tilstand

I Trin 3 bliver du, som bygningsejer og/eller -lejer, klædt på til at vurdere altanens tilstand.

Du bliver desuden i stand til at træffe beslutning om, hvorvidt det er nødvendigt at rekvirere fagfolk for nærmere undersøgelser af altanen.

Brug checklisten på side 101-105 til dette trin, når du visuelt inspicerer altanens tilstand.

Er din altan i fare?

Der findes en række væsentlige og typiske nedbrydningskendetegn, som er vigtige at holde øje med. I dette afsnit ser vi nærmere på eksempler og beskrivelser af disse og opstiller en række skadestyper, som kan være særligt vigtige at være opmærksom på.

Vi gennemgår bl.a., hvilke typer nedbrydning, der kan ske uden synlige tegn. Det er især altaner med udkragede stålprofiler eller udkragede/indspændte betonplader, der er i fokus, da det, for denne type altaner, ikke er altid, man kan se på altanen, om dens bæreevne er intakt.

Hvis de bærende konstruktionselementer ikke er beskyttet imod korrosion, fx fordi der kan sive vand gennem murværkets fuger, kan der være risiko for kollaps. Ældre murværk kan dertil være saltbelastet, hvilket er et problem, hvor stålprofiler går gennem murværket. Det bærende stål kan ruste så voldsomt, at altanen mister sin bæreevne, hvilket ikke nødvendigvis er noget, der er det mindste symptom på og derfor sker helt uvarslet. En vurdering af disse altaner er kompliceret og omfatter destruktive indgreb for at danne sig et overblik over eventuelt skadesomfang.

Det kan derfor være en vanskelig opgave at skulle vurdere, hvordan man bedst tilser og vedligeholder en altan for at forebygge nedbrydning og i sidste ende kollaps. Til at hjælpe med denne opgave kan det derfor være en god idé at kontakte en fagperson med speciale i tilstands-

vurderinger af konstruktioner, som kan være med til både at fastlægge tilstanden af altanen, og i forlængelse heraf at udarbejde den mest optimale vedligeholdelsesstrategi og eftersynsplan for altanen. Men i første omgang skal faresignalerne observeres og erkendes af bygningsejeren.

Nedbrydning af en altan, vil ofte kræve, at flere væsentlige og almindelige nedbrydningsmekanismer er opfyldt på samme tid. En af de parametre, som er gennemgående for alle de mest almindelige nedbrydningsmekanismer i beton, murværk og for stål, er fugt. Det er også årsagen til, at nedbrydning af beton-, murværks- eller stålkonstruktioner, som står i indendørs miljø, er yderst sjælden. Helt at eliminere indtrængning af fugt i en udendørs konstruktion for at forhindre al nedbrydning af murværk, stål, beton og armering er dog en vanskelig og ofte umulig opgave. Derfor er kendskabet til de nedbrydningsmekanismer, som i kombination med fugten initierer nedbrydningen af materialerne, ganske væsentlig for at kunne iværksætte de foranstaltninger, der kan forhindre/reducere risikoen for nedbrydning af konstruktionselementerne.

Der er forskel på nedbrydningsmekanismer i de forskellige materialer. Derfor er følgende afsnit inddelt i de væsentligste materialer, der indgår i en altans konstruktionselementer.

” Der findes en række væsentlige og typiske nedbrydningskendetegn, som er vigtige at holde øje med.

Nedbrydningsmekanismer



Nedbrydningsmekanismer for beton

For altaner udført i beton er de mest almindelige nedbrydningsmekanismer chlorid- og karbonatiserings-initieret korrosion af den indstøbte armering (og/eller stålprofiler) samt frost/tø og alkalikiselreaktioner. Disse nedbrydningsmekanismer er alle betinget af, at der er tilstrækkelig med fugt til stede, for, at nedbrydningen af beton og/eller armering kan forløbe. Omvendt kan ingen af disse nedbrydningsmekanismer forløbe alene, fordi betonen eksponeres for fugt.

Med indførelsen af Basisbetonbeskrivelsen i 1986 bliver der ved betonsammensætningen taget højde for den miljømæssige eksponering betonen vil blive udsat for. Et tilstrækkeligt fokus på sammenhængen mellem betonens kvalitet/sammensætning og den miljømæssige eksponering, som betonen udsættes for, blev her indført, og derfor vil det ofte være tilfældigt, hvorvidt betonen i udendørs konstruktioner opført før denne periode er sammensat eller udført på en hensigtsmæssig måde eller ej.

Da beton besidder en forholdsvis lav trækstyrke og høj trykstyrke, vil det ofte være nødvendigt at indstøbe armering af stål i betonen for at opnå den ønskede trækstyrke. Stål i nyudstøbt beton er som udgangspunkt beskyttet mod korrosion på grund af betonens høje pH-værdi, og kan derfor ikke ruste/korrodere,

uanset, hvor højt fugtindholdet i betonen måtte være. Betonens basiske miljø medfører nemlig, at stålets overflade bliver passiveret, hvorved almindelig korrosion umuliggøres.

Denne passiverende film/overflade kan dog neutraliseres, dels ved indtrængning af chlorider eller ved, at betonens calciumhydroxid reagerer med luftens CO₂ (karbonatisering), hvorved betonens høje pH-værdi reduceres. Herefter er stålet ikke længere beskyttet af betonen alene, og der er åbnet mulighed for korrosion af det indstøbte stål, såfremt der er tilstrækkeligt med vand og ilt til stede.

Chlorider i beton kan tilføres udefra i form af tøsaltning eller ved udtræk af salte fra tilstødende murværk, eller betonen kan være født med et højt chloridindhold, såfremt der har været indblandet chlorider i den friske beton – det var tidligere normalt at tilsætte chlorider til den friske beton ved vinterstøbning.

Betonkonstruktioner bør derfor ikke tøsalties, da dette kan være medvirkende til at initiere armeringskorrosion og reducere betonens levetid. Højt chloridindhold i beton grundet tøsaltning ses sjældent på almindelige betonaltaner, men er ikke ualmindeligt på altangange, da disse som regel fungerer som adgangsvej til flere lejligheder, og derfor benyttes hver dag – også i sne og frost.

Karbonatisering af beton er en proces, der foregår gradvist fra betonens frie overflader og indefter. Hastigheden af denne karboniseringsproces afhænger af flere forskellige faktorer, heriblandt betonens tæthed og den miljømæssige eksponering – om det er passivt/indendørs miljø eller aggressivt fx saltbelastet miljø. Karbonatiseringshastigheden af beton vil derfor være forskellig fra konstruktion til konstruktion. Hastigheden kan dog generelt reduceres ved at påføre betonens overflader en tæt belægning/maling.

For de fleste typer af altaner med konstruktionselementer af beton vil tilstanden af betonen, fx altanpladen ikke være direkte afhængig af tilstanden af den tilstødende ydervæg af murværk. Dog kan murværket indeholde skadelige salte (chlorider), som over tid kan være medvirkende til at initiere korrosion af den indstøbte armering.

Ved altaner med udkragede stålprofiler er dårlig udført omstøbning af stålprofilen med beton i området ved facademuren en stor kilde til skader. Når omstøbningen ikke er udført med en tæt beton skal der blot fugt til for at initiere korrosion. Hvis der samtidig er en tilstedeværelse af chlorider, kan det accelerere nedbrydningen af stålet.

Knudepunktet mellem konstruktionselementer altanplade af beton, udkraget stålprofil og ydermur i murværk skal i særdeleshed efterses og kontrolleres omhyggeligt. Problemet er, at det ofte er vanskeligt at se, om betonen er tæt, om stålet er rustet (korroderet) og om murværket er intakt. Den største risiko er korrosion i de udkragede stålbjælker, som primært vil forekomme et stykke inde i muren. I dette område er der ofte plads til korrosionsprodukter, og der vil ikke nødvendigvis være synlige revner på murværket.

Netop i dette knudepunkt forekommer de største snitkræfter ved last på altanen og dermed risiko for uvarslet kollaps, hvis ikke tværsnitdimensionerne er som forudsat i de statiske beregninger, eller der ses et reduceret tværsnit. Dette kan være tilfældet, hvis der er sket korrosion og tværsnittet af det intakte stål dermed er reduceret.

Denne mekanisme gælder for alt stål – også armering indstøbt i beton kan være så reduceret, at den armerede betonkonstruktion mister sin evne til, via armeringen, at optage træk. Derved har den armerede betonkonstruktion mistet sin bæreevne helt eller delvist, afhængigt af, hvilken armeringstype (hoved-, fordelings- eller svindarmering), der er korroderet, og hvor meget den er korroderet.

Nedbrydningsmekanismer for murværk

Murværk nedbrydes af fugt og salte eller af fugt og frost. Teglstene af røde sten kan afmele og fuger forvitte, hvorved murværket over tid mister sit oprindelige tværsnit, og dermed reduceres sammenhængen mellem sten og mørtel. Der er risiko for, at bæreevnen svigter. Revnet murværk giver risiko for yderligere og hurtigere skadelig påvirkning.

De typiske nedbrydningsmekanismer i murværk er som nævnt fugt i kombination med frost/tø og fugt i kom-

bination med udfældning/opløsning af vandopløselige salte.

Fugtindholdet i murværk må forventes at variere hen over året, og tendensen til mere nedbør, som følge af klimaændringer, bevirker, at særligt de mest vejrligs-udsatte facader (syd og vest) vil stå med et højere fugtindhold end tidligere.

Flere forhold gør sig gældende, men nedenfor er angivet en række eksempler på facader, der erfaringsmæssigt har forhøjet fugtindhold:

- Overfladebehandlet murværk, hvor der forekommer revner/afskalninger af overfladebehandling.
- Blankt murværk, der er imprægneret, hvor imprægneringen ikke virker efter hensigten.
- Blankt murværk med lav udfyldningsgrad af mørtel mellem mursten og gennemgående revner og sprækker mellem mørtel og mursten.
- Sætningsskadedt murværk eller murværk påvirket af belastninger, der overstiger bæreevnen.
- Murværk med høje indhold af uhærdnet kalk (primært nyere murværk).
- Hvis vand trænger ind ved revner o.l. i murværk med biologisk vækst, er der erfaring for, at vandet ikke kan komme ud pga. stenenes tæthed. Ældre murværk kan være udsat for biologiske angreb, fx

fra begroning eller være angrebet af murbier.

I ældre murværk kan forekomme fugtskader fra overløb af tagrender eller nedløbsrør. Vådt murværk får ofte frostska-

Salte i murværk er en forholdsvis kompleks størrelse, men kan også være relevant at tage med i forhold til vurdering af tilstand af altaner. Skadesmekanismen i forhold til mursten og mørtel er, at salte udfælder ved udtørring og opløses ved opfugtning. Ved udfældning dannes der et krystaltryk, hvorved materialet udvider sig og ved opløsning sker en sammentrækning.

Over tid udmattes materialerne afhængigt af deres saltbestandighed. Resultatet er afmeling af teglstene og forvitring af fuger. I relation til altaner kan et forhøjet saltindhold medføre et særlig aggressivt miljø i forhold til korrosion og et konstant forhøjet fugtindhold i murværket, da salte har en hygroskopisk virkning og binder fugten kemisk. Nedbrydning af murværket/ydervæggen kan endvidere medføre yderligere opfugtning af murværket, da det åbner for yderligere vandindtrængning. Salt og fugt i murværk er hovedsagligt et problem i forhold til altaner med udkragede stålprofiler eller stålbeslag eller -altaner monteret på murværk.

