



ANALYSE
AF
VINDUERS
LEVETID

Michael
Pedersen
Master i
bygningsfysik
2013-2015

Analysis of the
lifetime of
windows



AALBORG UNIVERSITET - KØBENHAVN



AALBORG UNIVERSITET
KØBENHAVN

Aalborg Universitet København
Statens Byggeforskningsinstitut
A. C. Meyers Vænge 15
2450 København SV

Uddannelse: Master i bygningsfysik

Semester: 4. semester - speciale

Titel på masterprojekt: Analyse af vinduers levetid

Projektperiode: 01/02-2015 – 01/06-2015

Vejleder: Ernst Jan de Place Hansen

Studerende: Michael Pedersen

Ernst Jan de Place Hansen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Michael Pedersen', written over a horizontal line.

Michael Pedersen

Antal normalsider: 48

Afleveringsdato: 01/06-2015

1 Resumé

Ud fra en tilstandsvurdering af vinduer i 3 boligafdelinger på Blangstedgård i Odense, konstateres det at det største problem er tætheden af vinduerne. De gående dele på vinduerne er også belastet af slid. Især greb og rammer har problemer.

Da driftspersonalet ikke har kunne forene sig med, at vinduerne står til udskiftning efter bare 27 år, er det undersøgt, hvad der kan gøres anderledes, for en bedre fremtidssikring af vedligeholdelsesplaner, så man ikke bliver overrasket, og står med likvide udfordringer før planlagt tid.

Levetidsformlen fra ISO 15686-8 (ISO 15686-8, 2008) omhandlende metoden for hvordan man bl.a. kan beregne bygningsdeles tekniske levetid, har vist sig at være svær at stole på. Personen der foretager beregningen, skal være overordentligt kvalificeret til, at kunne lægge de rette data ind i formlen.

RSL værdien som betegner reference leveårerne, er den vigtigste faktor i formlen, da den ændre resultatet drastisk ved forkert ind-put. Holdes beregningen så tæt på 1,0 som muligt i hvert parameter, får man de mest realistiske resultater ud af beregningen. Alternativt ses resultater der ikke er realistiske.

1.1 Abstract in English

If you look at the condition of the windows in three specific housing units in Blangstedgård in the city of Odense you find major problems with the density of the windows. The moving parts are also effected of wear. Especially the handles and the window frames are in a bad condition.

It has been difficult for the operating staff to accept, that the windows needs to be replaced. The windows has been in use for only 27 years.

It is my task to suggest other solutions and secure maintenance plans that will last. Otherwise you might face major economical problems and challenges long before originally planned.

The formula to calculate the lifetime of windows seen from the standard ISO 15686-8 can be difficult to use and trust. The person who makes the calculations must be highly qualified and skilled. Of course the right data has to be used in the formula, or you will end up with a false result.

If the calculations are being held close to 1.0 by every parameter you end up with the most realistic results. Otherwise your results will not be correct and unrealistic.

The RSL factor is the most important factor in the formula as it may change the result dramatically if you use a false input.

2 Forord

Master i Bygningsfysik er et nyt studie udbudt af Aalborg Universitet – København i samarbejde med Statens Byggeforsknings Institut.

På 4. semester i studiet, skal der skrives et speciale omhandlende valgfrit emne, inden for undervisningens rammer.

I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten vil jeg gerne sige tak til:

Vejleder Ernst Jan de Place Hansen,

OAB/CIVICA, for at give mig denne mulighed,

BL's kompetencefond for finansiering af udgifterne,

Kjeld Uglebjerg Sørensen – min nærmeste kollega, der har haft meget ekstraarbejde i mit fraværd,

Samt de øvrige undervisere på AAU der har været med indspark i form af undervisning mv.

3 Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	3
2	FORORD	4
3	INDHOLDSFORTEGNELSE	5
4	INDLEDNING.....	6
5	PROBLEMSTILLING	6
6	VINDUERNE I AFD. 331 - BLANGSTEDGÅRD	7
7	TILSTANDSVURDERING AF VINDUERNE	12
8	DISKUSSION	31
9	LEVETID	42
10	LEVETIDSAKTORER	46
11	DISKUSSION AF ANDRES HOLDNINGER	54
12	FØLSOMHEDS ANALYSE AF FAKTORMETODEN	59
13	SAMMENHOLDNING AF VINDUERNE OG LEVETIDSAKTORER.....	67
14	KONKLUSION.....	69
15	LITTERATURLISTE.....	71
16	BILAG 1 – BREV TIL BEBOERE	72
17	BILAG 2 – BREV TIL BEBOERE	73
18	BILAG 3 – BREV TIL BEBOERE	74
19	BILAG 4 - TILSTANDSVURDERINGSSKEMA	75
20	BILAG 5 – RÅ-DATA FRA TILSTANDSVURDERING	76

4 Indledning

Dette speciale omhandler et konkret vinduesprojekt henvender sig til personer, der sidder med langtidsplanlægning specielt af vinduer, men også til branchen generelt, der kunne have interesse i planlægning af udskiftning af bygningsdele, ud fra en forventet levetid.

4.1 Problemformulering

I forbindelse med vedligeholdelsesplaner, opleves ofte af bygningsdele ikke holder den forventede levetid, hvilket i den almene boligsektor er et problem, da der henlægges økonomiske midler ud fra disse planer. En boligafdeling kan blive hårdt ramt med store huslejestigninger, hvis der skal udskiftes større bygningsdele uden for de budgetterede rammer.

5 Problemstilling

Med baggrund som inspektør i et boligselskab, der bl.a. udarbejder 20 års vedligeholdelsesplaner, opleves ofte, at bygningsdele i praksis ikke lever op til den forventede levetid. Det betyder, at der skal skiftes bygningsdele, hvor kreditforeningslånet ikke er betalt ud, så beboerne samtidigt betaler på det gamle og nye lån, på trods af, at bygningen kun indeholder den nye bygningsdel. Dette er hverken lovligt eller god service over for beboerne.

Formålet med specialet er at afdække/undersøge hvorfor alle vinduer i en specifik afdeling, i et bestemt boligselskab, står til udskiftning efter blot 27 år, trods en forventet levetid på min. 40 år.

I specialet foretages en tilstandsvurdering af vinduerne, herunder en analyse af typiske skader og mangler som råd, skimmel, defekte hængsler, hængende rammer, manglende vedligeholdelse, for at finde de mest betydningsfulde faktorer.

Undersøgelsen i en specifik boligafdeling CIVICA afd. 331 – Blangstedgård i Odense, blev udvidet med 2 andre afdelinger CIVICA afd. 040 – Brombærranken på Blangstedgård og Afd. 338 – Blommehaven på Blangstedgård, for at afdække om de havde tilsvarende problemer med vinduerne.

Endvidere analyseres levetidsformlen beskrevet i ISO 15686 (ISO 15686-8, 2008); for at finde ud af hvilke parametre der er de vigtigste, i forhold til planlægning af forventet levetid af vinduer.

Der udføres en følsomhedsanalyse på levetidsformlen, for at se hvor stor betydning de indgående parametre hver især har, så man sikrer den bedste planlægning fremover.

Ovennævnte forsøges belyst gennem en række hypoteser:

1. Er vinduerne slidt pga. brugernes adfærd, eller rådner de væk?
2. Hvordan undgår man at bygningsdele (vinduer) skal skiftes før tid i de planlagte vedligeholdelsesplaner?
3. Hvordan sikres den korrekte planlægning i vedligeholdelsesplanerne?
4. Hvilke parametre er de vigtigste når der skal fremtidsplanlægges?

5.1 Metode valg, struktur og indhold

Rapportens to hoveddele, (analyse af vinduer i CIVICA afd. 331 – Blangstedgård og analyse af levetidsformlen i ISO 15686 (ISO 15686-8, 2008)) behandles hver for sig med hensyn til metode, resultater og diskussioner.

De indsamlede data fra vinduesregistreringen, analyseres og gennemgås for de typiske skader og problemer.

Levetidsformlen i ISO 15686 Service life planning (ISO 15686-8, 2008), analyseres for hvert enkelt parameter, og der gennemføres en følsomhedsanalyse.

I rapportens sidste del diskuteres og analyseres resultaterne af de to dele i forhold til hinanden.

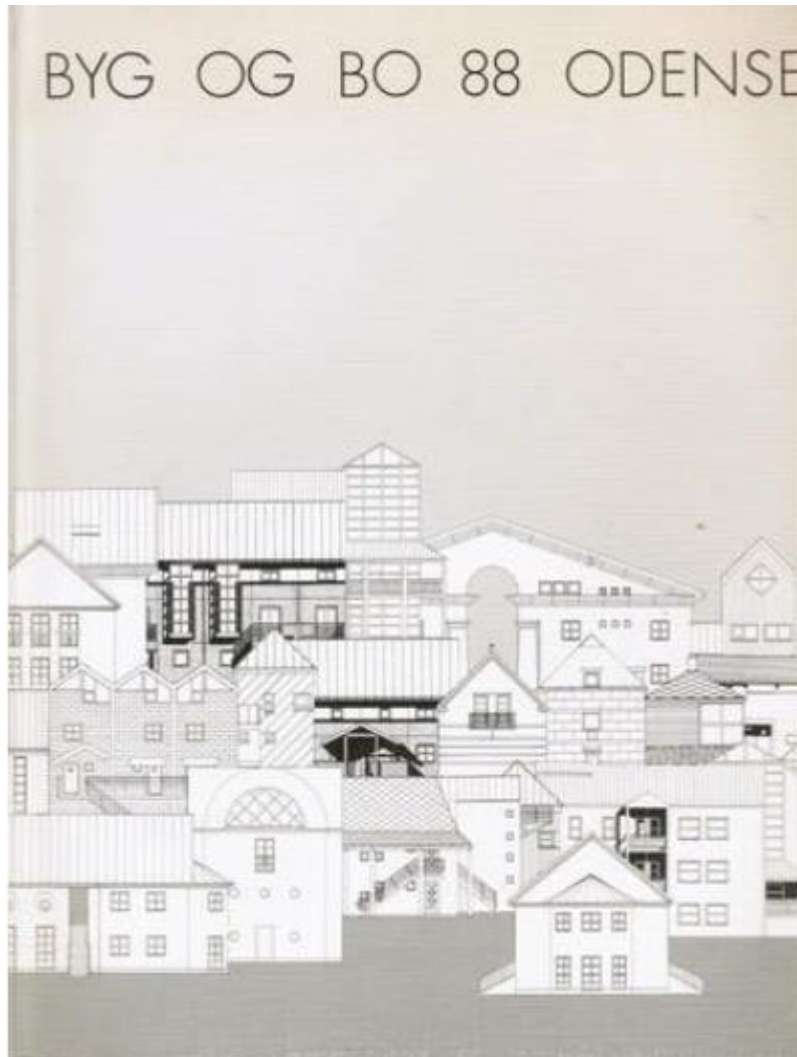
Rapporten afsluttes med en konklusion, der på baggrund af analyserne sammenfatter et svar, på de i problemstillingen rejste spørgsmål. Desuden perspektiveres de fremkomne svar, i forhold til at pege på de vigtigste parametre der skal lægges ekstra stor vægt på, ved fremtidig planlægning.

6 Vinduerne i afd. 331 - Blangstedgård

6.1 Introduktion til afdelingen

CIVICA er en almen boligorganisation, med omkring 11.000 udlejnings boligenheder, primært beliggende i Odense, men også spredt ud over småbyerne på Vestfyn, samt en større del i Middelfart og som noget ganske nyt også i Nyborg.

Civica afdeling 331 – Blangstedgård er en boligafdeling, der blev opført i årene op til 1988, hvor byggeudstillingen Byg & Bo, fandt sted.



Figur 1 - plakat fra Byg og Bo år 1988

Arkitekter i alle genrer kunne få lov at udfolde sig i denne proces, som udmøntede sig i et helt nyt kvarter i den sydøstlige del af Odense – området kaldes Blangstedgård.

Civica administrerer 4 boligafdelinger på Blangstedgård, hvor den ene (AFD. 331) er navngivet efter området, da det blev et ret specielt byggeri.

Afd. 331 - Blangstedgård består af 2 hovedbygninger ”det lyserøde hus” og ”det lysebrune hus”. Det er i 2-3 plan, en del med dobbelthøje rum med intern trappe. I alt er der 50 lejemål i afdelingen.



Figur 2 - billede af "det lyserøde hus" i afd. 331 - Blangstedgård



Figur 3 - Billede af "det lysebrune hus" i afd. 331 - Blangstedgård

Beliggenhed:

Blommegrenen 111-137
Stammen 31-45
Pæregrenen 55-97
5220 Odense SØ

Afdelingen er meget speciel, da der ikke er to lejemål der er ens, hvilket er med til at fordyre alle processer, både i byggeperioden og i den efterfølgende driftsperiode. Arkitekten på dette projekt (Jørgen Stærmose – Lundgaard & Tranberg Arkitekter) har rigtig været kreativ og leget med alle de kreative ideer, han har kunne finde på.

Afdelingen har i gennem årene fået meget opmærksomhed, ikke mindst på grund af sin farve, men også af arkitektonisk værdi, senest på Boligselskabernes Landsforenings almene dage i 2014, blev den indstillet til Bygningskultur Danmarks pris, som landets smukkeste almene bolig afdeling.

Ligeledes står den nævnt i bogen, "Byggeskadefondens guide til kvalitet i bolig byggeriet" 3. reviderede udgave 2014 (Byggeskadefonden, 2014). Her står afdelingen nævnt, som et demonstrationsprojekt med måske overraskende stor holdbarhed.

Afdelingens økonomiske formåen, kører på pumperne. Afdelingen får driftsstøtte af Civica's dispositionsfond, og har fået det i en årrække. Der er udsigt til, at man kan fjerne støtten inden for en kortere årrække, hvis der ikke skal skiftes vinduer eller andre store istandsættelsesarbejder. Vinduernes stand er dog ikke, så de kan holde i mange år endnu, hvilket der kan læses mere om senere i specialet. Der står også andre større renoveringsopgaver og venter, bl.a. en udskiftning af taget inden for 5-10 år, som heller ikke kunne holde de forventede leveår.

Ydermere kan en udskiftning af køkkener og baderum komme til sin ret, hvis afdelingen skal fremstå tidssvarende de næste kommende årrækker.

Dermed vil afdelingen få nogle store udgifter som der ikke er henlagte midler til, og de må ud og låne penge, med en huslejeforøgelse til følge, hvilket dispositionsfonden må dække, da lejen ellers bliver for høj, og boligerne sandsynligvis ikke kan lejes ud. Dette betyder, at resten af Civica's beboere, der ikke er bosat i afdelingen skal betale, da det er social-byggeri, med fælles hæftelse, hvor "de rige hjælper de fattige".

6.2 Det økonomiske aspekt

Beboere i CIVICA afdeling 331 – Blangstedgård, har gennem de sidste par år klaget en del til varmemesteren og inspektøren over deres vinduers stand.

Varmemesteren har en konto til uforudsete udgifter, som har fået et kraftigt forbrug på vinduerne. Dette gør, at alt andet uforudset har mindre og mindre plads på kontoen.

Afdelingsbestyrelsen har afholdt møder i afdelingen, og er kommet frem til at de godt kunne tænke sig nogle nye vinduer, med mindre drifts-udgifter til følge.

Ved en udskiftning til f.eks. træ-alu vinduer, vil der som udgangspunkt kunne spares nogle udgifter på kontoen til uforudsete udgifter.

På kontoen med planlagt og periodisk vedligehold, som er bundet sammen med vedligeholdelsesplanen for afdelingen, vil der skulle fjernes nogle poster.

Igennem årene har afdelingen fået malet vinduer udvendigt hvert 4. år, en udgift på ca. 400.000 kr. inkl. moms pr. gang.

I forbindelse med udskiftning af vinduer, vil man også skifte flunkerne på nogle tagkviste, til et vedligeholdelsesfrit materiale, så man helt undgår at skulle op og vedligeholde med stillads eller lift længere.

Alt i alt, når hele regnestykket gøres op, vil afdelingen kunne spare ca. 135.000 kr. inkl. moms/år i driftsudgifter på kontoen med de planlagte midler, og som forbruget er for tiden, ca. 20.000 kr. inkl. moms/år i driftsudgifter på kontoen til uforudsete udgifter.

Ved en eventuel vinduesudskiftning vil der kunne opnås et tilskud fra div. CO₂ fonde. Et beløb der afhænger helt og holdent af, hvilke vinduer der vælges.

7 Tilstandsvurdering af vinduerne

7.1 Opstarten af tilstandsvurdering

For at få fastlagt helt nøjagtigt hvad der er galt med vinduerne i Civica afd. 331 – Blangstedgård, er der lavet en fysisk tilstandsvurdering af vinduerne.

For at kunne udføre denne tilstandsvurdering, var det vigtigt at få involveret driftspersonalet og afdelingsbestyrelsen, således de var informeret og indforstået med at få udført denne opgave. Det var ikke sikkert, at man ønskede en gennemgang, som kom til deres skue, da de nu bliver oplyst om de fejl og mangler der er på deres vinduer. Når sådanne oplysninger kommer frem, forventes det fra flere sider af, at man gør noget ved problemet, og ikke bare lader stå til. Det er denne risiko de løber, ved at give samtykke til opgavens igangsættelse.

I Bilag 1-3 ses brevene som er sendt ud til alle beboerne i afdelingen.

Vurderingen gik på følgende parametre:

- Råd – primært udendørs
- Skimmel – primært indendørs
- Defekte hængsler
- Fals/anslag tætheds planet
- Lukke mekanisme – greb, anverfere mv.
- Hængende rammer
- Fugernes beskaffenhed
- Manglende vedligeholdelse, primært maling – inde + ude

Ud over disse punkter blev beboerne spurgt ind til træk og kondens, da dette ikke nødvendigvis giver et resultat på tidspunktet for tilstandsvurderingen.

I Bilag 4 kan ses skemaet der er brugt til tilstandsvurderingen.

7.2 Tilstandsvurderingen af afdelingens vinduer

Tilstandsvurderingen blev udvidet til endnu to afdelinger, som CIVICA også administrerer. Det er begge afdelinger der også er beliggende på Blangstedgård i Odense.

Udvidelsen er sket for at kunne få nogle kontrol data på vinduer, som er fra samme årgang. Det er ikke samme vinduer, i udformning og sandsynligvis ej samme producent, men årgangen kan give en idé om vinduer fra den årgang, har generelt samme problematikker, eller afd. 331 – Blangstedgård blot har været uheldige, eller de måske er ringere vedligeholdt.

Arbejdet med at tilstandsvurdere vinduerne, er tidsmæssigt en krævende post.

Afdelingen består af i alt 50 lejemål med hver ca. 4-5 vinduer, så i alt ca. 200-250 vinduer.

I tiden op til tilstandsvurderingen planlagdes varsling af beboerne, og der blev udarbejdet vurderingsskema.

Under vurderingen havde et par af beboerne afleveret en nøgle til afdelingernes varmemester, hvilket kunne udfylde et par små huller i dages forløb.

Ved vurderingen dannede der sig hurtigt et billede, af de specifikke problemer vinduerne har i afdelingen. Derefter kunne vurderingen i princippet afsluttes, men blev kørt "til ende" med en uges arbejde, for at opnå et endnu mere sikkert resultat.

Afdelingens vinduer er alle trævinduer af ukendt fabrikat, da der ikke var et eneste mærket vindue. Dermed vides det ej heller om vinduerne er vakuum imprægneret, og hvor vidt der er tale om kernetræ, eller vinduer der er lavet på splintved.

Afdelingen har en god blanding af sidehængte vinduer og faste partier der ikke kan åbnes, alle de gående rammer er udadgående med 2 lags termoruder og er placeret 5 cm inde fra facade linjen.



Figur 4 - Eksempel på sidehængt vindue



Figur 5 - Eksempel på fast vinduesparti

7.3 Kontrol afdelinger

Afd. 040 – Brombærranken, er en afdeling med 84 lejemål fordelt på nogle få 1½ plans boliger, og resten på 3 plans etagebyggeri.

Disse boliger er typiske boligforeningsboliger, med spejlvendte boliger i en trappeopgang, og dem er der en del af på rad og række.

Dette betyder at alle vinduer stort set er ens på den specifikke placering, f.eks. i stuen er der et topstyret 120x120 cm vindue, og det er der i alle stuerne.

Afdelingens vinduer er alle trævinduer af ukendt fabrikat, da der heller ikke her var et eneste mærket vindue. Dermed vides det ej heller om vinduerne er vakuum imprægneret, og hvor vidt der er tale om kernetræ, eller vinduer der er lavet på splintved.

Afdelingen har en fordeling af primært topstyret vinduer og en smule faste partier der ikke kan åbnes, alle de gående rammer er udadgående med 2 lags termoruder, og placeret 5 cm inde fra facade linjen.

Vinduerne i denne afdeling, fik for ca. 5 år siden monteret nye tætningslister.



Figur 6 - Billede af afd. 040 - Brombærranken

Afd. 338 – Blommehaven, er en afdeling med 60 lejemål fordelt på 4 opgange i 3 etager, en række med ældreboliger som etagebyggeri, et par rækker med 1½ plans boliger, og 4 fritliggende boliger på et plan.

Her er der også stor forskel på vinduernes udformning i de forskellige rum, også da flere af rækkerne ligger i hver sin retning rent geografisk.

Afdelingens vinduer er også alle trævinduer af ukendt fabrikat, da der heller ikke her var et eneste mærket vindue. Dermed vides det ej heller om vinduerne er vakuum imprægneret, og hvor vidt der er tale om kernetræ, eller vinduer der er lavet på splintved.

Afdelingen har en meget broget fordeling af vinduerne. Der er en del dobbelt sidehængte, nogle 3 fags sidehængte, en portion topstyret og en portion fastkarms vinduer. Alle de gående rammer er udadgående med 2 lags termoruder, og placeret 5 cm inde fra facade linjen.



Figur 7 - Billede af afd. 338 – Blommehaven – billedet er taget fra en 2. sals altan, og viser Nordgården.

7.4 Fælles for afdelingerne

De tre afdelingers vinduer har en del til fælles.

- De er alle trævinduer af ukendt fabrikat, og ukendt viden om vakuum imprægnering samt kernetræsbrug.
- De er alle fra samme årgang, de er alle udadgående, eller fastkarms partier.
- De er alle placeret i forskellige højder i bygningerne, både i stuen, 1. sal og 2. sal.
- De er alle blevet malet hvert 4. år udvendigt, skiftevis med kun fronten og kant/fals.
- De er alle vedligeholdt - eller manglet på samme - indvendigt af beboerne i boperioden.
- De er placeret geografisk samme sted i Odense.
- Ved fraflytning vurderes det om vinduerne er misligholdt, og så bliver de malet på fraflytters regning, eller bare trænger til maling, og så bliver de malet på afdelingens regning. Er de ikke trængende bliver de kun repareret efter gardiner mv, så de ikke fremstår hullet ved ny indflytning.

På den måde er vinduerne i de tre afdelinger meget sammenlignelige, når man ser på de rå data for vinduerne. Man skal dog være OBS på at der i afd. 040 – Brombærranken, er en hel del flere topstyret vinduer, end i de to andre afdelinger.

