

K-aITan

- Undersøgelse baseret på en Kaskademodel

Støttet af:



TEKNOLOGISK
INSTITUT

INDHOLD

OM PROJEKTET.....	4
ANTAL ALTANER I DANMARK.....	5
GENERELT OM UNDERSØGELSERNE I PROJEKTET.....	6
EKSEMPLER PÅ SYNLIGE SKADER.....	7
EKSEMPLER FRA OPHUGNINGER TIL UDLIGGERJERN.....	19
SAMLEDE RESULTATER FOR DE UNDERSØGTE EJENDOMME.....	28
KASKADEMODEL.....	32
BEGREBER.....	38
SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE.....	40
ØVRIGE PUBLIKATIONER.....	41

Vil du vide mere om projektet? Kontakt:

Allan Skydsbæk Hansen, Teamleder, +45 72 20 28 12, alsh@teknologisk.dk



OM PROJEKTET

Projektet "K-alTAN - Kaskademodel vs. totalkontrol til eftersyn af altaner" er finansieret af Grundejernes Investeringsfond (GI), og udført af Teknologisk Institut i samarbejde med EjendomDanmark og Danske Udlejere.

Projektet startede i maj 2021 og afsluttede i december 2022.

I projektet er det undersøgt, med hvor stor sikkerhed der kan anvendes en stikprøvevis kontrol (i form af en kaskademodel) af udkragede altaner med udliggerjern i forhold til en dyrere og omfangsrig totalkontrol.

I projektet var indeholdt følgende:

- Estimat af samlet antal altaner i Danmark via en optælling
- Totalkontrol af 100 altaner og ca. 250 udliggerjern
- Ud fra resultatet af totalkontrollen beregning af sandsynlighederne for at overse altaner med svær korrosion ved en stikprøvekontrol
- "Samfundsøkonomisk beregning"
- Udarbejdelse af opdateret kaskademodel

Projektet blev startet op, da der fortsat var en igangværende dialog om en mulig statslig tilsynsordning med altaner. Projektets formål var at kvalificere de mulige undersøgelses/tilsyns-metoder, der ville kunne bringes i anvendelse ved en sådan tilsynsordning.

I november 2021 blev Folketingets Indenrigs- og Boligudvalg orienteret af Indenrigs- og Boligministeren om, at det er besluttet, at der ikke arbejdes videre med at indføre en tilsynsordning for altaner.

Der blev i stedet igangsat en målrettet informationsindsats om vedligeholdelsespligt, ansvar og rettigheder over for bygningsejere, lejere og kommunerne som bygningsmyndighed.

Derudover har Bolig- og Planstyrelsen udarbejdet en informationspjece og oprettet en temaside om altaner, der blandt andet indeholder visuelle eksempler på, hvilke tegn på altanskader man skal være særligt opmærksom på.

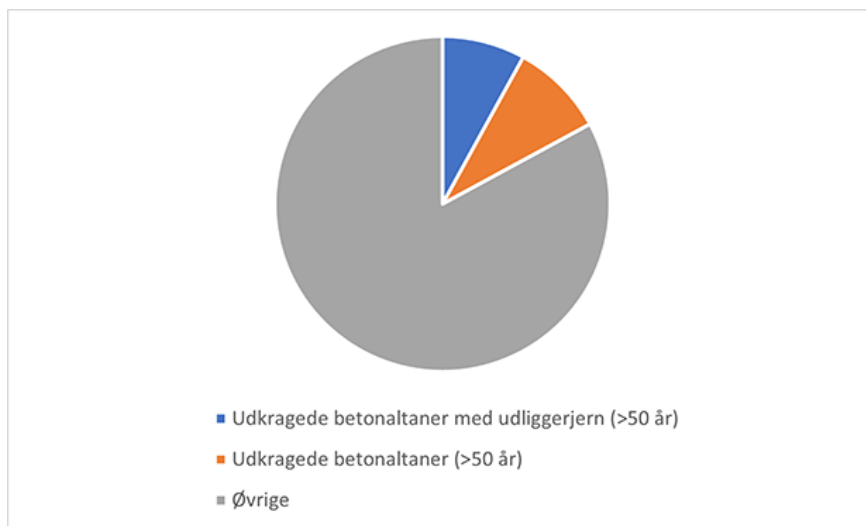
[SE PJECEN HER](#)

ANTAL ALTANER I DANMARK

Det estimeres, at der i Danmark er ca. 94.000 udkragede betonaltaner med en alder på 50 år og derover. Det estimeres, at 38.000-50.000 af de i alt ca. 94.000 udkragede betonaltaner over 50 år er udført med udliggerjern.

Optællingen er udført som en detaljeret stikprøveoptælling af antallet af altaner på i alt 11.852 etageboliger i Roskilde og Frederiksberg Kommune. Ved optællingen er altanernes type og alder registreret. Data fra optællingen i de afgrænsede områder er sammenholdt med data fra Danmarks Statistik over etageboligbyggeri i hele Danmark, og resultaterne fra optællingen er herved opskaleret til at omfatte hele Danmark.

