



## Undersøgelse af mulig tilsynsordning for altaner

Maj 2021



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

# Undersøgelse af mulig tilsynsordning for altaner

---

## Rekvirent:

Bolig- og Planstyrelsen  
Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

## Udarbejdet af:

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 4  
2630 Taastrup  
Byggeri og Anlæg

Christian Bøgh Jøns Nielsen  
Ricardo Antonio Barbosa  
Allan Skydsbæk Hansen  
Tommy B. Jacobsen

Sagsansvarlig: Christian Bøgh Jøns Nielsen, tlf. 7220 1447, cbjn@teknologisk.dk  
Kvalitetssikring: TJ/LNTH/MEG

Opgavenr.: 973089

Versionsnr.: 011

12. maj 2021

Resultater af Institutets opgaveløsning beskrevet i denne rapport, herunder fx vurderinger, analyser og udbedringsforslag, må kun anvendes eller gengives i sin helhed, og må alene anvendes i denne sag. Institutets navn eller logo eller medarbejderens navn må ikke bruges i markedsføringsøjemed, medmindre der foreligger en forudgående, skriftlig tilladelse hertil fra Teknologisk Institut, Direktionssekretariatet.



## Indhold

Indledning .....	4
Resume .....	4
Formål .....	5
1. Hensigtsmæssig alder og type af altaner ved tilsyn .....	5
1.1. Betonnormer og standarder i et historisk perspektiv.....	5
1.2. Hvor længe bevarer en altan sin bæreevne? .....	6
1.3. Hvilke altantyper er mere udsat for kollaps og hvornår er de udført?.....	8
2. Antal af altaner der skal omfattes af tilsynsordningen .....	9
2.1. Udvælgelse af geografisk område .....	9
2.2. Metode .....	10
2.3. Resultat af optælling .....	10
2.4. Kommentering af anvendt metode .....	13
3. Omfang af tilsyn inkl. eventuelle opfølgende tilsyn .....	14
3.1. Type af undersøgelse der anbefales i forbindelse med en tilsynsordning .....	14
3.2. Anbefalede undersøgelsesmetoder ved tilsyn .....	14
3.3. Opfølgende tilsyn, frekvens og omfang .....	18
4. Kompetencer og kvalifikationer hos de tilsynsførende .....	20
4.1. Kvalifikationer .....	20
4.2. Kompetencer .....	20
4.3. Antal potentielle tilsynsførende i Danmark .....	20
5. Gennemsnitlig pris for undersøgelse af en altan.....	22
5.1. Priseksempel på undersøgelse pr. bygning.....	22
5.2. Opfølgende tilsyn.....	25
5.3. Udbedring efter destruktive indgreb .....	25
5.4. Iværksættelse af udbedrende foranstaltninger i tilfælde af, at altanernes bæreevne vurderes at være utilstrækkelig.....	25
6. Indfasningsperiode .....	26
Bilag.....	27



## Indledning

På baggrund af to altankollaps i hhv. 2016 (Nykøbing Falster) og 2020 (Kolding) har Bolig- og Planstyrelsen anmodet Teknologisk Institut om at besvare 6 konkrete spørgsmål, som skal anvendes til at afsøge, hvilke muligheder der er, for at oprette en hensigtsmæssig tilsynsordning for altaner, som kan mindske risikoen for fremtidige altankollaps.

## Resume

Rapporten svarer på 6 overordnede spørgsmål vedr. en potentiel tilsynsordning for altaner. Spørgsmålene som besvares er følgende:

*1) Hvad er den hensigtsmæssige alder på altanen, når den skal underlægges et tilsyn?  
Hvilke altantyper er mere udsatte for kollaps end andre?*

Det vurderes i rapporten, at udkragede betonaltaner med en alder på 50 år og derover er mere udsatte for kollaps end øvrige altantyper.

*2) Hvor stort er det samlede antal af altaner, som skal omfattes af tilsynsordningen?*

På baggrund af en optælling af altaner på 11.852 etageboliger i Roskilde og Frederiksberg Kommune estimeres det, at der i Danmark er ca. 94.000 udkragede betonaltaner med en alder på 50 år og derover. De udkragede betonaltaner kan opdeles i to overordnede typer, hhv. udkragede armerede betonaltaner og udkragede altaner med udliggerjern, hvoraf sidstnævnte type vurderes at være den mest kritiske i forhold til kollaps. Det estimeres at 38.000-50.000 af de i alt ca. 94.000 udkragede betonaltaner over 50 år, er udført med udliggerjern.

*3) Hvilket omfang skal et tilsyn omfatte inkl. eventuelle opfølgende tilsyn?*

Overordnet anbefales et omfang, som omfatter en "her-og-nu" sikkerhedsvurdering af altanerne. Undersøgelser vedr. altanernes restlevetid, som bl.a. vil kunne anvendes til at udarbejde vedligeholdelsesplaner m.m. for altanerne, er ikke en del af de anbefalede undersøgelser. Afhængigt af hvilken altantype der er tale om, anbefales der forskellige undersøgelsesmetoder. For udkragede armerede altaner, anbefales visuelle besigtigelser suppleret med scanning af altanen til bestemmelse af bærende indstøbningsdeles placering. Disse undersøgelser kan på bygninger med mange altaner udføres som stikprøver på et repræsentativt udsnit af altanerne. For udkragede altaner med udliggerjern anbefales altid en 100% besigtigelse af alle altanerne på ejendommen, som suppleres med et begrænset/stikprøvevist antal ophugninger til udliggerjernene.

*4) Hvilke kompetencer og kvalifikationer skal den tilsynsførende besidde?*

Der skelnes mellem kvalifikationer og kompetencer. Det vurderes at tilsynsførende under ordningen skal have en byggeteknisk grunduddannelse som eksempelvis ingeniør, konstruktør eller arkitekt samt have minimum 2 års dokumenteret erhvervs erfaring inden for tilstands- og bygningsundersøgelser (kvalifikationer). De påkrævede kompetencer der kræves for at indgå i tilsynsordningen vurderes at kunne opnås via supplerende kursusforløb.

*5) Hvad er den gennemsnitlige pris for undersøgelse af én altan?*

Den gennemsnitlige pris for tilsyn af altaner med udliggerjern beregnes til 1.240 kr. pr. altan mens den gennemsnitlige pris for udkragede armerede altaner beregnes til 330 kr. pr. altan. Priserne er





beregnet på baggrund af en timepris for tilsynsførende på 850 kr. samt en timepris for entreprenører/håndværkere på 450 kr.

6) *Skal der eventuelt indføres en indfasningsperiode?*

Det anslås at der til ordningen skal bruges et antal tilsynsførende svarende til mellem ca. 30 og 40 årsværk til at gennemføre tilsynene på de i alt ca. 94.000 altaner. Det anslås endvidere, at der i Danmark er mellem 1.875 og 3.850 fuldtidsbeskæftigede personer med de nødvendige basiskvalifikationer, som via kursusforløb vil kunne opnå de påkrævede kompetencer til at indgå i ordningen. Såfremt ovenstående kapacitet ikke er tilstrækkelig til at udføre tilsynene på den påkrævede tid, er der opstillet tabel med forslag til prioriteret rækkefølge af tilsynene fordelt på altanernes type og alder.

## Formål

Med henblik på at afdække muligheden for en potentiel tilsynsordning for altaner, har Bolig- og Planstyrelsen i det fremsendte opdrag (Projektbeskrivelse til rådgiver\_Altanundersøgelsen.pdf) bedt Teknologisk Institut om at afdække følgende konkrete forhold:

- 1) Hvad er den hensigtsmæssige alder på altanen, når den skal underlægges et tilsyn og hvilke altantyper er mere udsatte for kollaps end andre.
- 2) Hvor stort er det samlede antal af altaner, som skal omfattes af tilsynsordningen?
- 3) Hvilket omfang skal et tilsyn omfatte inkl. eventuelle opfølgende tilsyn?
- 4) Hvilke kompetencer og kvalifikationer skal den tilsynsførende besidde?
- 5) Hvad er den gennemsnitlige pris, for undersøgelse af én altan?
- 6) Skal der evt. indføres en indfasningsperiode?

## 1. Hensigtsmæssig alder og type af altaner ved tilsyn

I det følgende beskrives, hvor længe konstruktioner (med fokus på beton) typisk bevarer deres bæreevne, hvilke typer af altaner der er mere udsat for kollaps end andre, og i hvilke perioder disse typisk er opført. Som led i ovenstående udføres indledningsvis en historisk gennemgang af standarder og normer med fokus på de sikkerhedsniveauer, der har været gældende for betonkonstruktioner i forskellige perioder. Afslutningsvis konkluderes hvilke altantyper der er mere udsat for kollaps end andre, og der opstilles en prioriteret rækkefølge for altaner i forhold til hvilke, der med baggrund i deres type og alder, vil være vigtigst at føre tilsyn med først.

### 1.1. Betonnormer og standarder i et historisk perspektiv

Altaner er op gennem tiden konstrueret på forskellige måder, med forskellige materialer (stål, beton, træ) og med forskellige grader af sikkerhed ift. beregningsforudsætningerne. I dag projekteres betonkonstruktioner efter en projekteret levetid, som typisk er minimum 50 år. Et sådant fokus på konstruktioners holdbarhed, har dog ikke altid været til stede. I det følgende gennemgås historiske ændringer og milepæle for de normer og bygningsreglementer, som har haft væsentlig betydning for sikkerheden og holdbarheden af eksisterende altaner, primært med fokus på betonaltaner.