7.5 Grundlag for tilstandsvurderingen

Forventninger til opgaven og karakterskala er et typisk vurderingsværktøj Civica benytter ved tilstandsvurderinger. Disse forventninger er målrettet vinduerne i afd. 331 – Blangstedgård.

Forventninger	Set i lyset af at vinduerne er 27 år gamle forventes det ikke at de er som nye.
Råd:	Der forventes maksimalt lidt løst træ i bunden ved samling mellem bund og side karm
Skimmel:	Der forventes maksimalt skimmel svarende til 1 cm ² i hjørnerne
Hængsler:	Der forventes at hængslerne går uproblematisk, men ikke nødvendigvis helt fejlfrit
Tæthedsplanet:	Det forventes at alle tætningslister er intakte, dog med nogle slidte og enkelte sammenpressede lister
Greb mv:	Det forventes at greb, anverfere og anden beslåening virker, dog kan enkelte trænge til smørring.
Hængende rammer:	Det forventes at rammerne er tilnærmelsesvis vinkelret, således de ikke er til gene for lukke mekanismen
Fuger:	Det forventes at de udvendige fuger er intakte, dog med enkelte revnedannelser
Maling:	Det forventes at malingen er tilnærmelsesvis dækkende udvendig, og helt dækkende indvendig
Glaslister:	Det forventes at glaslisterne er hele og intakte, dog kan der forekomme lettere sprækker i endetræet
Glasbånd:	Det forventes at glasbåndene er hele, og tilnærmelsesvis intakte, de må ikke være "kogt op"

Karakter skala:

- 1 Stand er uacceptabel
- 2 Ringere end forventet
- 3 Gives for det forventede resultat
- 4 Bedre end forventet
- 5 Stand er langt over forventet

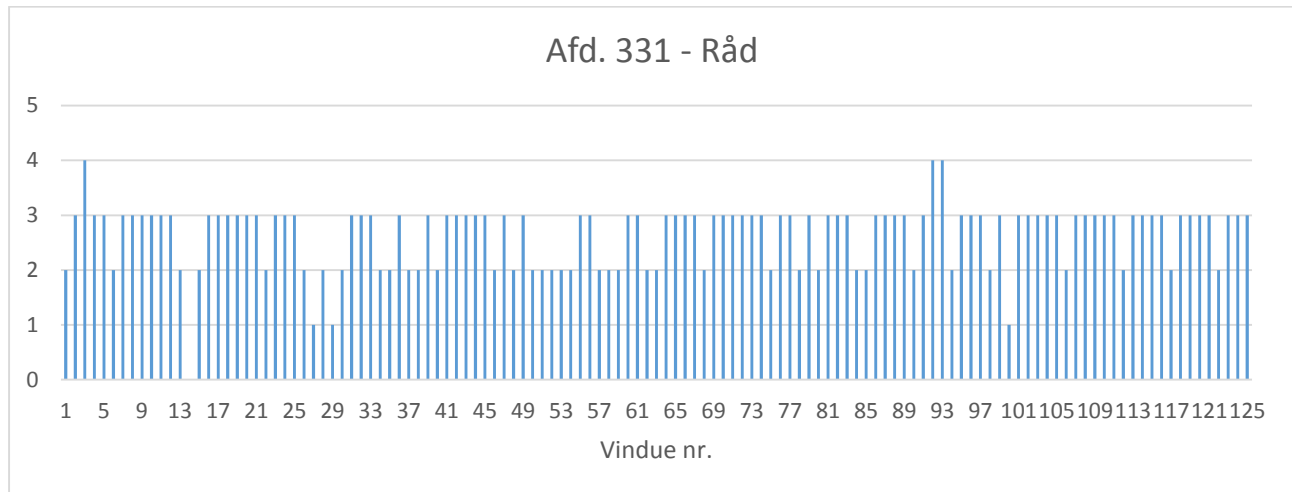
Figur 8 - Grundlaget for tilstandsvurderingen af vinduerne, med forventninger og karakter skala

Ikke nævnt i karakterskalaen er karakteren 0 som også fremtræder i resultaterne. De steder der er givet karakteren 0 er ved situationer hvor karakterskalaen ikke er dækkende. Det kan f.eks. være vurdering af rammer, hvor der er givet 0 ved de vinduer der er med fastkarm og ikke har rammer.

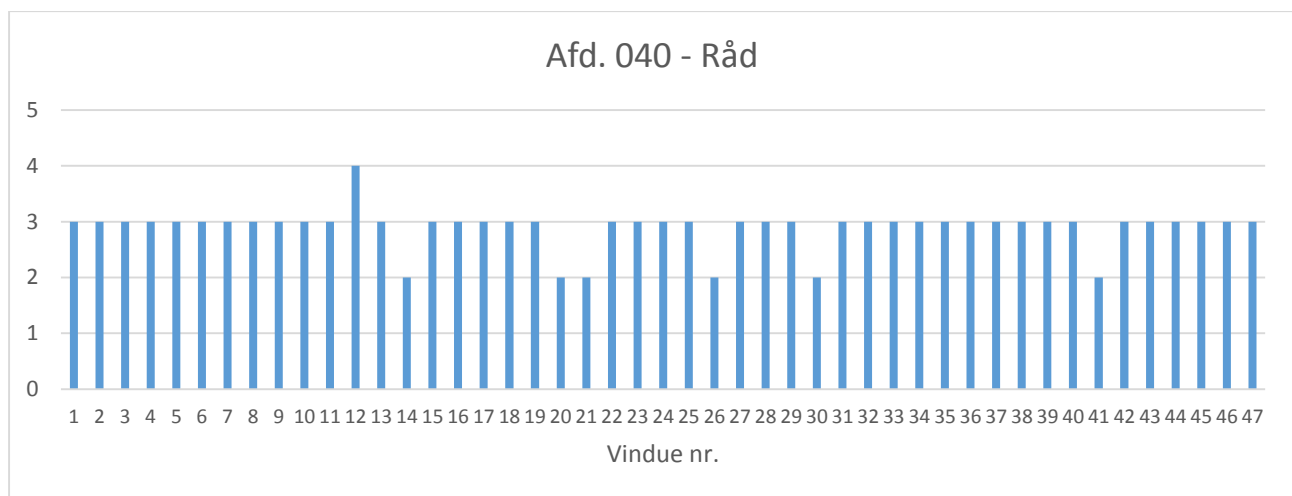
7.6 Resultater af tilstandsvurderingen

Herunder er resultaterne listet op, i de forskellige afdelinger og "emner". Graferne viser på X-aksen antallet af vinduer i de enkelte afdelinger, og Y-aksen viser karakteren der er givet for det enkelte emne på det enkelte vindue. Skalaen går op til 5 da det er den højeste karakter et vindue kan opnå.

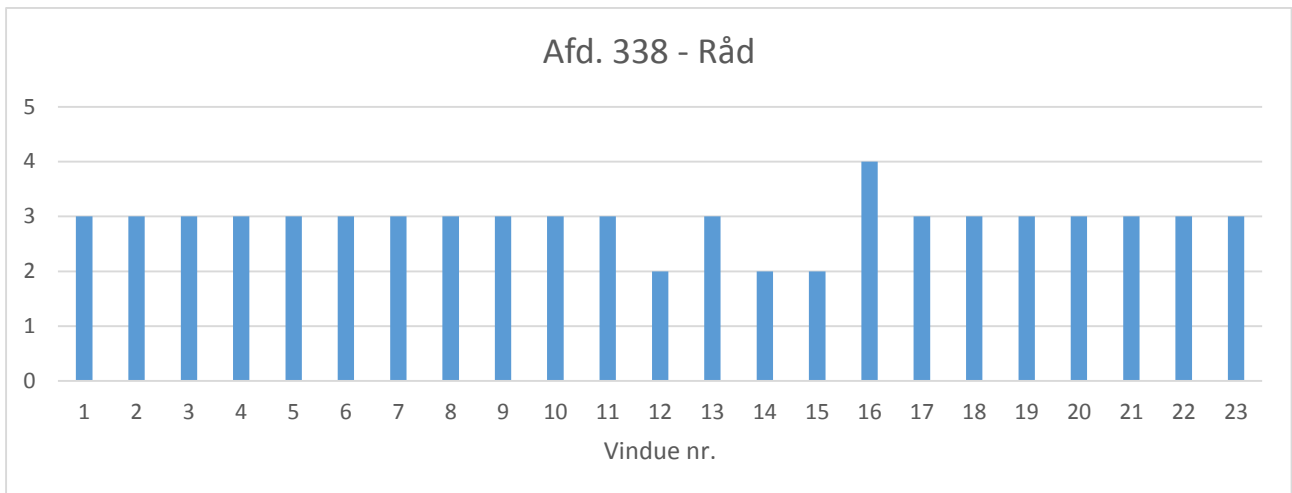
7.7 Råd



Figur 9 - Afd. 331 - Råd



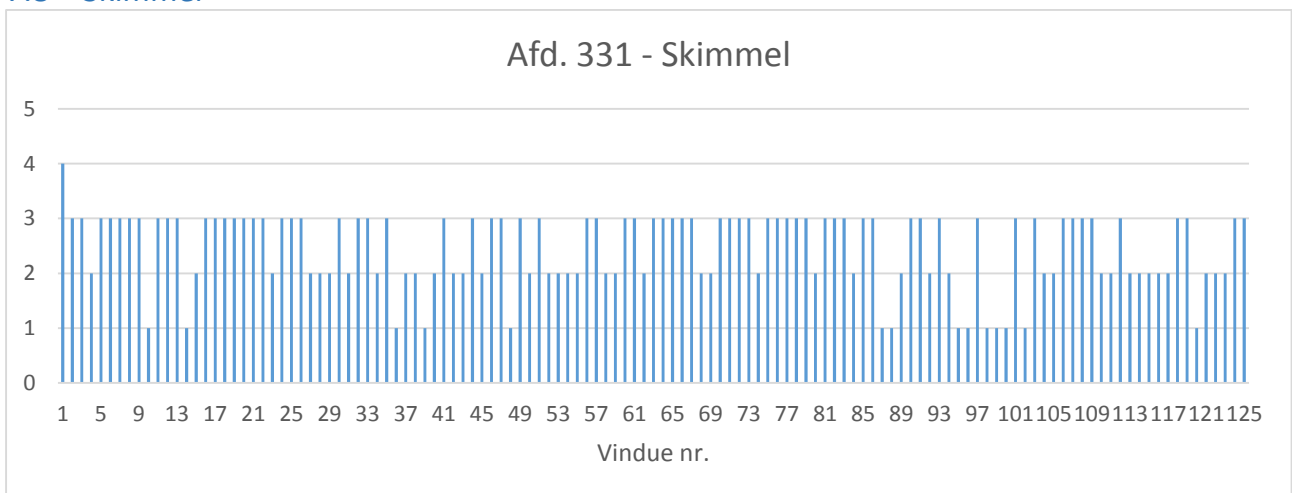
Figur 10 - Afd. 040 - Råd



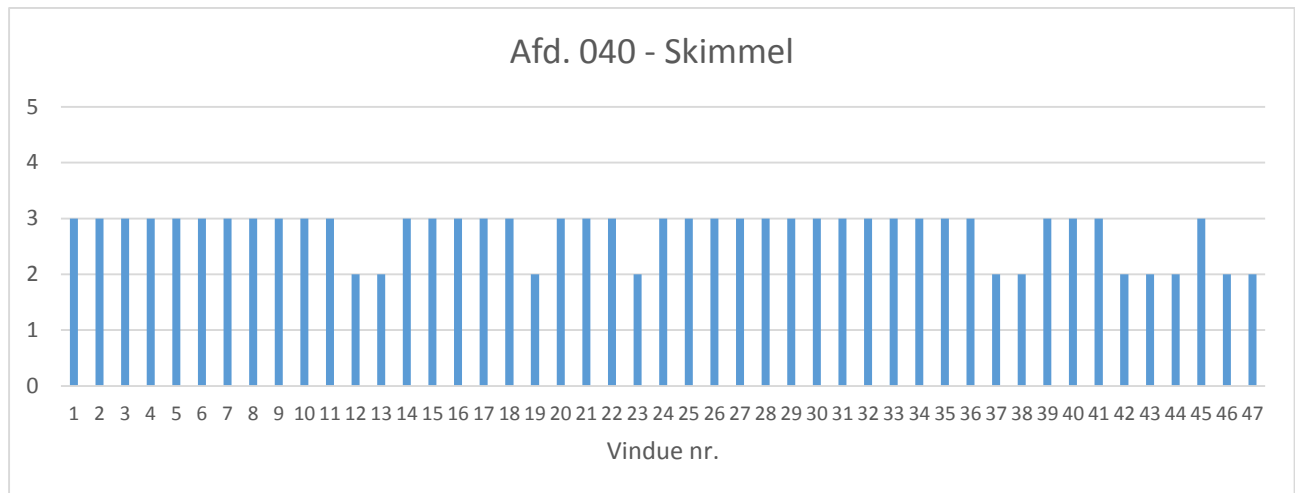
Figur 11 - Afd. 338 - Råd

Ses der på data fra afdelingerne på råd, er der afgjort ikke de store udsving. Der er kun 3 vinduer der har fået karakteren 1, og de er alle fra afd. 331. Dvs. ud af de 195 vinduer der er tilstandsvurderet på, er der kun 3 stykker, der har råd af en karakter, der bør ses nærmere på. Nogle enkelte vinduer scorer over det forventede, da de var ganske friske og der ikke var nogle tegn på begyndende råd.

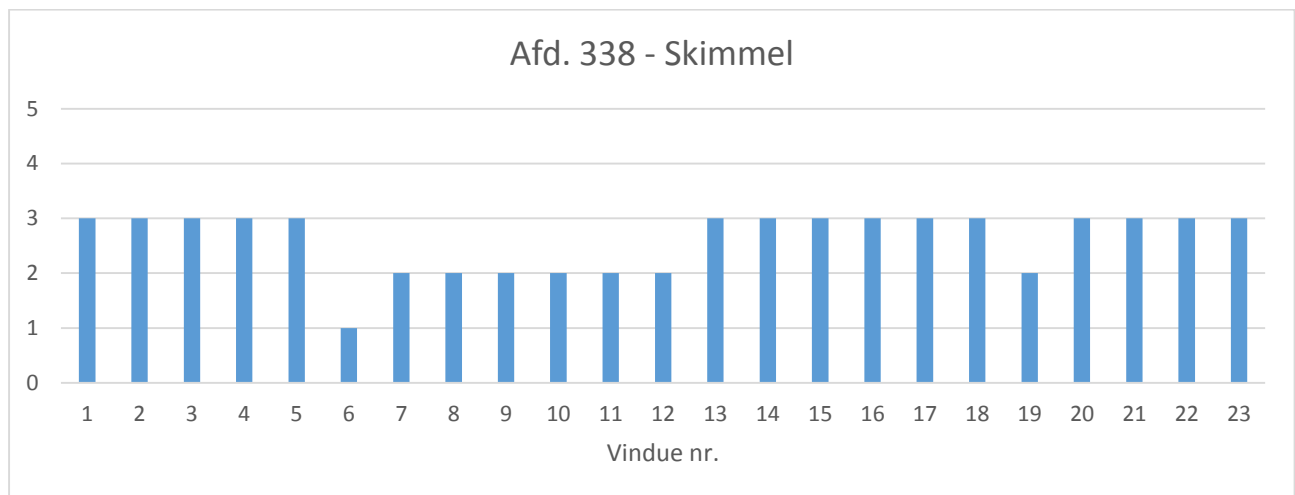
7.8 Skimmel



Figur 12 - Afd. 331 - Skimmel



Figur 13 - Afd. 040 – Skimmel

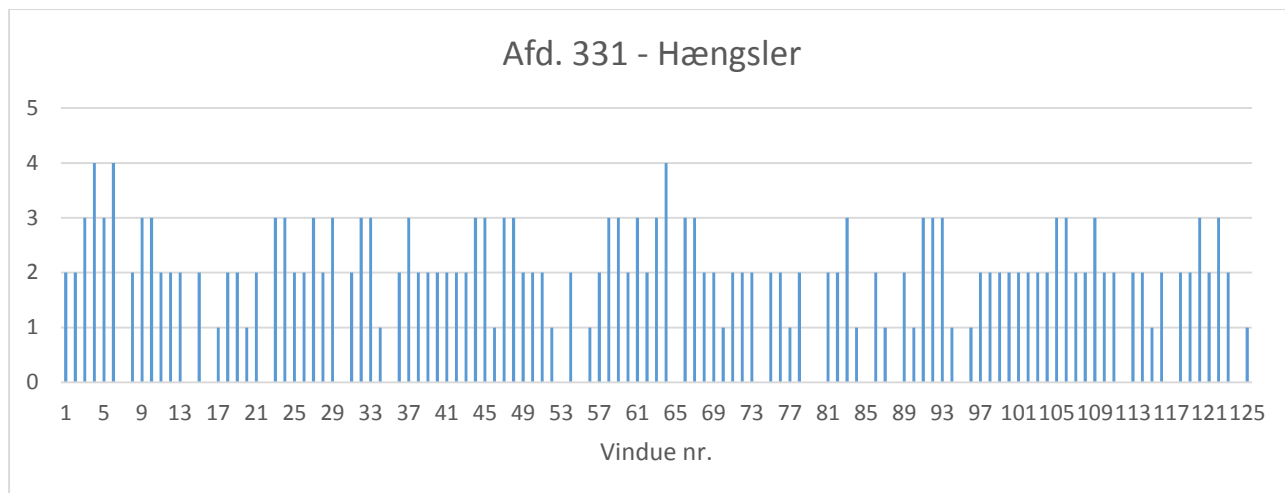


Figur 14 - Afd. 338 – Skimmel

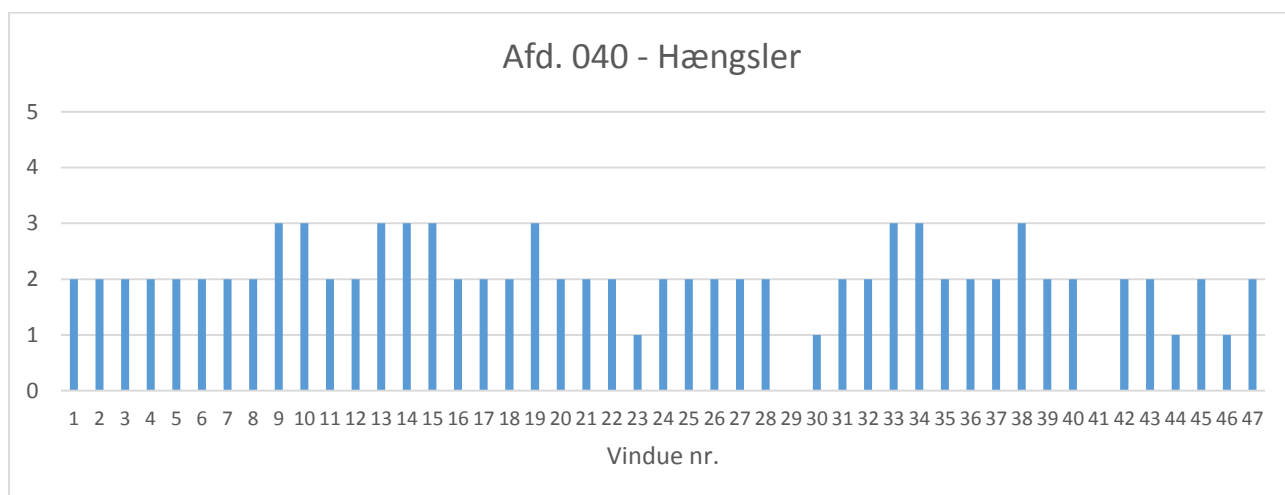
Hvad angår skimmel, er der i afd. 331 ca. 10 ud af 125 vinduer der scorer karakteren 1 og en stor del af dem scorer 2. I kontrolafdelingerne er der ikke i samme omfang disse problemer. I afd. 040 er der ca. 25 % der scorer 2 og ingen på 1. I afd. 338 opnår ca. 33 % under det forventede på 3, og kun 1 vindue får et 1 - tal.

7.9 Hængsler

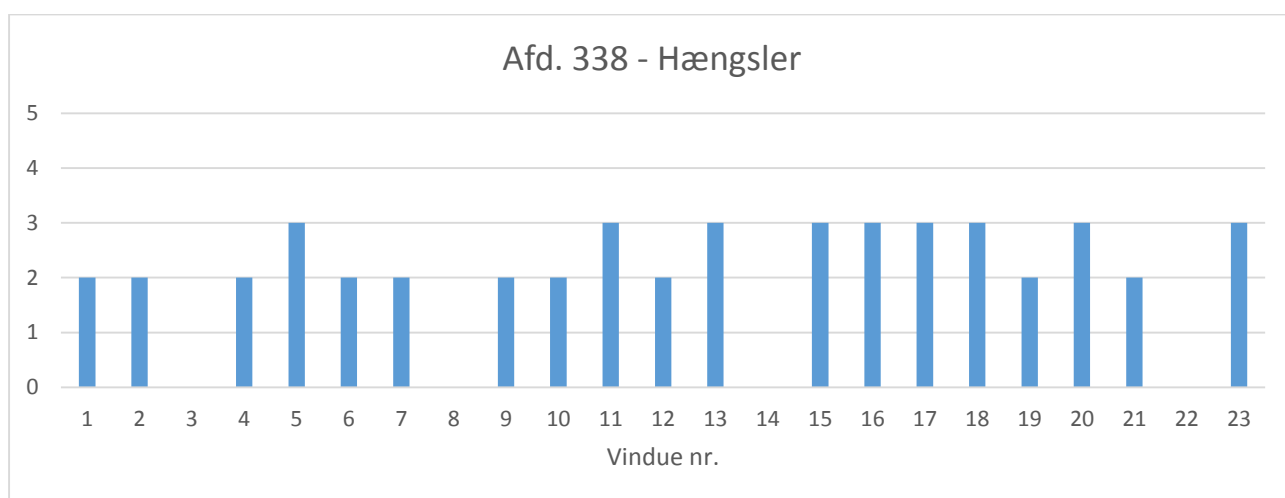
Karakteren på hængslerne er givet ud fra en samlet betragtning af alle hængslerne på et vindue.