- Der er 1,08 mio. etageboliger i Danmark ~ ca. 550.000 altaner i alt.
- Ud af dem estimeres 94.000 at være udkragede betonaltaner med en alder på minimum 50 år.
- Det estimeres at 38.000-50.000 af de i alt ca. 94.000 udkragede betonaltaner over 50 år, er udført med udliggerjern.



En dyberegående beskrivelse af estimatet fremgår af baggrundsrapport udarbejdet af Teknologisk Institut for Bolig og Planstyrelsen, som input til "kommissorium for undersøgelse af muligheder for at mindske risiko for fremtidige altankollaps".

[SE PJESEN HER](#)

GENERELT OM UNDERSØGELSERNE I PROJEKTET

Der er i projektet (total)undersøgt i alt 100 altaner på 5 forskellige ejendomme spredt geografisk i Danmark.

Undersøgelsen har inkluderet følgende:

- **Visuel inspektion** af overside, underside, murværk omkring mv.
- **Scanning med georadar** for bestemmelse af antal udliggjern og lokalisering i altanpladen.
- **Bankning med hammer på oversiden for registrering** af løst/skruk pudslag/belægning.
- **Ophugning til alle udliggjern** i altanpladen i området ind bag facadeplanet.
- **Registrering af korrosion** og evt. tværsnitsreduktion på alle udliggjern.

EKSEMPLER PÅ SYNLIGE SKADER

Skader på/omkring altaner, som indikerer, at en vis nedbrydning er igangværende og derfor er vigtige at holde øje med, kan bl.a. være:

- Revner i belægning eller pudslag på oversiden af altanpladen
- Hultlydende belægning/pudslag på oversiden (høres som en hul/skruk lyd ved bankning med f.eks. hammer)
- Revner i altanpladen
- Begyndende afskalninger
- Rødbrune udfældninger på betonoverfladen
- Hvide og/eller rødbrune udfældninger på altanens underside
- Afskallende eller udbulende maling på altanens underside
- Revner i murværket omkring altanpladen
- Forvitrede fuger i murværket omkring altanpladen
- Utætte elastiske fuger, f.eks. under altandør eller langs evt. hulkehl
- Revner og rust omkring evt. rækværks fastgørelser

For alle skader gælder, at det ikke nødvendigvis betyder at der er kritisk korrosion på udliggerjernene dybere inde i pladen og inde bag facadeplanet. Dog vil revner, især på oversiden af altanpladen og i murværket omkring udliggerjernene tillade vand og fugt at trænge ind i konstruktionen og opfugte området bag facadeplanet, som så derved vil kunne medføre korrosion længere inde på udliggerjernet. Det samme gør sig f.eks. gældende for utætte fuger under altandøre.

Ved den visuelle inspektion udført i projektet ses følgende eksempler på skader:



Foto 5-1. Revner i pudslag på oversiden lokaliseret umiddelbart over udliggerjernet. Vær opmærksom på, om der også kan registreres en hul/skruk lyd i området over udliggerjernet pga. manglende vedhæftningen mellem betonen og pudslaget eller betonen og udliggerjernet.



Foto 5-2. (samme altan som forrige foto – nærbillede) Revner i pudslag på oversiden lokaliseret umiddelbart over udliggerjernet. Derudover ses revner i murværket.



Foto 5-3. Revne i pudslag på oversiden lokaliseret umiddelbart langs udliggerjernet. Vær opmærksom på, om der også kan registreres en hul/skruk lyd i området over udliggerjernet pga. manglende vedhæftningen mellem betonen og pudslaget eller betonen og udliggerjernet.



Foto 5-4. Lodret orienteret revne i murværket lokaliseret umiddelbart under udliggerjernet.



Foto 5-5. Lodret orienteret revne i murværket lokaliseret umiddelbart under udliggerjernet.



Foto 5-6. Revner i undersiden af altanpladen lokaliseret i området umiddelbart under/langs udliggerjernet. Desuden ses begyndende afskalninger/revner i selve altanpladen.



Foto 5-7. Omfattende revner med hvide udfældninger på underside af altanplade og fugtskjolder/mørkfarvning langs kanten. Ved revne lokaliseret i området umiddelbart under udliggerjernet ses desuden røde/brune udfældninger. I dette tilfælde er betonen tilsyneladende udtjent.



Foto 5-8. Revner i undersiden af altanpladen lokaliseret i området umiddelbart under/langs udliggerjernet.



*Foto 5-9. Revner i undersiden af altanpladen lokaliseret i området umiddelbart under/langs udliggerjer-
net og fugtskjolder med hvide udfældninger langs kanten.*



Foto 5-10. Afskalning af pudslag/overfladen under udliggerjernet på undersiden af altanplade.



Foto 5-11. Afskalning af pudslag/overfladen under udliggerjernet på undersiden af altanplade. På murværket omkring udliggerjernet ses desuden hvide udfældninger på overfladen.