#### *De første betonnormer*



Dansk Ingeniørforenings første betonnorm udkom i 1908 og blev revideret i 1913 og 1921. I normen af 1921 blev der for første gang stillet krav om armeringens dæklag, som for udendørs konstruktioner blev sat til minimum 2 cm. I udgaver af 1926 og 1930 blev kravene til betonkonstruktioners dæklag yderligere præciseret og systematiseret og i revision af 1930 blev krav til minimums cementindhold også tilføjet.

#### *1943 – Revideret 1930 norm*

I begyndelsen af 1940'erne opstod der mangel på cement og armering som følge af krigen, hvilket betød, at normen fra 1930 blev revideret, og i 1943 udkom en ny revision af normen, hvor der blev indført et lavere sikkerhedsniveau på betonkonstruktioner.

I praksis betød det, at man nu kunne udføre konstruktioner med mindre dimensioner end tidligere, da konstruktionernes sikkerhedsmargin var lavere end før. Samtidig indførtes med den nye norm lavere krav til betonens kvalitet/tæthed, hvilket betød, at konstruktionernes holdbarhed var lavere end tidligere.

#### *1949 – DS.411*

Det lavere sikkerhedsniveau på betonkonstruktioner, som i praksis blev indført i 1943, varede frem til 1949, hvor det igen blev forhøjet med indførelsen af DS.411.

#### *1961 – Det første bygningsreglement*

I 1961 indføres i forbindelse med det første bygningsreglement en foreløbig milepæl vedrørende altaner på etageejendomme. Af bygningsreglementets afsnit 5.8.3 stk. 1 fremgår det således: "I bygninger med mere end én beboelseslejlighed skal altaner og altangange udføres af jernbeton" (hvilket er det samme som i dag forstås ved armeret beton). Samtidigt med at træbjælkelag i etageadskillelserne også blev erstattet af armeret beton, betød det i praksis, at altaner med udliggerjern blev udfaset som byggemetode.

#### *1973 - Miljøklasser*

I 1973 indføres miljøklasser, som fastsætter varierende krav til konstruktionerne, afhængig efter hvilken miljømæssig eksponering de er udsat for.

#### *1986 - Basisbetonbeskrivelsen*

I 1986 indføres så basisbetonbeskrivelsen, hvorved der fastsættes en række krav til både materialer og udførelse, som har til hensigt at sikre en tilfredsstillende holdbarhed af bygningskonstruktionerne. Ved indførelsen af basisbetonbeskrivelsen i 1986 bliver betonkonstruktioners holdbarhed for alvor sat i system, og krav til betonkvaliteten fastsættes nu også på baggrund af den ønskede levetid for konstruktionerne.

## **1.2. Hvor længe bevarer en altan sin bæreevne?**

Hvor længe en altan bevarer sin nødvendige bæreevne afhænger af flere forhold, så som betonkvalitet, konstruktionsprincip samt den sikkerhedsmargin altanen oprindeligt er udført med. I forhold til risikoen for kollaps, er det historisk set de udkragede betonaltaner, hvoraf der findes to overordnede konstruktionsprincipper, der er i risikogruppen. De udkragede betonaltaner kan overordnet deles op i følgende to kategorier:



- 1) Udkragede altaner med udliggerjern
- 2) Udkragede armerede altaner

#### Udkragede altaner med udliggerjern

De udkragede altaner med udliggerjern adskiller sig fra de fleste andre bærende konstruktioner ved, at bæreevnen primært er afgjort af tilstanden af en enkelt byggekomponent. Et svigt i denne komponent giver et uvarslet brud, som typisk har menneskelige konsekvenser, da bruddet ofte først vil opstå, når altanen påsættes mere last end egenvægten, hvilket typisk vil ske ved personophold på altanen.

Tilstanden af udliggerjernene, specifikt i området omkring overgangszonen i bygningens facade og ud i altanpladen, vil afgøre restbæreevnen af altanen. Så snart korrosion begynder, og stålet tæres bort (reduktion af tværsnit) falder restbæreevnen. Når bæreevnen på et tidspunkt bliver mindre end den last der kan/skal optages, vil altanen kollapse.

Det afgørende for hastigheden af, hvornår denne grænse krydses er en kombination af:

1. Bæreevneoverskud fra start / hvor stor sikkerhedsmargin er altanen beregnet med (kan både være udført bedre og dårligere end projekteret).
2. Hastigheden af nedbrydning af udliggerjernene, som igen afhænger af:
  - a. Kvaliteten af det anvendte stål.
  - b. Kvaliteten af omstøbningen i muren.
  - c. Kvaliteten af betonen i altanpladen, herunder størrelsen af dæklaget.
  - d. Altanpladens eksponering (vand, fugt, evt. tørsaltning, frost, mv.)

#### Udkragede armerede altaner

Denne altantype er udført ved, at etagedæk og altanplade er udført som én sammenhængende armeret betonplade. Det giver den fordel, i modsætning til altaner med udliggerjern, at der ikke er en zone med blotlagt stål eller en lokal omstøbning i facaden. Yderligere er bæreevnen bestemt af flere komponenter, da der er mere end nogle få jern til at optage trækraften i oversiden af betonen.

Såfremt altanen ikke er over- eller underarmeret, vil en overskridelse af bæreevnen medføre et såkaldt varslet brud, hvor stålet vil bringes til flydning og betonen revne, men uden nødvendigvis at kollapse.

Der er set eksempler på, at denne type altaner er fejlkonstrueret ved, at armeringen i stedet for at ligge i oversiden af altanpladen/etagedækket, i stedet er beliggende i undersiden. I en sådan situation er altanen armeret "statisk forkert" og er i princippet underdimensioneret fra start.

Hastigheden hvorved denne altantype nedbrydes afgøres af:

1. Placeringen af armeringen
2. Kvaliteten af den anvendte beton, herunder dæklag til armeringen.
3. Altanpladens eksponering (vand, fugt, evt. tørsaltning, frost, mv.)



### Øvrige altantyper

Øvrige altantyper (f.eks. understøttede armerede betonaltaner, altaner med søjle/bjælkesystemer mv.) vurderes ikke at udgøre risiko i forhold til fremtidige kollaps. Samtidig vil nedbrydning og/eller eventuel fejlkonstruktion af denne altantype, i langt højere grad kunne følges ved visuelle kontroller og altså ikke på samme måde foregå skjult, som for de udkragede altaner.

### 1.3. Hvilke altantyper er mere udsat for kollaps og hvornår er de udført?

Den mest udsatte altantype i forhold til kollaps er de udkragede betonaltaner med udliggerjern. De seneste kollaps i 2016 og 2020 har begge været af denne type og skadesårsagen har i begge tilfælde været omfattende korrosion på udliggerjernene i overgangszonen i facaden. Teknologisk Institut har dog også været involveret i sager, hvor udkragede altaner med armeret betonplade er blevet kasseret, fordi det er blevet vurderet, at restbæreevnen har været utilstrækkelig.

Nedenstående tabel giver overblik over, hvilke altantyper fra de forskellige perioder, der ud fra et sikkerhedshensyn, giver mest værdi at underlægge et tilsyn, samt i hvilken prioritet (1. prioritet værende den mest kritiske).

Periode	Konstruktionstype	Materialer	Norm/standard	Foreslået prioritet
Før 1943	Udkraget	Betonplade med udliggerjern	1908-1930 norm	1
Før 1943	Udkraget	Armeret betonplade	1908-1930 norm	5
1943-1949	Udkraget	Armeret betonplade	Revideret 1930 norm*	4
1943-1949	Udkraget	Betonplade med udliggerjern	Revideret 1930 norm*	2
1949-1961	Udkraget	Betonplade med udliggerjern	DS.411 af 1949	3
1949-Nu	Udkraget	Armeret betonplade	DS.411 af 1949 og senere revisioner	6

Tabel 1-1. Oversigt over altantyper der foreslås underlagt tilsyn og den prioriterede rækkefølge/vigtighed. Felter markeret med rød angiver altaner der foreslås omfattet af tilsyn. Felter markeret med orange foreslås omfattet af tilsyn, hvis alderen er mere end 50 år. \*: Lempet sikkerhedsniveau.

Der er ikke i ovenstående tabel inddraget altaner udført i andre materialer end beton. For udkragede altaner med en alder på 50 år og derover vil langt størstedelen af disse være udført i beton. Dette sammenholdt med, at de altankollaps der historisk har været i Danmark alle har været betonaltaner, betyder, at netop udkragede betonaltaner med en alder på 50 år og derover, vurderes at være den altantype, som er mest kritisk i forhold til kollaps. De videre undersøgelser i nærværende rapport afgrænser sig derfor til udelukkende at omhandle udkragede betonaltaner.





## 2. Antal af altaner der skal omfattes af tilsynsordningen

I det følgende foretages et estimat af antallet af udkragede altaner >50 år på etageboligbyggeri i Danmark – og dermed en vurdering af, hvor mange altaner der potentielt kan blive omfattet af en tilsynsordning.