Figur 15 - Afd. 331 – Hængsler



Figur 16 - Afd. 040 – Hængsler

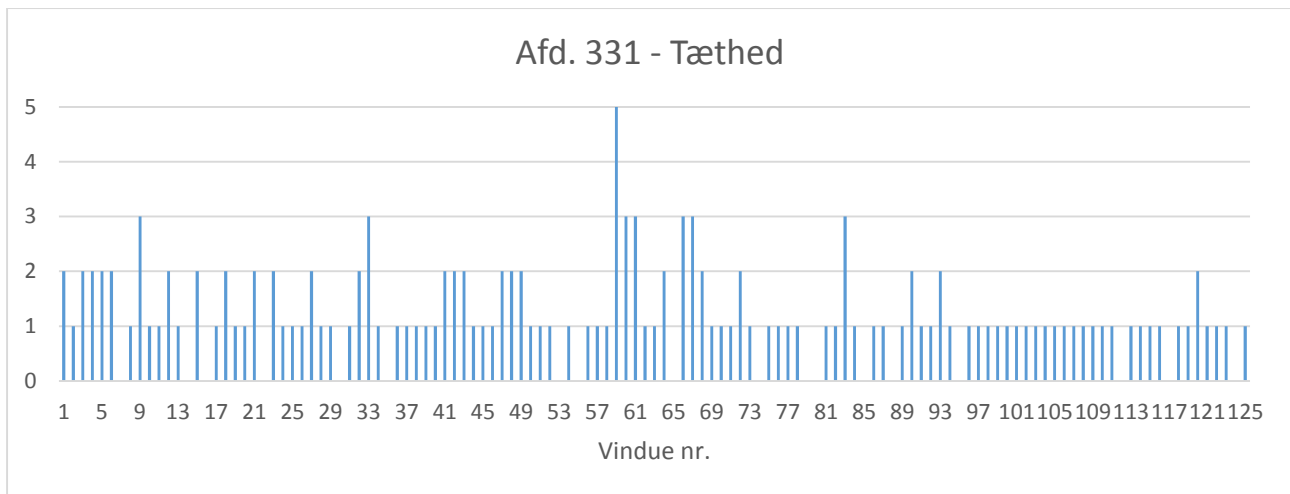


Figur 17 - Afd. 338 - Hængsler

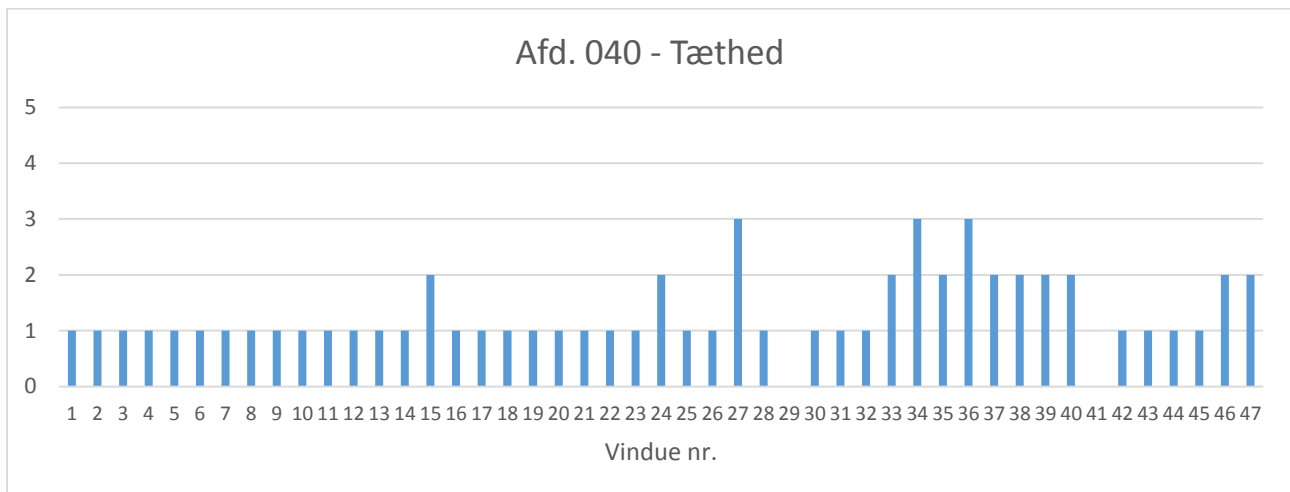
Relativt mange vinduer er fastkarmsvinduer, dvs. de ikke har hængsler. Disse vinduer har fået karakteren 0.

I afd. 331 er ca. 25% af hængslerne givet en karakter på 3, som indebærer, at de går uproblematisk, men ikke nødvendigvis fejlfrit. De resterende 75% ligger primært i karakteren 1 eller 2. I afd. 040 er vi nede i ca. 80 % der scorer lavere end forventet, til gengæld ligger langt de fleste af de 80 % på karakteren 2, som gør, at det stadig er mulighed for at få dem smurt op, og redde de fleste af dem, hvis der gribes ind nu. I afd. 338 er der 50% på 3 og 50% på 2, hvilket må betegnes som det bedste resultat i de 3 afdelinger.

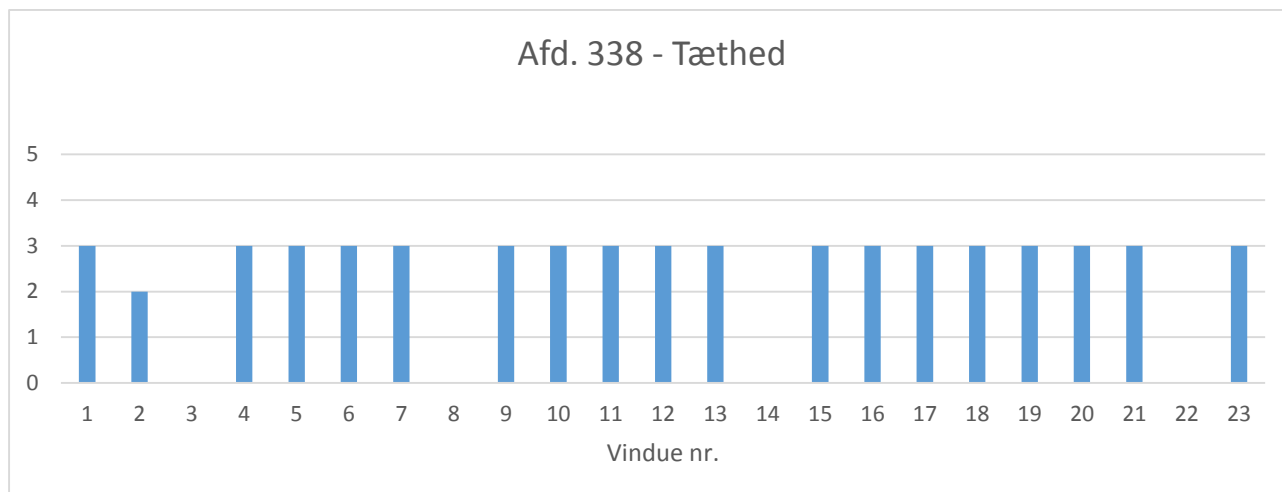
7.10 Tæthed



Figur 18 - Afd. 331 - Tæthed



Figur 19 - Afd. 040 - Tæthed



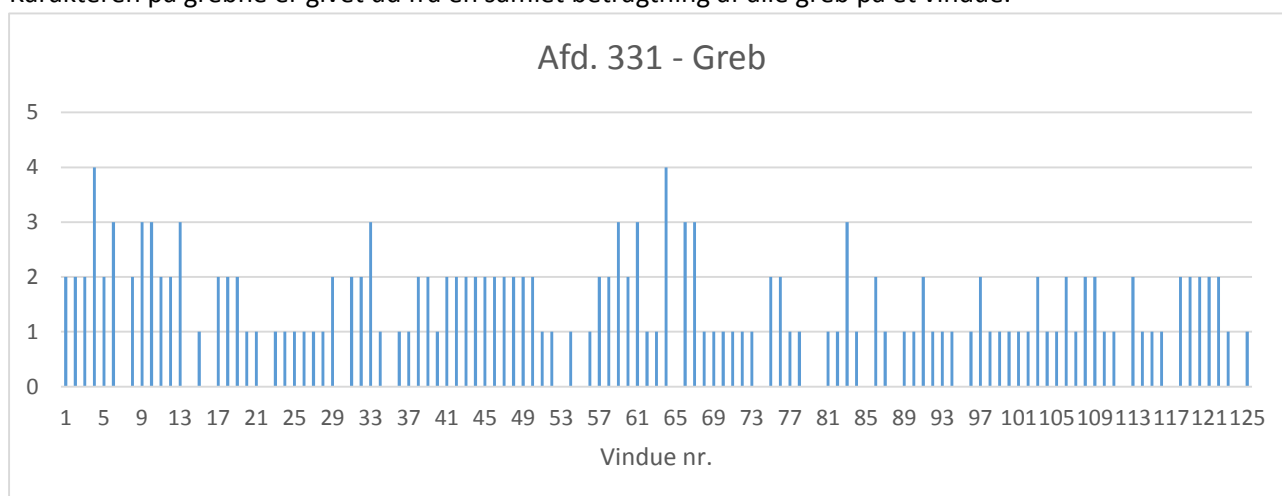
Figur 20 - Afd. 338 – Tæthed

Fastkarmsvinduer har fået karakteren 0, da de ikke har tæthedsplanet mellem karmen og rammen.

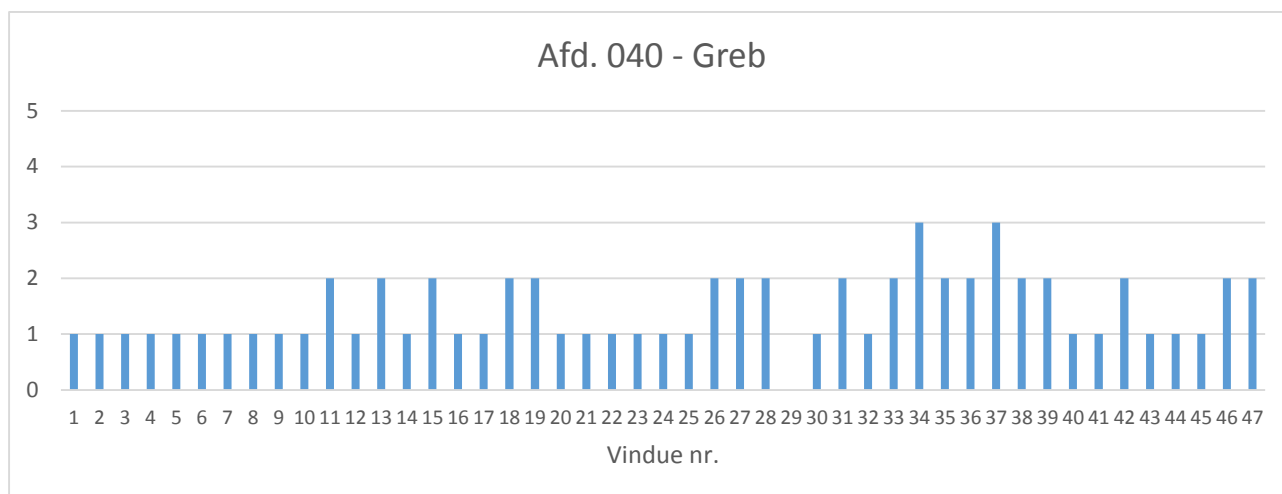
Ses på afd. 331 er tætheden et stort problem. De ligger på 6-8 % der scorer det forventede eller derover, hvilket skyldes at varmemesteren og afdelingens tømrer igennem de sidste få år, har skiftet et par tætningslister. 25 % ligger på 2 eller derover, og de resterende ligger på karakteren 1 – som betyder at standen er uacceptabel! I afd. 040 er der kun 3 vinduer der er intakt hvad angår tætningslister, og karakteren 3. Knap 30 % ligger på 2 eller 3, som egentligt er meget sammenligneligt med afd. 331. De resterende ca. 70 % er også alle på karakteren 1, trods afdelingen har fået nye tætningslister for ca. 5 år siden. I afd. 338 er resultatet som forventet, med 3-taller hele vejen igennem på nær én enkelt, som måske er selvforskyldt ved, at de har haft sat en kile i vinduet eller andet, der har gjort, at de har fået et par hakker i tætningslisten.

7.11 Greb

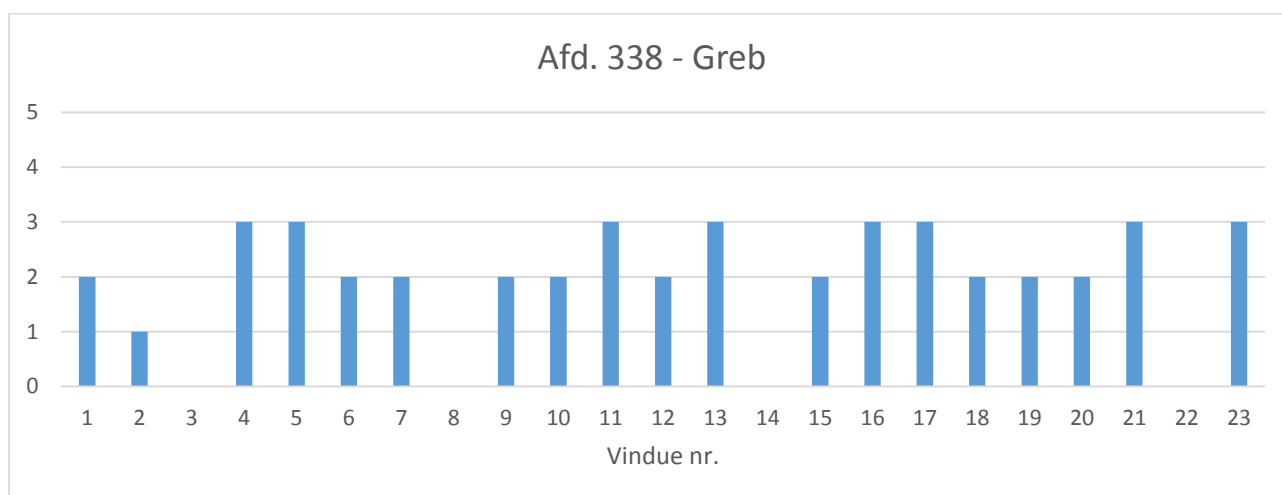
Karakteren på grebne er givet ud fra en samlet betragtning af alle greb på et vindue.



Figur 21 - Afd. 331 – Greb



Figur 22 - Afd. 040 – Greb



Figur 23 - Afd. 338 – Greb

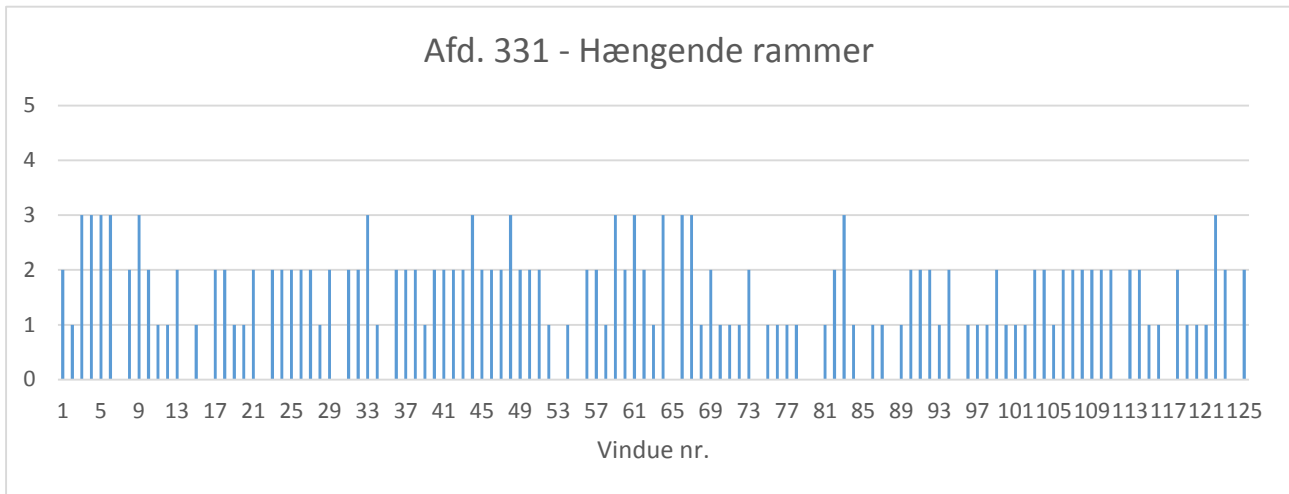
Fastkarmsvinduer har fået karakteren 0, da de ikke har greb til at åbne og lukke vinduet med.

Greb indbefatter; paskvilgeb, anverfere, låsebeslag, børnesikringsbeslag og stormkroge.

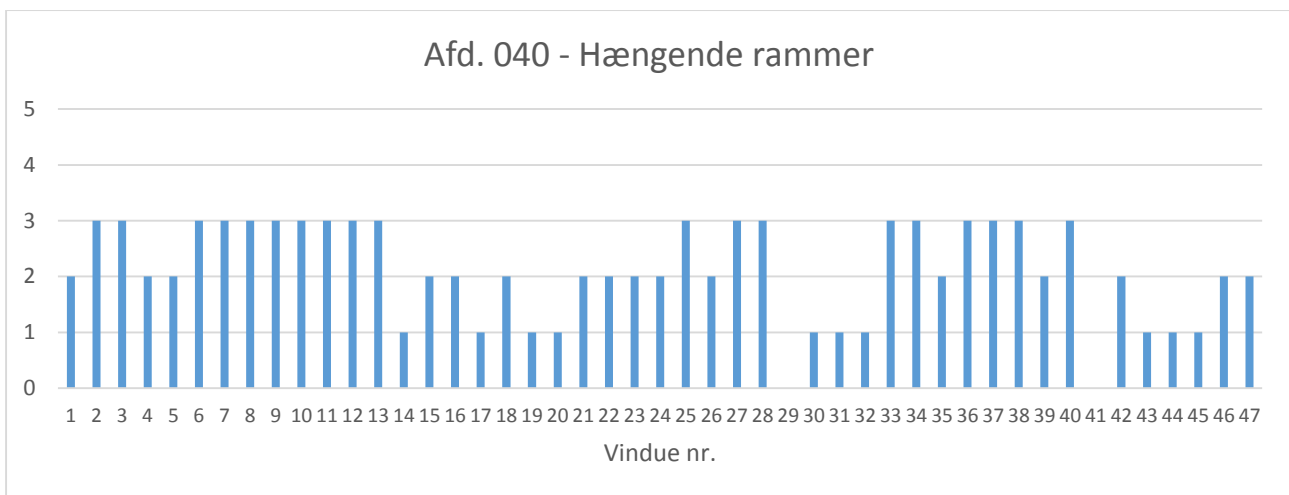
I afd. 331 er der under 10 % der har greb, der er som forventet. 55-60 % ligger på karakteren 1. I afd. 040 er knap halvdelen på karakteren 1, som er kritisk, da det er et vigtigt element i vinduet der ikke fungerer. Afd. 338 har en noget pænere fordeling, med 2 og 3-taller spredt jævnt ud over det hele. Det er naturligvis heller ikke optimalt, med ca. halvdelen af dem som ligger i 2, men det er noget pænere end de to andre afdelinger.

7.12 Hængende rammer

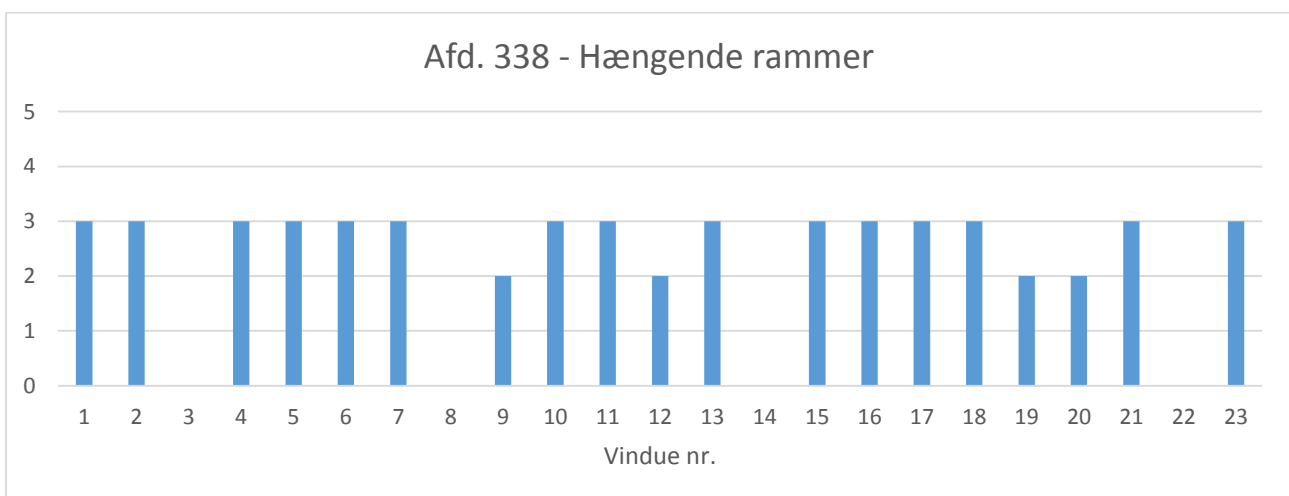
Karakteren på rammerne er givet ud fra en samlet betragtning af alle, hvis der er flere rammer på et vindue.



Figur 24 - Afd. 331 - Hængende rammer



Figur 25 - Afd. 040 - Hængende rammer

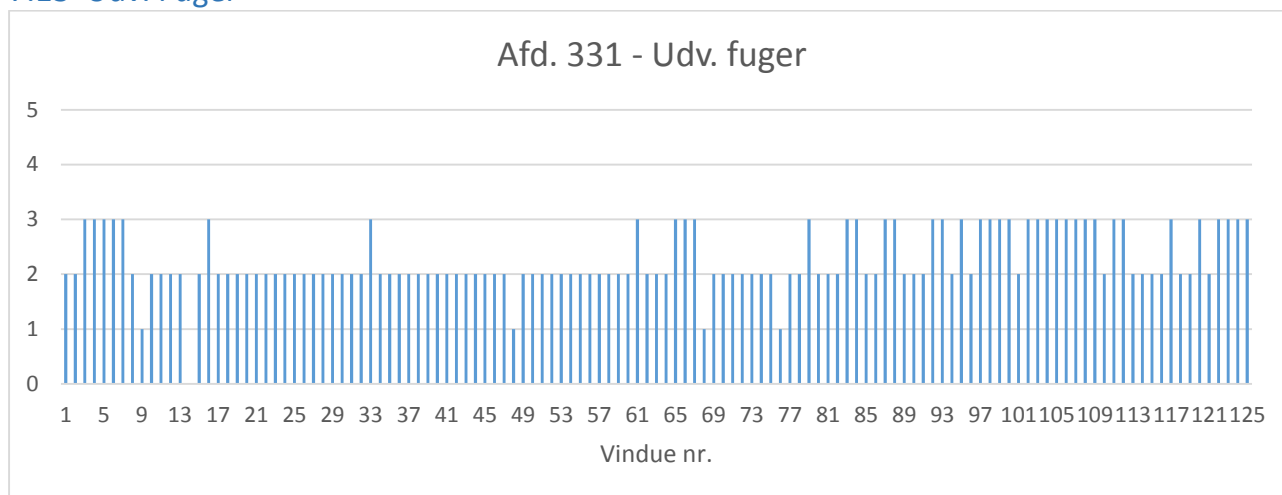


Figur 26 - Afd. 338 - Hængende rammer

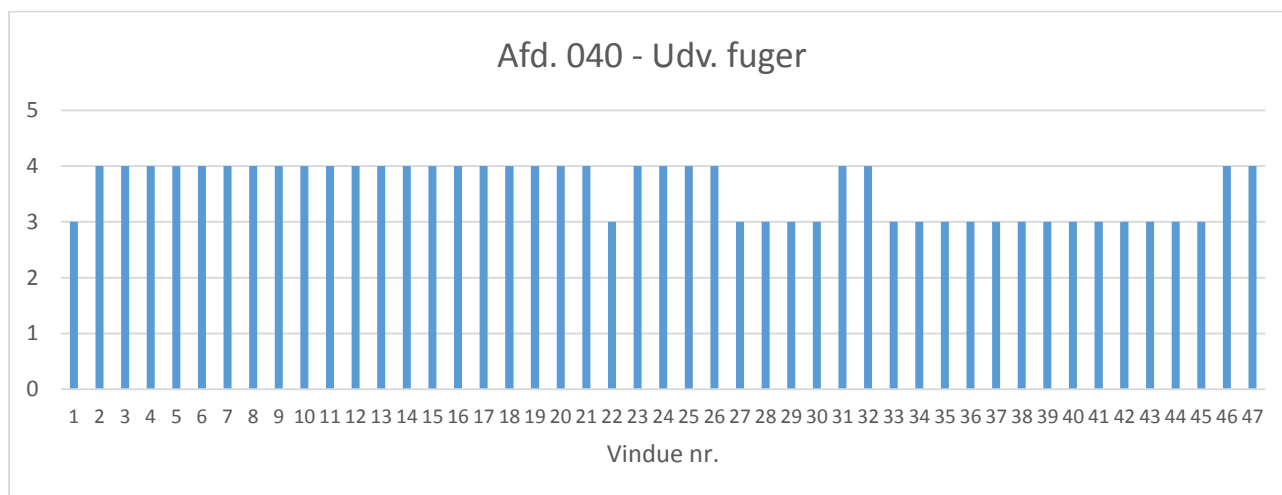
Fastkarmsvinduer har fået karakteren 0, da de ikke har rammer.