Kilderne til salte i murværk kan være:

- Tøsaltning – særligt på altangange kan dette konstateres.
- Chloridholdige salte kan være iblandet mørtlen, enten tilsat som frysepunktssænkende middel til mørtel ved vinterbyggeri (en praksis som endte med Murværksnormen i 1984), eller stamme fra det anvendte strandsand.
- Teglmateriale, særligt lavt brændte sten, kan have et forhøjet indhold af salte.
- Salte fra murstenenes tidligere anvendelse kan være en udfordring i forbindelse med bygninger opført af genbrugsmursten.
- Bygningens tidligere anvendelse kan have forurenset murværket med salte, eksempelvis industribygninger, pakhuse, stalde etc., der senere er indrettet til beboelse.
- Opstigende grundfugt kan medtage salte fra terræn, hvilket primært er aktuelt for altaner forholdsvis tæt på terræn.
- Facadeafrensning og afsyring af murværk med syrebaserede afrensningsmidler kan efterlade salte.

I murværk er mørtlen i ældre bygninger ofte udført af kalkrige mørtel, som hærdner med CO₂ fra luften (karbonatiserer). Herved ændrer mørtlens pH-værdi sig til det, der svarer til neutral. Stålkonstruktioner er derved ikke beskyttet mod korrosion. Mørtelfugerne er tilmed re-

lativt åbne over for vandgennemtrængelighed. Såfremt der er vand eller fugt til stede, vil stålet korrodere, medmindre det er tilstrækkeligt beskyttet enten ved valg af særlig stål kvalitet eller er tilstrækkeligt overfladebehandlet.

Da salte er vandopløselige, kan fugtpåvirkninger flytte saltene, hvorved der i områder kan opstå særligt høje saltkoncentrationer.

Murværk projekteres efter eksponeringsklasser, som afhænger af det miljø, der er i murværket (mikromiljø):

- MX1 - I tørt miljø
- MX2 - Eksponeret for fugt eller vandpåvirkning
- MX3 - Eksponeret for fugt eller vandpåvirkning plus frost-tø-cykler
- MX4 - Eksponeret for saltmættet luft eller havvand
- MX5 - I et aggressivt kemisk miljø

Nedbrydningsmekanismer for stål
Kemisk nedbrydning af stål kaldes i fagsprog for korrosion og kan findes i mange afskygninger, hvor den mest almindelige og bedst kendte i folkemunde kaldes for rustdannelse. Ved rustdannelse kan korrosionsprodukterne fra stålet fylde op til ca. 8-10 gange så meget som det intakte stål. For at rustdannelse kan foregå, vil det kræve, at både fugtindholdet og iltniveauet i det miljø,

som omgiver stålet, er højt nok til at korrosionsprocessen kan forløbe.
Der findes mange forskellige stål kvaliteter, hvoraf nogle er tilsat grundstoffer, som mere eller mindre hæmmer korrosion, fx legeringer med krom, nikkel og molybdæn af varierende mængde. Man kalder stålet for hhv. "sort stål", "rustfast" eller "rust- og syrefast stål" afhængig af, hvor modstandsdygtigt stålet er over for korrosion. På ældre altaner vil stål kvaliteten typisk være "sort stål", som er den type stål der er mindst modstandsdygtig over for korrosion.

Risiko for korrosion af "sort stål" kan minimeres ved at overfladebehandle stålet fx ved varmforzinkning – i folkemunde kaldet galvanisering eller/og med maling. Lagtykkelsen bestemmer, hvor beskyttende laget er. Man anvender begrebet korrosionskategorier C1-C5 som mål for, hvor længe og hvor godt stålet er beskyttet. Fx kan stål, som er overfladebehandlet til korrosionskategori C4, modstå et mere aggressivt miljø end stål overfladebehandlet til C1. Lagtykkelsen af zink er tykkere for C4 end for C1, som i princippet kan opnås ved en simpel grundmaling. Det er vigtigt, at der er tilstrækkelig vedhæftning mellem sort stål og zink og/eller maling.
Kilde: <https://www.mur-tag.dk/udfoerelse/opmuring/staal-soejler-korrosionsbeskyttelse/>

Eksponeringsklasse	Korrosionskategori	Beskrivelse af makromiljø
MX1	C1	Meget lille korrosionsrisiko Til brug indendørs med fugtighed under 60%
MX1	C2	Lille korrosionsrisiko Til brug indendørs, i uopvarmede og ventilerede rum
MX2	C3	Middel korrosionsrisiko Til brug indendørs ved skiftende temperatur og luftfugtighed. Til brug udendørs i klima langt fra hav og industri
MX3.1	C4	Stor korrosionsrisiko Til brug i tæt bebyggelse og i forbindelse med industriområder, over vand og ved kyster
MX3.2 – MX5	C5 (C5-I, C5-M)	Meget stor korrosionsrisiko Til brug i konstant fugtigt klima samt ved og i svær industri

Korrosionskategorier for stål i atmosfærisk luft. C5 inddeles endvidere i C5-I (Industri) og C5-M (Marine) og vejledende sammenhæng mellem korrosionskategori og eksponeringsklasse.

Iht. nugældende lovgivning kan der anvendes overfladebehandlet, sort stål, når stålet er placeret i atmosfærisk luft fx en stålsøjle i en hulmur, hvor stålet ikke er i direkte berøring med murværket. Det er murværkets eksponeringsklasse, der bestemmer, hvilken korrosionskategori stålet skal overfladebehandles til, når stålet er i nærheden af murværk, som er aggressivt overfor stål. Hvis stålet er placeret i direkte kontakt med murværk, er det eksponeringsklassen for murværket, der er bestemmende for, hvilken type stål, der skal anvendes. Stål, som er i direkte berøring med murværk, skal minimum være rustfast.

"Rustfast stål" samt "rust-og syrefast stål" overfladebehandles ikke. Overfladebehandling og korrosionskategori er således kun relevant for "sort stål"

Krav til ståls holdbarhed i murværk er blevet skærpet gennem tiden, og det seneste krav til anvendelse af rustfast stål blev indført med de europæiske standarder i 2008. Der har dog ikke været helt klare vejledninger vedrørende dette, og det er i skrivende stund gængs praksis, at stål, som går gennem murværk, overfladebehandles til korrosionskategori C5. Det er imidlertid kun "lovligt", hvis stålet er inddækket eller beklædt og dermed ikke er i direkte berøring med murværket.

Tegn på nedbrydning

I det følgende gennemgås en række af de nedbrydningskendetegn på altaner, som kan være tegn på, at en eller flere af ovenstående nedbrydningsmekanismer er i gang.

Tegn på nedbrydning af beton

Nedbrydning af konstruktionselementer af beton vil ofte (dog ikke altid) efterlade visuelle kendetegn på konstruktionen, som personer med erfaring i tilstandsvurderinger af betonkonstruktioner vil kunne identificere og tilrettelægge sin tilstandsvurdering af altanen efter.

På de næste sider er opstillet en række eksempler på de mest almindelige og generelle nedbrydningskendetegn, der forekommer på altaner og altangange udført i beton. Der skelnes mellem direkte og ikke-direkte nedbrydningskendetegn.

Direkte nedbrydningskendetegn karakteriseres ved skader/nedbrydning, som er direkte relateret til enten betonen, den indstøbte armering eller omstøbte stålprofiler.

Visuelle tegn på skader kan fx være: Løse slidlag eller

løs puds, spredte betonskader, revner, hvor beton og murværk er sammenbygget, samt generel begroning af overflader.



Figur 24

Afskalning over armering omkring hjørne i forkant. Armeringen ligger her med reduceret dæklag omkring altanens drypnæse på undersiden.

Armeringsafskalninger

Når stål rustet, udvikles korrosionsprodukter fra stålet. For stål indstøbt i beton vil udvidelsen af stålet kunne medføre afskalninger af betonen over armeringen (dæklaget). Armeringsafskalninger vil typisk starte som revner, der ligger parallelt med den armering, der rustet og vil, hvis ikke skaden håndteres i tide, ende som en decideret afskalning, hvor betonen over armeringen "sprænges" af. Revner af denne slags vil af en fagperson typisk blive benævnt som "begyndende afskalninger". Når først revnerne i betonen er dannet, vil man typisk se en accelerering af skadesudviklingen, fordi der så er åbnet op for en yderligere tilgang af fugt og ilt.

Armeringsafskalninger på altaner og altangange ses ofte langs forkanterne af altanpladen. Armeringsafskalninger i forkanter vil typisk ikke være kritiske i forhold til pladens bæreevne, men de afskallende betonstykker kan potentielt være til fare for personer, som opholder sig i området under altanerne. Derfor anbefales det altid, at sådanne skader håndteres i tide, selv om de ikke nødvendigvis har indflydelse på altanens bæreevne.



Figur 25

Afskalning over armering i underside af altan, hvor armeringen generelt ligger meget yderligt med meget lille dæklag. Kan være oversidearmering som er bukket om.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Udfældninger

Udfældninger på udendørs betonkonstruktioner kan antage mange former og kan være en indikator på, at kritisk nedbrydning af betonen foregår. Udfældninger kan dog også være helt ubetydelige i forhold til nedbrydning af betonen.

På altaner og altangange, som er udsat for fugtgenemsivning, kan der på undersiden dannes hvide udfældninger, som oftest vil bestå af kalk, dannet ved, at det genemsivende vand bringer calciumhydroxid med ud til overfladen, hvor den omdannes til calciumcarbonat (kalk). Hvide udfældninger af denne type er ikke i sig selv farlige, men er typisk en indikation på, at der foregår en fugttransport i revner, hvilket kan være kritisk for betonens holdbarhed.



Figur 26

Hvide udfældninger omkring forkant på altans underside. Der er her tale om kalkaflejringer i det område, hvor altanens overfladevand drypper af på undersiden. Denne slags udfældninger er ikke udtryk for, at der foregår en genemsivning af vand i betonen.



Figur 27

Hvide udfældninger i revne, som indikerer, at der foregår en fugttransport fra oversiden og ned gennem betonen.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Udfældninger kan også være rødbrune, hvilket kan indikere, at der foregår korrosion af den indstøbte armering. Såfremt rødbrune udfældninger ses i forbindelse med en revne i betonen, vil det i de fleste tilfælde betyde, at den indstøbte armering rustet. Nedbrydning/korrosion af armeringen kan have betydning for altanens bæreevne og levetid, og det vil derfor være vigtigt at få repareret skaden så hurtigt som muligt, såfremt du observerer synlige tegn på, at armeringen i din altan rustet.



Figur 28

Rødbrune udfældninger i revne på underside af altan, som kan indikere, at der foregår korrosion af den indstøbte armering.



Figur 29

Rødbrune udfældninger i revne på underside af altan samt kraftigt afskallende maling, som indikerer, at der både foregår korrosion af den indstøbte armering samt generel fugtgenemsivning i området.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Revner i beton

Revner i beton kan have mange årsager og behøver ikke nødvendigvis at være relateret til korrosion af den indstøbte armering. Revners betydning for en betonaltans holdbarhed og/eller bæreevne kan variere betydeligt og vil afhænge af revnernes størrelse, type, orientering og placering i forhold til altanens konstruktive udformning.

Interne revner i betonen, som er orienteret parallelt med altanens over- og underside (delamineringer), kan blandt andet opstå, fordi betonen ikke er frostsikker, eller fordi betonens sammensætning er uhensigtsmæssig. I begge tilfælde vil tilgangen af fugt være afgørende for, om skader vil opstå. Disse overfladeparallelle revner kan i nogle tilfælde observeres som vandrette revner i altanernes forkanter, men kan også være skjult af eksempelvis altanens rækværk eller brystning.