Der foreligger allerede en opgørelse fra BBR-registret på ca. 66.000 altaner i Danmark. Ifølge Danmarks Statistik er der ca. 1 mio. etageboliger i Danmark, hvorfor dette tal umiddelbart vurderes at

være underestimeret. Derfor ønskes der før tilrettelæggelsen af en eventuel tilsynsordning for altaner, et mere præcist estimat af antallet af altaner i Danmark.

Optællingen er udført som en detaljeret stikprøveoptælling af antallet af altaner på etageboligbyggeri i to mindre afgrænsede geografiske områder i Danmark. Ved optællingen er altanernes type og alder registreret, med henblik på at kunne sortere altaner fra, som ikke befinder sig i kategorien med umiddelbar risiko for kollaps.

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. Dataen fra Danmarks Statistik, som ligger til grund for optællingen, er vedlagt rapporten som elektronisk bilag.

### 2.1. Udvalgelse af geografisk område

Med udgangspunkt i, at kun altaner over 50 år skal omfattes af en tilsynsordning, er der indledningsvis foretaget en analyse af data fra Danmarks Statistik over aldersfordelingen på etageboligbyggeri i Danmark. Denne viser, at andelen af etageboliger i Danmark, som er opført før 1970, er 66,4%.

Der er herefter foretaget en gennemgang af samme data fordelt på kommuneniveau. Dette med henblik på at identificere kommuner, hvis aldersfordeling på etageboligbyggeri, ligger tæt på landsgennemsnittet. Det er her fundet, at Roskilde Kommune, har en andel af etageboliger med en alder over 50 år, som ligger tæt op ad landsgennemsnittet, nemlig 63,6%.

Da det generelt findes, at langt størstedelen af de udkragede altaner, som er ældre end 50 år, findes på byggeri der er opført før 1949, er der ligeledes lavet en analyse af, hvor mange altaner fra denne periode, der findes i Roskilde kommune, sammenlignet med landsgennemsnittet. Det er her fundet, at Roskilde Kommune med 23,4%, ligger noget under landsgennemsnittet på 44,4%.

Der er derfor foretaget en analyse af, hvilke kommuner, der har en stor andel af etageboliger opført før 1949. Her er det fundet, at især de større kommuner, som Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune har en stor andel af etageboliger fra denne periode (hhv. 68,6% og 70,3%).

Optællingen af altaner i Roskilde Kommune er på ovenstående baggrund suppleret med en optælling i Frederiksberg Kommune, med henblik på at opnå et større statistisk grundlag vedr. etageboligbyggeri fra perioden før 1949.



## 2.2. Metode

Optællingen af altaner på etageboliger i de valgte geografiske områder er foretaget vha. satellitkort på Google Maps/Streetview. Antallet af etageboliger i hver bygning er bestemt via data fra BBR-registret, hvor det også er sikret, at kun altaner som er opført på etageboligbyggeri (kode 140 i BBR) er medtaget. Altaner på fleretagesejendomme, som i BBR er registreret som rækkehuse, kollegier, erhvervsmaal etc. er således ikke medregnet.

Alle altaner på både nye og ældre etageboligejendomme er vha. ovenstående metode talt op, og der er i forbindelse med optællingen foretaget en registrering af altanernes type samt anslåede alder (oprindelig/ny). Nye stålaltaner opsat på ældre ejendomme er således medtaget i den samlede optælling af altaner, men der er skelnet mellem oprindelige og nye altaner i optællingen.

## 2.3. Resultat af optælling

Der er ved optællingen gennemgået i alt 8.812 etageboliger fra Roskilde Kommune samt 3.040 etageboliger fra Frederiksberg Kommune.

På de sammenlagt 11.852 etageboliger fra de to kommuner, er der fundet i alt 6.068 altaner, svarende til, at 51% af etageboligerne har en altan tilknyttet. På landsplan er der ifølge Danmarks statistik 1,08 mio. etageboliger i Danmark. Såfremt ovenstående optælling er repræsentativ for landsgennemsnittet, svarer det til, at der er ca. 550.000 altaner i alt i Danmark. Dette tal dækker, som nævnt ovenfor, både nye stålaltaner, understøttede og indeliggende altaner, samt ældre udkragede altaner.

Dette tal siger altså ikke noget om, hvor mange udkragede altaner med en alder på 50 år eller derover, der findes i Danmark. Idet der i forbindelse med optællingen er foretaget en registrering af altanernes type, samt anslåede alder, har det i datasættet været muligt at sortere alle udkragede altaner, med en alder på 50 år eller derover, fra de øvrige altaner i optællingen. I kategorien af udkragede altaner er også medtaget altaner, som kun har en delvis udkragning.

Det er her fundet, at 17% af de optalte altaner, er udkragede altaner med en alder på 50 år eller derover. På landsplan vil det svare til, at der er 93.500 udkragede altaner, som er 50 år eller derover.

Denne umiddelbare opskalering til landsplan kan dog være forbundet med en vis usikkerhed, idet aldersfordelingen på de optalte boliger, ikke nødvendigvis matcher aldersfordelingen af etageboliger på landsplan (på trods af der er valgt en kommune, der så vidt muligt er repræsentativ). De forskelle i byggeskik, der kan være for de forskellige perioder, og den effekt de forskelle kan have på opskaleringen, er der således ikke taget højde for i ovenstående tal. Med henblik på at vurdere denne fordeling nærmere, er der i Tabel 2-1 opstillet en oversigt over aldersfordelingen af de optalte etageboliger sammenlignet med landsgennemsnittet:



Periode	Aldersfordeling af etageboliger ved optælling i Frederiksberg Kommune	Aldersfordeling af etageboliger ved optælling i Roskilde Kommune	Aldersfordeling af etageboliger ved optælling i begge kommuner	Aldersfordeling af etageboliger i Danmark
	[%]	[%]	[%]	[%]
Før 1900	14	5	7	9
1900-1949	72	17	31	35
1950-1969	6	41	32	22
1970-nu	9	37	30	34

Tabel 2-1. Optælling af altaner i Frederiksberg og Roskilde Kommune fordelt på periode/alder sammenlignet med landsgennemsnittet.

Tabellen viser aldersfordelingen af de optalte etageboliger i de to kommuner sammenholdt med aldersfordelingen af etageboliger på landsplan. Det ses her, at der i optællingen ses en overrepræsentation på 10%-point af boliger for perioden 1950-1969 sammenlignet med landsgennemsnittet, mens der i de 3 øvrige perioder ses en underrepræsentation på 2-4%-point i forhold til landsgennemsnittet.

I forbindelse med optællingen er der fundet nogle klare tendenser vedrørende altanernes typer/konstruktionsform, som typisk knytter sig til de forskellige perioder etageboligerne er opført i. På etageboliger opført før 1900, ses eksempelvis en meget lav andel af oprindelige altaner på etageboligerne, mens der på etageboliger fra perioden 1900-1949 ses den klart største andel af oprindelige udkragede altaner. Hvorvidt resultaterne i Tabel 2-1 kan have betydning for den samlede optælling af de udkragede altaner over 50 år, undersøges derfor nærmere i det følgende.

Tabel 2-2 nedenfor viser den samlede andel af oprindelige altaner samt andelen af udkragede altaner på etageboliger fra de fire forskellige perioder. Kun de altaner, som i forbindelse med optællingen er vurderet at være oprindelige, er medtaget i tabellen, dvs. alle altaner, som vurderes at være nye/eftermonterede, indgår ikke i oversigten.

Periode	Antal etageboliger optalt i alt [stk.]	Samlede antal oprindelige altaner på de optalte etageboliger		Samlede antal oprindelige udkragede altaner på de optalte etageboliger	
		[stk.]	[%]	[stk.]	[%]
Før 1900	850	16	2	12	1,4
1900-1949	3660	986	27	662	18,1
1950-1969	3817	2179	57	377	9,9
1970-nu	3525	1740	49	728	20,7

Tabel 2-2. Optælling af altaner i Frederiksberg og Roskilde Kommune fordelt på periode og altantyper. Her er kun medtaget optælling af oprindelige altaner – dvs. nyopsatte stålaltaner på ældre ejendomme er sorteret fra.

Af Tabel 2-2 fremgår det, at den type altaner, som foreslås omfattet af tilsynsordningen (udkragede altaner med en alder på 50 år og derover), i meget høj grad ses på etageboligbyggeri fra perioden 1900-1949. På etageboligbyggeri fra 1950-1969 ses også mange oprindelige altaner, men disse er i langt højere grad understøttede altaner. Med henblik på at estimere det samlede antal af altaner, som er over 50 år, er tallene fra sidste kolonne i Tabel 2-2 sammenfattet med det samlede



antal af etageboliger i Danmark fordelt på perioder. Resultaterne er oplyst i Tabel 2-3:

Periode	Samlet antal etageboliger i Danmark ifølge Danmarks Statistik [stk.]	Andel af etageboliger med udkragede altaner [%]	Antal udkragede altaner over 50 år [stk.]	Antal udkragede altaner under 50 år [stk.]
Før 1900	100.214	1,4 <sup>1)</sup>	1.403	
1900-1949	380.966	18,1 <sup>1)</sup>	68.955	
1950-1969	237.976	9,9 <sup>1)</sup>	23.560	
1970-nu	360.884	20,7		74.695
<b>I alt:</b>			<b>93.918</b>	

Tabel 2-3. Oversigt over estimerede antal af udkragede altaner i Danmark med en alder på 50 år eller derover.