Ca. 8 % af rammerne i afd. 331 er hvad der forventes af dem, hvilket betyder, at de resterende godt 90 % er under med ca. lige fordeling på karaktererne 1 og 2. I afd. 040 er resultatet noget pænere med ca. 40 % på den forventede karakter 3. De resterende er ca. lige fordelt på 1 og 2. Betragtes den tredje afdeling 338 i Civica på Blangstedgård, er resultatet noget pænere, her ligger ca. 20 % på 2 og resten er på 3, hvilket betyder at de generelt er i noget bedre stand.

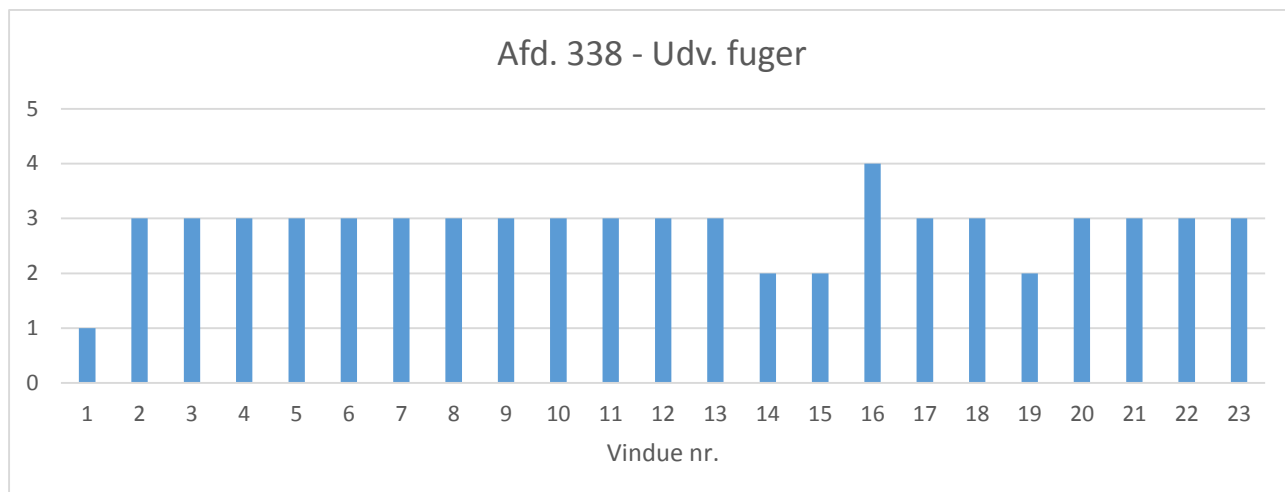
7.13 Udvalgte Fuger



Figur 27 - Afd. 331 - Udvalgte fuger



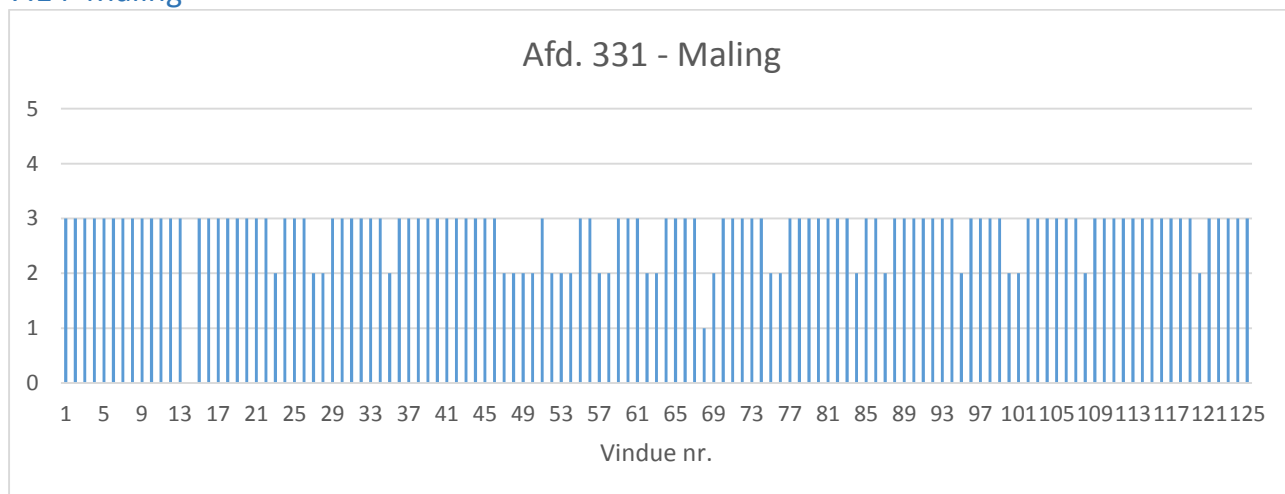
Figur 28 - Afd. 040 - Udvalgte fuger



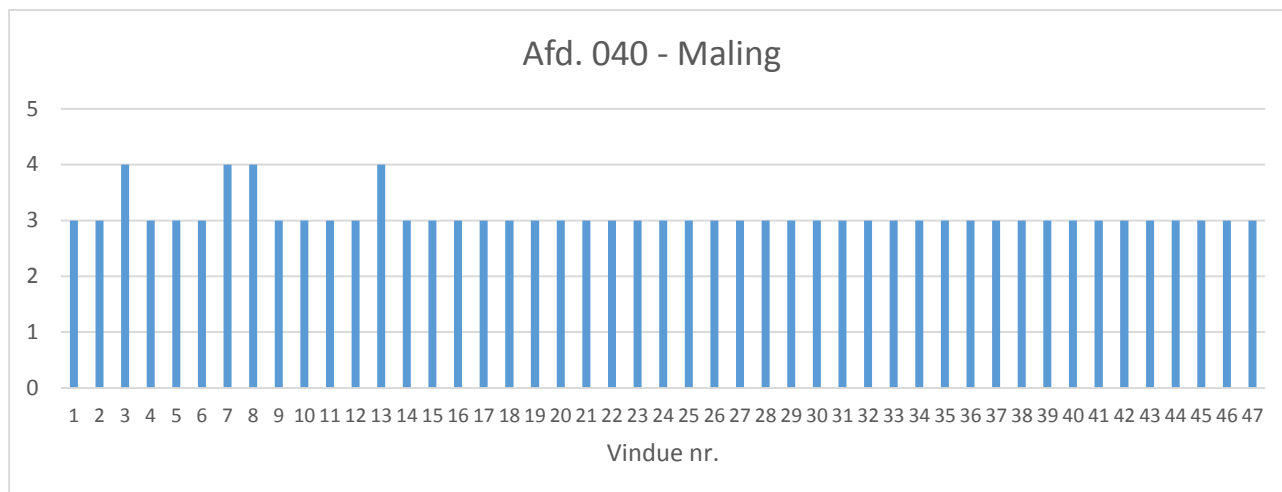
Figur 29 - Afd. 338 - Udv. fuger

Når der ses på udvendige fuger, er der forholdsvis stor lighed i de forskellige afdelinger indbyrdes, selvfølgelig med et par outsiders i blandt. Den afdeling med størst spredning er afd. 331 som har knap halvdelen på de forventede 3, og resten stort set på karakteren 2. I afd. 040 er fordelingen stort set lige fordelt mellem 3 og 4, hvilket må siges, at være et flot resultat. I afd. 338 er der også ganske pæne fuger, dog med et par enkelte afstikkere, i hver sin retning af de 3, der er udgangspunktet. Bid dog mærke i at der er én der har fået karakteren 1, og dette må skyldes nogle dyr eller beboeren selv, har pillet i fugen, da man sjældent ser at bare en enkelt del bliver væsentligt ringere end alle de andre i den flok de er lavet samtidig med se figur 47.

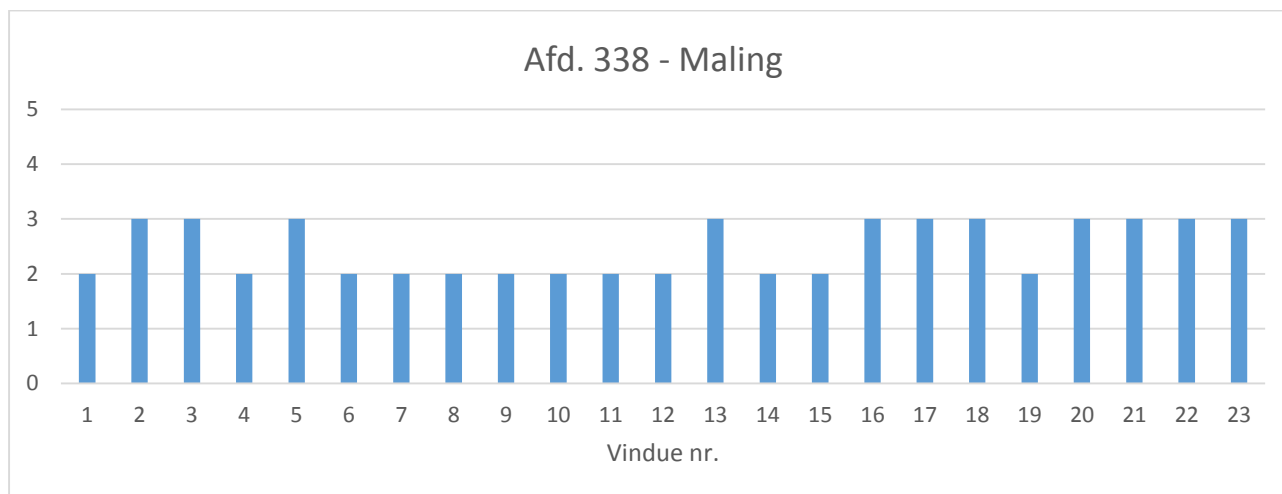
7.14 Maling



Figur 30 - Afd. 331 - Maling



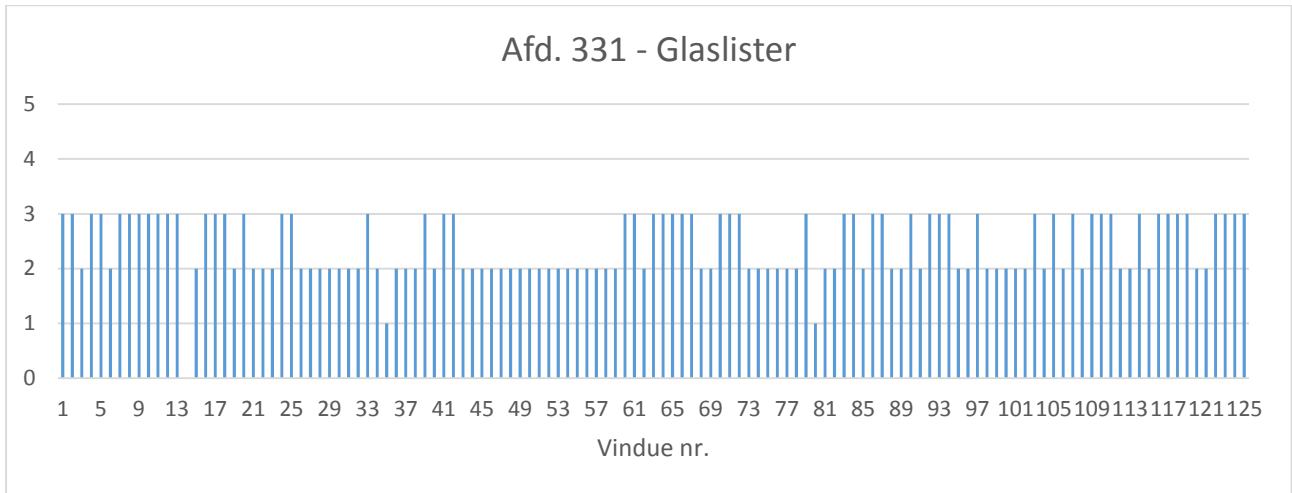
Figur 31 - Afd. 040 - Maling



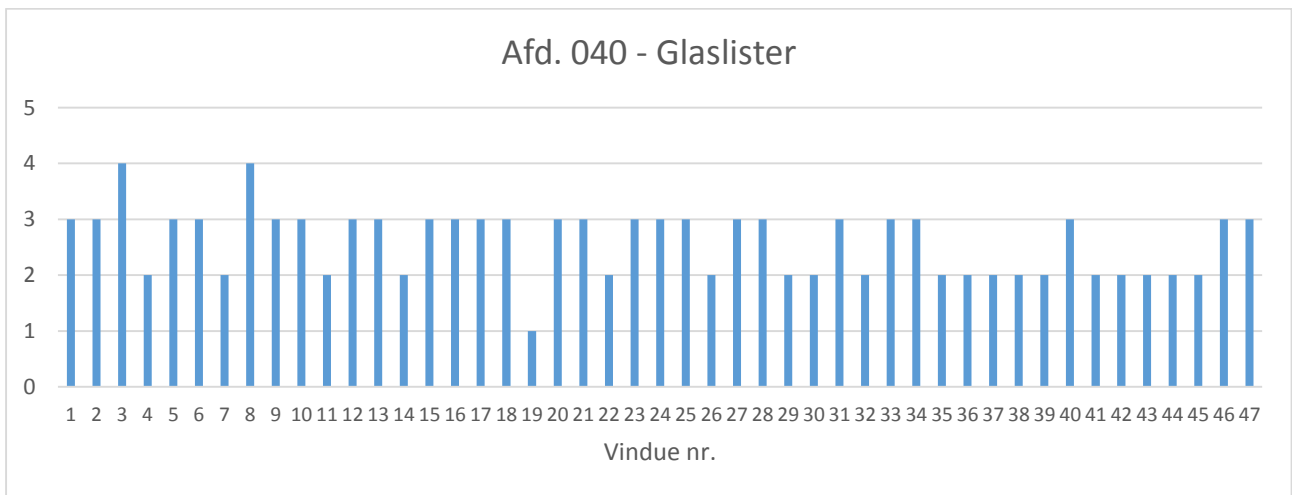
Figur 32 - Afd. 338 - Maling

Når der i branchen snakkes maling af vinduer, er det primært den udvendige maling der er set på, da det oftest er her den skaller af, og her der sker skade, hvis den er mangelfuld. Ydermere er det beboerne selv der står for den indvendige vedligeholdelse i hele deres bo periode, og afdelingen kan kun komme til dem ved fraflytning. Hvad angår maling ser vi også i afd. 331 og afd. 040 nogle forholdsvis ens resultater indbyrdes i hver afdeling. I 331 er der dog ca. 1/3 der er kommet ned på 2, og resterende er på 3. I 040 får vinduerne stort set alle sammen karakteren 3, med et par enkelte 4-taller i blandt. Grunden til ligheden med afd. 331 skal findes i malingsraten. Slutteligt er den udv. maling i afd. 338, delt i to, halvdelen i 2 og halvdelen i 3.

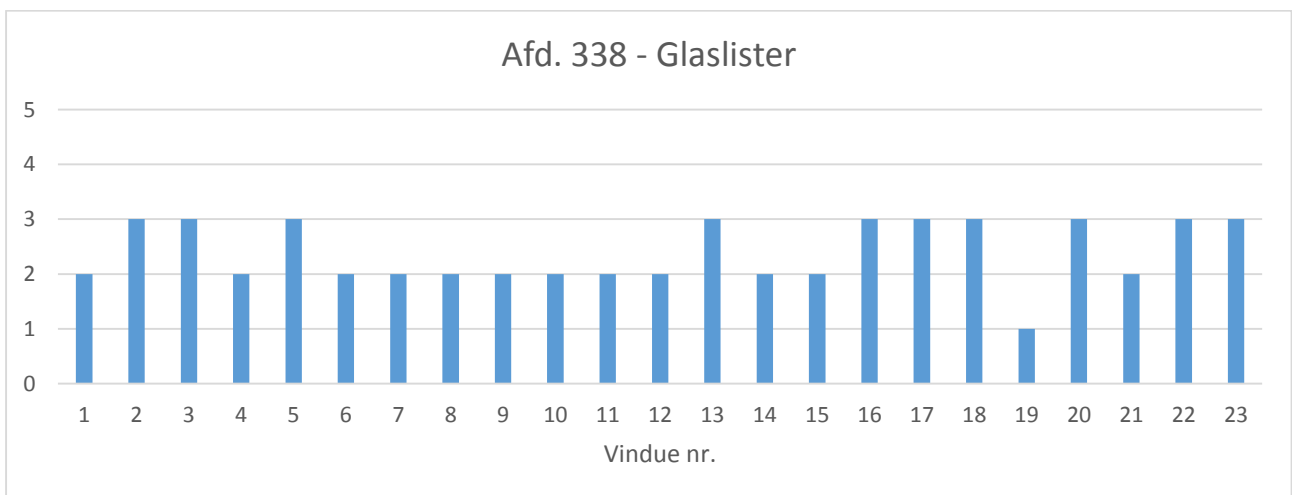
7.15 Glaslister



Figur 33 - Afd. 331 – Glaslister



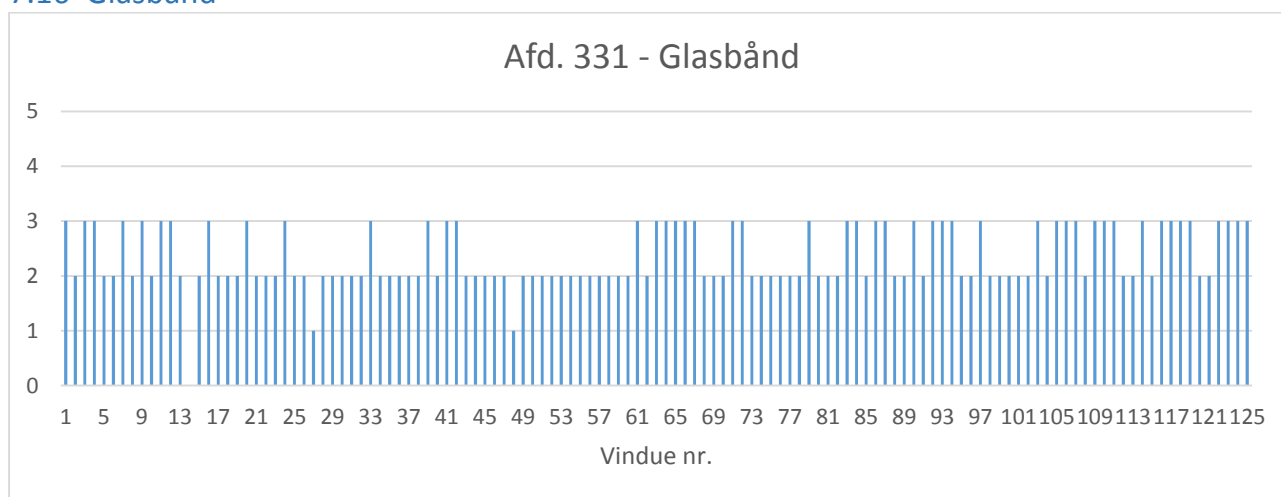
Figur 34 - Afd. 338 – Glaslister



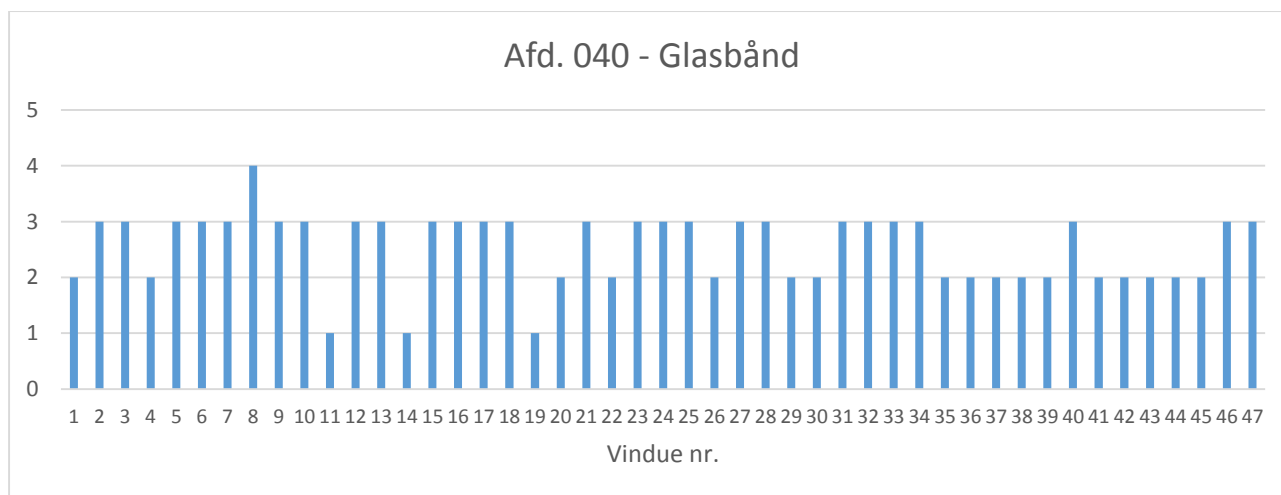
Figur 35 - Afd. 338 – Glaslister

Vedrørende glaslister ligger de i afd. 331 - godt halvdelen på karakteren 2 og de resterende på 3. Det er meget lig maling resultatet. Her er der dog lidt flere der er på 2, muligvis fordi glaslisterne er noget mere udsat end karm/ramme er, og de derfor hurtigere vil "gå til". Afd. 040 får et resultat hvor godt halvdelen lægger i 3 og resten i 2. Der er samme begrundelse som i 331, nemlig at glaslisterne er lidt mere udsat, og dermed bliver påvirket lidt hurtigere. I afd. 338, er der et resultat der er en lille smule mere broget, men dog ikke mere end, at halvdelen er i karakteren 2 og resten i 3, på nær én. Det er også et typisk tegn på, at de snart skal males.