Figur 30

Vandrette revner i forkant, som indikerer, at betonen er delamineret. Der ses desuden hvide og brunlige udfældninger fra revnerne, som indikerer, at der foregår en fugttransport i revnerne.



Figur 31

Delamineringer behøver ikke nødvendigvis at være synlige i forkanten, dels kan de være skjult af eksempelvis rækværk eller brystning som går ned over altanens forkant, dels har delamineringerne ikke nødvendigvis slået sig igennem ud til forkanten.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Revner, som optræder i et netmønster, såkaldte netrevner, kan være dannet som følge af svind og/eller alkalikiselreaktioner, men også frost/tø kan spille ind. Revnerne kan både være meget fine og have nærmest ubetydelig indflydelse på betonens holdbarhed eller de kan være grove og være medvirkende til at initiere nedbrydning af både beton og armering.

Statiske revner kan optræde, fordi betonen er utilstrækkeligt armeret, eller fordi der er sket en reduktion i altanens bæreevne som følge af nedbrydning af beton og/eller armering.

Statiske revners orientering og betydning for konstruktionen vil afhænge af altanens konstruktive udformning og vil skulle vurderes nærmere af en fagperson.



Figur 32

Netrevner i overside af altan. Der er her tale om fine revner opstået pga. svind.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Nedbrydning af belægninger

Tilgangen af fugt er en af de primære årsager til nedbrydning af udendørs betonkonstruktioner.

Særligt for ældre betonaltaner opført før midten af 1980'erne kan det være væsentligt at sikre, at betonen beskyttes mod fugtpåvirkning ved at påføre overfladerne en fugtbeskyttelse.

Fugtbeskyttelse på ældre betonaltaner og altangange kan både bestå af en maling, som er påført direkte på konstruktionsbetonens overflade, eller et lag mørtel eller støbeasfalt, som er påført betonens overside.

Sådanne belægninger er dog også udsat for slid og nedbrydes over tid, og det er derfor væsentligt at holde øje med belægningernes tilstand for at sikre, at den nødvendige fugtbeskyttelse af betonen opretholdes.



Figur 33

Stærkt afskallende belægning på overside af altan. Betonens fugtbeskyttelse fra overside af altan er ikke længere opretholdt.



Figur 34

Belægning med begroninger og revner.



Figur 35

Foto fra Hostrups Have, hvor altaner i skrivende stund er under renovering. Altanplade er af beton med udkragede stålprofiler og brystning er af murværk.

Rækværk

Foruden tilstanden af altanpladen vil det altid være relevant også at kigge på tilstanden af altanens rækværk. En altans rækværk kan både være udført i stål, beton eller murværk som fx det berømte byggeri "Hostrups Have" på Frederiksberg. *Billedet øverst (figur 35).*

TEGN PÅ NEDBRYDNING

I betonbrystninger er det i princippet de samme nedbrydningsmekanismer, der er gældende som i altanpladen.

Ser man revner, afskalninger eller udfældninger på overfladen af betonbrystningen, kan det være tegn på, at der foregår nedbrydning af beton og/eller armering.

Nedbøjning af udkragede altanplader kan bevirke, at der opstår en revne mellem brystningsmuren og facademurværket. Typisk er armering i betonaltanens brystningsmur ikke ført ind i murværket. Revner mellem brystningsmur og facade vil i mange tilfælde primært være af æstetisk betydning.

Det bør altid undersøges nærmere af en fagperson, om brystningens eventuelle fastgørelse til murværket indgår i altanens samlede bæreevne eller på anden måde er kritisk. Revner mellem beton og murværk kan også opstå, hvis ikke murværket har den fornødne mulighed for at udvide sig/trække sig sammen ved svingende temperaturer.



Figur 36

Rødbrune udfældninger i revne på underside af altan samt kraftigt afskallende maling, som indikerer, at der både foregår korrosion af den indstøbte armering samt generel fugtgenemsivning i området.



Figur 37

Udbedring af revnedannelse mellem altanbrystning og murværk. Udbedring kan eksempelvis udføres ved, at der i hver side af brystningsmurens øverste del indlægges to stk. Ø6 mm rustfri armering som vist på figur 37, hvor denne operation er udført for ca. 10 år siden.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Revner og rustfarvede udfældninger omkring rækværkets fastgørelse i beton og murværk kan desuden indikere, at der foregår korrosion af de indstøbte fastgørelser.



Figur 38

Revner og rødbrune udfældninger omkring scepterfæste til rækværk indikerer, at der foregår korrosion på rækværkets fastgørelse i betonen. Rækværkets bæreevne kan være reduceret som følge heraf.



Figur 39

Revne/åbent støbeskel i betonbrystning. I dette tilfælde er brystningen udført med vandret armering, der krydser støbeskellet/revnen, hvorved denne armering er særligt udsat for korrosion.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

For armerede udkragede betonplader kan der forekomme korrosion i armeringen på steder, hvor ovenstående synlige tegn ikke er nemme at se, fx hvor betonpladen går gennem ydermuren eller, hvis der er monteret forsatsydervægg eller efterisolerede facader, der dækker for betonens overflade.

Tegn på nedbrydning af murværk

Murværks tilstand kan indledningsvist bedømmes visuelt.

Murværket skal være sammenhængende, dvs. fri for gennemgående revner gennem sten eller fuger. Murstenene skal for hovedpartens vedkommende være intakte, dvs. uden revner og uden store afskalninger. Mørtelfugerne skal være intakte. Afskalning, forvitring eller erosion af fuger, som følge af vejrligets påvirkning, er normalt i mindre omfang.

Nedbrydningen afhænger af, om kvalitet og styrke kan modstå den belastning eller mekaniske påvirkning fra fx vind og vejr, som murværket udsættes for. Det er vigtigt at vurdere murværkets samlede tilstand, murstenenes tilstand og mørtelfugernes tilstand.

De mest synlige tegn på nedbrydning af murværk er revner eller misfarvninger. Nedenfor er angivet eksempler på nedbrydning, men det kan være svært entydigt at sige, hvad en misfarvning skyldes uden nærmere undersøgelser.

Misfarvninger grundet saltindhold i facademurværk
Indikationer på forhøjet saltindhold i facademurværk ved eller omkring altaner kan være:

- Forhøjet fugtindhold indvendigt på ydervæggen ved udgangen til altanen. Dette kan måles med forskellige former for ikke-destruktivt måleudstyr.
- Saltudfældninger/forvittringer i den indvendige overfladebehandling på den væg, hvor altanen findes.
- Saltforvittringer i facademurværket omkring evt. altangange som følge af tøsaltning.
- Hvis der i facademurværket omkring altanen er røde mursten med afmeling eller forvitring. Gule sten er meget modstandsdygtige over for salt, så de er sjældent saltskadede.



Forsatsvægge og tilsvarende indvendige efterisolerings-systemer kan bevirke, at vurdering af forhøjet saltindhold kan være vanskelig. Er der adgang til tagrum kan der foretages en visuel besigtigelse af den indvendige overfladebehandling med mørtel (berapningen). Forvittringer kan være en indikation på forhøjet saltindhold.



Figur 40

Underside af altangang i beton, hvor overfladevand og salte er ledt til murværket. Den visuelle tilstand af murværket giver her en indikation af, at betonen kan være saltbelastet, og det vil i dette tilfælde være en god ide at få udført en analyse af betonens chloridindhold samt at få vurderet armeringens tilstand nærmere.

TEGN PÅ NEDBRYDNING

Er der tegn på salte omkring en altan, vil det derfor, for altaner med indstøbt armering, være særlig vigtigt at få undersøgt chloridindholdet i betonen nærmere samt at få klarlagt tilstanden af den indstøbte armering, mens det for altaner med udkragede stålbjælker vil være væsentligt at få undersøgt stålets tilstand i området bag facademuren i disse områder.

I en periode er der lavet en del altaner, hvor betonpladen/brystning er støbt mod teglmurværk. Mellem mørtelfugerne er der ofte placeret ikke-korrosionsfaste trådbindere af sort stål. I disse tilfælde er det relevant både at undersøge teglmurstenenes vedhæftningsstyrke til betonpladen, murbindernes tilstand samt korrosion på bærende værn, som er forankret i murværket.

Altaners rækværk/brystninger er ofte fastgjort i murværk, hvorfor tilstanden af murværket omkring disses fastgørelse vil være væsentlig at inddrage i vurderingen af altanen.

Korrosion på indmuret rækværk af almindeligt overfladebehandlet stål sker forholdsvis hurtigt i murværk, da der ikke kan forventes et basisk miljø, der beskytter stålets overflade.

Udbedring vil typisk omfatte, at korroderet stål fjernes, og revnede og/eller løse mursten udskiftes, og at fugerne udbedres ved omfugning i relevant dybde. Nyt rækværk befæstes i murværk med rustfrit stål og indmuring undgås.



Figur 41
Korrosion af indmuret murbinder på underside af muret loft.

TEGN PÅ NEDBRYDNING



Figur 42
Særligt hjørne ved underkant af brystningsmur og loft over underliggende altan kan være kritisk.



Figur 44
Subparallel revnedannelse i facademurværket undersøges ved bankning/prøveudtagning. Evt. murbinderes tilstand bør undersøges.



Figur 43
Hjørne ved underkant af brystningsmur og loft kan være kritisk. Her ses rust i armering, som forbinder betonplade til mursten i hjørne.



Figur 45
Misfarvning af murværk kan skyldes gennemsivning af vand.

Det kan endvidere være relevant at vurdere, om der er indlagt fugtspærre på de rette steder. Tegn på nedbrydning kan skyldes manglende fugtspærre.

Tegn på nedbrydning af stål

Når man har en altan med bygningsdele af stål, og man har mistanke om korrosion, enten på grund af synlige tegn eller fordi man har en bygning, hvor bygningsdele af stål er indbygget i murværk fx udkragede stålprofiler, så er der grund til at få det nærmere undersøgt af en fagperson.

Det er let at se om overfladen er korroderet/rustet, men det er svært at se, hvor kritisk det er. Korrosion ses som en rødfarvning af overfladen, evt. en udvidelse af tværsnittet med rust i flager eller i lag.



Figur 46
Korroderet murbinder udtaget fra hulmur med stærkt reduceret tværsnit af intakt stål.



Figur 47
Korrosion af murbinder i hulmur.



Figur 48
Korrosionsprodukter viser sig som rustflager.

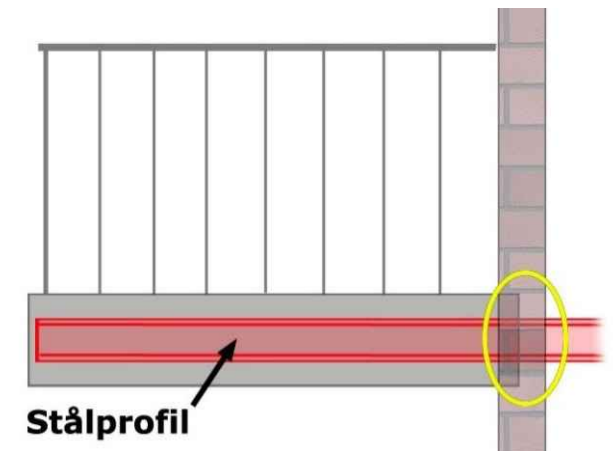
Nedbrydningskendetegn for altantyper

Med udgangspunkt i afsnittet "Overordnede altantyper" i denne vejledning, er der nedenfor udført en gennemgang af nogle af de revnetyper, som kan være specielt vigtige at holde øje med for de forskellige altantyper.