<sup>1)</sup>fraregnet nyopsatte stålaltaner på ældre ejendomme, dvs. altaner som ikke er oprindelige.

Det estimerede tal ligger meget tæt på de 93.500 altaner der blev estimeret indledningsvis, uden hensyntagen til altanernes opførelsesperiode. Det estimeres således at der i Danmark er ca. 94.000 altaner, som kan blive omfattet af en fremtidig tilsynsordning. Dette tal dækker over både helt og delvist udkragede altaner, samt både altaner med og uden udliggerjern. Langt størstedelen af altanerne vurderes at være udført som betonaltaner.

Det har ikke i forbindelse med undersøgelsen været muligt at sortere mellem udkragede altaner med udliggerjern, samt udkragede armerede betonaltaner. Et estimat heraf kan dog foretages på baggrund af antagelser om gængs byggeskik fra de forskellige perioder. På ejendomme opført før 1900 antages det, at 95-100% af de udkragede altaner er udført med udliggerjern.

For den efterfølgende periode, vil der ses en betydeligt større andel af udkragede armerede betonaltaner. Et konservativt estimat for denne periode vil være, at 50-65% af de udkragede altaner fra perioden 1900-1949 er udført med udliggerjern. I perioden 1950-1969 må det antages, at andelen af altaner med udliggerjern yderligere reduceres, blandt andet som følge af bygningsreglementet fra 1961, som foreskrev, at altaner på etageejendomme fremover skulle udføres i jernbeton (jf. afsnit 1). En forsigtig antagelse for altanerne i perioden 1950-1969 er derfor, at ca. 10-15% af altanerne herfra, er udført med udliggerjern.

Baseret på ovenstående antagelser, vil antallet af udkragede altaner med udliggerjern ligge på mellem ca. 38.000 og 50.000 stk., mens resten af altanerne vil være helt eller delvist udkragede altaner med armeret beton. Opsat på tabelform giver det følgende fordeling mellem altaner med udliggerjern og udkragede armerede altaner, fordelt på de tre perioder:

Periode	Udkragede altaner med udliggerjern [stk.]	Udkragede armerede altaner [stk.]
Før 1900	Ca. 1.300 - 1.400	Ca. 0 - 100
1900-1949	Ca. 34.000 - 45.000	Ca. 24.000 - 35.000
1950-1969	Ca. 2.300 - 3.500	Ca. 20.000-21.000
<b>I alt</b>	<b>Ca. 38.000 - 50.000</b>	<b>Ca. 44.000 - 56.000</b>

Tabel 2-4. Oversigt over en anslået fordeling af de udkragede altaner, hvis alder er 50 år eller derover.



## 2.4. Kommentering af anvendt metode

Resultaterne i optællingen er baseret på en registrering af i alt 11.852 etageboliger svarende til ca. 1% af etageboligerne i Danmark. Ved inddeling af etageboligerne i perioder, ses følgende fordeling af optællingen, når der sammenholdes med antallet af etageboliger på landsplan:

Periode	Samlet antal etageboliger i Danmark [stk.]	Antal optalte etageboliger [stk.]	Antal optalte etageboliger i procent [%]
Før 1900	100.214	850	0,85
1900-1949	380.966	3660	0,96
1949-1969	237.976	3817	1,60

Tabel 2-5. Oversigt over fordelingen af de optalte etageboliger, sammenholdt med det samlede antal etageboliger i Danmark.

Tabel 2-5 viser, at det statistiske grundlag i optællingen er lavest blandt etageboliger fra perioden før 1900 og størst for etageboliger i perioden 1949-1969. Stikprøven udgør for to af perioderne mindre end 1% af den samlede datamængde, hvilket er i den lave ende.

For enkelte ejendomme vurderes det, at det optalte antal af altaner, kan være større i virkeligheden, end det der er talt op. Det skyldes, at der på enkelte ejendomme har været facader i eksempelvis baggårde, som ikke har kunne tilgås i forbindelse med optællingen. I sådanne tilfælde kan der have været altaner, som ikke er blevet identificeret ved optællingen. Sådanne ejendomme udgør 3,5% af de optalte ejendomme.

Denne eventuelle fejlrepræsentation vurderes ikke at have væsentlig indflydelse på det endelige resultat af optællingen, som dog i givet fald giver et estimat, som er en anelse lavere end det virkelige billede.

Resultatet fra optællingen viser et samlet antal altaner på ca. 550.000, hvilket er et betydeligt højere antal, end det der fremgår af BBR-registret, hvor der er registreret ca. 66.000 altaner. Det vurderes dog på baggrund af den udførte optælling, at antallet af altaner i BBR-registret er voldsomt fejlbehæftet. Ved optælling i Frederiksberg Kommune, er der således ikke fundet registrering af én eneste altan i BBR-registret på de i alt 3.040 optalte etageboliger i kommunen.

Det vurderes generelt, at et mere præcist estimat vil kunne opnås, ved at øge antallet af etageboliger i optællingen. En eventuelt supplerende optælling bør i så fald omfatte geografiske områder, som ikke indgår i nærværende optælling, eksempelvis områder vest for Storebælt.





### 3. Omfang af tilsyn inkl. eventuelle opfølgende tilsyn

I det følgende vurderes det anbefalede omfang af undersøgelser i en eventuel fremtidig tilsynsordning for altaner. Anbefalingerne tager udgangspunkt i de konklusioner der er beskrevet i rapportens afsnit 1 og 2, som vedrører altanernes type, alder og antal, dvs. udkragede betonaltaner med en alder på 50 år eller derover.

#### 3.1. Type af undersøgelse der anbefales i forbindelse med en tilsynsordning

En altanundersøgelse kan overordnet ske på to hovedniveauer:

- En sikkerhedsvurdering, der undersøger, om altanen er sikker at anvende
- En tilstandsvurdering, hvor også altanens restlevetid vurderes og hvor der udarbejdes forslag til reovering og vedligehold.

Omfanget af undersøgelser der udføres på altanen, vil variere afhængig af, hvilken type overordnet undersøgelse der udføres. I forhold til en tilsynsordning, hvis hovedformål er at mindske risikoen for fremtidige altankollaps, anbefales det, at det tilsyn der skal udføres, omhandler en her-og-nu sikkerhedsvurdering af altanerne. Egentlig tilstandsvurdering og forslag til reovering og vedligeholdelse samt bestemmelse af restlevetid foreslås at holdes adskilt fra tilsynet.

#### 3.2. Anbefalede undersøgelsesmetoder ved tilsyn

Afhængigt af hvilken altantype der er tale om, vil der være nogle forskellige kritiske forhold, der skal undersøges. Samtidig vil det afhængigt af altantypen også være forskelligt, hvilket omfang af kontrol der bør udøves.

Med udgangspunkt i, at en tilsynsordning omfatter udkragede altaner over 50 år, vil der som udgangspunkt være tale om to typer af udkragede betonaltaner, hhv. altaner med udliggerjern og armerede betonaltaner.

Disse to overordnede altantyper adskiller sig fra hinanden ved, at den ene altantype (udkragede armerede altaner) vil kunne undersøges stikprøvevis, mens det for altanerne med udliggerjern vurderes at være nødvendigt med besigtigelse af hver enkelt altan.

Det kan være nødvendigt i nogle tilfælde at udføre indledende undersøgelser for at kunne fastlægge altantypen, såfremt dette ikke kan bestemmes på anden vis, f.eks. i bygningstegninger. En sådan undersøgelse kan omfatte scanning af altanpladen med eksempelvis georadar, der bestemmer placering og antal af de bærende indstøbningsdele (armering eller udliggerjern).

Såfremt en bygning har flere forskellige typer af altaner, skal de opdeles i de enkelte kategorier, det er herefter antallet i den enkelte kategori, der afgør omfanget af tilsyn.

#### Generel besigtigelse uanset altantype

Uanset hvilken altantype der er tale om, anbefales det, at der udføres en generel besigtigelse, som danner grundlaget for tilsynet. Besigtigelsen bør uanset altantype fokusere på følgende:

- "Unaturlig" nedbøjning af altanpladen.
- Synlige skader i form af revner, afskalninger, udfældninger mv.
- Hultlydende områder på oversiden (akustisk kontrol, f.eks. ved hammerslag).
- Revner/afskalning af eventuel belægning/membran på oversiden.



- Tegn på opfugtning/fugt gennemsvivning på undersiden, typisk i form af afskallende maling, skjolder mv.
- Eventuelt rækværks fastgørelse (rusketest) og rustgrad ved indstøbninger.
- Skader på det omkringliggende murværk, særligt omkring altanpladen.
- Løse/manglende fuger omkring/under altandør/vinduer mv.
- Registrering af afvandingsforhold, lunger, bagfald, tilstoppede afløb mv.

Afhængig efter hvilke forhold der observeres ved den generelle besigtigelse, herunder hvilken altantype der er tale om, kan der efter den generelle besigtigelse indstilles til opfølgende undersøgelser. Ud over ovenstående generelle betragtninger er der nogle særlige forhold for de enkelte altantyper, der gør sig gældende. Eksempelvis skal besigtigelsen for altaner, som er udført med udliggerjern, altid suppleres med et antal destruktive indgreb. Dette beskrives særskilt i de følgende afsnit.