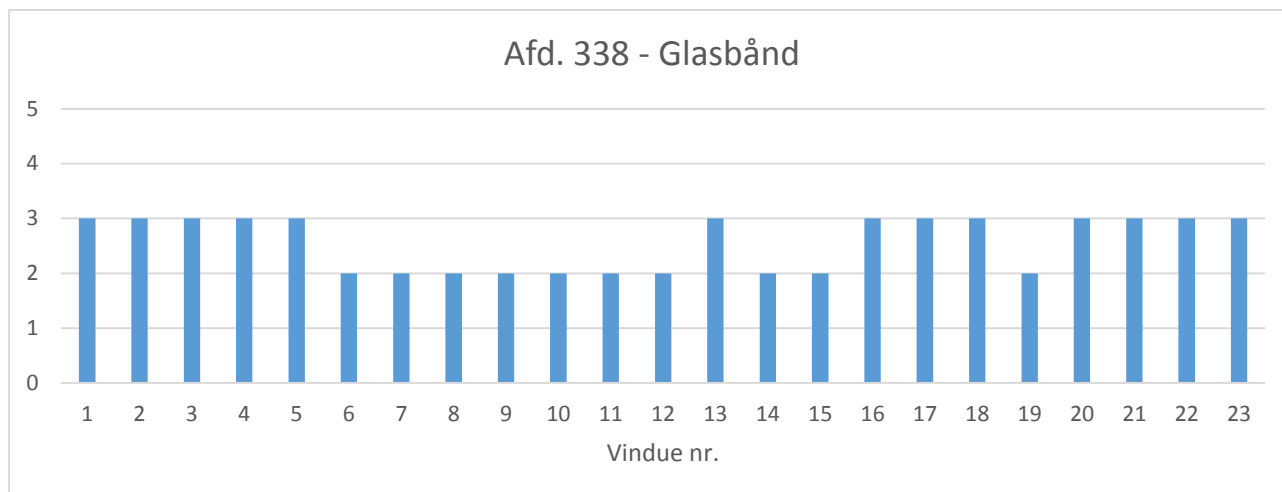
7.16 Glasbånd



Figur 36 - Afd. 331 - Glasbånd



Figur 37 - Afd. 040 - Glasbånd



Figur 38 - Afd. 338 - Glasbånd

Glasbåndene i afd. 331 ligger meget stabilt med ca. 2/3 på karakteren 2 og de resterene på 3. De fleste af dem er fra sidst 1980'erne da de blev monteret, så de er ikke som nye længere, men fejler dog heller ikke noget alvorligt. I afd. 040 er der mere spredning på. Der er givet fra 1 til 4, men langt størsteparten af dem ligger dog på 2 og 3 magen til afd. 331. Resultatet er ikke anderledes i afd. 338, med godt halvdelen på karakteren 3, og resterende på 2.

7.17 Træk

I forbindelse med tilstandsvurderingen af vinduerne, blev beboerne spurgt om de følte træk fra vinduerne. I ca. 80 % af lejemålene blev der givet et svar. Den resterende del på ca. 20 %, var beboerne enten ikke hjemme, eller blev døren blot åbnet, og beboeren var andet sted i lejemålet mens vurderingen fandt sted.

Man kan måle og se træk (ved hjælp af røg mv.), men hvis det ikke forekommer på det tidspunkt hvor man er der, får man intet resultat, derfor var udstyret ikke medbragt. Langt de fleste følte træk fra vinduerne i afd. 331. I afd. 338 var der lidt færre der følte træk, ca. 20-25 % svarede nej til træk gener. I afd. 040 var der kun én enkelt beboer der klagede over træk.

7.18 Kondens

Det sidste parameter der blev set på i afdelingerne var kondens.

Det vil man fysisk kunne se, men da tilstandsvurderingen blev udført på forskellige tidspunkter af en arbejdsdag, ville nogle have luftet ud, andre steder havde solen brændt det væk, og andre igen ville have kondens eller ingen kondens.

Så også her forespurgtes beboerne, og de gav en del forskellige svar.

Der var ikke det samme enslydende svar fra beboerne i afd. 331. Lige over halvdelen af beboerne oplevede ikke kondens hos dem, men den resterende del havde det hele tiden, hver dag, eller engang imellem.

I afd. 040 var der kun to der svarede ja til kondens problematikken, hvilket må siges, at være et rigtig flot resultat. Det hænger meget godt sammen med træk resultatet, hvor kun én oplevede trækgener. Det må betyde, at glasset har en rigtig god isoleringsevne, som gør, at den indvendige overflade ikke bliver så kold så der kan nå at opstå kondens, og der ikke er så hurtig luft nedkøling, at det kan nå at føles som generende træk.

I den sidste afd. 338 var der også kun to der svarede ja til kondensen. Det resultat overrasker mig dog lidt, da jeg tidligere i mit virke har hørt fra flere, at deres vinduer sejler i vand om morgenen, og derfor kan jeg have en lille usikkerhed i om de 23 vinduer jeg nåede at se – i et bredt udsnit af de forskellige typer og placeringer – er tilstrækkeligt til, at give et stærkt nok resultat.

Kondens eller mangel på samme, skyldes forhøjet luftfugtighed kombineret med kolde overflader, som jeg ikke vil komme nærmere ind på her, der er stof nok til et helt speciale i sig selv.

7.19 Begrænsninger

Når resultaterne gennemgås, fra dataindsamlingen ses det, at der ligger små forskelle på 0,1 og 0,2 i karakter, om man tager gennemsnittene af alle værdierne i de forskellige serier, eller man tager udgangspunkt i placeringen i forhold til verdenshjørnerne. Syd er ikke overraskende den mest udsatte pga. solens virkekræft, og gennemsnittet af værdierne i sydsiden ligger de fleste steder mellem 0,1 og 0,2 lavere end hele afdelings gennemsnittet.

Da der ikke er større forskelle, har jeg valgt at se bort fra dette, da det ikke er et alt afgørende parameter med råd i disse afdelinger. Ydermere vil boligselskaberne først og fremmest også helst skifte alle vinduerne i en afdeling, så de slipper for differentierede løsninger i en afdeling. Hvorfor nogle vinder er skiftet og nogle ikke er, samtidig med at de beboere der ikke har fået noget skiftet, stadig skal betale for at de andre har.

8 Diskussion

Diskussionen indeholder 3 emner nemlig; tilstandsvurderingen, forsikringsforhold og bebyggelsens generelle tilstand. Emnerne tages op en af gangen, for uddybende kommentarer.

Tilstandsvurdering

Råd og skimmel på vinduer, har ikke nødvendigvis noget tilfælles. I denne analyse har de dog det tilfælles, at de ikke har den store indflydelse på resultaterne. Der forekommer ikke meget råd i nogle af afdelingerne, og det er kun ganske få af de 195 vinduer jeg har set på, der bør efterses pga. råd. Se punkt. 7.7

Skimmel er lidt mere forekommende i afd. 331 end de andre to afdelinger se punkt 7.8, og de steder der var hyppigst forekomst af skimmel, var i bunden af et trekants vindue i flunkerne i et kvist parti se figur 39 og 40. Det er et sted hvor det er særdeles svært at få gjort tilstrækkeligt rent, hvor støv og skidt kan sidde og hygge sig. Samtidig er det umuligt at pudse vinduet helt inde i

hjørnet, og da det er i bunden af en 50-60 graders bundkarm, vil den mindste smule kondens løbe ned og lægge sig der, og give næring til skimmelsvampene.



Figur 39 - Vindue i en kvistflunke i afd. 331



Figur 40 - Bund af kvistflunke vindue, hvor der ofte ses skimmel

Generelt set er greb og hængsler i alle tre afdelinger slidte, udtrykt ved at 55-60 % af grebene i afd. 331 og afd. 040 får karakteren 1. I afd. 338 er resultatet lidt pænere dog uden på nogen måde at være godt se punkt 7.11. Hængslerne er endnu ringere, hele 75-80 % af hængslerne i afd. 331 og afd. 040, ligger under det forventede på 3. i afd. 338 er der ca. 50 % på karakteren 3, og den resterende del ligger på lavere niveau se punkt 7.9.

Når greb og hængsler ikke virker optimalt giver det ofte irritation i hverdagen. Jeg ser dette resultat som et stort problem, da vi ikke kan byde beboerne, at mange af deres vinduer ikke kan åbnes og lukkes korrekt, hvis de da i det hele taget kan åbnes.

Det er de gående dele, som bliver berørt hver gang man åbner og lukker et vindue. Naturligt vil de blive slidt, og i afd. 331 er de i en tilstand hvor de ikke kan reddes med en omgang smøring, men bør udskiftes, da mange af metal delene er skadet. I afd. 040 og 338, er der chance for, at de kan forblive en del år endnu, med en gennemgang af en tømrer, som kan smøre dem og reparere det beskadigede.



Figur 41 - Knækket anverfer i afd. 331



Figur 42 - Defekt børnesikringsbeslag

i Afd. 331

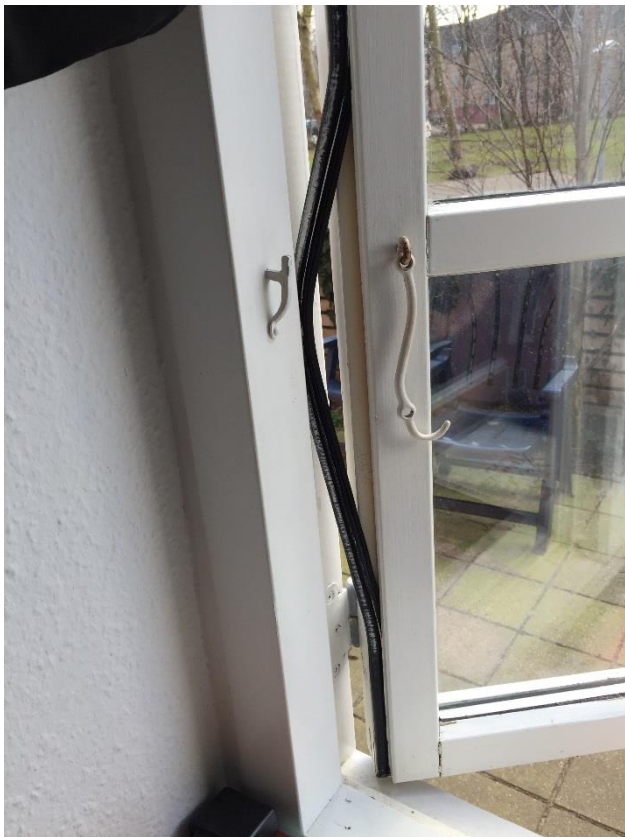


Figur 43 - Greb bliver slidt ved gentagen

slidpåvirkning på rammen i Afd. 331

Tætheden er meget problematisk, det værste resultat er i afdeling 331 og 040. Der er ikke mange vinduer der er tætte, og scorer 3 eller højere karakter se punkt 7.10. Mange af tætningslisterne er beskadiget, eller mangler helt eller delvist. Det er problematisk, da det koster på varmeregningen, og der vil være et kraftigt træk fra vinduerne. Ud over tætningslisterne kan trækken også stamme fra glassene, som er 2-lags termoruder, uden energioptimering og varm kant.

Det ses også tydeligt, at malerarbejdet igennem årene sandsynligvis har været medskyldig til de resultater jeg ser i dag, da mange af listerne er faldet ud af deres not, da de er "malet" fast på karmtræet se figur 44 og 45. Beboerne har muligvis ikke overholdt de frister de har fået af maleren, mht. hvornår de måtte lukke vinduerne igen. Det kan også være, at maleren ikke har informeret beboerne eller, at der ved nogle af malerbehandlingerne, ikke har været de rette vejrforhold, som dermed gør, at malingen har været længere om at tørre ordentligt op, så de ikke hæfter på tætningslisterne efterfølgende.



Figur 44 - Tætningsliste der er "malet" fast Afd. 331



Figur 45 - Tætningsliste der er "malet" fast Afd. 331

Hvad angår rammernes evne til at bære sig selv, er der rigtig mange af dem der hænger. Igen er det afd. 331 og 040 der har problemer se punkt 7.12. I de sidehængte vinduer i 331, er mange af dem et højre og venstre dobbelt siddet vindue som mødes med anslag på midten, hvor der ikke er en midterstolpe at støde anslag imod. Dette gør, at der ikke er noget aflastende for rammene, det eneste de kan give aflast på, er den modsatte ramme og de vil med tiden bringe laster over på hinanden, indtil de har trykket sig selv ned til anslag på bundkarmen.

I afd. 040 er der topstyrede vinduer med et stort glas på ca. 120 x 120 cm. Det er tvivlsomt om de er klodset korrekt op, da mange af vinduerne hænger på midten, lige neden under paskvilgrebet. Det betyder at tætningslisterne kommer til at støde på grebets låsespor, med det resultat at der kommer to huller i listen, som vist på figur 46.



Figur 46 - To karakteristiske huller i tætningslisten Afd. 040

Der er forskel på hvilken udvendig fuge man har valgt i afdelingerne. I afd. 331 er det ekspanderende fugebånd der er lagt i, og dette er ved at have set sine bedste dage. Mange af vinduesfugerne har fået karakteren 2, hvilket gør, at de højst kan holde et par år endnu. I afd. 040 og 338 har man lagt en gummifuge og den i afd. 040 blev endda skiftet for ca. 5 år siden. Det kan man tydeligt se, da de fleste af fugerne i afd. 040, var ganske pæne og helt intakte se punkt 7.13. I afd. 338 var de fleste, som man kunne forvente på karakteren 3, dog med en enkelt svipser, som var gået helt galt se figur 47.



Figur 47 - Fuge under vindue er helt defekt Afd. 338

Malingstanden af vinduerne gav nogle meget ensartet resultater (hver afdeling for sig), som skyldes, at alle vinduerne bliver behandlet på samme måde gang på gang. I alle tre afdelinger maler man vinduerne udvendigt hver 4. år, og med den rate, når de ikke, at blive slidt i overfladen af malingen se punkt 7.14. At resultaterne er så ensartet tyder på at vedligeholdelsesraten ikke er forkert, dvs. den er ikke for sjældent, resultaterne fortæller dog ikke noget om, om det er for ofte.

Trods der var pæne og næsten ens resultater, var det i afd. 331 der var størst variation hvilket måske skyldes, at der ikke er blev malet udvendigt i fjord, som der skulle have været ifølge vedligeholdelsesplanen, da man havde for øje, at vinduerne måske skulle skiftes inden for en kortere årrække, og så skulle der ikke bruge de ca. 400.000 kr. på det.

Det er uvist hvornår vinduerne i afd. 040 blev malet sidst, men det kunne godt se ud som om, at de er blevet malet sidste eller forrige år, da der ikke er nogle vinduer under den forventelige karakter på det udvendige malerarbejde.

Der skal males udvendigt i 2015 i afd. 338, og det er dermed 4 år siden sidst. Det er et meget godt billede af vedligeholdelses standen, at når nogle af vinduerne så småt begynder at vise tegn på manglende maling, så bliver de behandlet samme år. På figur nr. 32 er der lidt variation af karaktergivningen, netop pga. malingen er begyndt at åbne sig lidt nogle steder.



Figur 48 - Vindue i Afd. 331, det er 5 år siden de sidst er blevet malet

Glaslisterne er der ikke noget faretruende i, men der er dog en del af dem der er havnet i karakteren 2, hvilket betyder, at vi snart skal til at se på, at få gjort noget ved dem igen se punkt 7.15. I afd. 338 skal vinduerne males i år og i afd. 331 skulle vinduerne have været malet. Arbejdet i afd. 331 blev aflyst, da man forventer at lade vinduerne skifte inden for en kortere årrække, og det vil derfor være naturligt, at nogle af listerne får begyndende nedbrydelse, og typisk er der også

et par af vinduerne der får nye side glaslister, når man maler alle afdelingens vinduer, pga. råd i bunden af dem.

Glasbåndene der holder glasset fri fra træets bevægelige dele, er ikke som nye, og en del af dem har derfor også fået karakteren 2 se punkt 7.16. De gør deres arbejde, og vil blive udskiftet i forbindelse med et udskiftning af en rude. Ellers er der ikke så meget man kan gøre ved dem, andet end at undgå at male på dem.

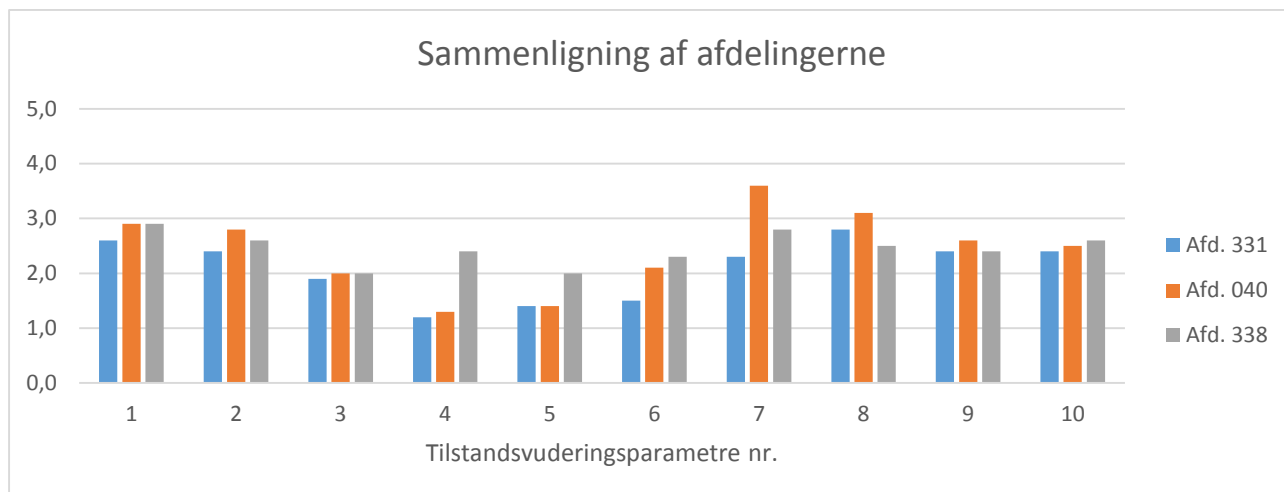


Figur 49 - Glasbåndene har det ok, i modsætning til tætningslisterne afd. 331

Ses vinduerne i en generel betragtning, kan de prioriteres efter deres fysiske tilstand. Nedenstående er gennemsnitskarakteren af hvert vurderingsparameter i hver afdeling.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Råd	Skimmel	Hængsler	Tæthed	Greb	H. rammer	Udv. fuger	Maling	Glas lister	Glas bånd
Afd. 331	2,6	2,4	1,9	1,2	1,4	1,5	2,3	2,8	2,4	2,4
Afd. 040	2,9	2,8	2,0	1,3	1,4	2,1	3,6	3,1	2,6	2,5
Afd. 338	2,9	2,6	2,0	2,4	2,0	2,3	2,8	2,5	2,4	2,6

Figur 50 - Gennemsnitskarakter af hvert parameter i hver afdeling



Figur 51 - Sammenligningsgraf af gennemsnitskarakter for hvert vurderingsparameter i hver afdeling

Grafen i figur 51 giver et godt billede af, at den blå søjle (Afd. 331) scorer lavest eller delt lavest af de 3 afdelinger i 9 ud af 10 parametre. Det er kun i parameter 8 maling, afdelingen ikke er lavest. Det er afd. 338 der ligger en smule lavere i maling, og dette kan skyldes at ca. 1/6 af vinduerne i afd. 331 sidder bedre beskyttet under et udhæng, se figur 52. dette udhæng vil være med til at trække gennemsnitskarakteren lidt op, i kraft af bedre karaktergivning med den gode konstruktive beskyttelse.



Figur 52 - Billede af udhæng på ca. 1/6 af vinduerne i afd. 331.

Afd. 040 og afd. 338 følges godt ad i grafen. De har hver 4 højeste score hvilket betyder at de hver især har forskellige parametre de score den bedst karakter i. Set over hele grafen i figur 51 følges

de 3 afdelinger godt ad, hvor det tydeligt ses at når en afdelings vinduer score lavt, så gør de to andre også som f.eks. med parameter 3 hængsler, og omvendt når en afdelings vinduer score højt, så gør de to andre afdelinger også som f.eks. med parameter 8 maling.

Det ser generelt ud som om at det er de samme ting afdelingerne har problemer med, da søjlerne for hvert parameter følges forholdsvis pænt ad. Der er dog et par enkelte spring, hvor f.eks. i parameter 4 tæthed, der score afd. 338 dobbelt så højt som de to andre afdelinger.

Set over hele grafen i figur 51 har afd. 331 størst problemer med deres vinduer målt på de parametre der er fokus på i denne rapport, afd. 331 får en samlet gennemsnitskarakter på 2,09 målt på hele vinduet i hele afdelingen. Til sammenligning har kontrolafdelingerne scoret henholdsvis 2,43 i afd. 040 og næsten ens 2,45 i afd. 338.

Om det er et problem at afd. 331 ligger knap 17 % lavere i gennemsnitsscore for hele afdelingen er op til beboerne. Mange af dem har problemer med at kunne åbne og lukke vinduerne ordentligt, rigtig mange af dem føler træk. Det er beboerne der har retten til i sidste ende at afgøre om de ønsker nye vinduer, dog får de en huslejestigning på 300-400 kr. pr. måned i 20 år hvis de stemmer ja. Det anbefales fra driftspersonalet at vinduerne skiftes, for at få en besparelse på driftsudgifterne, og for at beboerne kan få funktionsdygtige og tætte vinduer igen.

Ingen af de vinduer jeg har gennemgået er ved at falde ud pga. råd, som ellers er den typiske grund til en vinduesudskiftning. Så reelt kan vinduerne godt blive siddende i mange år endnu, hvis de bliver malet efter planen. Det kræver dog, at beboerne accepterer, at vinduerne er i den tilstand som de er eller, at man laver nødløsningen med udskiftning af hængsler, greb, tætningslister og glas inkl. glasbånd. Ved nødløsningen opnår man en økonomisk besparelse på ca. 25 % i forhold til en totaludskiftning. Dette ser jeg dog ikke som en rentabel mulighed, da man stadig har hængende rammer, som vil forårsage defekter på grebs,- og låsemekanismen i løbet af en kortere periode.

De reelle to muligheder der foreligger for vinduerne i afd. 331 er, at lade dem være og leve med de mange gener de har eller, at få dem udskiftet med en huslejestigning til følge.

Forsikringsforhold

CIVICA har tegnet den lovpligtige brand og stormforsikring, og en helt almindelig bygningsforsikring.