EKSEMPLER FRA OPHUGNINGER TIL UDLIGGERJERN

Korrosion på udliggerjernene ses typisk følgende steder og ofte i kombination:

- På oversiden af overflangen. Denne korrosion ses typisk langs hele udliggerjernet. Der vil typisk ved denne type korrosion ses revne på oversiden langs med udliggerjernet og/eller pudslaget vil have en hul/skruk lyd ved bankning.
- På kroppen af profilet. Dette ses typisk som lokal korrosion ca. 5-15 cm bag facadeplanet. Der vil ikke nødvendigvis være synlige skader på altanpladen.
- På undersiden og siden af overflangen. Dette ses typisk som lokal korrosion ca. 5-15 cm bag facadeplanet. Der vil ikke nødvendigvis være nogle synlige indikationer.
- På undersiden af underflangen. Denne korrosion ses typisk langs hele udliggerjernet. Der vil typisk ved denne type korrosion ses revne på undersiden langs med udliggerjernet og ved yderligere skadesudvikling afskalning af pudslaget under udliggerjernet.

Ved de i projektet udførte ophugninger ses følgende eksempler:



Foto 6-1. Udliggerjern, hvor det ses at overflangen er med tværsnitsreduktion i den højre side. Oven på overflangen ses rustflager (korrosionsprodukter), ligesom der ses revner i murværket over udliggerjernet.



Foto 6-2. Udliggerjern, hvor der ses korrosion på oversiden af overflangen. Der ses en revne i pudslaget, som er lokaliseret over udliggerjernet.



Foto 6-3. Udliggerjern, hvor det ses, at kroppen af profilet er tæret helt væk (hul i midten). Overflangen er ligeledes med betydelig tværsnitsreduktion og tæring. På altaner hvor udliggerjernenes tilstand er som dette, vil bærevnen være reduceret betydeligt.



Foto 6-4. Udliggerjern, hvor det ses at kroppen af profilet er tæret helt væk. Overflagen er desuden ligeledes med betydelig tværsnitsreduktion. På altaner hvor udliggerjernenes tilstand er som dette, vil bærevnen være reduceret betydeligt.



Foto 6-5. (samme udliggerjern som på forrige foto). Overflangens indsnævring ses og kroppen er tæret helt væk.



Foto 6-6. Udliggerjern, hvor det ses, at kroppen af profilet er tæret igennem ca. midt på kroppen (hul i midten).



Foto 6-7. Udliggerjern, hvor det ses, at overflangen er med betydelig tværsnitsreduktion i den venstre side.



Foto 6-8. Udliggerjern, hvor det ses, at overflangen er med tværsnitsreduktion i begge sider.

SAMLEDE RESULTATER FOR DE UNDERSØGTE EJENDOMME

Resultatet fra undersøgelsen er sammenfattet i *Tabel 1* og de tilhørende sandsynligheder er angivet i *Tabel 2*.

Resultaterne er delt op efter den visuelle besigtigelse og den tilhørende vurdering af tværsnitsreduktionen. Data er præsenteret i cirkeldiagrammerne nedenfor.

	Visuelt intakte	Visuelt skadet	Sum
<5 %	25	20	45
5-10 %	7	12	19
>10 %	10	26	36
Sum	42	58	100

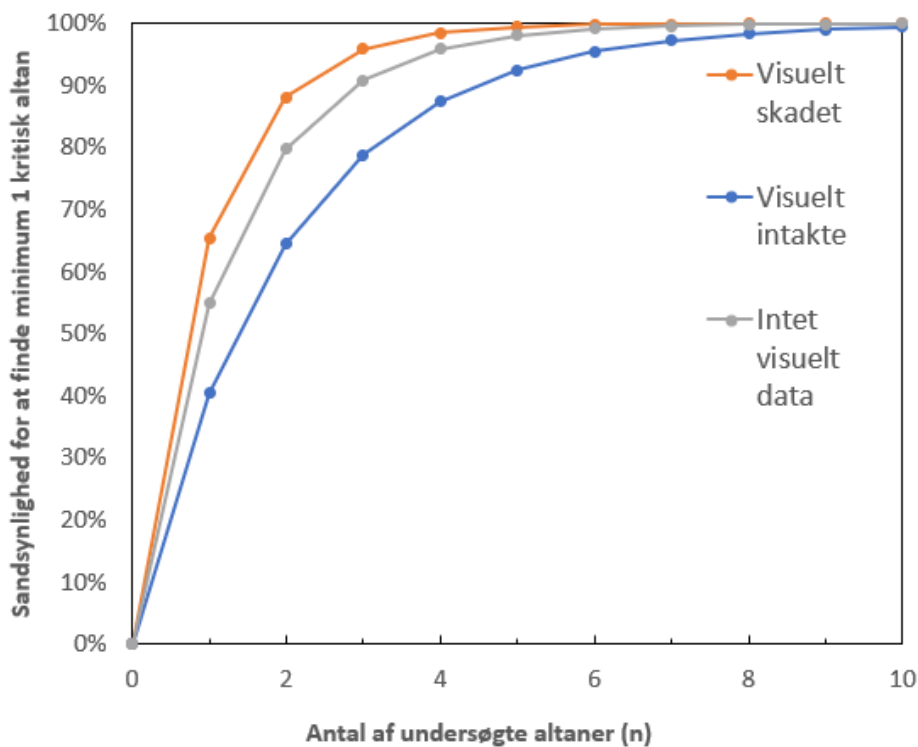
Foto 6-6. Udliggerjern, hvor det ses, at kroppen af profilet er tæret igennem ca. midt på kroppen (hul i midten).