Grundtanken bag besigtigelsen er, at den tilsynsførende hele tiden skal have for øje om vedkommende er "i god tro". I alle tilfælde, hvor der observeres forhold omkring eller på altanerne som gør, at den tilsynsførende ikke længere er "i god tro" omkring altanernes sikkerhed, skal der indstilles til yderligere undersøgelser.

Ved eventuel indførelse af en eftersynsordning anbefales det, at der udarbejdes kontrolskemaer for hver altantype, evt. i form af en app-baseret løsning, som sikrer, at kontrollanten gennemgår og tager stilling til alle relevante forhold.

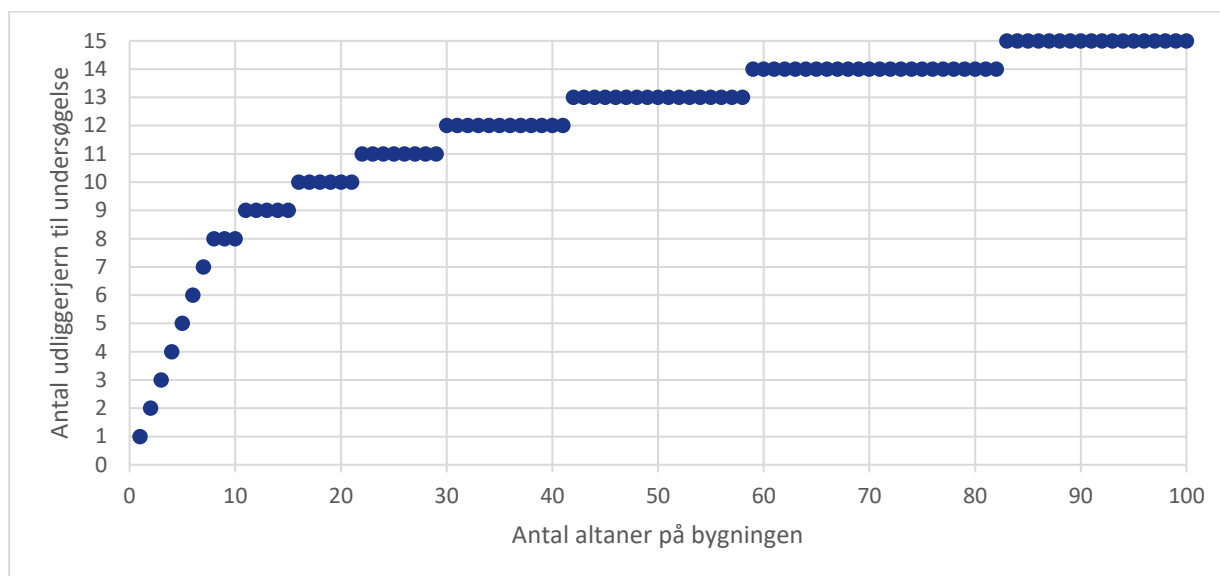
Tilsynet kan munde ud i at der ikke kan gives en godkendelse på det foreliggende grundlag, f.eks. hvis der ses omfattende revner i betonen, og der er behov for at undersøge nogle nærmere forhold mere dybdegående, f.eks. ved prøveudtagning af altanerne og laboratorieanalyser. I sådanne tilfælde foreslås det, at altanerne indstilles til et supplerende eftersyn, og altanerne lukkes indtil disse forhold er yderligere afklaret.

#### Udkragede altaner med udliggerjern

For de udkragede altaner med udliggerjern foreslås der besigtigelse af alle altaner uanset det samlede antal altaner på bygningen. Nedenstående tabel angiver et forslag til omfang af supplerende destruktive undersøgelser af udliggerjern. Kun såfremt dette tilsyn ikke giver anledning til supplerende eftersyn (der er "god tro") kan altanerne godkendes.

<i>Antal ensartede altaner på samme bygning</i>	<i>1-5</i>	<i>6-20</i>	<i>21-50</i>	<i>&gt;50</i>
<i>Besigtigelse</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>
<i>Undersøgelse af udliggerjern (destruktivt)</i>	<i>1 pr. 100% af altaner</i>	<i>1 pr. 100-50 % af altaner</i>	<i>1 pr. 50-25 % af altaner</i>	<i>1 pr. 25-15 % af altaner</i>

Tabel 3-1. Anbefalet omfang af tilsyn for udkragede altaner med udliggerjern.



Figur 3-1. Oversigt over antal altaner, hvorpå der undersøges ét udliggerjern pr. antal ensartede altaner på bygningen.

På denne altantype udføres altid både besigtigelse og undersøgelse af udvalgte udliggerjern ved destruktivt indgreb. Udliggerjern til undersøgelse udvælges på baggrund af besigtigelsen med det udgangspunkt, at det værste tilfælde (område med flest/mest betydende skader) udvælges til ophugning for besigtigelse af udliggerjernet rustgrad og eventuelle tværsnitsreduktion.

Såfremt ingen skader registreres ved besigtigelsen, udvælges udliggerjern tilfældigt, men dog repræsentativt i den forstand, at forskellige etager, orienteringer og øvrige forhold repræsenteres.

Kontrollen af udliggerjern (destruktive indgreb) skal indeholde følgende:

- Ophugning foretages til jernet i området indtil ca. 15 cm ind fra facadeplanet og frilægges i begge sider ned til underflangen, således at overflangen, hele kroppen og oversiden af underflangen kan besigtiges.
- Registrering af rustgrad af jernet herunder opmåling af tværsnitsprofil.
- Registrering af omstøbnings-/muringsmaterialet med vurdering/skøn af materialets kvalitet/porøsitet.

Såfremt der på de undersøgte udliggerjern findes rust der har medført en målbar tværsnitsreduktion og det vurderes at der fortsat er mulighed for at altanerne kan bevares/godkendes, skal der udføres supplerende eftersyn af yderligere udliggerjern. Afhængigt af hvad disse undersøgelser viser, skal kontrollen suppleres med en eftervisning af altanernes bæreevne, hvilket vil kræve følgende:

- Registrering af altanens størrelse/areal og eventuelle andre laster på altanen, eksempelvis fra rækværk/brystning
- Bestemmelse af antal af udliggerjern pr. altan
- Beregning af bæreevne ud fra de fundne værste/mindste tværsnitsdimensioner.

Totalkontrol vs. stikprøvekontrol for altaner med udliggerjern:

Hvorvidt totalbesigtigelse suppleret med stikprøvevis destruktiv undersøgelse af udliggerjern på udvalgte altaner, som det foreslås her, er den mest hensigtsmæssige fremgangsmåde til en sikkerhedsvurdering, er et område til debat. Det er givet, at totalkontrol af alle udliggerjern på alle altaner giver en større vished om alle udliggerjernes tilstand, men samtidig vurderer Teknologisk Institut at dette,



udover at være forbundet med et meget stort og omkostningstungt undersøgelsesomfang, giver anledning til, at ellers sunde konstruktioner åbnes og potentielt får en kortere levetid end inden undersøgelsen, da reparationer giver et skel mellem det oprindelige materiale og reparationsmaterialet og generelt indebærer en risiko for, at der introduceres nogle defekter, f.eks. som følge af dårlig udførelse. Ligeledes vil en sådan totalkontrol samlet set tage længere tid, hvilket indebærer en øget risiko for de altaner, som må vente længere tid på at blive undersøgt.

Teknologisk Institut har fået tilsagn om støtte til et projekt med et samlet budget på 2,35 millioner kr. omhandlende denne problemstilling, kaldet "Kaskademodel vs. Totalkontrol til eftersyn af altaner". Projektet har deadline 31. marts 2022. I projektet undersøges det, hvor stort et sikkerhedsniveau der opnås ved en stikprøvemodel, en såkaldt kaskademodel, kontra totalkontrol for altaner med udliggerjern. Der er lagt op til at gennemføre et undersøgelsesprogram på et udsnit af relevante altaner, hvor både kaskademodellen samt totalkontrolmodellen efterprøves i praksis.

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 bygningssejeren hvor langt kontrollen skal strækkes/kaskaden skal løbe, før der træffes beslutning om nedtagning/renovering.

Udgangspunktet ved kaskademodellen er en totalbesigtigelse af alle altaner, ligesom det foreslås i nærværende notat. Antallet af udliggerjern der foreslås undersøgt i nærværende notat (Tabel 3-1 og Figur 3-1) kan potentielt nedbringes (gennemsnitligt) ved anvendelse af en kaskademodel. Der vil afhængigt af forhold omkring bygningen, f.eks. bevaringsværdige eller fredede bygninger, ligeledes være forskel på, hvor meget undersøgelse der er nødvendig for at træffe beslutning om nedtagning eller renovering.

Nærværende foreslåede model kan, hvis det ønskes, suppleres på den måde, at såfremt der findes blot ét udliggerjern med kritisk tværsnitsreduktion, så kræves alle altaner på bygningen undersøgt ved destruktiv undersøgelse/ophugning til udliggerjern.

Ved indførelse af en tilsynsordning skabes der mulighed for tilvejebringelse af et meget stort datagrundlag, som potentielt kan samles ét sted. Det vil kunne anvendes til at justere på omfanget af påkrævede undersøgelser under ordningen løbende.