Bygningsforsikringen dækker ikke slid og ælde, som vinduerne i afd. 331 – Blangstedgård bærer præg af. Hvis man forestiller sig, at de alle var præget af en skade, som en bygningsforsikring ville dække, ville regnestykket se ud som følger;

F&P's levetidstabeller, for bygningsforsikring for 1- og 2-familiehuse samt fritidshuse

Alder (antal år)	Almindelig vedligehold/beskyttet miljø (pct.)	Almindelig vedligehold/udsat miljø (pct.)	Mangelfuld vedligehold/udsat miljø (pct.)	Eksempler på mangelfuld vedligehold:
0	100	100	100	Manglende overfladebehandling og efterimprægnering.
5	97	95	60	Manglende udskiftning af defekte fuger, topforsglinger og glaslister.
10	93	92	20	
15	89	87	20	
20	85	82	20	Manglende udskiftning af nedbrudt træ.
25	82	79	20	
30	79	75	20	Eksempler på udsat miljø:
35	75	61	20	Manglende vandafvisning med oversidefald og drypkanter.
40	66	50	20	
45	59	32	20	
50	50	22	20	Uhensigtsmæssig konstruktiv beskyttelse, store temperaturpåvirkninger.
55	41	20	20	
60	34	20	20	
65	25	20	20	Vindueskonstruktion og placering har betydning (eksempelvis vinduer placeret tæt ved forkant facade og vinduer orienteret mod syd og vest).
70	22	20	20	
75	20	20	20	
80	20	20	20	
85	20	20	20	Mangel på tilførsel af udeluft til vinduesmellemrum ved koblede vinduer eller forsatsrunder, således at karmtræ kan have vrede sig, og der er risiko for råd og svampedannelse pga. oplugtet træ.
90	20	20	20	
95	20	20	20	
100	20	20	20	

Figur 53 - (Forsikring & Pension, Oktober 2001), side 17

Vinduerne har en alder på ca. 27 år, er almindeligt vedligeholdet og placeret i beskyttet miljø. Dette giver en rest værdi i forhold til nypris på ca. 80%, hvilket vil sige at, forsikringsselskaberne anser vinduerne, som værende af stor værdi endnu i forhold til en erstatningssag.

Dette skal naturligvis ses i lyset af, at det er en rent teoretisk vurdering, og en bygningstaksator vil sikkert vurdere anderledes efter en besigtigelse, men i teorien mener forsikringsbranchen, at vinduerne bør kunne blive i afdelingen, en hel del år endnu.

Antager vi, at vinduerne er placeret i udsat miljø, giver det en lille forskel på et par procent, men bestemt ikke af afgørende betydning for, at de står til udskiftning nu.

Det er bemærkelsesværdigt, at se kolonnen til højre, hvis bygningsdelen er mangelfuldt vedligeholdet, er forsikringsselskaberne allerede efter 10 år nede på deres minimumserstatning.

Bebyggelsens generelle tilstand

I bogen "Byggeskadefondens guide til kvalitet i bolig byggeriet" 3. reviderede udgave 2014 (Byggeskadefonden, 2014), står afd. 331 nævnt som et demonstrationsprojekt med måske

overraskende stor holdbarhed og GOD ARKITEKTUR, da der er tænkt rigtig mange rigtige tanker om sammenhængen mellem form, funktion og teknik.

Dette sætter jeg min tvivl ved, da afdelingen har flere større problemer, som ikke giver den store sammenhængen mellem byggeskadefondens vurdering og min egen vurdering, opnået gennem kendskab til afdelingen i mere end 3 år.

Ud over vinduerne, har afdelingen problemer med taget, hvor der flere steder har været vandindtrængen, og de diagonalt lagte eternitplader er flere steder så møre og skæve, at de efterhånden har problemer med at holde vandet ude. Ser man på væggene i lejlighederne, er der mange af dem, der er med revner, som regel de lodrette revner, som kendes så ofte ved elementbyggeri, hvis der er mangel på understøtning. Nogle af disse revner er så store, at beboerne har været nervøse for at opholde sig i lejemalet, og da det tydeligvis trak fra disse revner, har vi måtte konstatere, at problemet var større end forventet. Afdelingen bør også, hvis den vil, sikre sig at kunne leje boligerne ud, få skiftet køkkener og badeværelserne ud, inkl. de bagvedliggende installationer, da de er utidssvarende, bl.a. kan nævnes toiletterne, som er af en størrelse der tilhører juniorstørrelserne i en børnehave, det er ikke de helt små, men mindre end normal dansk standart. Herudover har der de sidste par år, været en håndfuld vandskader på det varme brugs vand, og cirkulationsrørene spredt rundt i hele afdelingen. Disse rør er papirstynde, og springer forventeligt med jævne mellemrum i den kommende tid. Kloakrørene er heller ikke de bedste, da der har været rødder i flere af dem, og et par stykker har været klappet sammen, naturligvis med rotter til følge.

Så alt i alt er min vurdering, at afdelingen generelt er i forholdsvis dårlig stand, og set i lyset af, at de står foran en investering på et to cifret millionbeløb, for at få afdelingen op på et acceptabelt niveau, hvor der ikke kommer vand ind af taget; ikke springer vandværk i tide og utide; man kan åbne og lukke sine tætte vinduer uden problemer; og der ikke kommer lejetab, da man ikke vil bo i noget utidssvarende, er jeg ikke enig i byggeskadefondens vurdering i deres bog.

De fleste af bygningsdelene er slidte og trænger til udskiftning, men arkitektur der bliver slidt på 27 år forekommer mig ikke som GOD ARKITEKTUR, som der nævnes i bogen "Byggeskadefondens guide til kvalitet i bolig byggeriet" 3. reviderede udgave 2014 (Byggeskadefonden, 2014)

I samme bog "Byggeskadefondens guide til kvalitet i bolig byggeriet" 3. reviderede udgave 2014 (Byggeskadefonden, 2014) skriver de; "byggeri med et interessant formsprog, men med uheldig funktionalitet eller med byggetekniske løsninger, der ikke kan holde eller har dårlig totaløkonomi, er DÅRLIG ARKITEKTUR".

Havde man i denne afdeling valgt andre materialer, f.eks. et tegltag og teglstens skillevægge, havde man haft en højere anlægssum, men stod heller ikke med de samme udskiftninger, som man gør nu efter små 30 år. Totaløkonomien kunne have været sat bedre sammen med et andet materialevalg, og dermed må afdelingen komme ind under punktet "DÅRLIG ARKITEKTUR". Problemet ligger tilbage fra da afdelingen skulle opføres. Når man skal bygge alment boligbyggeri, har man et ufravilligt rammebeløb, som skal række til XX boligenheder, og derfor bliver materialevalget derefter. Der er ingen tvivl om at bygherren sandsynligvis ønskede sig bedre materialevalg, men det har der ikke været økonomi til.

8.1 Delkonklusion

Vinduerne i afdeling 331 – Blangstedgård, er blevet tilstandsvurderet, det samme er sket med vinduerne i afdeling 040 – Brombærranken og vinduerne i afdeling 338 - Blommehaven. De to sidst nævnte er taget med som kontrol til vinduerne i afdeling 331. Vinduerne har generelt set ikke problemer med råd, skimmel, malingstilstanden og glasbånd. Det er alt sammen som forventet eller ganske tæt derpå.

Alt det gående, så som hængsler, greb og rammer, er slidte. Det er i dårlig stand og der bør gribes ind, enten ved en gennemgribende renovering, eller en totaludskiftning. Tætheden er et stort problem, mange af tætningslisterne er helt eller delvist manglende, hvilket er medvirkende til, at beboerne føler store trækgener. De udvendige fuger er ikke optimale, men er heller ikke helt defekte, de kan holde en kortere årrække, men bør også skiftes, hvis man vælger, at renoverer vinduerne i stedet for en totaludskiftning.

Som kontrol er der samlet data fra afd. 040 og afd. 338 og de to kontrol afdelingers resultater er ikke meget forskellige fra hinanden, men ligger begge to ca. 17 % bedre i samlet score end afd. 331.

Som svar på hypotese nr. 1; "Er vinduerne slidt pga. brugernes adfærd, eller rådner de væk"? Der er ingen tvivl om, at vinduerne i afdelingen og i de to reference afdelinger, ikke har problemer med råd. Vinduerne rådner ikke væk, men derimod er tætheden og de bevægelige dele et stort problem for dem.

9 Levetid

I emnet levetid er der hentet inspiration i SBI 2013:30 (Niels-Jørgen Aagaard E. B., 2013)

9.1 Hvad er levetid?

Der findes forskellige begreber af levetid, som udgangspunkt er levetid ikke en fast værdi. Det vil være en dårlig beskrivelse af virkeligheden, at sige et givent materiale kan holde XX antal år, for der er mange parametre det er afhængigt af. Der findes erfaringstal for, forskellige materialers levetider, som man kan læne sig op af, og der findes den reelle levetid, der som udgangspunkt først kendes når materialet er udtrådt af sin levetid. Der kan regnes på levetider af materialer bl.a. ved hjælp af faktormetoden (ISO 15686-8, 2008).

Levetid kan som udgangspunkt opdeles i 4 typer:

1. Æstetisk levetid
2. Funktionel levetid
3. Teknisk levetid
4. Økonomisk levetid

9.2 Æstetisk levetid

Ved den æstetiske levetid forstås først og fremmest udseendet af bygningsdelen. Eksempelvis blev der før finanskrisen i Danmark, i starten af 2000-tallet udskiftet mange køkkener og badeværelser i de danske hjem, blot fordi man synes de var "grimme". Man oplevede købere af huse, der skiftede det hele ud, trods det var helt nyt. Bygningsdelene fejlede intet teknisk set, men da de æstetisk ikke passede ind i folks planer og penge ikke var et problem, blev de skiftet ud.



Figur 54 - Billede af et typisk 70'er badeværelse, som mange vil vælge at skifte ud, pga. det æstetiske.

Teknisk set fejler det sandsynligvis ikke noget

Den æstetiske levetid bestemmes af socio-tekniske og psykologiske forhold, f.eks. når/hvis en bygningsdel patinerer på en uæstetisk måde, eller hvis den ikke længere opfylder brugernes ønsker mht. udseende. Den æstetiske levetid påvirkes af: livsstil, mode mv.

9.3 Funktionel levetid

Den funktionelle levetid hænger sammen med funktionen af bygningsdelen. Den er blevet overhalet af udviklingen, og dermed har den tabt sin værdi. Eksempelvis kan nævnes et gammelt støbejernskomfur med brænde optænding. Det virker upåklageligt, men det er besværligt at hente brænde, sørge for at der konstant er ild i det, og justeringen af varmen er ej heller det nemmeste. I vore dage får man et elektrisk komfur installeret, og så kan man meget let få varme, regulere den og der kan slukkes blot ved et enkelt tryk på en knap.



*Figur 55 - Billede af et støbejerns komfur,
som funktionsmæssigt, er faldet for udviklingen.
Teknisk set fejler det sandsynligvis ikke noget.*

Den funktionelle levetid påvirkes af: ændrede livsmønstre, teknologisk udvikling, samfundsforandringer mv.

9.4 Teknisk levetid

Den tekniske levetid betegner den fysisk holdbare levetid, altså hvornår bygningsdelen bryder sammen. Det kan være materialer der er rådnet væk, der er styrtet sammen, der er rustet bort eller er slidt helt til bunds. Det vil sige, når materialet er kommet i en sådan tilstand, at det ikke længere kan repareres, så er den tekniske levetid udløbet.

En bygningsdel skal have ydeevner, som bestemt af bygningsdelens påtænkte funktion, og de påvirkninger som bygningsdelen udsættes for under brug. På baggrund af funktioner og i påvirkninger kan fastlægges en række egenskaber, som bygningsdelen skal have for at opnå de ønskede ydeevner. Egenskaberne skal bibeholdes i rimeligt omfang gennem bygningsdelens levetid. Faldt i ydeevnen under et vidst niveau for en eller flere af disse egenskaber, og som ikke kan genoprettes med vedligehold, vil være ensbetydende med, at levetiden er opbrugt.

Den tekniske levetid påvirkes af: brugsforhold, vedligehold, materialekvalitet, bygningens udformning mv.

9.5 Økonomisk levetid

Den økonomiske levetid indtræder, når det økonomisk set bliver for dyrt at vedligeholde eller reparere. f.eks. hvis alle spærender på et hus medtaget af råd, og udhænget er ved at falde

sammen. Det i sig selv ville kunne afhjælpes med, at fjerne det rådne materiale, og laske nye spær på siden, men hvis der samtidig længere oppe på spærene er råd ved alle kipsamlinger, og de er ved at falde sammen, vil en økonomisk beregning sandsynligvis vise, at det vil være billigere at fjerne alle spærene og få sat nye op. Dermed er de gamle spær faldet for den økonomiske levetid. Teknisk set ville de kunne reddes, men det ville ikke være økonomisk rentabelt. Den økonomiske levetid kan ofte være kortere end den tekniske levetid. Den økonomiske levetid påvirkes af: konjunkturer, renteniveau, priser på arbejdskraft og materialer mv.

9.6 Hvad er holdbarhed?

I forbindelse med levetid kommer man ikke uden om begrebet holdbarhed. En god holdbarhed er ikke ensbetydende med en lang levetid. En god holdbar bygningsdel kan udsættes for forkert brug, eller fysisk overlast og så kan levetiden være slut for bygningsdelen, men det er ikke ensbetydende med at materialet er i stykker, blot funktionen i det. En marmor bordplade kan eksempelvis knække ved overlast, eller forkert understøtning, og den tekniske levetid er udløbet for bordpladen, men marmordelen er ikke ødelagt, og kan leve videre i mange år endnu i en ny funktion, da marmor i sig selv er et meget holdbart materiale, hvis det ikke udsættes for forurenende sur luft, kemikalier og lignende produkter. Omvendt kræver en lang levetid en god holdbarhed. En brændeovn i støbejern, vil kunne leve ved korrekt brug i mange år, da den har en god holdbarhed. Hvis den var lavet af eksempelvis aluminium, som også er et metallisk produkt, ville den efter nogle få optændinger have slået sig så meget, at den ikke ville kunne præstere sin funktion, og levetiden ville være død, da aluminium har en ganske kort levetid i forbindelse med kraftige varme/kulde påvirkninger. Ofte kræver holdbarhed vedligeholdelse, og dermed kan holdbarheden forlænges betydeligt.

9.7 Udskiftelighed

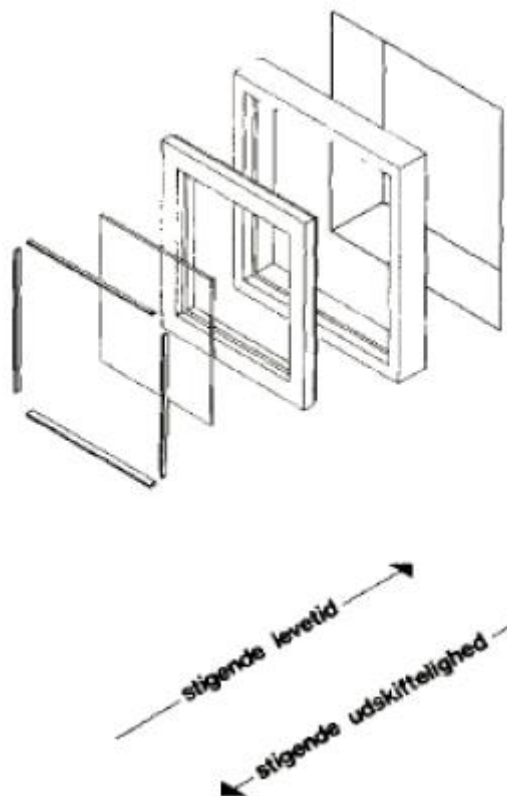
I forbindelse med levetiden af en konstruktion, kan der ofte med fordel vedligeholdes, og udskiftes dele af materialet. I den forbindelse er det af afgørende betydning for den økonomiske levetid, at man kan komme let til de dele der skal udskiftes, så der ikke skal fjernes et halvt hus, for at skifte et stykke fodpanel.

Billedet nedenunder på figur 56 viser et godt eksempel på tilgængeligheden, af dele i et vindue der kan skilles ad, for deludskiftning. Inderst kommer væggen vinduet monteres i, det er yderst sjældent der skal skiftes noget i den. Dernæst kommer karmen, som kan komme ud for at skulle have fræset en lus ud, men det er som regel i nederste og yderste del, så den kan man næsten altid komme til. Herefter er afbilledet rammen, som oftest kan hægtes af/afmonteres fra karmen, for at kunne arbejde med den, eller helt udskifte den. Glasset kan punktere eller gå i stykker, og skiftes oftere end der udføres reparationer i rammen. Yderst sidder glaslisterne, som oftest er det, der går til først på et vindue. Dette skyldes, at det er relativt tynde lister af træ, der ikke er udført af den bedste kvalitet, og listerne sømnes på med små stifter, som forårsager, at der kommer huller i listen, hvor vand kan sidde og arbejde i træet.

Typisk ser man defekte sideglaslister på de to lodrette stykker. Det er bunden på dem der rådner op, da de oftest er skåret forkert til ned mod bund glaslisten. Der skal enten være en god afstand

således at en vanddråbe ikke kan nå at sidde fast mellem bunden af sideglaslisten og toppen af bundglaslisten, ellers skal det skæres til så det passer fuldstændig så der slet ingen vand kan sidde.

Et vindue er et godt eksempel på nem tilgængelighed, når der skal del-udskiftes. Jo længere man bevæger sig ind i de tungere konstruktioner, jo længere er levetiden også, og jo længere man bevæger sig ud mod fronten til vind og vejr, jo oftere skal der skiftes dele ud, som kan nås relativt let.



Figur 56 - Billedet viser begrebet god udskiftelighed - som her på et komplet vindue

10 Levetidsfaktorer

10.1 Forventet teknisk middel levetid

Af mange hensyn ville det være rart, hvis man kunne sige at en bestemt bygningsdel, kunne holde præcis X antal år. Det er ikke muligt, da der er en del faktorer der spiller ind, på hvor længe en bygningsdel kan holde. I standarden ISO 15686-8 (ISO 15686-8, 2008), står beskrevet hvordan man kan tilnærme sig, en forventet teknisk middel levetid ud fra formlen:

$$ESL = RSL \times A \times B \times C \times D \times E \times F \times G$$

hvor:

- ESL: Forventet levetid

- RSL: Reference levetid
- A: Materialekvalitet
- B: Udformning og design
- C: Udførelse
- D: Påvirkninger indendørs
- E: Påvirkninger udendørs
- F: Brugsforhold
- G: Vedligehold

Ud fra denne formel vil en erfaren person med stor indsigt i materialers tilstand, kunne tilnærme sig en forventet levetid, på en given bygningsdel. Parametrene A-G tildeles af denne person værdier på omkring 1, men kan svinge både over og under denne værdi, afhængig af de enkelte situationer.

Faktor metoden er baseret på en japansk metode, der er udviklet i begyndelsen af 1990'erne (Architectural Institute of Japan, 1993). Det er begrænset hvor mange der har benyttet sig af faktormetoden i konkrete projekter. Efter japanernes arbejde blev udgivet har metoden været benyttet i en række undersøgelser (Wyatt, 2007). Mange af undersøgelserne konkluderes/vurderes at metoden er simpel, upålidelig, faktorerne er svære at fastsætte og resultatet bliver også derefter. Grunden til man mener, den er upålidelig er, at der er en generel enighed om at nedbrydning er en stokastisk proces.

10.2 ESL: Forventet levetid

I henhold til ISO 15686 (ISO 15686-8, 2008) beregnes levetiden for en konkret bygningsdel ved at multiplicere en middelreferencelevetid med faktorer, der tager hensyn til ovenstående forhold. Det er overordentligt vanskeligt at fastsætte levetider for bygningsdele, fordi levetiden vil afhænge af så mange, af de nævnte forhold, at spredningen på levetiden vil være meget stor, med mindre omstændighederne kan fastlægges meget nøje.

Den tekniske levetid afhænger meget af bygningsdelens funktion i bygværket – ikke at forveksle med den funktionelle levetid, der udtrykker hvor længe der er brug for den pågældende funktion. Mange bygningsdele har flere funktioner, f.eks. skal en facade blandt andet både skærme mod vind, vand og varme. Bygningsdelen kan over tid, helt eller delvist miste evnen til at opfylde en eller flere af sine funktioner, uden at dette medføre udskiftning, men blot håndteres som en del af vedligeholdet.

10.3 RSL: Reference levetid

For at kunne beregne en tilnærmelsesvis korrekt forventet levetid, skal man bruge en reference levetid RSL. Hvis man ikke selv har nogle erfaringstal, findes der flere steder man kan slå op og finde nogen tal, men man skal dog være væsentligt opmærksom på, om tallene virker realistiske, for dette tal er det der danner grundlag for hele formlen, og resultatet ændrer sig meget med et forkert udgangspunkt!

I bygningsreglementet kapitel 6, er en tabel om levetider der kan anvendes ved beregning af rentabiliteten:

Energibesparende tiltag	År
Efterisolering af bygningsdele	40
Vinduer samt forsatsrammer og koblede rammer	30
Varmeanlæg, radiatorer og gulvvarme samt ventilationskanaler og armaturer inklusive isolering	30
Varmeproducerende anlæg mv., f.eks. kedler, varmepumper, solvarmeanlæg, ventilationsaggregater	20
Belysningsarmaturer	15
Automatik til varme og klimaanlæg	15
Fugetætningsarbejder	10

Figur 57 - Levetider ved beregning af rentabiliteten, bygningsreglementet kap. 6

www.levetider.dk giver mulighed for at sammenligne levetider for de hyppigst forekommende bygningsdele og byggekomponenter.

www.levetider.dk er erfaringsbaseret, og bygger på vurderinger af levetider foretaget af et bredt sammensat brugerpanel fra den danske byggebranche. Resultatet af panelets vurderinger, er koblet til den såkaldte faktormetode, beskrevet i den internationale standard ISO 15686 (ISO 15686-8, 2008).

www.levetider.dk kan anvendes både for nybyggeri og renovering. Værktøjet kan primært anvendes for boligetagebyggeri.

www.levetider.dk kan anvendes som del af beslutningsgrundlaget for valg af løsning til et konkret byggeprojekt ud fra oplysninger om levetider, drift og vedligehold mm. Værktøjet henvender sig primært til tekniske rådgivere men også til bygningsejere og driftsansvarlige.

Forsikring og pension (F&P) har udviklet levetidstabeller, som forsikringsselskaberne bruger til at håndtere erstatnings sager ud fra. Figur 58 viser tabellen for generelle træmaterialer. Skemaet viser ikke en forventet levetid, men udtrykker, hvor stor restværdien kan forventes at være.

Alder (antal år)	Almindelig vedligehold/beskyttet miljø (pct.)	Almindelig vedligehold/udsat miljø (pct.)	Mangelfuld vedligehold/udsat miljø (pct.)	Eksempler på mangelfuld vedligehold:
0	100	100	100	Manglende overfladebehandling og efterimpregnering.
5	97	95	60	Manglende udskiftning af defekte fuger, topforseglinger og glaslister.
10	93	92	20	
15	89	87	20	
20	85	82	20	Manglende udskiftning af nedbrudt træ.
25	82	79	20	
30	79	75	20	Eksempler på udsat miljø:
35	75	61	20	Manglende vandafvisning med oversidefald og drypkanter.
40	66	50	20	
45	59	32	20	Uhensigtsmæssig konstruktiv beskyttelse, store temperaturpåvirkninger.
50	50	22	20	
55	41	20	20	
60	34	20	20	Vindueskonstruktion og placering har betydning (eksempelvis vinduer placeret tæt ved forkant facade og vinduer orienteret mod syd og vest).
65	25	20	20	
70	22	20	20	
75	20	20	20	
80	20	20	20	
85	20	20	20	Mangel på tilførsel af udeluft til vinduesmellemrum ved koblede vinduer eller forsatsrunder, således at karmtræ kan have vrede sig, og der er risiko for råd og svampedannelse pga. opfugtet træ.
90	20	20	20	
95	20	20	20	
100	20	20	20	

Figur 58 - F & P's levetidstabeller, bygger på et skøn af restværdien for generelle træmaterialer

I SBi 2012:05 (Niels-Jørgen Aagaard E. B., 2012) Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen står der to tabeller til opslag. Én omkring middellevetid for velholdte bygningsdele og én for middellevetid for alle bygningsdele.