	Visuelt intakte	Visuelt skadet	Intet visuelt data
>10 %	0,24	0,45	0,36
> 5 %	0,40	0,66	0,55

Tabel 2. Sandsynligheder for at finde en skadet altan afhængigt af skadesgraden og viden om den visuelle tilstand.

På baggrund af resultatet af undersøgelsen kan man opstille et estimat for, hvad sandsynligheden er for at finde minimum 1 altan med 1 eller flere tærede udliggerjern afhængigt af størrelsen af stikprøven man udvælger, og om der er kendskab til den visuelle stand af altanerne.

Bemærk at der i Figur 1 er taget udgangspunkt i en tærskelværdi på 5 % tæring af udliggerjernene eller herover. Dette er nødvendigvis ikke den kritiske værdi for enhver given altan. Sandsynlighederne er beregnet ud fra den binomiale fordeling, som er angivet i ligning under figur 1.



Figur 1 Sandsynligheden for at finde minimum 1 skadet altan som funktion af stikprøvestørrelsen. Grænseværdien for kritisk tæring er i beregningen valgt til >5 %. Sandsynligheder er regnet ud fra den binomiale fordeling. Bemærk at det ikke vides om 5 % tæring er kritisk for givne altaner.

$$b(x) = \binom{n}{x} p^x (1 + p)^{n-x}$$

hvor

N er populationsstørrelsen

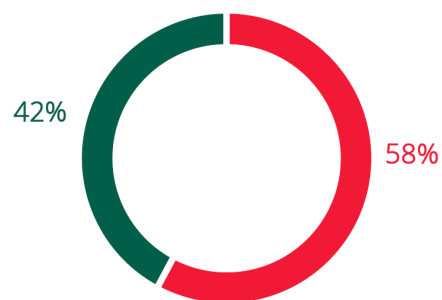
a er antal tilfælde i N

n er størrelsen af stikprøven

x er antal tilfælde i n

$p = \frac{a}{N}$, sandsynlighed for at finde et tilfælde

Visuel skadesregistrering



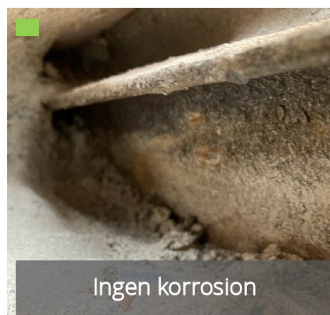
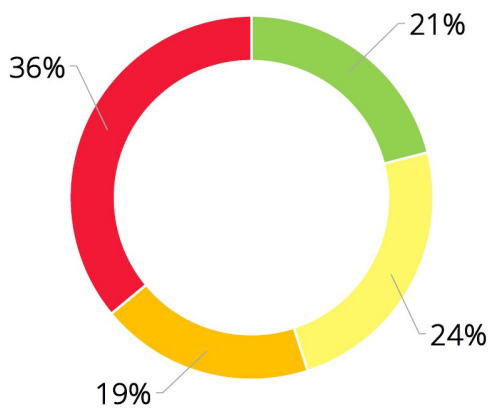
- Visuelle skader (revner, afskalninger)
- Ingen visuelle tegn på skader

Visuel skadesregistrering overordnet

Dataopsamling og strukturering

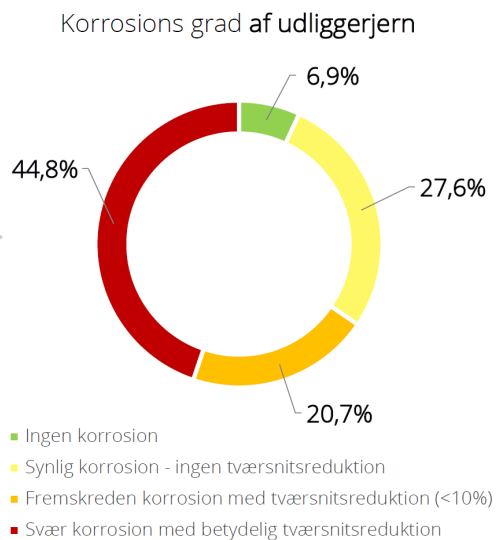
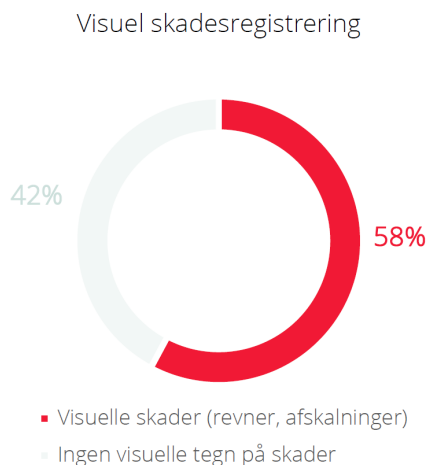
ca. 100 altaner og 250 udliggerjern