#### Udkragede armerede altaner

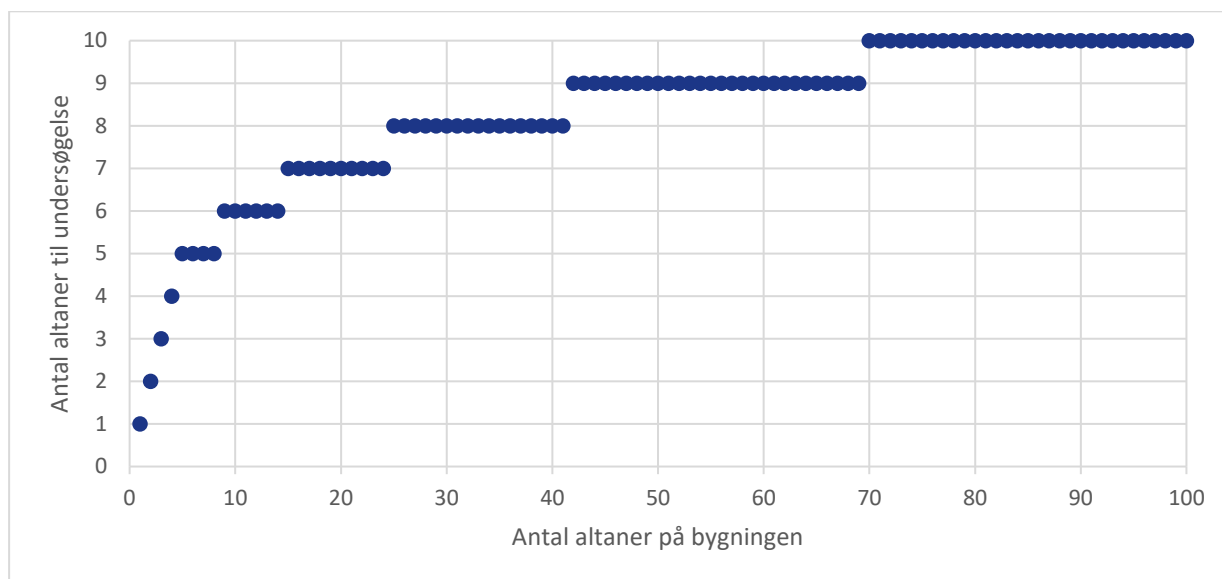
De udkragede armerede altaner adskiller sig fra de udkragede altaner med udliggerjern ved, at de i højere grad giver varsling om forestående brud/kollaps. Derfor foreslås for de udkragede armerede altaner et tilsyn, som i højere grad er baseret på stikprøver og visuel kontrol, og kun i nogle/særlige tilfælde destruktive indgreb.

Nedenstående tabel angiver et forslag til omfang af tilsyn for de udkragede armerede altaner (inklusive delvist udkragede altaner). Kun såfremt dette tilsyn ikke giver anledning til supplerende eftersyn (der er "god tro") kan altanerne godkendes.



<i>Antal ensartede altaner på samme bygning</i>	<i>1-5</i>	<i>6-20</i>	<i>20-50</i>	<i>&gt;50</i>
<i>Besigtigelse</i>	<i>100%</i>	<i>80-35%</i>	<i>35-20%</i>	<i>20-10%</i>
<i>Scanning af armeringsplacering</i>	<i>Hver besigtiget altan</i>	<i>Hver besigtiget altan</i>	<i>Hver besigtiget altan</i>	<i>Hver besigtiget altan</i>

Tabel 3-2. Anbefalet omfang af tilsyn for udkragede armerede altaner.



Figur 3-2. Oversigt over antal altaner der undersøges pr. antal ensartede altaner på bygningen.

Behov for tilstandsvurdering af armering og beton vurderes ud fra besigtigelsen og der indstilles til supplerende eftersyn efter behov.

Teknologisk Institut har ved flere lejligheder undersøgt udkragede armerede altaner, som oprindeligt har været udført med armering, der er placeret statisk forkert i altanpladen. Som følge heraf har altanernes bæreevne været utilstrækkelig, selvom der ikke er foregået nedbrydning af beton og armering. Såfremt der ved scanning af armeringsplaceringen findes armering beliggende i den nedre halvdel af pladen, anbefales det, at der suppleres med følgende til eftervisning af bæreevnen:

- Registrering af altanens størrelse/areal og eventuelle andre laster på altanen, eksempelvis fra rækværk/brystning
- Bestemmelse af armeringens placering og dæklag.
- Bestemmelse af ståltype og armeringsdimension (destruktiv ophugning).
- Beregning af bæreevne ud fra de fundne armeringsforhold.

### 3.3. Opfølgende tilsyn, frekvens og omfang

Ved indførelse af systematiske kontrolskemaer eller en app-baseret løsning, opnås en god mulighed for at sammenligne de opfølgende tilsyn med det første og dermed at få en systematisk monitorering af skadesudviklingen.

Med udgangspunkt i de i afsnit 1, tabel 1-1, angivne prioriterede kategorier foreslås nedenfor frekvens og omfang af opfølgende tilsyn for hver af de prioriterede kategorier.





Prioritet	Periode	Altantype	Frekvens	Omfang
1	Før 1908-1943	Udkraget med udliggerjern	Pr. 10. år	Besigtigelse og undersøgelse af udliggerjern
2	1943-1949		Pr. 6. år	
3	1949-1961		Pr. 15. år	
4	1943-1949	Udkraget armeret	Pr. 15. år	Besigtigelse og scanning af armering
5	Før 1908-1943		Pr. 15. år	
6	1949-nu*		Pr. 25. år	

Tabel 3-3. Frekvens og omfang af opfølgende tilsyn. \*: Når altanerne er >50 år.

Ovenstående frekvenser tager udgangspunkt i, at der ved det første tilsyn ikke observeres særlige forhold, som giver anledning til at udføre opfølgende tilsyn med lavere frekvens. Der kan således være skærpende omstændigheder der gør, at opfølgende tilsyn anbefales udført med hyppigere intervaller end anført ovenfor.

Opfølgende tilsyn på altaner med udliggerjern fra perioden 1943-1949 anbefales udført med den hyppigste frekvens, idet konstruktioner fra denne periode må antages at være udført med den laveste sikkerhedsmargin. Altaner fra denne periode vælges dog ikke som 1. prioritet, da det vurderes at altanernes alder vil være (mere) afgørende for eventuel nedbrydning af udliggerjernene.

Som udgangspunkt udføres undersøgelserne på de opfølgende tilsyn med samme omfang, som ved det første tilsyn. Der kan dog være tilfælde, eksempelvis ved opfølgende tilsyn på udkragede armerede altaner, hvor scanning af armeringsplaceringen allerede er udført én gang, og hvor behovet for samme omfang derfor ikke er til stede.



## 4. Kompetencer og kvalifikationer hos de tilsynsførende

I det følgende vurderes det, hvilke kompetencer og kvalifikationer tilsynsførende skal besidde, for at kunne indgå i en tilsynsordning.

### 4.1. Kvalifikationer

Kvalifikationer forstås som de faglige forudsætninger den tilsynsførende skal have, for at indgå i en tilsynsordning. Kvalifikationer består af faglig viden opnået gennem uddannelse og erhvervmæssig erfaring.

Det vurderes, at den tilsynsførende skal have en byggeteknisk grunduddannelse med eksamen fra Danmarks Tekniske Universitet, Aalborg Universitet, Statens Arkitektskoler, Bygningskonstruktøruddannelsen eller tilsvarende dansk eller udenlandsk uddannelse. Den tilsynsførende skal have mindst 2 års dokumenteret erhvervmæssig erfaring inden for tilstands- og bygningsundersøgelser. Ovenstående uddannelseskraav svarer til de kraav der stilles til personer, der arbejder under huseftersynsordningen, hvor der dog stilles kraav om 5 års dokumenteret erhvervmæssig erfaring i tillæg til uddannelsesniveaueu.

### 4.2. Kompetencer

Ved kompetencer forstås den tilsynsførendes dokumenterede evne til at anvende sin viden til at kunne fastlægge altanernes tilstand og sikkerhed. Helt overordnet skal den tilsynsførende gennem kendskab til materialeegenskaber og nedbrydningsmekanismer kunne vurdere altanernes tilstand, samt have et grundlæggende kendskab til konstruktioners statiske virkemåde.

Bedømmelse af kompetencer kan med fordel baseres på gennemførelse af kursusforløb. Kursets emner kan gennemgås ved veksling mellem foredrag, diskussion og øvelser, herunder praktiske øvelser i brugen af ikke-destruktive undersøgelsesmetoder. Det vurderes at den tilsynsførende skal have kompetencer inden for brugen af ikke-destruktive undersøgelsesmetoder, primært i forbindelse med scanning til bestemmelse af altanernes bærende indstøbningsdeles placering og type.

### 4.3. Antal potentielle tilsynsførende i Danmark

Antallet af potentielle tilsynsførende i Danmark er vanskeligt at give et retvisende bud på. Det samlede antal vil helt overordnet basere sig på ovennævnte kraav om kvalifikationer, mens kompetencekraavene i højere grad vil kunne opnås gennem kursusforløb.