Figur 59 viser et udsnit der handler om vinduer.

a Gruppe (DBK kode)	b ID	c Bygningsdel	d Middellevetid Velholdte bygningsdele [år]	e Spredning på middel- levetid
	21a	Hårdt træ (løvtræ, tropiske træarter, kernetræ af fyr)	Ubegrænset	M
	21b	Blødt træ, vakuum-imprægneret	60	M
	21c	Blødt træ, ej vakuum-imprægnering	40	H
	21d	Blødt træ og metal	80	L
	22	Metal	Ubegrænset	M
	23	Plast	70	L
	24	Tagvinduer, blødt træ, metalinddækninger	60	H

Figur 59 - SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen, udsnit af vinduesdelen

Skemaet viser hvor længe man bør kunne forvente at et vindue kan holde i et almindeligt hus.

I SBI 2013:30 levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi, anslår man således:

Tabel 6. Faktiske middellevetider for vurdering af energiøkonomi i nye bygninger.

ID	Bygningsdel	SfB indeks	Levetid [år]
1	Isolering i fundamenter og terrændæk	(12)4, (13)3	60
2	Isolering i ydervægge og kælderydervægge	(21)5, (24)4	60
3	Isolering i bærende konstruktioner i øvrigt	(25)2	60
4	Isolering i tagværk fx på loft, skunk eller fladt tag	(27)3	40
5	Vinduer i ydervægge	(31)4	50
6	Vinduer med termoruder i ydervægge, samlet for enheden	(31)4, (31)7	40
7	Ét lags glasruder	(31)4	50
8	Døre og porte i ydervægge	(31)2, (31)3	50
9	Vinduer og døre i kælderydervægge	(31)1	50
10	Solskærme og skodder	(31)5	30
11	Termoruder	(31)7	25
12	Overlys og tagvinduer	(37)2	30
13	Fjernvarme stikledninger	(50)5	40

Figur 60 - SBI 2013:30 levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi, udsnit om vinduer

10.4 A: Materialekvalitet

Faktor A forholder sig til kvaliteten af materialerne i bygningsdelen. Det kan være alt lige fra; hvor hårdt en tagsten er brændt, til hvor leret kommer fra, vandindholdet i stenen, og hvilket teglværk den kommer fra. Kort sagt alt hvad der har med selve materialet skal tages i betragtning under denne faktor. Faktoren har også transport, opbevaring og fremstilling af materialet med under sin kappe. Endvidere skal man også have for øje betydningen af påvirkninger på materialet, her tænkes på frost/tø perioder, nedbrydning, fugt osv.

Materialer med stor holdbarhed vil få en høj score, da det vil bidrage til en lang levetid.

10.5 B: Udformning og design

Faktor B tager højde for det fysiske design, både af materialet og den eventuelle indbygning i en given konstruktion. Der skal tænkes på konstruktiv beskyttelse, eksempelvis indbygningsdybde, fald på tage og overdækningers størrelser. F.eks. vil større fald på flade tage bidrage til en hurtigere bortledning af vand, og et større udhæng vil reducere påvirkningen af nedbør, sollys mv. på facaderne inkl. døre/vinduer.

Begroninger på eller tæt ved bygningsdelen, skal også medtages under denne faktor, den kan dog også være positiv, da den vil beskytte bygningen i voldsomt vejr.

Komplekse konstruktioner vil få en lavere score i denne faktor, da de ofte er svære at udføre korrekt, isæt hvis der er tale om et nyt design.

10.6 C: Udførelse

Faktor C håndterer den konkrete udførelse af bygningskonstruktionen. En god gennemprøvet løsning vil ikke forlænge levetiden i sig selv, men det mindsker risikoen for en kortere levetid, da den bygger på tidligere erfaringer. Hvis man vælger nye ikke gennemprøvede byggemetoder, kan det medføre kortere levetider, da det kan medvirke til skader med vand-indtrængen til følge, fordi løsningen kan være vanskelig at udføre. Eksempelvis er et vindue monteret med karmskruer en god gennemprøvet løsning, som vil vægte forholdsvis højt. Vinduesmontering i beslag, som man senere begyndte at anvende, var ikke en kendt løsning, hvorfor det ville vægte lavere.

De klimatiske forhold under udførelsen har stor indflydelse, og afdækningen af materialer i tilfælde af regn og sne mv. har meget stor værdi, så der ikke indbygges fugt mv. i konstruktionerne.

10.7 D: Påvirkninger indendørs

Faktor D indeholder de indendørs påvirkninger med alt lige fra mekaniske, kemiske og fugtmæssige forhold.

Er der monteret ventilation for nedbringelse af fugt og kondens? Sidder konstruktionen i et vådrum, eller en godt ventileret entre? Er der fare for eksempelvis støvsugeren banker ind i konstruktionen jævnlige og påvirker mekanisk? Det er nogle af de ting man skal have for øje i faktor D.

Uvæsentligt er det ikke at vide om det er i et enfamiliehus eller etagebyggeri, da der forventes højere beboelsestæthed i en etageejendom. Disse ejendomme tilhører som udgangspunkt en højere fugtbelastningsklasse, da fugtpåvirkningerne indendørs forventes at være højere end i enfamiliehuset. Ændres forholdene indendørs, ved f.eks. en vindues udskiftning, kan det også ændre på de indendørs påvirkninger. Hvis en bygning har meget gamle vinduer, som sandsynligvis er utætte, slidte og med stor naturlig ventilation, og får nye tætte vinduer, vil fugtforholdene ændre sig i indeklimaet, da der ikke længere er den store mængde naturlig ventilation, og der vil måske begynde at danne sig kondens. Ikke nødvendigvis på vinduerne, men på det koldeste sted, som gerne er kuldebroer, så oplever beboerne pludselig, at de får helt andre problemer også på bygningsdele, som måske aldrig har været et problem.

10.8 E: Påvirkninger udendørs

Hvis levetiden på en konstruktion i klimaskærmen skal findes, kan faktor E have en stor betydning. Den indeholder alle de udendørspåvirkninger, som vejr; bygningens højde; beliggenhed i forhold til land; by; tæt på hav; orientering; forurening; mikroklima og mekaniske påvirkninger. Det er afgørende at skelne mellem, om bygningen ligger i kystnære eller kystfjerne omgivelser, da saltindholdet i luften er væsentligt større i kystnære områder, end i de kystfjerne. Salten vil ofte være afgørende med til nedbrydning af bygningen.

Eksempelvis ved glasskifte i vinduer hvor glaslisterne genbruges, vil der være flere huller i listerne, hvorfor listen vil rådne hurtigere, da der vil samle sig fugt i disse huller.

Der findes forskellige klimazoner, som andre lande har opdelt deres lande i, da de geografisk er væsentligt større end Danmark. Det er ikke nødvendigt i Danmark, da de udendørs forhold er relativt ens, på nær saltindholdet i luften. Det gør kun en forskel ved de yderste kilometer af kysterne, og det er ikke nødvendigt at korrigere for dette generelt, men blot tage højde for det ved beregningen.

10.9 F: Brugsforhold

Brugeradfærd er en del af faktor F. Brugeradfærd kan være meget forskelligt fra bruger til bruger, nogle passer og plejer deres ting, og andre skænker det ikke en tanke, men tager ved indtil de får tingene til at virke, eller det går i stykker. Almindeligvis vil en sparsom brug medføre lang levetid og en hyppig brug føre til kortere levetid pga. slidtage mm. F.eks. et vindue der bliver brugt meget, vil blive slidt i de gående emner, men omvendt vil det ikke gro fast og korrodere i metalemnerne.

Ser man f.eks. et trægulv i en beboelsesejendom, vil nogle personer kun gå i bestemte spor, som efter "kort" tid vil kunne ses tydeligt på gulvet. Hvis der ikke tages hånd om dette, vil gulvet blive mere og mere slidt i disse spor, og efter en årerække vil gulvet blive slidt helt ned, så der kun er en udskiftning tilbage, trods gulvet i princippet står som helt nyt alle de resterende steder.

10.10 G: Vedligehold

For at materialer eller konstruktioner holder bedst muligt, er det meget vigtigt med korrekt vedligehold gennem hele levetiden. Vedligehold er mange ting og indeholder bl.a. i den daglige

drift, at man observerer udviklingen af sine konstruktioner, ser noget anderledes ud end normalt, skal man gribe ind og besigtige nærmere. Derudover kan det være overfladebehandlinger - maling, lak og olier – udskiftning af defekte dele, f.eks. enkeltstående løse tagsten, glaslister eller fuger på vinduer og udskiftning af hele eller delvis nedbrudte komponenter, eksempelvis; udlusning i et vindue, for at stoppe en rådningsproces, eller skiftning af en defekt tagrende, for at skåne konstruktionerne under renden.

Desuden er det yderst vigtigt med hvilken frekvens og med hvilken kvalitet vedligeholdelsen bliver udført. Her kan det være en god ide at få udført en langsigtet vedligeholdelsesplan, så det rent økonomisk ikke overrasker en, når der pludselig opstår større vedligeholdelsesarbejder.

En række bygningsdele kan ved den rette vedligeholdelse, holde næsten ubegrænset. F.eks. et tegltag i den rigtige brænding holder længe. Det kan dog ikke undgås at enkelte tegl frostsprænges, nedbrydes eller går til, og skal skiftes. Skifter man med jævne mellemrum de defekte sten, vil taget i princippet kunne holde uendeligt. Om det så er helt korrekt at et tegltag kan holde uendeligt, kan man sætte til sin tvivl ved, for på et tidspunkt er alle teglene skiftet ud og nogle af dem sikkert også flere gange, og så er det i princippet ikke det tag man lagde for mange år siden.

Der er dog også de bygningsdele der ikke kan holde uendeligt selv ved hyppig korrekt vedligeholdelse. Eksemplet i punkt "F: Brugsforhold" med trægulvet, vil ikke kunne reddes med genlakeringer. Gulvet vil blive slidt af gentagen slidtage, hvor en gang lak kun vil pynte på skaden i en kort periode. Dertil kan man genlakere med meget korte mellemrum, men det vil ikke være praktisk muligt, og så forsvinder idéen med et trægulv, hvis man skal være over det meget ofte.

A,B,C er faktorer knyttet til den iboende kvalitet

D,E er faktorer knyttet til eksponering til omgivelserne

F,G er faktorer knyttet til påvirkninger som følge af den aktuelle brug

10.11 Grundlag for vurderinger

Når der skal vurderes på de enkelte parametre, er der flere ting at tage højde for:

- Vurderingspersonens faglighed
- Hvad det er der skal vurderes på
- Er det "nødvendigt" at vurdere på alle parametre
- Er det den rigtige reference levetid
- Er materialerne hvad du forventer

Som udgangspunkt bliver den teoretiske levetid ikke mere præcis, end hvad den person der vurderer den har faglighed og kompetencer til.

Man kan ikke opstille minimums krav til uddannelsesniveau, faglig vished eller praktisk kunnen, men personen der arbejder med det, skal have et indgående kendskab til materialer, konstruktioner og byggeteknikken i det personen vurderer på.

Man skal vide en del om materialet eller konstruktionen man skal vurdere, samtidig skal man have gransket hele byggeprogrammet nøje inden man kan få et fornuftigt og ærligt resultat ud af beregningen.

Det er f.eks. vigtigt, at man ved hvor bygningen er placeret og orienteringen af den, sammen med alle de andre forhold der gør sig gældende i vurderingen. Kender man ikke in-data, kan man ikke vurdere levetiden for det enkelte element.

RSL reference levetiden er af den mest afgørende betydning for et rigtigt resultat. Hvis der i formlen indsættes 30 år som reference levetid og den egentligt bør være 20, får det meget stor betydning på resultatet. Der skal vurderes forkert på en del af de andre faktorer, for at kompensere en forkert reference levetid, så det er alt afgørende at reference levetiden er på plads.

11 Diskussion af andres holdninger

Der er forskellige forskere og eksperter, der hver især har deres bud på hvordan man bedst beregner levetiden eller vedligeholdelsen, af et materiale eller en bygningskonstruktion.

Jeg vil i det følgende kommenterer en række af disse referencer. Tekst med *kursiv* er citater fra de forskellige artikler.

INTERNATIONAL STANDARD ISO 15686-8 (ISO 15686-8, 2008)

”Producenter af bygningsmaterialer og konstruktioner, har givetvis informationer om deres egne produkter, på holdbarhed, levetid og vedligeholdelse. Det findes ofte på deres hjemmesider, databaser, produkt deklARATIONER eller beskrivelser”.

Ofte vil en fornuftig producent have testet deres produkter, og er villige til at oplyse om hvorvidt de skal vedligeholdes. Om de vil ud med levetiden kan man være mere skeptisk over for, da det er oplysninger på deres svagheder, som andre producenter kan bruge. Er det helt nye produkter, er det ikke sikkert de har nogen viden om produktets ”opførsel” i det virkelige liv, og der er kun tiden der kan hjælpe på at blive klogere.

”RSL data skal indeholde mindst en generel beskrivelse af det materiale, eller den bestanddel, og data om levetid, i et angivet udendørs (eller indendørs) miljø, og skal helst omfatte alle relevante oplysninger, om genereringen af levetids data. Følgende typer af oplysninger er af særlig betydning:

- *Ibrugtagnings betingelser, struktureret efter alle tilsvarende faktor kategorier*
- *Kritiske egenskaber*
- *Præstations/ydeevnekrav”*

Det kunne i teorien være rigtig godt, hvis det kunne lade sig gøre at få alle de oplysninger, om hvert produkt. I praksis vil det kun sjældent forekomme, da der som regel ikke findes de fornødne beskrivelser, eller det er et sted producenten slækker lidt på kvaliteten og undlader at medsende oplysningerne. Ser man på arbejdsmiljø arbejde, står der i arbejdsmiljø loven at der skal være produktbeskrivelser på alle produkter man arbejder med, men når der er varslet kontrol, får folkene travlt med at opdatere, og søge efter data blade på de produkter de har stående, da de sjældent følger med ved levering.

”Det skal sikres, at data er passende at bruge til formålet i levetids planlægningsprocessen. Forsigtighed bør træffes, hvis de kritiske egenskaber, ikke alle er omfattet af data. Dette kan resultere i at en kritisk egenskab udelukkes, som derefter eventuelt blive den afgørende kritiske egenskab”.

Det er meget vigtigt, at hvis man har data på nogle byggematerialer, at man stiller sig kritisk overfor hvor loyale og troværdige de er. Hvis de ikke er troværdige, bliver din planlægning ikke bedre, end de in-data du har. Her kommer personen der foretager beregningen ind i billedet, da det er hans/hendes vigtigste opgave, at have et indgående kendskab til materialerne, og kunne skelne mellem rigtige og tilfældige oplysninger, hvis man skal have et nogenlunde sandt billede ud af sine beregninger.

” Teoretisk kan en numerisk faktor have en værdi mellem 0 og uendelig, men realistisk set, bør den have værdier tæt på enheden 1. Fortrinsvis bør alle faktorværdier være i intervallet 0,8 til 1,2, og endnu mere foretrukket skal alle faktorer være i intervallet 0,9 til 1,1”.

”Det er op til den enkelte bruger at finde faktorværdierne. Brugeren kan sætte faktorværdierne ud fra sin erfaring, eller finde dokumenterede værdier. Når informationen er fundet, kan vægtningen begynde, eller interpolationen/ekstrapolationen hvis der er flere forskellige informationer på det samme materiale”.

Vægtning er en svær størrelse, da to personer ikke vægter ens. At alle værdierne skal ligge så tæt på 1 som muligt, er yderst forståeligt, for at de 7 faktorer ikke trækker et emne helt op eller ned. F.eks. et vindue vil altid have en hvis levetid, om det så er placeret ved Vesterhavet, ikke får noget vedligehold, bliver mishandlet af brugerne, og er monteret helt forkert. Hvis der blev vægtet med 0,1 på alle parametre og med en RSL på 30 år, ville vinduet kun holde ganske kort tid, hvilket ikke er realistisk. Hvis man sætter en begrænsning ind på f.eks. 0,8-1,2 giver det RSL noget mere indflydelse, og der er stadig nogle parametre at skrue på, hvis det er nødvendigt at vægte til yderlighederne.

Beregningen af den forventede levetid bliver aldrig bedre end den person der laver beregningen. In-dataene skal naturligvis være korrekte, eller så tæt på det forventede som muligt, da der ikke findes en facitliste, er det hele spændt op på et skøn, og der er personens erfaring og viden meget vigtig. Hvis der findes dokumenteret data, kan disse med fordel benyttes, og findes der flere forskellige data på samme type produkter, må man vurdere så nøje som muligt hvilke data der virker mest sandfærdige, i det enkelte tilfælde og evt. interpolere sig frem til en værdi, som benyttes i formlen.

Appropriate use of the ISO 15686-1 factor method for durability and service life prediction

Hywel Davies & David Wyatt (Wyatt, 2007):

”Det ideelle scenarie for forudsigelse af levetiden af et komponent eller et element i en bygning er et scenarie, hvor mikroklimaet er velkendt, udførelsen af det komponent eller element er under specificerede klimaforhold, er nøjagtigt kendetegnet i et laboratoriet, eller endnu bedre, virkelige data. Opførelses og vedligeholdelse ordning for bygningen er klart specificeret, og forventes at blive leveret i praksis. Dette er idealistisk og bestemt af foretrække”.

Det kan de naturligvis have helt ret i, da der vil komme helt ensartede data ud af det. Eneste parameter der er i spil er selve materialet, hvis vi f.eks. taler om trævinduer, kan man ikke finde to stykker træ der er nøjagtigt ens, og dermed kan der forekomme unøjagtigheder i denne del af forudsigelserne.

Produktionen af vinduet på de store fabrikker, er helt specificeret ned til mindste detalje, så denne vil være meget ens, og dér hvor der vindes meget viden er i levetiden af vinduet. Hvis det monteres i et accelererede testkammer, kan man få en specifik viden om hvordan vinduet vil se ud om 20, 30, 40 eller måske 50 år, med eller uden løbende vedligehold.

Problemet med et testkammer er, at det også er teori. Vinduet bliver udsat for de 4 årstider gentagne gange, og programmet er indstillet til f.eks. de sidste 20 års data, eller et gennemsnits års data, men man kan aldrig få testet på de kommende 20 års data, da disse ikke kendes. Bliver klimaet vådere, tørre, mere vindblæst eller ændrer temperaturerne sig, kan det have afgørende betydning for testen, men det afspejler sig ikke på resultatet.

” Der vil til tider opstå spørgsmål om, hvad faktoren skal være. Der er ingen standard sæt af faktorer, men i stedet er det brugeren der skal beslutte sig for hvad han/hun selv mener, skal være gældende. Ideelt besluttet faktoren gennem en diskussionen med fabrikanten, for at afgøre, om en faktor 0,9 eller 0,6 er en passende faktor, i det enkelte tilfælde. Ingen standard forfatter kan tilstrækkeligt forudse alle specifikke omstændigheder og producere noget meningsfyldt standard dokumentation”.

Min overordnede tanke da jeg gik i gang med dette speciale var, at ingen levetidsforudsætninger bliver bedre end den person og hans/hendes kendskab til materialet og omstændighederne omkring emnet.

Det bekræfter blot den skrevet tekst. Der findes ingen facitliste på, om en faktor skal have en værdi af det ene eller det andet. Det er et fortolknings spørgsmål hos den enkelte levetidsberegner. Så i teorien kan der være flere forskellige resultater, endda med en del år mellem sig, hvis man har en henholdsvis konservativ eller positiv tilgang til emnerne.

Service Life estimation of Facades – Use of the Factor Method in Practice

Christian André Listerud, Svein Bjørberg, Per Jostein Hovde, (Christian Andre Listerud, 2011)

"I dag er oplysninger om, hvordan faktorværdier kan estimeres i praksis, næppe tilgængelig. Hvis man har kvantitative data om erfarne levetider, vil det være muligt at estimere de faktorer, fra den relative forskel i mellem dem. Dette kræver, at man har en idé om, hvor meget hver faktor påvirker nedbrydning af materialet".

Igen bliver der snakket om, man skal have en idé om hvordan man fastsætter faktoren på det enkelte parameter. Det er det ultimative problem i levetidsberegningen, og man kan komme nok så galt afsted med 7 forkerede parametre, som peger i samme retning, hvilket vil sige de ikke ophæver hinanden, så ændres reference alderen, med en faktor 7, vel og mærke at de har samme værdier og ikke forskellige "positive eller negative" værdier.

How to promote new Building Products and Technologies without knowing their Service Life

Ernst Jan de Place Hansen & Eva B. Møller, (Ernst Jan de Place Hansen, 2015)

"Levetid er den tid, fra installation til demontering af et komponent i en bygningen. Det foreslås, at levetid kan beskrives ved fire typer: en teknisk, et funktionelt, en økonomisk og en æstetisk en. Men der er ingen international standard på den faktiske levetid af produkter og bygningsdele".

Det må siges at være et problem, at man ikke har nogle standarder for levetider af materialer og bygningsdele, men det kommer der sandsynligvis heller ikke, da det afhænger af mange ind-data, som hver i sær kan have afgørende indflydelse, på hver deres måde, for hvor længe et produkt eller en bygningsdel kan holde.

"Hvert år bliver der udviklet en række nye produkter og teknologier til byggeindustrien. Ganske ofte er de kun langsomt implementeret på markedet; der er tilsyneladende en modvilje, mod at anvende produkter og teknologier, med en ukendt levetid, uden henstillingen fra forskningsinstitutioner. Det kan også skyldes modvilje af forsikringselskaberne, til at forsikre bygninger, hvor nye produkter eller teknologier gennemføres uden indgående kendskab til produktet eller teknologien. Der har også været eksempler på nye produkter eller teknologier, der er blevet anbefalet, uden indgående kendskab til deres adfærd, eller indvirkning på bygningerne. Efter en periode med massive problemer som blev opdaget og forstået gennem bygningernes patologi, førte det til ændrede anbefalinger for deres anvendelse. Som følge af det er forskningsinstitutionerne blevet mere forsigtige med deres anbefalinger. "

Ser man på produktionen af nye produkter og teknologier i byggeindustrien, er det et kæmpe problem at iværksætterne ikke kan få deres ting igennem. Der ligger et hav af muligheder for iværksætterne med byggekendskab, for at udvikle nye typer materialer og måder at gøre tingene på. Det store problem er, at det ikke støttes op i samme grad som man ønsker det, når produkterne endelig er på markedet. Regeringen ønsker fuld fart på iværksætteri, men desværre er der mange der må dreje nøglen igen, da de ikke kan få deres produkter ud på markedet. Der er ikke mange der tør at kaste sig ind i nye produkter, som forskningsinstitutionerne og forsikringselskaberne ikke vil stå bag, og det er med sund fornuft også helt forståeligt. Det er synd

for iværksætterne med de gode ideer, branchen som helhed, og de arkitektoniske genistreger ikke bliver udviklet med den kraft som de kunne.