Korrosions grad af udliggerjern

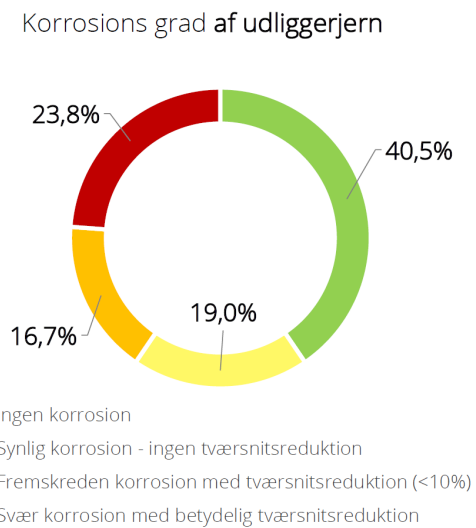
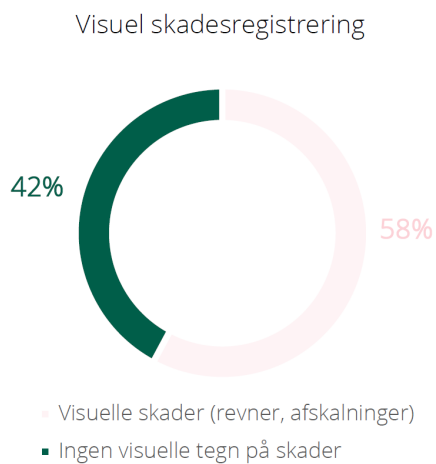


Dataopsamling og strukturering

Visuelt skadede altaner:



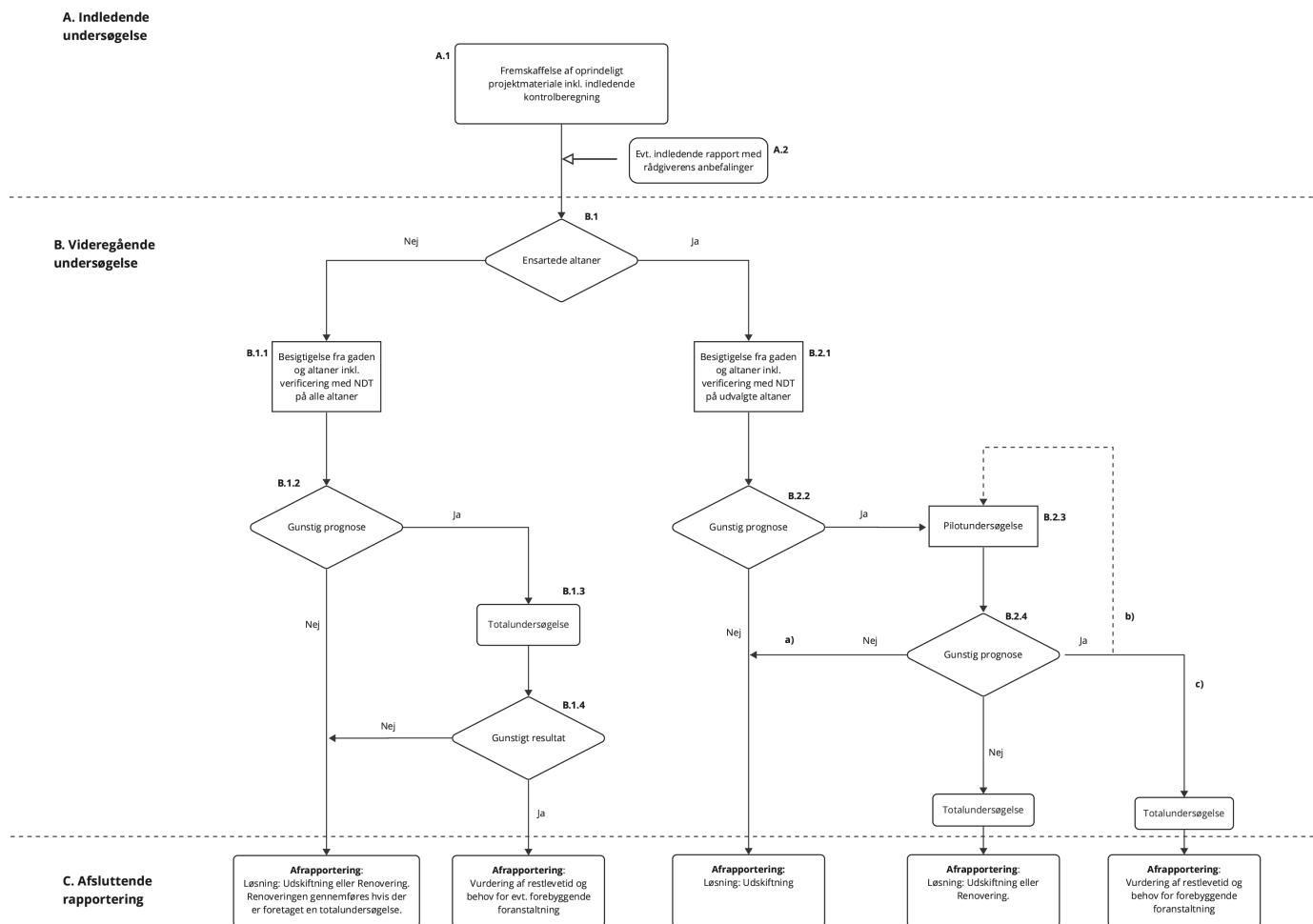
Visuelt intakte altaner:



KASKADEMODEL

I kaskademodellen anvendes den metodik, at der startes med en stikprøve af en vis størrelse og ved fund af kritisk nedbrudte udliggerjern, udvides stikprøven. Dette kan gøres flere gange. Løbende evalueres med bygningsejeren, hvor langt kontrollen skal strækkes/kaskaden skal løbe, før der træffes beslutning om nedtagning/renovering.