Udkragede stålprofiler med altanplade af beton

I perioden 1890-1950 blev altaner typisk udført som altanplader af beton båret af udkragede stålprofiler, som blev forankret i etageadskillelsen. Stålprofilerne blev typisk indstøbt i betonpladen for hver ca. 0,9 meter. Ved opførelse af altaner med udkragede stålprofiler blev opførelsen af ydervæggen og altanpladen ofte adskilt med henblik på at forenkle byggeprocessen. Dette medførte, at stålprofilerne til altanpladen blev monteret før opmuring af ydervæggen. I forbindelse med opmuring af ydervæggen blev udsparringen omkring stålprofilerne ofte udført i kun få centimeters dybde eller endda helt udeladt, med det resultat, at stålet var i direkte kontakt med murværket.

Ved efterfølgende udstøbning af betonpladen blev omstøbningen af jernene dermed kun udført i enten få centimeters dybde, eller slet ikke. Den mangelfulde omstøbning betyder, at stålprofilerne mangler den beskyttelse mod korrosion i området under ydervæggen, som betonen ellers normalt yder. Denne, ofte dårligt udførte omstøbning af stålprofilerne i området bag facaden, er, sammen med tilførslen af fugt den væsentligste årsag til, at korrosion kan forløbe i området.



Figur 49
Altan med udkraget stålprofil, som viser den principielle opbygning i et lodret snit.

På ældre altaner er udsparringen omkring stålprofilerne i formuren kun udført i få centimeters dybde, og omstøbningen af stålet i området under og bag facademuren er derfor udført i en dårlig kvalitet, som yder ringe korrosionsbeskyttelse af stålet.

Da der samtidig ofte er fugtigt i dette område, er der forøget risiko for korrosion af stålprofilen.

Endvidere er der risiko for fugt grundet kondens på det gennemgående stålprofil, da det går fra den kolde udetemperatur til den varmere indetemperatur.

For altaner med udkragede stålprofiler må det altså forventes, at tilstanden af facademurværket og kvaliteten af en evt. omstøbning af stålprofilerne har betydning for tilstanden af disse. Hvor stålprofilerne alene er ommuret, har murværkets tilstand/fugtforhold særlig betydning for tilstanden af stålprofilerne.

I forbindelse med vedligehold og eftersyn kan denne type altaner være en særlig udfordring, idet nedbrydningen af de bærende stålprofiler i facaden kan være skjult uden, at det medfører synlige tegn på overfladen. Ofte vil der dog være visuelle indikationer på, at kritisk nedbrydning foregår og som kan være væsentlige at holde øje med.

Revner i hulkel, murværk og fuger, hvor altanpladen møder facaden, kan give øget adgang for fugt i et kritisk område, hvilket kan være medvirkende til at starte korrosion af stålprofiler, hvorfor sådanne skader vil være vigtige at holde øje med.

Normalt vil udvidelsen fra korrosion på indstøbt armering eller stålprofiler medføre revner i betonen, hvilket også typisk er tilfældet for altaner med stålprofiler i altanens fritliggende/synlige del. Udvidelser fra korrosion i området bag ydermuren vil dog ikke nødvendigvis medføre revner i murværket omkring stålet.

I ældre murværk (gennem størstedelen af 1800-tallet og frem til ca. 1960) er der typisk anvendt forholdsvist svage opmuringsmørtler, hvorfor murværket som helhed kan optage forholdsvis store deformationer, uden der kan konstateres visuelle revner.



Figur 50

Øverst: Revne i hulkel under terrassedør. Hulkelen har normalt til formål at lede vand væk fra samlingen mod facaden, men hulkelens funktion vil her lokalt være forringet.

Nederst: Revner i mørtelfuger i område, hvor altanpladen møder facade, giver øget adgang for fugt til stålprofiler, hvilket kan være medvirkende til at initiere korrosion på stålet.

Normalt vil man undersøge tilstanden af altaners stålprofiler fra udvendig side, men da murværk ikke regnes for tæt over for vedvarende slagregn, kan fugt og dermed salte, på en vejrligsudsat facade (typisk mod syd og vest), sagtens findes på bagsiden af den massive ydermur. Når fugt derind, vil der ikke være en omstøbning, der yder korrosionsbeskyttelse af stålprofiler, som derfor er udsatte. Oplever man fugtskjolder omkring altanen eller saltudfældninger på indvendig side, bør det undersøges nærmere, om det har indflydelse på eventuelle stålprofilers tilstand.

For altaner med stålprofiler gælder desuden, at revner, som er orienteret netop over stålprofilerne, parallelt med disse, kan indikere, at der foregår aktiv korrosion af stålprofilerne. En yderligere indikation på, at korrosion foregår, vil være, hvis der i forbindelse med revnerne observeres en udbulning af betonen over stålprofilerne. Sådanne revner kan dog også være opstået kort efter udstøbning af betonen, fordi stålprofilerne kan virke som revneanvisere under hærdning af betonen.

Stålprofil, hvor betonen omkring stålet er hugget bort. Det ses her, hvor meget korrosionsprodukterne fra jernet fylder (markeret med pil). Det er netop pga. udvidelsen af stålet fra disse korrosionsprodukter, at betonen over stålet buler op/skaller af, men foregår korrosionen udelukkende i området bag facademuren, er det ikke sikkert at korrosionen vil efterlade synlige tegn på betonoverfladen.



Figur 51

Altan med stålprofiler, hvor der ses revner og opbulning i undersiden, som er orienteret vinkelret på facaden. I dette tilfælde er revnen opstået som følge af korrosion på et overliggende stålprofil. Denne type revner og udbulninger kan både optræde i altanens over- og underside afhængigt af, hvor på stålprofilerne korrosionen foregår. Bemærk, at der ikke ses rødbrune udfældninger i forbindelse med revnen, selvom der foregår korrosion, fordi der ikke er en fugtgennemslivning i altanpladen, der fører rustudfældninger med til undersiden.



Figur 52

NEDBRYDNINGSKENDETEGN FOR ALTANTYPER

Karnapper med stålprofiler

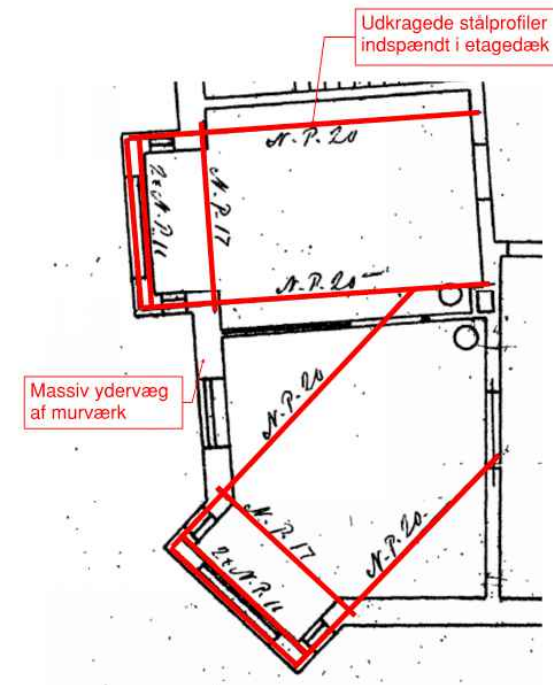
Der kan forekomme forskellig nedbrydning af karnappen, som kan være problematisk.

Følgende indikatorer kan være et tegn på korrosion af stålprofiler i karnapper:

- Revnedannelse i murværket, hvor karnappen er bygget sammen med hovedbygningen.
- Revnedannelser ud for etageadskillelser.
- Afskalning af overfladebehandlinger ud for etageadskillelser.
- Afskalning eller revner i pudsdekorationer.
- "Altanpladerne" i karnappen får så stor nedbøjning grundet manglende stivhed og styrke (korrosion eller for høj last på pladen), at hele karnappen "sætter sig". Der vil formentlig være mange revner.

På fremspringende gesimsbånd kan der være revner, som kan give anledning til lokal opfugtning og løstsiddende puds, hvilket, over fortove, og i det hele taget i områder, hvor mennesker færdes, er særdeles farligt.

Trappeformede revner kan også opstå i karnappers $\frac{1}{2}$ -stens mure i krydsforbandt, hvor der er anvendt en svag kalkmørtel, hvilket kan give anledning til opfugtning. Hverken revnerne i gesimsbånd eller $\frac{1}{2}$ -stensmure i krydsforbandt er kritiske for karnappens bæreevne, men det bør sikres, at der ikke kan forekomme fx nedfaldende pudsstykker.



Figur 53

Plantegning med eksempel på placering af stålprofiler, der er udkraget i karnap og indspændt i bjælkelag i ejendom fra 1902. Stålprofilerne havde betegnelsen N.P. x notationerne.

Se endvidere tilsvarende skitser under afsnittet "Overordnede altantyper", hvor bjælkelag og områder med fare for kondens/fugt er vist.



Figur 54

Revner i fremspringende gesimsbånd på karnap kan give anledning til lokalt forhøjet fugtindhold og medføre risiko for afskalning og nedfald af pudsstykker på terræn.



Figur 55

Indmuret stålprofil i karnap i ydervæg af massivt murværk. Stålprofilet er korroderet, og korrosionsproduktet er lagdelt og er let at hugge fri fra det intakte stål, som har mistet en del af sit oprindelige intakte tværsnit.

Udkragede altanplader af armeret beton

Hvorvidt revner i en betonkonstruktion er kritiske for konstruktionens bæreevne og holdbarhed kan være kompliceret at vurdere og afhænger af mange faktorer, heriblandt revnens størrelse, placering og orientering. Som tommelfingerregel kan man dog sige, at revner, der er orienteret vinkelret på den bærende hovedarmering, udgør en særlig risiko.

Den bærende hovedarmering i altaner eller altangange med udkragede altanplader af beton, består af indstøbt armering, som er orienteret vinkelret på facaden. Revner, som er orienteret parallelt med facaden og dermed vinkelret på hovedarmeringen, kan derfor som tommelfingerregel betegnes som værende potentielt kritiske for konstruktionen.

De er derfor særligt vigtige at holde øje med, da sådanne revner kan medføre alvorlig korrosion på hovedarmeringen, som ligger i oversiden af konstruktionen, idet revnerne let kan have en dybde, der gør, at de når ned til armeringen.

Simpelt understøttede altaner

For understøttede altaner og altangange kan det være mindst lige så vigtigt at vurdere tilstanden af den underliggende konstruktionsdel som af den overliggende altanplade.

De statiske principper for hhv. altaner og altangange, som er udført med samme understøtningsforhold, vil typisk være ens, men der er alligevel forhold, som adskiller altangangen fra en almindelig altan.



Figur 56

Revner i overside af udkragede altanplader eller altangange, som er orienteret parallelt med facaden, kan være særligt kritiske for altanpladens bæreevne, fordi den krydser et helt tværsnit af hovedarmeringen, der er orienteret vinkelret på facaden.



Figur 57

Ældre altangange ses ofte udført uden dilatationsfuger, hvilket medfører, at tværgående revner opstår. Revnerne ses typisk for hver 5-8 meter. I understøttede altangange kan revnerne være særligt kritiske, fordi de potentielt kan medføre kritisk nedbrydning af den bærende hovedarmering, som krydser revnerne.

Da altangange ofte ses at være støbt ud som én lang plade uden dilatationsfuger, udsættes altangangspladen for relativt store (jo længere, jo større) temperaturbevægelser. Disse temperaturbevægelser bevirker, at der ofte på altangange ses tværgående revner for hver ca. 5-8 m. Disse revner kan være tidlige svindrevner, som pladen efterfølgende anvender som bevægelses/dilatationsmulighed.