Antallet af personer med de nødvendige kvalifikationer estimeres i det følgende bl.a. på baggrund af tal fra e-statistik, hvoraf det fremgår, at der i danske virksomheder under branchekoden "rådgivende ingeniørvirksomhed, bygge- og anlæg" er 16.387 fuldtidsbeskæftigede. Tallet dækker foruden administrative medarbejdere også over typer af bygningsingeniører, som ikke nødvendigvis har kompetencer inden for konstruktioner, herunder ingeniører med speciale i installationer, indeklimate og energi etc. Det anslås at ca. 8.000 af de 16.387 fuldtidsbeskæftigede, er uddannede bygningsingeniører, samt at 20-25% af disse har speciale og erfaring inden for konstruktioner.

Foruden bygningsingeniører vil også bygningskonstruktører og arkitekter med minimum 2 års erhvervs erfaring inden for tilstands- og bygningsundersøgelser potentielt kunne fungere som tilsynsførende i en eftersynsordning. Ifølge konstruktørforeningens hjemmeside, er der pr. 1. april 2021 ca.



10.000 aktive medlemmer af konstruktørforeningen. Hos branche- og erhvervsorganisationen Danske Arkitektvirksomheder beskæftiges ca. 5.000 arkitekter, landskabsarkitekter, bygningskonstruktører samt administrative medarbejdere blandt organisationens ca. 650 medlemsvirksomheder. Hos e-statistik fremgår det, at der under branchekoden "arkitektvirksomheder" fuldtidsbeskæftiges 6.875 personer i Danmark. I det videre antages det, at ca. 3.500 af de fuldtidsbeskæftigede hos arkitektfirmaerne, er uddannede arkitekter.

I Tabel 4-1 nedenfor sammenfattes ovenstående tal og det samlede antal potentielle tilsynsførende i Danmark estimeres.

	Bygningsingeniører	Konstruktører	Arkitekter
Antal personer i alt	8.000	10.000	3.500
Anslået andel med påkrævet kvalifikationsniveau	20-25%	10-15%	5-10%
Potentielle tilsynsførende	1.600-2.000-	1.000-1.500	175-350

Tabel 4-1. Estimat over antallet af potentielle tilsynsførende i Danmark.



## 5. Gennemsnitlig pris for undersøgelse af en altan

Jf. optællingen af altaner (afsnit 2), skønnes det at antallet af udkragede altaner pr. etagebolig fordeles som følger:

<i>Antal ensartede udkragede altaner med udliggerjern på samme bygning</i>	1-5	6-20	21-50	>50
<b>Etageboliger, Før 1900</b>	50-60	375-400	525-550	350-400
<b>Etageboliger, 1900-1949</b>	1.300-1.800	10.000-13.000	14.000-18.000	9.000-12.000
<b>Etageboliger, 1950-1969</b>	100-140	675-1.000	900-1.400	600-950

Tabel 5-1. Estimeret antal udkragede altaner **med udliggerjern** pr. bygning.

<i>Antal ensartede udkragede armerede altaner på samme bygning</i>	1-5	6-20	21-50	>50
<b>Etageboliger, Før 1900</b>	0-5	0-30	0-40	0-30
<b>Etageboliger, 1900-1949</b>	1000-1.400	7.000-10.000	9.600-14.000	6.500-9.500
<b>Etageboliger, 1950-1969</b>	800-850	5.800-6.000	8.000-8.400	5.400-5.700

Tabel 5-2. Estimeret antal udkragede **armerede** altaner pr. bygning.

### 5.1. Prisseksempl på undersøgelse pr. bygning

Der tages udgangspunkt i en undersøgelse som beskrevet i afsnit 3, hvilket inkluderer besigtigelse for begge altantyper, armeringsscaning af de armerede altaner og ophugning til udliggerjern for altaner med udliggerjern. Omfanget af undersøgelserne er ligeledes beskrevet i afsnit 3.

I priserne er der generelt gjort følgende forudsætninger:

- ÷ Der er ikke indeholdt eventuel afgift til et sekretariat for en tilsynsordning eller tilsvarende "bagvedliggende" system.
- ÷ Der er ikke indeholdt tid til advisering af beboere, indsamling af nøgler mv., da det antages at sådant arbejde kan udføres af ejendommens bestyrelse, vicevært, ejer eller lignende.
- ÷ Der er ikke indeholdt tid eller udgift til kørsel.
- ÷ Der er ikke indeholdt eventuelle bro-, færge- og parkeringsafgifter.
- ÷ Der er ikke indeholdt eventuelle udgifter til stillads, lift eller lignende, da udgangspunktet er, at tilsynet kan foretages fra altanerne og fra terræn.
  
- + Der er for alle tilsyn afsat tid til granskning af tegninger/beregninger samt planlægning af tilsynet afhængigt af antallet af altaner.
- + Der er for altaner med udliggerjern afsat tid til evaluering af besigtigelsen for udvælgelse af altaner til destruktiv undersøgelse (ophugning til udliggerjern).
- + Der er indeholdt destruktiv ophugning til udliggerjern (entreprenør).
- + Der er indeholdt tid til registrering af ophugningerne (kontrollant).
- + Der er indeholdt tid til rapportering afhængigt af antallet af altaner. Såfremt der indføres en app-baseret løsning eller tilsvarende, kan denne tid måske reduceres.



- Der er anvendt en timetakst for kontrollanten på 850 kr. Denne pris er fremkommet efter samtaler med aktører i branchen for byggesagkyndige/tilstandsrapporter (huseftersynsordningen). Timetaksterne kan variere efter lokale forhold, områder af landet og konkurrencesituationen.
- Der er anvendt en timetakst for entreprenør til ophugning til udliggerjern på 450 kr.
- Der er forudsat en pris på materialer til lukning/reparation af huller fra ophugninger på 100 kr. pr. ophugning.
- Alle angivne priser er ekskl. moms.

Der er forudsat følgende tidsforbrug:

	<i>Første altan</i>	<i>Følgende altaner</i>
<i>Forberedelse</i>	<i>30 minutter</i>	<i>+5 minutter</i>
<i>Besigtigelse</i>	<i>40 minutter</i>	<i>+20 minutter</i>
<i>Armeringsscanning</i>	<i>10 minutter</i>	<i>+10 minutter</i>
<i>Rapport</i>	<i>60 minutter</i>	<i>+20 minutter</i>

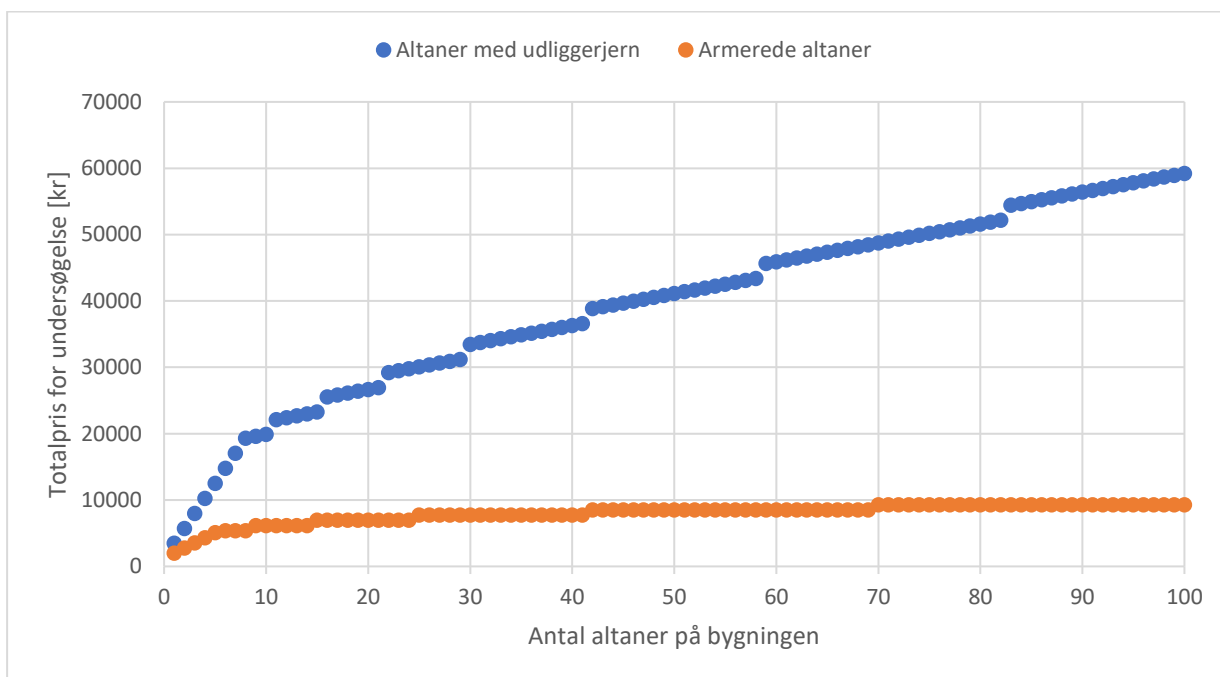
Tabel 5-3. Forudsat tidsforbrug pr. altan for armerede altaner.