Nedenstående ses Kaskademodellen præsenteret i flowdiagram med efterfølgende forklaringstekst. [ÅBN MODELLEN SOM PDF](#)



A Forundersøgelse

Formålet er at tilvejebringe en indledende kontrolberegning af altankonstruktionens bæreevne efter gældende normer og standarder.

A.1

Tilvejebringelse af det oprindelige projektmateriale: Dette vil normalt kunne findes i kommunens byggesagsarkiv eller hos bygningsejeren. Der kan i årenes løb være sket ændringer af altankonstruktionen i forhold til det oprindelige projektmateriale. Dette kan f.eks. klarlægges ved gennemgang af nyt billedmateriale af altankonstruktionen. På basis af det indsamlede materiale foretages en kontrolberegning af altankonstruktionens bæreevne efter gældende normer og standarder.

A.2

Den indledende kontrolberegning kan føre til følgende anbefalinger: a) kassation i det tilfælde at altankonstruktionen ikke kan opfylde gældende normer og standarder (rådgiveren vurderer om der bør udstedes benyttelsesforbud) eller b) videregående undersøgelser. Konklusionen af den indledende kontrolberegning gennemgås med bygherren, og der træffes beslutning om det videregående forløb.

B. Videregående undersøgelse

Formålet er at tilvejebringe registreringer til vurdering af altanernes og dermed udliggerjernenes tilstand samt reparations- eller udskiftningsbehov. Undersøgelsen tilrettelægges under hensyntagen til antal altaner og formodet tilstand, samt eventuelle udbedringsstrategier. Der foretages løbende vurdering af, hvorvidt de opnåede resultater giver anledning til at forbyde brugen af altanerne eller træffe andre sikkerhedsforanstaltninger.

B.1

Altanerne kan vurderes som ensartede hvis de fx.:

- Er udført i samme tidsperiode (1 byggesag)
- Er udført på samme bygning eller ensartet bebyggelse
- Er ens i konstruktionsprincip
- Er ens i geometri

Øvrige altaner må anses for uensartede.

En ejendom eller bebyggelse kan have flere forskellige altantyper på ejendommen. Såfremt der kan grupperes flere kategorier af ensartede altaner på ejendommen, kan kaskaden følges for ensartede altaner for hver kategori for sig.

B.1.1

Når der er tale om uensartede altaner, bør besigtigelsen og verifikation med NDT analyser omfatte samtlige altaner. Den indledende besigtigelse omfatter:

1. Nummerering og kategorisering af altanerne. Her indgår måling af udliggerjernes placering og antal på altanerne med ikke-destruktiv undersøgelsesmetode (georadar), og sammenligning af målinger med det oprindelige projektmateriale.
2. Registrering af synlige skader, se side 05.
3. Registrering af løs/skruk beton over udliggerjernene ved bankning med hammer.

B.1.2

På baggrund af den indledende besigtigelse besluttes det i samarbejde med bygherren, om den indledende besigtigelse og kontrolberegning, i tilfælde af, at den sandsynligvis fører mod kassation af altanerne, afsluttes med en afrapportering, hvor der udarbejdes en strategi for udskiftning af alle altaner. I tilfælde af, at den indledende besigtigelse og kontrolberegning, højst sandsynligt ikke fører mod kassation, gennemføres en totalundersøgelse af samtlige altaner.

B.1.3

Totalundersøgelsen omfatter samtlige uensartede altaner. Ift. besigtigelsen består totalundersøgelsen af følgende yderligere undersøgelser:

1. Ophugninger til alle udliggerjern på alle altaner.
2. Opmåling af frihuggede udliggerjern. Opmåling af dæklag, og lagtykkelser.
3. Kontrolberegning af bæreevnen på grundlag af de foretagne registreringer.

B.1.4

På baggrund af totalundersøgelsen afrapporteres altanernes tilstand og bæreevne. Der udarbejdes strategier for udskiftning, renovering og/eller vedligehold af altanerne.

B.2.1

Når der er tale om et større antal ensartede altaner, fx større end 10 altaner, bør alle altaner besigtiges fra gaden, og af hensyn til omkostninger og planlægning, bør udvalgte altaner besigtiges fra oversiden og verificeres med NDT-udstyr. Besigtigelse omfatter:

1. Nummerering, kategorisering og registrering af synlige skader af alle altaner på baggrund af besigtigelse fra gaden.
2. Besigtigelse af udvalgte altaner og registrering af synlige skader. Her indgår måling af udliggerjernenenes placering og antal på altanerne med NDT-udstyr (georadar), samt sammenligning af målingerne med det oprindelige projektmateriale. Registrering af løs/skruk beton over udliggerjernene ved bankning med hammer.