Når altangangspladens understøtninger er orienteret vinkelret på facaden, vil den bærende hovedarmering være liggende på langs af altanpladen, og dermed kan disse tværgående revner potentielt være kritiske for bæreevnen af altangangen.

De tværgående revner i altangange slår ofte op igennem belægningen, hvilket medfører, at vand og chlorider (hvis altangangen tøsaltes) kan trænge ned til betonen og armeringen og initiere nedbrydning af den bærende hovedarmering.

For altaner og altangange understøttet af konsoller eller bjælker vil det desuden være vigtigt at holde øje med synlige revner på konsollernes og bjælkernes overflader.

På udkragede konsoller kan lodrette revner tæt på facadeplanet være en indikation på, at der er problemer med bæreevnen, mens vandrette revner i toppen af konsollen kan indikere, at korrosion af den indstøbte hovedarmering foregår. På bjælker vil revner/begyndende afskalninger langs de nedre hjørner af bjælken indikere, at korrosion af den bærende hovedarmering foregår.



Figur 58

Revner/begyndende afskalning omkring nedre hjørne af bjælke kan indikere at korrosion af hovedarmeringen foregår (Revne er her indtegnet som principskitsering).



Figur 59

Udkraget konsol til altangang med vandret revne i toppen, som indikerer, at der foregår korrosion af den bærende hovedarmering.



TRIN 4

- Vigtigt at vedligeholde

I Trin 4 ser vi nærmere på, hvad du som bygningsejer selv bør overveje i forhold til vedligehold.

Vi gennemgår desuden en række af de mest almindelige vedligeholdelsesforanstaltninger, som du bør tage højde for i fremtidigt vedligehold af jeres altaner.

Løbende vedligehold er en god investering

Bygningsdele, der skal kunne holde til "at stå ude om natten", må forventes at være udført som holdbare og hårdføre konstruktioner, herunder også altaner. Dog har alle konstruktioner, som står i udendørs miljø, trods alt, en begrænset levetid.

Udendørs altaners levetid kan være afhængig af, hvorvidt de fornødne vedligeholdelsesaktiviteter gennemføres i rette tid. Levetiden af en altan vil typisk kunne forlænges betydeligt ved at få udført de fornødne vedligeholdelsesaktiviteter rettidigt.

At investere i forebyggende vedligeholdelsesforanstaltninger vil derfor på den lange bane være en god investering, fordi skader ofte vil være dyre at udbedre, og i værste fald kan man udskyde reparations- eller vedligeholdelsesarbejderne så længe, at skaderne når et stadie, hvor reparation ikke længere er rentabelt i forhold til en udskiftning af altanen.

Uanset altantype skal der pågå løbende eftersyn og vedligehold for at sikre holdbarheden af det, der er en relativt udsat bygningsdel.

Kigger man fx på udendørs betonkonstruktioner, som er udført efter midten af 1980'erne, vil de typisk være designet således, at betonen kan modstå den miljømæs-

sige eksponering den udsættes for i udendørs miljø. Før denne periode var der dog ikke samme fokus på betons holdbarhed, og betonkonstruktioner udført før denne periode er derfor ikke nødvendigvis designet til at kunne modstå den belastning, der påføres i udendørs miljø.



Figur 60

Ejendom fra 1906, som er opført med altaner. Til højre i billedet er ses den oprindelige altan, mens altanerne til venstre i billedet er udskiftet med nye.

” Uanset altantype skal der pågå løbende eftersyn og vedligehold for at sikre holdbarheden af det, der er en relativt udsat bygningsdel.

Overordnet vil løbende vedligehold af belægninger, membraner, fuger og afvandingssystemer, som har til formål at holde altanen tør, være væsentligt at få udført i forhold til at forebygge og undgå skader på altanen.

Ligeledes kan opmærksomhed på og vedligehold af facademurværket være af betydning for holdbarheden af altaner. Fugtindtrængning i murværk kan ske på grund af revner i murværket, ringe udfyldte fuger og sprækker mellem mørtel og mursten, hvilket kan være kritisk omkring ældre altaner med udkragede stålprofiler, da ommuringen eller omstøbningen af stålprofiler kan være af ringe kvalitet.

Derfor anbefales løbende udbedring af eventuelle skader på sten og fuger i murværket omkring denne type altaner. Murværk kan dog ikke regnes for tæt på meget

vejrlichsudsatte facader. Derfor er det lige så vigtigt at være opmærksom på fugtskjolder samt eventuelle saltforvittringer og udfældninger på såvel indvendig som udvendig side af massive murværkskonstruktioner, da korrosion af stålprofilers indmurede del ikke nødvendigvis er synlig.

Hvad kan du selv gøre?

Vedligehold og eftersyn

Vedligeholdelsesforanstaltninger behøver ikke nødvendigvis være dyre og komplicerede at udføre, og i det følgende beskrives en række eksempler på vedligeholdelsesaktiviteter, som du, som altanejer, selv kan være med til at gennemføre.

- I forbindelse med kraftig nedbør kan du inspicere din altan og kontrollere, om der sker vandophobning. Vandophobning indikerer, at afløb/nedløbsrør er tilstoppede.
- Udfør rensning af afløb/altanbunde som en regelmæssig forebyggende foranstaltning mod tilstopning.
- Inspicer din altan ift. revnedannelser og eventuelle afskalninger af murværk/beton/overfladebehandling og kontakt en fagperson med speciale i tilstandsvurderinger af altaner, hvis der observeres tegn på nedbrydning.

Der kan være mange årsager til, at afvandingen af din altan ikke foregår korrekt. Det ses ofte, at altanejere har placeret gulvtæpper, blomsterkrukker, møbler etc. på deres altaner uden hensyntagen til altanens afvanding, hvilket kan medføre, at det overfladevand, der kommer på altanens overside, vanskeligt kan løbe af. Dermed kan der opstå vandpytter/ophobning af vand på oversiden af

altanen, hvilket kan være medvirkende til, at materialer nedbrydes.

Som ejer af en altan er det derfor vigtigt, at du holder øje med, om afvandingen af altanen foregår hensigtsmæssigt. Det kan skyldes blokerede afløb, eller at faldet mod afløb/forkant ikke er udført korrekt. Afløb fra altanerne er ofte placeret tæt ved facaden for at undgå tilfrysning, som kan bevirke, at afløbets funktion kompromitteres. Hvis afløbet er placeret ude i forkanten risikerer man, at det fryser til, og yderligere nedbør kan således ikke bortledes, men ophobes. Når det så begynder at tø, opstår der tilmed gerne en isprop i afløbet, og altanen er da som et badekar, hvor vandet ikke kan komme væk.

En altan, som har udspyer som eneste afvanding, kan også være kritisk ift. tilfrysning og tilstopning af blade mv., såfremt altanen er udført med brystningsmur langs forkanten og derfor i princippet fungerer som et bassin. Tilstopning/manglende renholdelse af altanens afløb er i praksis en udfordring, og der ses undertiden fugtskader som følge heraf på både beton og murværk. Mange altaner er udført uden eller med en hulkel med begrænset højde. Der kan således ske kraftig opfugtning af både altanplade og murværk, hvor sidstnævnte kan udgøre et særligt problem i forhold til altaner med udkragede stålprofiler.

Undertiden ses det, at altanpladens patinerede udseende (fx afskalninger fra malerbehandling på oversiden af betonaltaner) medfører, at der etableres nye, alternative belægninger på altanens overside, eksempelvis i form af:

- Terrassebrædder, der hæves, hvorved;
 - rensning umuliggøres
 - vandophobning som følge af et tilstoppet afløb ikke opdages
 - Sne ligger ind mod facademurværket
- Kunststof-tæpper, der delvist lukker afløbet og holder på fugten.

Ovenstående løsninger er ikke hensigtsmæssige og bør undgås, medmindre der laves særlige foranstaltninger.

I forbindelse med renovering af altaners overside påføres der ofte en membran, som med fordel kan føres eksempelvis 150 mm op ad facaden og virke som en inddækning, der beskytter mod opfugtning fra sne og opsprøjt fra nedbør. Endvidere kan man etablere et nød-afløb i form af udspyer, således, at risiko for fugtskader fra tilstopning minimeres. En udspyer vil endvidere virke som et sladre-afløb, der fortæller om afløbet er effektivt og kan være særligt relevant, hvor tagrende og afløbene fra altanerne er ført på samme nedløbsrør, og altanen er udført som et "bassin".

Ved at adskille afvandingen fra tagrende og altaner kan risikoen for vandophobning i altanen ved tilstoppet afledning reduceres. Denne adskillelse kan eventuelt med fordel foretages i forbindelse med arbejde, hvor spildevand og regnvand alligevel skal separeres. Der kan dog være lokale forbud mod udspyere, da en koncentreret vandmængde fra en altan kan være til gene for fodgængere på fortov eller i baggårde.

Ud over at sikre, at vandet løber af altanen som det skal, kan du beskytte din altan mod fugtindtrængning ved at sikre, at membraner og belægninger på altanens overflade er intakt. Belægninger på en betonplades overflader kan, ud over at forhindre fugtindtrængning, også have den funktion, at de begrænser betonens reaktion med luftens CO₂ (karbonatisering), hvilket i sidste ende vil være medvirkende til at forlænge betonens levetid.

Vi anbefaler, at en vedligeholdelsesplan indeholder undersøgelsesaktiviteter, som er hentet fra et BPS-datablad BPS (23) 01.2.2.03 fra 1982. Punkterne er lige så relevante i dag som de var i 1982. Du finder skemaet i en opdateret udgave på side 101-105, hvor du kan klippe det direkte ud af vejledningen eller kopiere det og udfylde kopien.



TRIN 5

- Dialog og forløb med en byggeteknisk rådgiver

Trin 5 er relevant for dig, som har gennemgået Trin 1-3 og konstateret, at I har brug for at få en byggeteknisk rådgiver ud og gennemgå altanen.

Det kan også være relevant for dig, som ønsker hjælp til at udarbejde en vedligeholdelsesplan, jf. Trin 4.

Trin 5 giver dig, som bygningsejer, et overblik over, hvordan et forløb med en professionel rådgiver forløber. Når

du har det overblik, vil du kunne indgå bedre i en dialog med rådgiveren, ligesom du vil kunne samle en række vigtige oplysninger, som rådgiveren har brug for, forud for forløbet.

Såfremt du har udfyldt checklisten på side 101-105 undervejs, kan du med fordel overdrage en kopi af denne til den byggetekniske rådgiver. Behold selv originalen, så du har den til fremtidig historik.

Fagfolk på sagen

Når en betonaltans tilstand skal vurderes af fagfolk, og eventuelle skaders betydning for altanen skal bestemmes, er det en helt væsentlig del af tilstandsundersøgelsen at få kortlagt altanens konstruktive (statiske) virkemåde. Kortlægningen af virkemåden vil typisk være det første trin i tilstandsundersøgelsen af altanen som udføres af fagfolk. Først når denne er på plads, vil planlægningen af den egentlige tilstandsundersøgelse kunne finde sted.

Kortlægningen af en altans statiske virkemåde kan foregå på flere måder. Den mest enkle måde vil typisk være ved, at bygningsejer fremskaffer en konstruktionstegning af altanen. Det er dog vigtigt at påpege, at disse tegninger ikke altid er retvisende.

Vejledningen gennemgår de skadestyper, fordelt på konstruktioner, hvor der bør rådføres med en byggeteknisk rådgiver, der også vil kunne hjælpe med udbudsmateriale og tilsyn. Der gives eksempler på brug af destruktive undersøgelser samt brug af ikke-destruktive metoder, der kan afsløre, hvilken type altan der er tale om, undersøge igangværende korrosion, vurdere karbonatiseringsdybder, dæklagstykker, chloridindhold i hhv. murværk eller beton, foretage valide fugtmålinger, som kan afsløre problemer med fugtindtrængning og kuldebroer, evt. foretage termografiske screeninger og foreslå reparationsmetoder.