	<i>Første altan</i>	<i>Følgende altaner</i>
<i>Forberedelse</i>	<i>30 minutter</i>	<i>+5 minutter</i>
<i>Besigtigelse</i>	<i>40 minutter</i>	<i>+20 minutter</i>
<i>Registrering af udliggerjern*</i>	<i>60 minutter</i>	<i>+60 minutter</i>
<i>Rapport</i>	<i>60 minutter</i>	<i>+20 minutter</i>
<i>Ophugning (entreprenør)*</i>	<i>60 minutter</i>	<i>+60 minutter</i>
<i>Reparation af ophugning (entreprenør)*</i>	<i>30 minutter</i>	<i>+30 minutter</i>

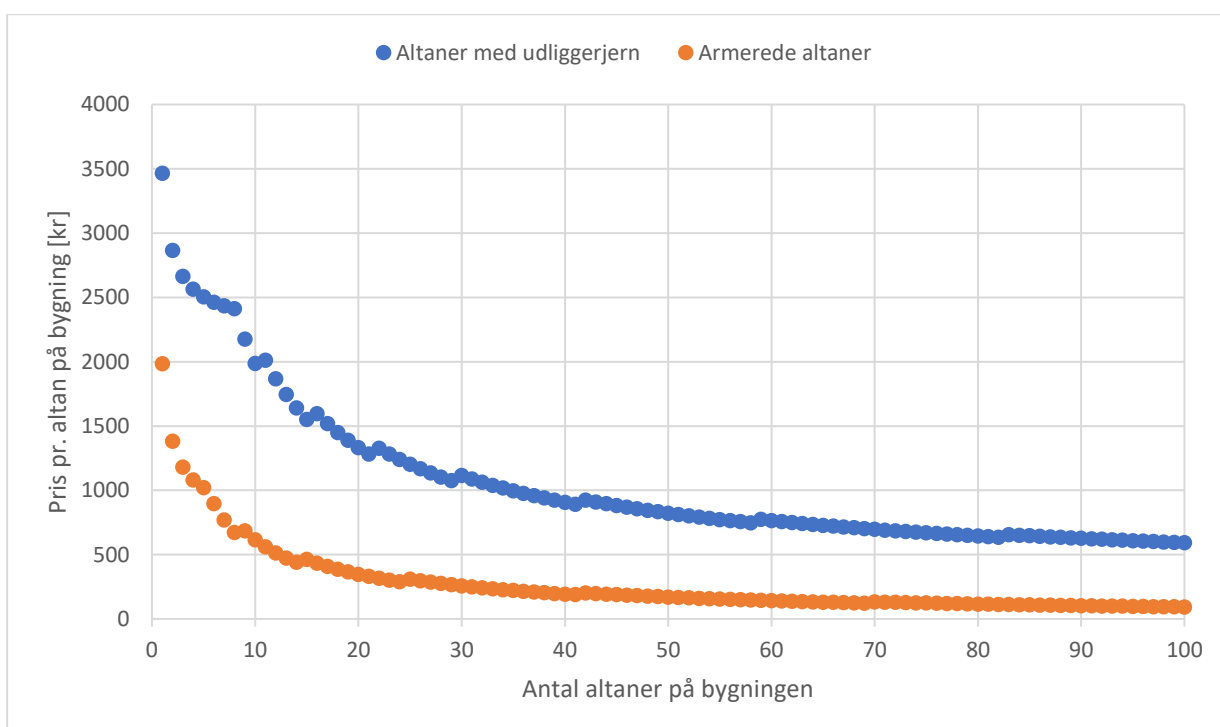
Tabel 5-4. Forudsat tidsforbrug pr. altan for altaner med udliggerjern. \*: Udføres kun på en procentdel af de besigtigede altaner.

Detaljerede tabeller, hvor tidsforbrug og omkostning for undersøgelser af 1-100 ensartede altaner på en bygning fremgår af de vedlagte elektroniske bilag.





Figur 5-3. Oversigt over totalomkostning for tilsyn afhængigt af antallet af ensartede altaner på bygningen.



Figur 5-4. Oversigt over omkostning for tilsyn pr. altan på bygningen afhængigt af antallet af ensartede altaner på bygningen.



<i>Antal ensartede udkragede altaner med udliggerjern på samme bygning</i>	<i>1-5</i>	<i>6-20</i>	<i>21-50</i>	<i>&gt;50</i>
Etageboliger, Før 1900	150.000 - 200.000	700.000 - 750.000	550.000 - 600.000	250.000 - 300.000
Etageboliger, 1900-1949	3.650.000 - 5.100.000	18.400.000 - 23.900.000	14.300.000 - 18.300.000	6.150.000 - 8.200.000
Etageboliger, 1950-1969	300.000 - 400.000	1.250.000 - 1.800.000	900.000 - 1.400.000	400.000 - 600.000

Tabel 5-5. Prisestimat for undersøgelse af udkragede altaner **med udliggerjern** i alt.

Gennemsnitligt for én altan med udliggerjern er prisen: ca. 1.240 kr.

<i>Antal ensartede udkragede armerede altaner på samme bygning</i>	<i>1-5</i>	<i>6-20</i>	<i>21-50</i>	<i>&gt;50</i>
Etageboliger, Før 1900	0 - 7.000	0 - 16.000	0 - 9.000	0 - 4.000
Etageboliger, 1900-1949	1.350.000 - 1.850.000	3.750.000 - 5.350.000	2.250.000 - 3.250.000	800.000 - 1.150.000
Etageboliger, 1950-1969	1.100.000 - 1.150.000	3.100.000 - 3.200.000	1.900.000 - 1.950.000	650.000 - 700.000

Tabel 5-6. Prisestimat for undersøgelse af udkragede **armerede** altaner i alt.

Gennemsnitligt for én armeret altan er prisen: ca. 330 kr. Således er den gennemsnitlige pris for én betonaltan ca. 760 kr.

## 5.2. Opfølgende tilsyn

Opfølgende tilsyn foreslås at være af samme type og omfang og vil derfor som udgangspunkt antage den samme omkostning, dog vil der være forskel på hvor ofte det opfølgende tilsyn skal foretages afhængigt af alder og konstruktionstype jf. afsnit 3, tabel 3-3.

Det er muligt at omkostningen til det opfølgende tilsyn kan reduceres, såfremt der anvendes/implementeres løsninger (f.eks. en app-baseret) således at tidsforbrug til f.eks. rapportering kan mindskes.

## 5.3. Udbedring efter destruktive indgreb

Omkostninger til udbedringer efter destruktive indgreb er indeholdt i ovenstående priseksempler for altaner med udliggerjern. Der foreslås ingen destruktive indgreb i de armerede altaner i forbindelse med tilsynet.

## 5.4. Iværksættelse af udbedrende foranstaltninger i tilfælde af, at altanernes bæreevne vurderes at være utilstrækkelig

Da der er taget udgangspunkt i en sikkerhedsvurdering og ikke en egentlig tilstandsvurdering, kan tilsynet derfor ikke udgøre en erstatning for en tilstandsvurdering til anvendelse vedr. reparationer



og/eller vedligeholdelse. Såfremt resultatet af tilsynet viser at sikkerheden ikke kan vurderes at være tilstrækkelig må der iværksættes yderligere undersøgelser af om altanerne skal udskiftes, renoveres, understøttes eller lignende. Dette er ikke muligt at prissætte generelt, ligesom det ikke antages at ville være en del af en tilsynsordning.

## 6. Indfasningsperiode

Det vurderes at være hensigtsmæssigt at indføre en indfasningsperiode, hvor der startes med tilsyn af de mest kritiske altaner. Den prioritering der foreslås, er angivet i afsnit 1, tabel 1-1 og omfang/hyppighed af opfølgende tilsyn fremgår af afsnit 3, tabel 3-3.

Antallet af potentielt tilsynsførende estimeres til 1.875-3.850 personer jf. afsnit 4, men hvor mange årsværk disse samlet vil kunne afsætte til at udføre altantilsyn kan ikke estimeres.

I følgende tabel fremgår det estimerede antal altaner til undersøgelse samt hvor mange årsværk der estimeres for at udføre tilsyn på samme antal.

Prioritet	Periode	Altantype	Estimerede antal altaner totalt	Beregnete antal årsværk for undersøgelse	
				Kontrollant	Entreprenør
1	Før 1943	Udkraget med udliggerjern	32.000-41.000	17,1-22,2	10,9-14,2
2	1943-1949		5.000-6.000	2,3-3,0	1,5-1,9
3	1949-1961		3.000-4.000	1,3-1,9	0,8-1,2
4	1943-1949	Udkraget armeret	3.000-5.000	0,6-0,9	-
5	Før 1908-1943		22.000-31.000	4,3-6,3	-
6	1949-1970		20.000-21.000	4,1-4,3	-

Tabel 6-1. Oversigt over foreslåede prioriterede rækkefølge samt det estimerede totale antal altaner i hver kategori og heraf følgende årsværk for udførelse af undersøgelser/tilsyn. Antal beregnede årsværk er beregnet på baggrund af tidsforbruget angivet i Tabel 5-3 og 5-4 samt det estimerede antal altaner i hver af de 6 prioriterede grupper.

Ovenstående giver et samlet antal estimerede årsværk for tilsynsførende på mellem ca. 30 og 40 mod en anslået kapacitet af potentielle tilsynsførende på mellem 1.875 og 3.850 fuldtidsbeskæftigede personer.



## Bilag

Bilag vedlægges i elektronisk form med følgende filer:

- Excel ark vedr. antal af altaner (Bilag 1\_Danmarks Statistik.xlsx)
- Excel ark vedr. omfang af undersøgelser, prisestimat og beregning af årsværk (Bilag 2\_Beregning af omkostninger for tilsyn.xlsx)