B.2.2

I tilfælde af prognosen sandsynligvis fører mod kassation af altanerne, afsluttes der med en afrapportering, med strategi for udskiftning af alle altaner. I tilfælde af prognosen sandsynligvis fører mod at altanerne kan bevares, gennemføres en pilotundersøgelse af udvalgte altaner.

B.2.3

Pilotundersøgelse består af tilsvarende undersøgelser, som totalundersøgelsen, beskrevet under B1.3 inkl. besigtigelse B.2.1. Pilotundersøgelsen foretages i første omgang på et færre antal altaner med det formål at fremskaffe et grundlag for et rimeligt skøn over samtlige altanernes tilstand.

B.2.4

På baggrund af pilotundersøgelsen er der følgende muligheder:

1. Hvis pilotundersøgelsen viser, at udliggerjernene er tæret i et sådant omfang, at altanerne skal kasseres, indstilles undersøgelsen. Undersøgelsen afrapporteres med altanernes tilstand og bæreevne, samt strategi for udskiftning.
2. Hvis pilotundersøgelsen har givet anledning til formodning om, at altanerne kan bevares, kan der gennemføres yderligere pilotundersøgelser for at klarlægge flere altaners tilstand og bæreevne. I samarbejde med rådgiveren beslutter bygherren omfanget af yderligere undersøgelser. Afhængigt af resultatet af de yderligere pilotundersøgelser, kan bygherren i samarbejde med rådgiveren træffe følgende beslutninger:
 - a) indstille undersøgelsen hvis udliggerjernene i de undersøgte altaner er tæret i sådant omfang, at det vurderes at alle altaner sandsynligvis vil blive kasseret,
 - b) gennemføre totalundersøgelsen hvis udliggerjernene i de undersøgte altaner er tæret i sådant omfang, at alle altaner sandsynligvis kan renoveres/bevares og
 - c) gennemføre totalundersøgelsen hvis udliggerjernene i de undersøgte altaner ikke er tæret, og der derfor udelukkende er behov for at udarbejde en strategi med forebyggende tiltag.

Hvorvidt der foretages gentagne pilotundersøgelser eller totalundersøgelse (over én gang) vil afhænge af antallet af altaner.

1. Hvis pilotundersøgelsen viser, at udliggerjernene er tæret i et sådant omfang at altanerne forventeligt skal kasseres, men bygherren alligevel ønsker foretaget en renovering (bevarelse af dele af de originale altaner) gennemføres en totalundersøgelse af alle altaner. Undersøgelsen afrapporteres med altanernes tilstand og bæreevne, samt strategi for renovering.

C. Afsluttende rapportering

Undersøgelserne afsluttes med en rapportering, hvor en eller flere af følgende reparationsstrategier indgår:

1. Udskiftning af alle altaner, hvis udliggerjernene er tæret i et sådant omfang at altanerne skal kasseres.
2. Udskiftning eller reovering af altanerne, hvis udliggerjernene er tæret i et sådant omfang at altanerne kan bevares eller reoveres. Her kan bygherren også beslutte at udskifte altanerne.
3. Udarbejdelse af vedligeholdelsesstrategi, hvis udliggerjernene ikke i det væsentlige er tæret og at de kan bevares.

BEGREBER

Tilstand, Holdbarhed, Sikkerhed. Hvad er forskellen?

Tilstand: Tilstanden er en beskrivelse af altanens stand her-og-nu. Ved en altans tilstand forstås overordnet i hvilken stand summen af altanens forskellige komponenter er i. Dvs. der ses samlet på tilstanden af udliggerjernene, betonen og evt. armering i betonpladen, pudslag, evt. belægninger, rækværk, murværk/facade rundt om altanen, evt. fuger ved/under altandør osv.. En tilstandsundersøgelse er derfor meget bredere end en sikkerhedsundersøgelse, som kun vil koncentrere sig om de for sikkerhedens afgørende komponenter.

Holdbarhed: Ved en altans holdbarhed forstås et mere fremadskuende begreb end tilstanden. Ved en beskrivelse af altanens holdbarhed vil det kræve viden om tilstanden her-og-nu, samt om udviklingen (hastigheden) af de forskellige nedbrydningsmekanismer der foregår.

Holdbarheden reduceres af flere forskellige mekanismer for de enkelte komponenter og flere komponenter afhænger af hinanden. F.eks. er betonens holdbarhed afgørende for armerings holdbarhed, ligesom betonens holdbarhed kan forøges væsentligt hvis der er etableret et tæt pudslag og eventuelt en tæt belægning, som effektivt leder vand væk fra betonen.

Tilsvarende med udliggerjernene, vil deres holdbarhed være bestemt af kvaliteten af den beton de er omstøbt med. Hvis murværket over og omkring udliggerjernet er utæt, eller der findes utætte/forvitrede fuger, kan dette give anledning til vandindtrængning i området bag facaden, så vil dette indirekte sænke holdbarheden af udliggerjernet.