Oplysninger om eksisterende forhold

Når du går i dialog med en fagperson, kan du anvende de oplysninger du har samlet sammen gennem Trin 1-4 - brug også gerne checklisten i denne vejledning side 101-105.

Jo mere baggrundsviden du kan give fagpersonen, jo bedre rådgivning får du. Det kan fx være relevant at oplyse, hvornår altanen er fra, da det vil være vigtig info til at udregne, hvilken bæreevne en ældre altan kan påregnes at have haft på opførelsestidspunktet. Dette kan indgå i vurderingen af restbæreevne og restlevetid, såfremt altanen vurderes at være nedbrudt.

Lasten på altaner angivet i lovgivningen har gennem tiden varieret en smule, og måden at sammensætte last og sikkerhedsniveau har også varieret en smule. Men set over en bred kam, er altaner gennem tiden blevet projekteret med en last fra personer eller sne på ca. 400 kg/m² ud over altanens egenvægt.

Altangange, som virker som fælles adgangsveje, skal kunne holde til en lidt højere last.

Såfremt man udskifter en eksisterende altan med en ny altan, skal den nye altan projekteres efter nugældende krav



” Når du går i dialog med en fagperson, kan du anvende de oplysninger du har samlet sammen gennem Trin 1-4.

Hvad kan en byggeteknisk rådgiver gøre?

Hvis du igennem Trin 1-4 observerer nogle af de nævnte nedbrydningskendetegn og er i tvivl om tilstanden af din altan, vil det være en god ide at få en fagperson fx en byggeteknisk rådgiver til at udføre en tilstandsvurdering af altanen.

Hvilken undersøgelsesmetode og hvilket vedligeholdelses- eller reparationstiltag, der vil være det rigtige for en given altan, vil kræve en selvstændig analyse af netop den altan (eller et repræsentativt udsnit af den gruppe af altaner, som altanen er en del af).

Både murværkets, stålprofilers, betonens og armeringens aktuelle tilstand skal sættes i relation til altanens konstruktive udformning, og på baggrund heraf foretages en analyse af, hvilke tiltag der bør iværksættes for altanen.

Når en fagperson udfører en sådan analyse vil den typisk indeholde følgende vurderinger:

- Ved observation af skader og defekter, hvad er så årsagen til disses opståen?
- Er altanens oprindelige bæreevne intakt?
- Er der risiko for fremtidig nedbrydning af altanen under uændrede forhold?
- Bør der udføres reparations- eller vedligeholdelses-tiltag på altanen med henblik på enten at forhindre/ reducere risikoen for fremtidig nedbrydning eller med henblik på at udbedre eksisterende skader?
- Kan eventuel udbedring af eksisterende skader svare sig rent økonomisk i forhold til en udskiftning af altanen og er udbedring overhovedet teknisk mulig?
- Hvad er altanens restlevetid?

For at kunne besvare alle spørgsmålene på forrige side, er det nødvendigt at foretage en række analyser, som kræver, at der udtages prøver (fx i beton og murværk).

Derfor vil en fyldestgørende tilstandsundersøgelse af en ældre altan sjældent kunne udføres på baggrund af en visuel besigtigelse alene. Der vil således være behov for at udtage prøver i altanen til analyse i laboratorie, ligesom det vil være nødvendigt at udføre destruktive indgreb med henblik på at vurdere den indstøbte armerings, stålprofilers eller murværkets tilstand eller styrke.

Undersøgelser kan fx afsløre, hvilken type udkraget altan, der er tale om, undersøge igangværende korrosion, vurdere karbonatiseringsdybder, dæklagstykkelser, chloridindhold i hhv. murværk eller beton, foretage valide fugtmålinger, som kan afdække problemer med fugtindtrængning og kuldebroer, og evt. kan der suppleres med termografiske screeninger. Endelig kan der foreslås reparationsmetoder.

Som supplement til den destruktive undersøgelse og med henblik på at reducere antallet af destruktive indgreb i altanen kan der anvendes en lang række ikke-destruktivt måleudstyr (NDT-udstyr), som kan give informationer om bl.a. den indstøbte armerings eller stålprofilers korrosionsaktivitet, betonens homogenitet

eller murværkets kvalitet. Målinger med ikke-destruktivt måleudstyr kan dog ikke stå alene og bør altid kalibreres ved hjælp af observationer fra destruktive indgreb.

Endelig er der efterhånden mange rådgivere, som tilbyder inspektion med droner. Dette kan være relevant, hvis man har mistanke om, at ens altan er skadet, og den befinder sig så højt oppe, at den ikke kan besigtiges visuelt fra terræn.

I næste afsnit er angivet eksempler på de mest almindelige undersøgelser.

Betonundersøgelser

Ikke-destruktive undersøgelsesmetoder

Som supplement til destruktive undersøgelser kan der anvendes forskellige former for ikke-destruktivt måleudstyr (NDT-udstyr), som kan være med til at begrænse omfanget af de destruktive indgreb. En NDT-undersøgelse vil ved tilstandsundersøgelser af altaner næsten altid være et supplement til de destruktive indgreb.

Eksempler på ikke-destruktive undersøgelsesmetoder, som kan være relevante at udføre i forbindelse med altanundersøgelser er følgende:

Korrosionsmålinger

Armeringens korrosionsaktivitet kan fastlægges i ønskede områder på konstruktionen (typisk hele altanpladen). Undersøgelsen vil kunne give et overblik over, hvilke områder der har størst risiko for aktiv armeringskorrosion, og placeringen af de destruktive indgreb kan så planlægges herefter. Foruden risikoen for aktiv armeringskorrosion kan metoden også være med til at bestemme den aktuelle korrosionshastighed.



Figur 61

Korrosionsmålinger, som her udføres fra overside af altan. Metoden kræver, at der kan etableres direkte kontakt med den betonoverflade, der måles på, samt, at der etableres kontakt med den indstøbte armering. Mindre destruktive

Måling af dæklag

Afstanden fra betonens overflade og ind til nærmeste armeringsjern kaldes for armeringens dæklag. Armeringens dæklag og placering kan bestemmes ved hjælp af målinger med covermeter eller georadar. Dæklagsmålinger vil være en fast bestanddel af tilstandsundersøgelser af bærende konstruktionselementer af beton, fx altanplader, hvor også karbonatiseringsdybde og chloridindhold måles.

Armeringens type, dimension og tilstand kan ikke bestemmes ved hjælp af målinger med NDT-udstyr, og informationer herom vil således kræve, at der udføres destruktive indgreb i altanen (kerneudboring og/eller ophugning).



Figur 62

Fastlæggelsen af armeringens dæklag vil altid være en central del af tilstandsundersøgelsen af en altan. Armeringens dæklag og placering kan bestemmes forholdsvis hurtigt med covermeter uden at gøre skade på konstruktionen.



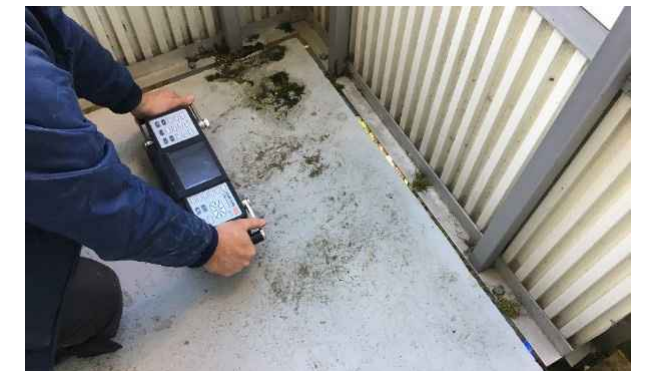
Figur 63

Armeringens dæklag og placering kan også bestemmes vha. målinger med georadar. Såfremt armeringen ligger dybere end 60-70 mm i konstruktionen, kan det være nødvendigt at udføre målingerne med georadar frem for covermeter.

Måling af betonens integritet

Det er muligt at måle, hvorvidt betonen er sammenhængende eller om der forekommer større luftindeslutninger, overfladeparallele revner (delamineringer) eller stenreder med forskellige former for ikke-destruktivt måleudstyr, fx ultralydsmåling.

Eventuelle defekters eksakte karakter og dermed betydning for konstruktionen skal dog altid verificeres ved hjælp af destruktive indgreb. Ved renovering af fx frost- eller alkalikiselskadedet beton, kan disse metoder ligeledes bruges til at afgrænse, hvilke områder der er skadede og hvilke, der er intakte.



Figur 64

Her undersøges altanpladen for eventuelle interne delamineringer, som ikke nødvendigvis er synlige på betonoverfladen, med ultralydsudstyr. Metoden kan bruges til at afgrænse gode og dårlige områder i betonen, og placeringen af borekerne kan udvælges på baggrund af resultaterne fra undersøgelserne.

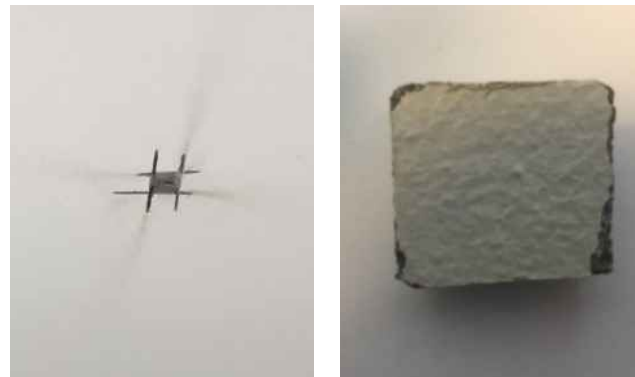
Særligt på større konstruktioner, som eksempelvis svalegange, vil omfanget af borekerner kunne reduceres betydeligt ved brugen af NDT-udstyr.

Destruktive undersøgelser

Destruktive indgreb i en betonaltan vil typisk bestå af følgende to overordnede metoder, som både kan udføres enkeltvis eller i kombination afhængigt af, hvilken type information der ønskes tilvejebragt ved undersøgelsen:

- Udtagning af prøvestykker til analyse i laboratorie
- Ophugning til armering/stålfiler til vurdering af stålets korrosionstilstand.

Udtagning af prøvestykker kan udskæres med vinkelsliber eller udbores med kerneboremaskine afhængigt af, hvilke analyser, der ønskes foretaget.



Figur 65

Prøvestykke udskåret i underside af altan med vinkelsliber. Udskæring af prøvestykker er typisk en væsentligt nemmere proces end udtagning af borekerner, men giver også færre informationer omkring betonens tilstand, end en borekerne, der er boret hele vejen igennem konstruktionen. Prøvestykket vil typisk kunne anvendes til at bestemme karbonatiseringsdybden og chloridindholdet i betonens yderste 40 mm fra den overflade, hvorfra prøvestykket er udskåret.

Figur 66

Borekerne udtaget i svaegang. Borekernen er boret hele vejen igennem pladen og giver således informationer om svaegangens opbygning hele vejen fra overside til underside, ligesom betonens tilstand og homogenitet kan vurderes i hele pladens tykkelse. På borekernen kan der, i laboratorie, laves supplerende analyser (chlorid, karbonatisering, mikroanalyse, makroanalyse), som kan give yderligere informationer omkring betonens tilstand.



Ophugninger til armering og/eller stålfiler giver de ønskede informationer på stedet og kræver altså ikke yderligere analyser i et laboratorie.

Når en fagperson skal vurdere risikoen for nedbrydning af beton og armering i en betonkonstruktion, vil en undersøgelse af betonens karbonatiseringsdybde og/eller indholdet af chlorider i betonen indgå som en afgørende del af denne vurdering.

Nedbrydning af beton på grund af frost/tø kan foregå, fordi betonen kan have en uhensigtsmæssig sammensætning, som gør, at den ikke er egnet til eksponering i udendørs miljø, hvor den udsættes for frostpåvirkning i vandmættet tilstand.

En analyse af, hvorvidt betonen er frostsikker, kan, ligesom undersøgelsen af betonens karbonatiseringsdybde og chloridindhold, foretages på betonprøver (typisk borekerner) udtaget i altanpladen



Figur 67

Ophugning til armeringsjern i overside af altanplade. Der ses her ingen korrosion på armeringen.



Figur 68

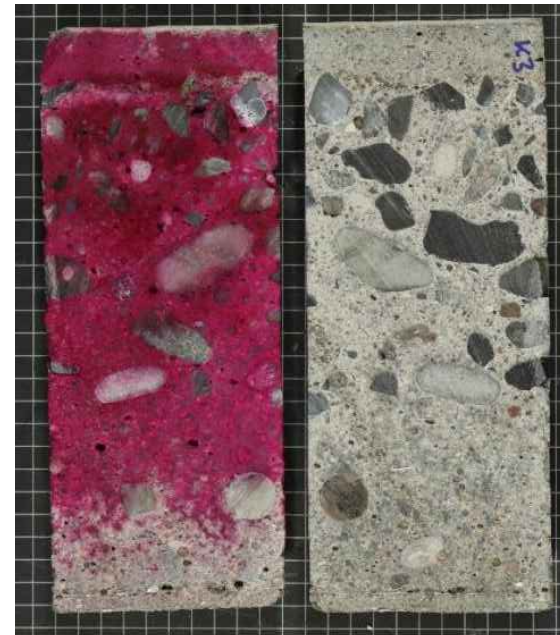
Ophugning til stålfiler placeret under udgangsdør til altan. Ophugning giver øjeblikkeligt svar på stålets tilstand. I dette tilfælde ses kraftig korrosion af overflange, hvor halvdelen af flangen lokalt er tæret bort.

Laboratorieanalyse

På borekerner og/eller prøvestykker udtaget i altaner og svalegange vil følgende laboratorieanalyser kunne være relevante at udføre:

Karbonatiseringsbestemmelse

Cementpastaens sammensætning i betonen medfører normalt, at betonen har en høj pH-værdi, som beskytter den indstøbte armering mod at korrodere, selv i fugtigt miljø. Når cementpastaen reagerer med luftens kuldioxid omdannes den dog til pH neutral kalk, hvorved pH-værdien falder og armeringen ikke længere er beskyttet mod korrosion. Processen kaldes karbonatisering og foregår i alle betoner fra betonens frie overflader og indefter. Hastigheden hvorved karbonatiseringen foregår kan dog variere betydeligt fra stort set 0 mm om året til op mod flere millimeter om året i porøse betoner. For at måle, hvor dybt betonen er karbonatiseret (omdannet), kan prøvestykker udtaget i betonen påføres en pH-indikatorvæske, hvorved den ukarbonatiserede beton får en kraftig rødviolet farve. Den karbonatiserede del af betonen skifter ikke farve. Ved at sammenholde betonens karbonatiseringsdybde med armeringens placering, kan der foretages en vurdering af risikoen for karbonatiseringsinitieret armeringskorrosion i den pågældende konstruktion.

**Figur 69**

Borekerne fra altanplade, gennemskåret på langs og med oversiden opad. På venstre kernehelved er den friske skæreflade påført pH-indikatorvæske. Ukarbonatiseret beton farves rødviolet, mens karbonatiseret beton ikke farves. Der ses her en lille karbonatiseringsdybde fra overside samt en stor karbonatiseringsdybde fra underside. Ved at sammenholde karbonatiseringsdybden med armeringens placering kan risikoen for karbonatiseringsinitieret korrosion vurderes.

Chloridanalyse

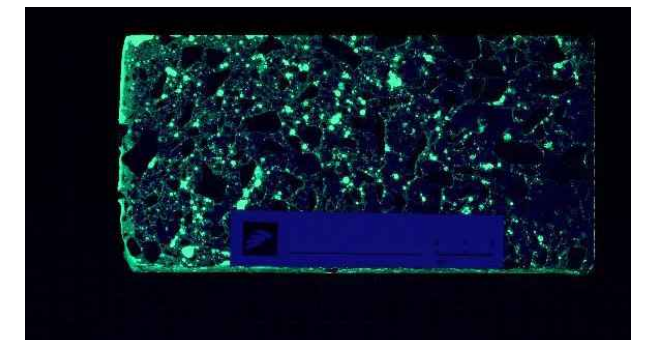
Foruden karbonatisering kan et tilstrækkeligt højt indhold af chlorider i betonen være medvirkende til at ophæve den passiverende film/overflade, som beton med høj pH-værdi ellers danner i forhold til korrosion omkring armeringen. Ved at udskære strimler fra boreprøverne i ønskede niveauer og nedknuse dem til pulver, kan betonens chloridindhold bestemmes. Chlorider i betonen ses oftest på altangange, som har været udsat for tørsaltning, men chloriderne kan også have været indblandet i støbevandets helt tilbage fra da betonen blev udstøbt.

Makroanalyse

En makroanalyse foretages typisk på et plansnit af en borekerne og er en vurdering af de observationer, der umiddelbart kan foretages med det blotte øje på borekernen. Ofte vil karbonatiseringsbestemmelsen indgå som en del af makroanalysen. Makroanalysen kan også anvendes til vurdering af fordeling af grove revner og betonens komprimering.

**Figur 70**

Borekerne gennemskåret på langs og imprægneret med fluorescerende epoxy.

**Figur 71**

Samme borekerne som vist på foto til venstre, her udsat for UV-belysning. Porøsiteter og revner fremstår herved meget tydeligt.

Mikroanalyse

Mikroanalysen foretages ved mikroskopering af tyndslib udført på et mindre betonprøvestykke eller en delprøve.

Tyndslibet vil typisk have en størrelse på ca. 3x4 cm og en tykkelse på 0,02 mm. Mikroanalyse af tyndslib kan give oplysninger om betonens sammensætning og tæthed. Fine revner, som ellers ikke kan ses med det blotte øje, kan desuden afsløres i et tyndslib. Informationerne fra mikroanalysen kan være nødvendige for at afdække eventuelle skadesårsager i betonen, hvilket er af afgørende betydning for valget af den rette reparationsstrategi.



Figur 72
Mikroanalyse

Murværksundersøgelser

Ikke-destruktive undersøgelsesmetoder

Følgende relevante undersøgelser eller målinger er normal praksis af udføre:

- Fugtmålinger med Troxler-systemet eller HF-Sensor såvel ind- som udvendigt.
- Metaldetektor/georader til lokalisering af murbinde- re, som også kaldes trådbindere i hulmure, armering eller skjulte stålprofiler i murværk.
- Georader til lokalisering af om armering eller for- ankringer i brystningsmure er ført ind i facademur- værket.
- Georader kan anvendes til afdækning af om der er tale om en hulmur (hulrum mellem for- og bagmur) eller en massiv mur.
- Undersøgelse af fugemørtlernes hærdningsgrad med syre/baseindikator Phenolphthalein, som er en væske som påføres fugen. Dette kan indikere, hvor karbonatiseret mørtlen er og dermed hvor "lidt" den beskytter evt. stål. Ikke-karbonatiseret mørtel beskytter bedre end mørtel, som er karbonatiseret.
- Murværkets forbandt.
- Brugen af forskellige typer af teglsten (formur og bagmur er ofte af forskellig kvalitet).
- Teglstenenes dimensioner og fugetykkelser mellem sten.

- Det registreres, om fuger er fyldte og intakte.
- Eventuelle skævheder registreres.

På baggrund af besigtigelsen, og evt. oprindeligt pro- jektmateriale, kan murværkskonstruktionens tilstand og statiske virkemåde vurderes. Der kan være andre metoder, som fx måling med ultralyd. Denne metode er beskrevet i SBI-anvisning 248, Ældre murværks styrke- egenskaber. Metoden er dog ikke almindeligt anvendt.

Destruktive undersøgelser

Når en rådgiver skal bestemme murværkets egenskaber og kvalitet i relation til renoveringer, kan nedenstående være relevante undersøgelser:

- Udtagning af 2 sammenhængende mursten, som medbringes til laboratoriet, hvor det følgende kan undersøges: Mørtlens struktur, hærdningsforhold, stentrykstyrke samt vedhæftning mellem sten og mørtel.
- Hvis det ikke er muligt at udtage to sammenhæn- gende sten, så udtages sten og mørtel hver for sig. Herved kan vedhæftningen ikke undersøges.
- Udtagning af et helt stykke murværk til prøvning i laboratoriet af murværkets styrkeparametre. Dette kan være meget vanskeligt og udføres sjældent.
- Måling på stedet af murværkets bøjningstrækstyr-



Stålundersøgelser

Ikke-destruktive undersøgelsesmetoder

Følgende relevante undersøgelser kan udføres:

- Måling af tværsnitstykkelse.
- Måling af lagtykkelse på overfladebehandling.

- Resttværsnittet kan måles og dermed kan restleve tiden bestemmes for tilsvarende stål, som stadig er i byggeriet. Fx er det ofte relevant at påvise restbæreevnen af udkragede stålprofiler eller resttværsnit for murbindere.

Destruktive undersøgelser

Såfremt der udføres destruktive undersøgelser, vil det mest almindelige være, at der udtages et stykke stål til nærmere undersøgelse i laboratoriet.

Laboratorieanalyser

På stedet udtages et stykke stål. Det kan i laboratoriet være relevant at undersøge:

- Vedhæftningstest – hvor godt hæfter en evt. overfladebehandling på stålet.
- Lagtykkelsesmåling – lagtykkelsen af overfladebehandling kan måles i mikroskop.
- Bestemmelse af den kemiske sammensætning af stålet – hvilket grundmateriale er anvendt og passer legeringen af stålet (fx krom, nikkel, molybdæn) til det miljø stålet er placeret i.
- Såfremt der er korrosion undersøges den kemiske sammensætning af korrosionsproduktet ved afskrab. Det kan forklare årsagen til korrosion, fx om det er grundet saltpåvirkning.

ke med en såkaldt "mobil fugeknækker".

- Mørtlens trykstyrke kan måles på stedet ved X-bor metode.

For yderligere, detaljerede beskrivelser af undersøgelsesmetoder henvises til https://www.mur-tag.dk/fileadmin/user_upload/Editor/pdf/pjecer/Beregning_af_aeldre_murvaerk_Ver_2.0.pdf (Brug også QR koden nedenfor).



Laboratorieanalyser

Der kan udføres kemiske analyser i det kemiske laboratorie og mekaniske analyser i det mekaniske laboratorie.

Kemiske analyser

- Bestemmelse af hygroskopisk fugt og deraf saltindhold af både mursten og mørtel.
- Mørtlens kemiske sammensætning, fx hvor meget cement mørtlen indeholder, sammensætning af mørtelsandet mv. kan afklare, hvilken mørtel, der er anvendt.
- Mikroskopianalyse og tyndslib viser evt. svagheder i mørtelfugen.

Mekaniske analyser

- Trykstyrke af udtagne mursten.

Oversigt over tilstandsundersøgelse udført af fagperson

Når en byggeteknisk rådgiver planlægger en tilstandsundersøgelse af altaner vil undersøgelsen typisk indeholde en række aktiviteter fra start til slut - få overblikket her.