Flere faktorer vil kunne accelerere reduktionen af holdbarheden, f.eks. vil revnedannelse åbne op for indtrængning af luft (O₂ og CO₂) og vand/fugt, som medfører at betonen karbonatiserer og armeringen (og udliggerjern) kan ruste. Ved korrosionsprocessen sker en udvidelse af stålet/korrosionsprodukterne, som udvider eksisterende revner eller udvikler nye og derved startes en spiral af nedbrydning, ligesom der vil åbnes op for at betonen kan nedbrydes af frost-tø påvirkninger.

Holdbarheden er desuden påvirket af de anvendte materialers kvalitet og den håndværksmæssige udførelse. Dette gælder både for den oprindelige/originalt altan til eventuelle reparationer og vedligehold der er foretaget gennem tiden.

BEGREBER (FORTSAT)

I Danmark er udgangspunktet ved nybyggeri at levetiden er 50 år. Derfor designes f.eks. betonkonstruktioner til at kunne holde minimum 50 år. Ud fra det miljø den pågældende konstruktionsdel udsættes for vælges den nødvendige kvalitet af beton og dæklag til armering.

Alle altaner med udliggerjern er ældre end 50 år og er generelt placeret i et uden-dørs miljø og med mulighed for tilførelse af fugt fra oversiden eller fra kondens fra indeluft. Derudover blev der anvendt almindeligt stål som ikke er korrosionsbeskyttet af andet end den beton/mørtel der omgiver det.

Det vurderes, at kvaliteten af betonen der omgiver udliggerjernet, hvor godt omstøbningen er udført og ikke mindst hvor langt ind i muren omstøbningen er foretaget, er afgørende for hvor god tilstanden af udliggerne er.

Der var dengang ikke krav til betonens kvalitet, hvorfor der generelt kan være anvendt forskellige betoner og selv forskellige betoner på samme ejendom. På samme måde ses der forskelle i den måde omstøbningen er foretaget på. Nogle steder er murværket muret rundt om udliggerjernet med teglsten og mørtel, således at kun den del af udliggerjernet, der ligger i selve betonpladen, er omstøbt med beton.

Sikkerhed: Ved en altans sikkerhed forstås udelukkende om altanens bæreevne er tilstrækkelig til at optage de norm-givne laster. Bæreevnen kan i princippet godt være reduceret i forhold til dens udgangspunkt/design, f.eks. som følge af korrosion og dermed tværsnitsreduktion af udliggerjernene, men stadig kunne optage de givne laster (inkl. partialkoefficienter). Dette kan f.eks. lade sig gøre, hvis der har været anvendt for store profiler (beregningmæssigt set) fra start.

SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE

Altaner konstrueret med udliggerjern kan have en særlig risiko for at styrte ned med personskade til følge. Den slags ulykker bør undgås.

En foreslået model til at reducere risikoen for nedstyrtninger er en totalundersøgelse af standen på alle altaner konstrueret med udliggerjern. Dette er er omfattende samfundsindgreb, hvis samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster bør vurderes op mod hinanden.

En sådan sammenligning baserer sig på en række antagelser og er forbundet med en vis usikkerhed – men en opgørelse af de samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster, som de kan antages at se ud nu, viser et samfundsøkonomisk tab på ca. 14 mio. kroner årligt. Dette resultat kan ændre sig over tid, som altanerne ælles, og flere altaner kommer i risikozonen for uheld.

Analysen er udarbejdet af EjendomDanmark i januar 2023.

Spørgsmål eller kommentarer til analysen kan stilles til:

Morten Jarlbæk Pedersen
Chefrådgiver, politik, analyse & international

Telefon: 23 80 90 33

E-mail: mjp@ejd.dk

EjendomDanmark
Vester Farimagsgade 41
1606 København V

Se [SAMFUNDSØKONOMISK ANALYSE AF ALTANERS RISIKO FOR NEDSTYRTNING \(PDF\)](#)

ØVRIGE PUBLIKATIONER

Er du i tvivl om du måske har en altan med udliggerjern, kan der være hjælp at hente i denne anvisning:

["UDKRAGEDE ALTANER MED UDLIGGERJERN – HAR DU ÉN?"](#).

Anvisningen indeholder også fotos og beskrivelser af synlige skader, man bør være opmærksom på.

Det skal dog indskræpes, at selv om ens altan visuelt fremstår intakt, er det ikke en garanti for at sikkerheden er tilsvarende intakt, da der kan foregå skjult korrosion af udliggerjernene bag facadeplanet.

Øvrige anvisninger mv. ang. altaner generelt:

[BOLIG OG PLANSTYRELSEN](#)

["VEJLEDNING OM EFTERSYN AF ÆLDRE BETONALTANER"](#)

["ER MIN ALTAN SIKKER"](#)

[BYG-ERFA](#)

Om udgivelsen

Denne udgivelse samler resultaterne fra projektet "K-alTAN - Kaskademodel vs. total kontrol til eftersyn af altaner", som er finansieret af Grundejernes Investeringsfond (GI), og udført af Teknologisk Institut i samarbejde med EjendomDanmark og Danske Udlejere.

Projektet startede i maj 2021 og afsluttede i december 2022.

Du finder også informationerne hos Teknologisk Institut via [DETTE LINK](#).

Støttet af:



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**