1

Indledende undersøgelse

Kan der skaffes oplysninger om altanen – fx arbejdsbeskrivelser, tegninger eller andet. Mange kommuner har digitaliseret alt projektmateriale på weblager og materialet kan som regel frit downloades. Hvis ikke dette er muligt, er det en god ide at spørge byggherren, om han har noget liggende eller kan skaffe det. Der udføres desuden gerne en indledende besigtigelse med henblik på at skaffe overblik over det visuelle skadesbillede.

2

Planlægning af undersøgelse

På baggrund af den indledende besigtigelse udvælges de altaner, hvorfra der skal udtages prøver til nærmere analyse.

3

Feltundersøgelse

Der udtages boreprøver, ophugninger og evt. "ikke-destruktive" undersøgelser på de udvalgte altaner.

4

Laboratorieundersøgelser

På prøver, udtaget ved feltundersøgelsen, udføres laboratorieanalyser, såsom karbonatiseringsbestemmelse, chloridbestemmelse, makroanalyse og mikroanalyse, bestemmelse af mørteltype, saltindhold m.v..

5

Analyse

En analyse af resultaterne fra felt- og laboratorieundersøgelserne udføres og danner grundlag for en rapport med vurdering af altanernes tilstand og skønnede restlevetid. Rapporten kan evt. indeholde udarbejdelse af reparationsforslag.

6

Eventuel supplerende undersøgelse

Der udføres evt. supplerende undersøgelser på yderligere altaner på baggrund af konklusionerne i rapporten.



ORDFORKLARING

Altankollaps

Når bæreevnen er udtømt og altanen styrter ned.

Balkon

Set i forhold til altanen, er balkonen altid uden på bygningen. Den er fastgjort ind i bygningen og bæres af enten søjler, kragsten, konsoller eller som man ser på de fleste nybyggerier, af jerndragere. De er så fæstnet til bjælkelaget inde i bygningen eller armeret beton. I bund og grund er en balkon og en altan én og samme ting. Grænsen mellem en balkon og en altan er blevet udvisket gennem årene, og de to udtryk bruges i dag i flæng.

Traditionelt bruges ordet balkon om de større altaner, der er monteret på enfamilieshuse eller om gamle, dekorative konstruktioner, som vi kender det bl.a. Amalienborg, hvor kongefamilien går ud på balkonen for at hilse og vinke.

Bygningsdel

En bygningsdel er en del af en bygning, som i sig selv eller i kombination med andre lignende dele, opfylder en karakteristisk funktion i bygningen. En altan er således en bygningsdel.

For- og bagmur

En ydervæg i et murstenshus har typisk en formur og en bagmur, men der findes også huse bygget med massive vægge. I murstenshuse med hulmure holdes de 2 mure sammen af murbindere, som er tynde tråde af stål, der mures inde i mørtlen mellem murstenene.

Læs mere om ydervægsmure: <https://www.bolius.dk/ydervægge-i-murstenshuse-17013/>

Fransk altan

Man kan betegne en fransk altan som en falsk balkon. På en fransk altan åbner dørene indad. Oftest er en fransk altan en mulighed for at få mere lys ind i et rumsamt en mulighed for at få en mini balkon, hvis man ikke kan få en rigtig balkon.

Se endvidere Trin 2, hvor altanens konstruktionselementer er forklaret.

Karnap

En karnap er betegnelsen for et fremspringende parti, forsynet med døre og/eller vinduer, på en bygnings facade. En karnap kan have forskellige udformninger – siderne kan være buede, skråt afskårne eller møde facaden i en ret vinkel. Karnapper på villaer findes typisk i stueetagen, mens karnapper på etageejendomme oftest begynder i første sals højde og fortsætter opad.

Konstruktionselement

Et konstruktionselement er i byggeteknikken en afgrænset del af en bærende konstruktion med en klar

ORDFORKLARING

statisk funktion. Eksempler er stænger, bjælker, søjler, kabler, hængestænger, buer, plader, skiver og skaller. Bolte og møtrikker medregnes ikke.

Kuldebro

Et sted i en bygnings konstruktion, hvor kulde har let ved at trænge ind, fx pga. manglende isolering.

Statiske system

Ingeniørmæssig beskrivelse af, hvordan en konstruktion er opbygget og understøttet.

Svalegang

En svalegang eller altangang er en kortere eller længere halvåben overdækket gang, som ligger i mindst første-sals højde langs et hus. En altangang i jordhøjde kaldes en loggia eller veranda.

Udspyer

Et udkraget rør hvorigennem overfladevand fra altanen kan komme direkte ud i det fri. En udspyer er ofte etableret som et nødoverløb til supplement til afvanding via almindelige nedløbsrør. At udspy betyder at sprøjte eller at sende ud af sit indre gennem en åbning.

Uvarslet brud

Når noget pludseligt styrter ned uden, at man forinden bliver advaret. Ofte varsles et kommende brud ved, at konstruktionen revner og deformeres sig fx ved nedbøjning, og man derved er advaret om, at bæreevnen ikke er helt god nok.





CHECKLISTE TIL UNDERSØGELSE AF ALTANER

På de følgende sider finder du skemaer, du kan benytte som checkliste til en altanundersøgelse eller en vedligeholdelseplan.

Du kan klippe skemaet direkte ud eller lave en kopi du kan udfylde.

Vedligeholdelsesplanen indeholder undersøgelsesaktiviteter, som er hentet fra et BPS-datablad BPS (23) 01.2.2.03 fra 1982. Punkterne er lige så relevante i dag

som de var i 1982, men kommer i en opdateret udgave til denne vejledning.

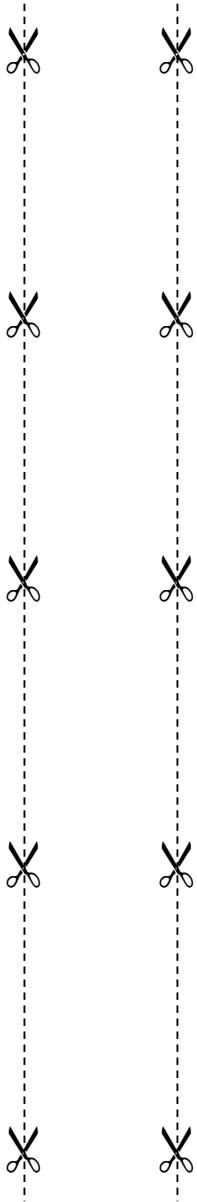
Anvend checklisten til din gennemgang af altanen og husk at gemme den (eller en kopi) til fremtidig historik eller til at overdrage til køber, såfremt du sælger bygningen.

Den udfyldte checkliste er også god at have i dialogen med en eventuel byggeteknisk rådgiver, jf. trin 5.

Checkliste/undersøgelsesaktiviteter:

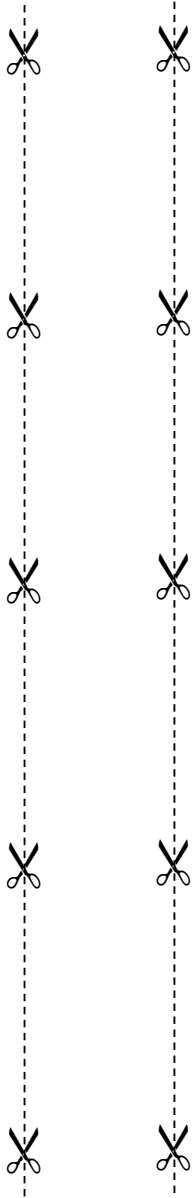
Dato:		Udfyldt af:	
Generelle oplysninger om ejendommen:			
Adresse:			
Matr. Nr.		Ejer/administrator:	
Opførelseår:		Adresse & tlf. nr.:	
Antal etager:		Vicevært/varmemester:	
Antal lejligheder:		Adresse:	
Tlf. nr.:			E-mail:
Antal altaner:	Heraf: nordvendte:	Vestvendte:	
	sydvendte:	Østvendte:	
Altanplade	Dimensioner på pladen: _____		
	Udkraget stålprofil, armeret betonplade ☐		
	ikke-armeret betonplade ☐		
	Stålprofil (dim.): _____		
	Antal stålprofiler/altan: _____		
	Armeret betonplade: ☐		
Stålblade: ☐			
Træ: ☐			
Andet: _____			
Undersidebeklædning:			
Eternit: ☐			
Andet: _____			

Konsoller	Bærende: ☐ Ikke-bærende: ☐	
Evt. reparationer		
Etagedæk v/ altanen	Træbjælkelaag: ☐ Stålbjælkelaag: ☐ Armeret beton: ☐ Andet: _____ ☐	
Rækværk	Smedejern: ☐ Stål, varmtforzinket: ☐ Pladebeklædning, profileret: ☐ plan: ☐ Betonbrystning: ☐ Muret brystning, gennembrudt: ☐ ikke-gennembrudt: ☐ Træ: ☐ Glas: ☐ Andet: _____ ☐	
Højde rækværk	_____	
Højde håndliste	_____	
Evt. reparationer	_____	
Situationsplan, planskitser, snit mv.		



Dato:		Udfyldt af:	
Adresse:		Matr. Nr.:	
Lejlighedsnr.:		Beboer:	
Tlf. nr.:		E-mail:	
1. Altanplader			
Tidligere reparationer:	_____		
Fugtskjolder:	_____		
Kalkudfældninger:	_____		
Rustpletter:	_____		
Revner: (tegn eller beskriv!)	_____		
Afskalninger:	_____		
Synlige udkragede stålprofiler:	Med rust: ☐ Uden rust: ☐		
Synlig armering:	Med rust: ☐ Uden rust: ☐		

Mos eller algedannelser			
Belægning på altanen:	Pudslag: ☐ Asfalt: ☐ Membraner: ☐ Maling – overside: ☐ – underside: ☐ Andet: ☐		
Manglende vedhæftning mellem belægning og betonplade			
Har betonen været saltet? – Spørg!			
Fald på altanen?	Indad ☐ Udad ☐		
Afløb			
Udspyer			
Både afløb og udspyer			
2. rækværker/brystning			
Revner ved befæstelse til murværk			
Rust ved befæstelse til murværk			
Revner ved befæstelse til altanplade			
Rust ved befæstelse til altanplade			
Revner eller afskalninger i øvrigt			
Rust på evt. samlinger			
Malebehandling			



3. Samling altan/facade			
Hulrum under træpartier	Fuget: ☐ Ikke-fuget: ☐		
Er altanpladen støbt ind i facaden			
Fugtskjolder på facade			
Kalkudfældninger på facade			
Revner i murværk			
Udpressede sten og lignende (fx over vinduer)			
Konsoller, skråtag eller skråafstivning af: _____			
Revner i konsoller			
Rust på konsoller			
Afskalninger på konsoller			
Er samling til mur intakt			
4. Inde i huset			
Er der revner o. lign. i gulvet?			
Er der revner o. lign. i loftet?			
Er der tegn på indsivende vand?			





Om vejledningen "Er min altan sikker?"

Det er bygningsejerens ansvar, at altanen på en bygning er i forsvarlig stand. Nylige svigt på altaner har vist, at bygningsejer har behov for hjælp og vejledning til vedligehold af altaner.

I denne vejledning guider vi dig gennem 5 trin, så du som bygningsejer, selv bliver i stand til at vurdere altanens tilstand, samt vurdere om du har behov for professionel hjælp til at lave en egentlig tilstandsundersøgelse.

Vejledningen er udarbejdet af Teknologisk Institut med støtte fra Grundejernes Investeringsfond, GI.