For at løse problemet, bør der komme flere midler til forsøgsprojekter, men det tager også en årerække inden der er opnået reelle levetids erfaringer, hvad enten angår den fulde levetid, tid til næste vedligeholdelses procedure, eller blot en konstatering af at det går bedre end forventet.

Wikipedia – om ISO 15686

”Formålet med levetids planlægning, er at give en rimelig sikkerhed for, at den anslåede levetid af en ny bygning på en bestemt lokalitet, med planlagt vedligeholdelse, vil være mindst lige så lang som designet. Levetids planlægning letter fremstillingen af velinformerede beslutninger, om teknik, omkostninger, planlægning, vedligeholdelses planlægning, og miljøpåvirkning. Da levetiden ikke kan skønnes præcist, kræver det foretagelse af et passende pålideligt skøn, over levetid af bygningen, ved hjælp af tilgængelig viden om levetid for hvert materiale, komponenter, montage og system, der skal anvendes i bygning.

Nogle bygningsdele vil sandsynligvis anslås til en kortere levetid, end hele bygningens levetid. Så bør det besluttes, om vedligeholdelse, reparation eller udskiftning kan sikre, at dens væsentlige funktioner kunne vedligeholdes forsvarligt. For at hjælpe med specifikation og design, og undgåelse af forældelse og nedbrud, kan levetids planlægning omfatte prognoser for behovet for, og timingen af udskiftning og udrangerede opsving”.

Som der skrives, er formålet at give en rimelig sikkerhed for den anslåede levetid. Der kan ikke præciseres nogen levetid, da der er så mange parametre, der kan have hver sin indflydelse til ”begge sider” på resultatet. Der kan være utallige løsninger, og resultatet bliver ikke nærmere den faktiske levetid, end hvad personen der vurderer på det, formår.

Ejeren af bygningen bør have en holdning til vedligeholdelsen af sin bygning, denne skal naturligvis overdrages til driftsfolkene, som kan sikre den korrekte vedligeholdelse bygningens levetid igennem. Som ejer er det vigtigt man har en holdning til om man løbende vil vedligeholde, reparere eller udskifte dele, altså hvor tit du skal fylde penge i bygningen.

Som eksempel med vinduer; hvis de vedligeholdes kan de blive smurt, malet og rengjort hver 3-4 år, som koster en lille del penge. Du kan udskyde processerne, til der evt. skal skiftes tætningsliste, hængsler og måske en ny bundkarm i, det vil måske ske hver 10-15 år, men er en noget dyrere proces, og endelig kan man lade dem helt være, til de er rådnet væk, eller faldet ud og lave en total udskiftning, så skal du kun over dem måske hvert 20-25 år, men til en noget større udskrivning. Naturligvis er der fare for følgeskader og endda alvorlige følgeskader, hvis man ikke gør noget ved dem når de opdages, og så kan det blive rigtig dyrt, ikke løbende at fylde penge i bygningen.

Den fornuftige bygningsejer får udarbejdet en vedligeholdelsesplan over en given årrække ud i fremtiden, så det fremgår hvad man skal have lavet af arbejder hvert år, og til hvilken økonomi der skal afsættes. Dermed vil der ikke opstå situationer der kommer bag på ejeren, og ejeren pludselig er nødt til at financiere store mængder penge, uden at være forberedt på det.

12 Følsomheds analyse af faktormetoden

Ved at udføre en følsomhedsanalyse af ISO 15686-8 levetidsformlen (ISO 15686-8, 2008) vil jeg kunne få en vurdering af kvaliteten af formelen. Jeg vil se, hvor god den er i normale situationer og, om den holder sin værdi i ekstreme situationer, samtidig med at jeg kan få et billede af, om de forskellige parametre ophæver hinanden, på en realistisk måde.

Formlen hedder: $ESL = RSL \times A \times B \times C \times D \times E \times F \times G$

hvor :

ESL Forventet levetid

RSL Reference levetid

- A. Materiale kvalitet
- B. Udformning og design
- C. Udførelse
- D. Påvirkninger indendørs
- E. Påvirkninger udendørs
- F. Brugsforhold
- G. Vedligeholdelse

12.1 Udgangspunktet

Jeg tager udgangspunkt i, at jeg skal finde en forventet levetid på et alm. vakuumimprægneret fyrretrævindue i en given situation, og jeg vil her liste nogle eksempler op på forskellige situationer:

RSL = 30 år som angivet i BR10 kapitel 6 i forbindelse med beregning af rentabilitet.

A = 0,9 som tidligere nævnt skal der overholdes et rammebudget ved nyetablering af en boligafdeling, og vinduerne kunne være et sted at spare på pengene og desværre også kvaliteten. D og F = 0,9 vi bestemmer ikke selv hvilke beboere vi vil have ind i lejemålene, vi er sociale og skal tage imod alle typer af beboere, derfor sættes disse værdier lidt lavere end udgangspunktet 1,0. G = 1,1 når der udføres vedligeholdelsesplaner og vi maler hvert 4. år, er min påstand at vedligeholdelsesstanden er lidt højere end gennemsnitsvinduet bliver udsat for i Danmark. Resterende faktorer sættes til 1,0, og vil falde uden for analysens interesse.

Dette er typiske værdier for et vindue i en udlejningsejendom, som det der er arbejdet med i de foregående kapitler.

Det giver mig en ESL = **24 år**.

Hvis RSL ændres til 50 år som beskrevet i SBI 2013:30 levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi, vil ESL blive **40 år**.

Hvis RSL ændres til 60 år som beskrevet i SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen, middellevetid for velholdte bygningsdele, vil ESL blive = **48 år**.

Jeg synes det er meget foruroligende at der er dobbelt op på levetiden, blot ved at have forskellige udgangspunkter, og netop derfor kommer personen der beregner levetiden i fokus, for det er meget vigtigt at han/hun, kan fastsætte den korrekte RSL.

12.2 Stor eller manglende vedligeholdelse

Hvis jeg i min vedligeholdelsesplan har meget fokus på vedligeholdelse af vinduet, kan jeg godt forsvare at sætte faktor G op til 1,2, og ligningen ser således ud som følger:

$$A = 0,9, D = 0,9, F = 0,9, G = 1,2$$

Med RSL på 30 år bliver ESL = **26 år**, RSL på 50 bliver ESL = **44 år**, og med RSL på 60 bliver ESL = **52 år**.

Her ses at der kun er henholdsvis 2 og 4 års forskel, ved at ændre en enkelt faktor, vel og mærke en faktor, der kræver en del kroner og øre, løbende på vinduerne, alle levetids årene igennem, hvilket kun resulterer i ganske få års forlængelse af den faktiske levetid.

Et andet tænkt eksempel som jeg synes er helt forkert er; hvis man har det tilnærmelsesvis perfekte vindue, med faktor 1,1 på parametrene A til F, men ikke vedligeholder vinduet, og sætter G til 0,8, så forlænges vinduets levetid stadig betydeligt:

$$ESL = 30 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,1 \times 0,8$$

RSL på 30 år, ESL = **43 år**.

RSL på 50 år, ESL = **71 år**.

RSL på 60 år, ESL = **85 år**.

Så fås en forventet levetid på 43 – 85 år, hvor der egentligt kun ville være forvente en levetid på 30 - 60 år, hvis alt var "normalt". I min verden ville levetiden ikke være så høj, hvis vinduet ikke blev vedligeholdt. Jeg ville have skudt på en ESL værdi på en del år under RSL værdien, da vinduet vil gå til, når det ikke vedligeholdes. Så jeg mener, at formlen er meget skrøbelig i dette tilfælde.

12.3 Aggressivt udeklima

Tager jeg udgangspunkt i samme vindue placeret ved Vesterhavet, i et privat ikke udlejningshus, med fast beboelse, med et vindue udført i god solid kernetræ, og hvor der er udført konstruktiv beskyttelse, kan vi få følgende parametre:

$$A = 1,2, B = 1,1, C = 1,0, D = 1,1, E = 0,8, F = 1,1, G = 1,1.$$

Med de samme RSL værdier, får 30 år = **39 år**, 50 år = **64 år** og med 60 år = **77 år**.

Her ses en klar forøgelse af vinduets levetid, trods en placering ved Vesterhavet, og det aggressive miljø der er på de kanter.

Jeg mener ikke at resultatet er realistisk, at et trævindue med reference på hele 60 år, kan holde 77 år ved Vesterhavet. Trods det er udført i gode materialer, der er udført korrekte drypnæser, og andre konstruktive beskyttelser, samt et evt. ventilationsanlæg indendørs, og med den gode vedligeholdelse, vil de fleste vinduer ikke kunne magte denne opgave.

12.4 U/perfekt situation

Tænker man det perfekte vindue i den perfekte placering, med optimale brugsforhold og vedligeholdelse kan der laves en beregning med 1,2 i alle parametrene og dermed opnås en ESL på 30 år = **90 år**, 50 år = **149 år** og 60 år = **179 år**.

Disse tal virker urealistisk høje. Jeg tvivler på, at det er de færreste danske vinduer, der sidder i bygninger der er op i mod 180 år gamle, trods de sidder i fredede bygninger mv. Dem der evt. sidder disse steder og har alle de år på bagen, har ganske givet også haft nogle gennemgribende reparationer, som man normalt ikke vil ofre på almindelige vinduer.

Hvornår er man så i den perfekte verden, for hvad hvis parametrene sættes til 1,5 eller 2,0? I teorien kan de hver i sær sættes til et uendeligt højt tal, men jo længere de kommer væk fra udgangspunktet 1,0, jo mere urealistisk, bliver formlen.

Som eksempel sættes de alle til 2,0:

ESL giver så 30 år = **3.840 år**, 50 år = **6.400 år** og 60 år = **7.680 år**. Her kan enhver uanset bygningsmæssig forståelse eller ej, se at den er helt gal.

Det samme sker, hvis det ekstreme sker i den negative retning, hvor alle parametrene sættes til 0,1. Dette vil dog medføre nogle ESL værdier nede i minutter og sekunder, som ikke er værd at regne på. Det er ganske urealistisk, at vinduet ikke ville kunne holde længere, end til montøren har pakket sammen og forladt byggepladsen.

12.5 Realisme

Sættes den lidt mere tænkelige grænse ind på 0,8 på alle parametre, får vi værdier der siger: ESL - 30 år = **6 år**, 50 år = **10 år** og 60 år = **13 år**.

Dette virker også i mine øjne forholdsvis urealistisk. Et vindue vil næsten ikke nå at kunne gå til på bare 6 år. Godt nok er det lavet af dårligt træ, og udsat for div. påvirkninger fra alle kanter og leder, men at det når at blive så dårligt på bare 6 år, at det ikke længere står til at redde i den tekniske levetid, virker mig forholdsvis usandsynligt.

Ved samme situation hvor alle parametrene sættes til 0,9 opnås følgende ESL resultater: 30 år = **14 år**, 50 år = **24 år** og 60 år = **29 år**.

Det virker mere normalt, at man ved uheldige situationer kan blive udsat for, at et vindue ikke længere kan reddes efter 14 år, men det vil dog ikke ske ved alle vinduerne i en serie, da de som regel har forskellige påvirkninger, dels fra vejrliget (nord, syd, øst og vest) og fra forskellige brugeradfærd, hvad enten det er forskellige lejere, eller om det er i en stue med hyppige åben og lukninger, eller i et "depotrum" som aldrig åbnes.

Hvis alt tilsvarende sættes til 1,1 får man følgende ESL værdier: 30 år = **58 år**, 50 år = **97 år** og 60 år = **117 år**.

Disse tal virker mere realistiske. Et vindue vil de fleste håbe på kan holde i 60 år, og mange kan også holde i den tidsperiode. I de fleste dansk privat ejede hjem, passer man rimeligt godt på tingene, og vil derfor score over 1,0 i faktor D, F og G, som er med til at få levetiden i vejret.

12.6 De enkelte faktorerers påvirkning

Den faktor de fleste ikke kan gøre noget ved er **faktor E** – udendørs påvirkninger. Vi er ikke herrer over vejret, og udendørs miljøet, men vi kan sørge for en god og rigtig vedligeholdelse af vinduerne samt konstruktiv beskyttelse, så minimerer vi risikoen for faktor E betydeligt.

Faktor A – materiale kvaliteten kan man gøre noget ved, men de fleste privatpersoner tænker ikke så meget over det, da det oftest skal være billigst muligt, dvs. der slægges på denne faktor. Desværre er det også sådan inden for boligsektoren, når der udarbejdes forslag til huslejeforhøjelse, ser alle beboerne på bundlinjen og langt de fleste er uinteresserede i om vinduet hedder XX eller YY, og vælger det billigste.

Faktor B – udformning og design, kan deles i to. Der kan laves den konstruktive træbeskyttelse på selve vinduet med nogle gode drypnæser, korrekte afstande på glaslister, og glatte overflader på karm og ramme, således der ikke er alt for mange krummelurer hvor der kan sidde vand, sne og skidt fast. Den anden del, er hvordan selve vinduet er pakket ind i bygningen. Et stort tagudhæng, er at foretrække, og ellers skal vinduet placeres så dybt ind i facaden som muligt. Vinduet kan f.eks. også pakkes ind i en kvist eller karnap med dybe flunker, der skærmer af mod siderne som på figur 61 (det tager dog også en del af lyset og udsynet).



Figur 61 - Billede af et vindue med god indbygningsdybde i kvisten, hvilket giver en god konstruktiv beskyttelse Afd. 040

For **faktor C** – udførelsen, kan man vælge en montør med stor erfaring og ekspertise i netop det vindue man har valgt, ellers er det den faktor jeg ser som den der variere mindst, og som typisk altid vil være på 1,0 eller måske på 0,95 eller 1,05, da det efter min overbevisning, ikke har den helt store betydning hvordan vinduet bliver monteret, hvis ellers fuger mv. bliver udført korrekt. Vinduet skal naturligvis monteres lodret i vinkel osv. så de gående dele ikke slides unødigt, men det ser jeg som en naturlig del af en hvilken som helst montering. Jeg mener bestemt, at montering af andre end uddannet personale, skal holdes uden for denne faktor.

Faktor D' påvirkning på levetiden, er i mine øjne også en af dem, der ikke har de helt store udsving. I nyere huse er der stort set altid monteret en form for mekanisk ventilationsanlæg, for at kunne overholde de gældende energirammer, og det er rigtig positivt for vinduerne. Det i sig selv, gør at "karakteren" skal hæves over 1,0, da det vil være medvirkende til et lavere fugtniveau inden døre, og dermed minimere risikoen for skimmelvækst. Hvis der ventileres, er der heller ikke behov for at åbne vinduerne for udluftning, så man vil kun åbne dem for den friske lufts skyld, eller af andre personlige årsager. Det medvirker til at hængsler, greb og andre gående dele ikke vil blive slidt i samme grad som i et hus uden ventilation. Omvendt kan det være medvirkende til, at de kan "gro fast", hvilket man skal have for øje under faktor G – vedligeholdelse.

Er der ikke ventilation, kan der opstå skimmelvækst på, og omkring vinduerne, da disse – især dem af ældre dato – ofte er de koldeste steder i et hus.

Faktor F kan have stor påvirkning på levetiden af et vindue. Brugsforholdet kan ikke forlænge levetiden på et vindue, men det kan forkorte det – væsentligt – i de forkerte hænder. Vi ser desværre mange lejere, som ikke reagerer hvis der er noget der kører skævt, eller ikke virker som det skal. Ofte åbner og lukker de bare vinduet som om intet er hent, og dette kan påvirke vinduet, så det skal have en unødigt reparation efterfølgende.



Figur 62 - Manglende indgriben fra beboernes side, så tætningslisten bliver beskadiget Afd. 040



Figur 63 - Tætningslisten har skrabet på overkarmen gennem længere tid, uden indgriben fra beboeren Afd. 331

På figur 62 ses tydeligt at brugeren igennem længere tid har åbnet og lukket vinduet trods tætningslisten har stødt på låse beslagene på karmtræet. Udskiftning af tætningslisten, kunne

have været undgået ved henvendelse til varmemesteren i tide, så det "kun" var rammen der skulle rettes op. Nu er det både rammen der skal rettes op, og der skal ny tætningsliste på.

På figur 63 ses at tætningslisten gennem længere tid har været skæv, og har forårsaget slidtage på karmtræet, hvilket kunne have været undgået, ved henvendelse første gang defekten opdages. Nu er tætningslisten ganske givet helt defekt, og der skal males på karmen.

Faktor G mener jeg, er den vigtigste faktor i vinduets levetid. Det er en af dem, der for alvor kan forkorte et vindues levetid, og omvendt hvis det bliver udført korrekt og med korrekt hyppighed, kan det også forlænge et vindues levetid betydeligt.

Vedligehold på vinduer kan ske på flere plan. Den "daglige", hvor man blot observerer om der skulle være usædvanligheder. Den lette, med rengøring og smørring af metaldele. Den større, hvor tætnings/lister udskiftes efter behov. Den planlagte, med oliering eller maling, og evt. udlusning eller anden kraftigere udskiftning, hvis der er forekomst af råddenskab. Alle plan er, og bør være nogle man efterlever, for at opretholde et godt og sundt vindue.

12.7 Neutralisering?

Jeg mener ikke formlen er stærk nok, da de forskellige parametre kan ophæve hinanden. Altså hvis der f.eks. er gode forhold indendørs i faktor D & F, kan det bevirke at udeforholdene og vedligeholdelsen bliver neutraliseret, i faktor E & G.

Tænkt eksempel:

$$ESL = 30 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,8 \times 1,2 \times 0,8$$

$$RSL \text{ på } 30 \text{ år, } ESL = \mathbf{28 \text{ år.}}$$

$$RSL \text{ på } 50 \text{ år, } ESL = \mathbf{46 \text{ år.}}$$

$$RSL \text{ på } 60 \text{ år, } ESL = \mathbf{55 \text{ år.}}$$

Dette viser at ESL værdier ligger sig tæt op af RSL værdierne, og der på RSL 30 år, kun er nedskrevet 2 år, fordi de indendørs forhold er meget gode. Men når vinduet ligger under ekstreme forhold, og vinduet aldrig bliver vedligeholdt, kan man have et nok så godt indeklima og brugsforhold, uden at det gør noget ved levetiden på den udendørs del.

Dette viser tydeligt at de forskellige parametre som sådan ophæver hinanden, da de repræsenterer vidt forskellige dele af vinduet, som formlen ikke tager højde for, men i praksis vil det ikke være realistisk, da der skal skelnes mellem de forskellige forhold, ellers giver det ikke mening.

12.8 Prioritering

Jeg har her prioriteret de 7 parametre med det vigtigste først, som der skal tages højde for, ved fremtidige projekteringer af vindues projekter. Dette er set i en generel perspektivering som kan benyttes landet over i alle sammenhænge.

Hvis der kun er begrænsede ressourcer til rådighed, bør man tage dem i prioriteret rækkefølge oppe fra og ned. I forhold til levetiden af det enkelte trævindue, vil det se ud således:

1. G – Vedligeholdelse
2. E – Påvirkninger udendørs
3. F – Brugsforhold
4. B – Udformning og design
5. A – Materialekvalitet
6. D – Påvirkninger indendørs
7. C – Udførelse

1. G - Vedligeholdelsesdelen er den absolut vigtigste del af vinduets levetid. Uden vedligeholdelse, vil der gå få år (3-5 år), før malingen åbner sig, og der trænger vand ind i træet, som begynder den mekaniske nedbrydning af træet. Det er også vigtigt at de mekaniske dele af vinduet som hængsler, greb, anverfere mv, bliver olieret med jævne mellemrum, så det kører forholdsvis gnidningsfrit, og ikke "gror fast", med defekter til følge.
2. E - De udendørs påvirkninger er også vigtige, da disse kan være meget barske visse steder i landet. Der kan være kraftig saltholdig blæst, som får metaldele til at begynde en korrosion, ligeledes kan der være meget sand i blæsten, som stille og roligt sandblæser vinduerne, hvilket i øvrigt gør det nemt for malerne, da sandpapir er forholdsvis overflødig før malings udførelsen, men med den korrekte vedligeholdelse, kan man minimere de udendørs påvirkningers betydning. For at modvirke denne kan man evt. arbejde i at få sat læ hegn op eller plantet noget hæk/store træer, som kan give noget læ for vinden og sandkornene, men saltet vil stadig være i luften, hvis det er tæt på havet.
3. F – Brugsforholdene kan have en stor indflydelse. I udlejningsejendomme ses desværre ofte at beboere, ikke har den store respekt over for tingene, og presser på indtil de får det til at virke, eller det går i stykker. Det er ikke sjældent, at jeg i mit arbejde får henvendelser fra lejere, som har problemer med den mekaniske del af deres vinduer, fordi de har knækket paskvilgrebet, tætningslisten er gået i stykker, da de ikke har sat den fast, hvis den er gledet ud af sit spor, eller deres hængsler knirker voldsomt og når det åbnes og lukkes går det ikke i en glidende bevægelse men i "grove hakker", hvilket betyder at de ikke har enten selv dryppet lidt olie i hængslerne, eller henvendt sig til varmemesteren for hjælp. Der findes naturligvis også gode lejere som passer på deres ting, og henvender sig ved de mindste fejl, for udbedring og for at passe på deres ting.
4. B – Udformningen og designet af vinduet, er en parameter som man bør prioritere højere end den sandsynligvis bliver de fleste steder, da den konstruktive beskyttelse kan være meget levetidsforlængende for et vindue. Eller omvendt den er ikke en forlængende del, men en del der sørger for at det ikke bliver nedbrudt så hurtigt som ellers. Har vinduet ingen drypnæser, alu-glaslister og andre konstruktive beskyttelser, kan vand sne og skidt langt nemmere sætte sig fast og tilføje næring til nedbrydningen af vinduet.
5. A – Materialekvaliteten har indflydelse på levetiden af vinduet. I denne gennemgang af vinduers levetid er der taget udgangspunkt i et alm. vakuumimprægneret fyrretrævindue, og skiftes dette ud med andre og hårdere materialer, som f.eks. mahogni, teak eller egetrævinduer, vil man naturligt opnå en længere levetid, da træet har en højere massefylde, og det vil dermed også være sværere at nedbryde. Det har naturligvis også en kraftig indvirkning på indkøbssummen, da disse træsorter er dyrere i anskaffelsessum, og udarbejdning processen er hårdere for værktøjerne ved fremstilling.

Ved fyrretræsvinduerne er det til gengæld vigtigt, om man kan få vinduer der er fremstillet af et godt langsomt groende træ, og helst af kernetræ, da det har en naturligt indbygget beskyttelse, med det bakterie- og svampedræbende stof pinosylvin.

6. D – Påvirkninger indendørs, ser jeg ikke som den helt store faktor på levetiden af vinduer. Der kan være forskellige ekstremer som f.eks. svømmehaller med meget høj fugtbelastning, kemiske fabrikker med dampe som kan påvirke træet, eller måske sandblæserværksteder, hvor der flyver sandkorn rundt hele tiden, som alle kan have særlige behov for speciel vinduer. Generelt er det ikke de indendørs påvirkninger der trækker levetiden væsentligt op eller ned.
7. C – Udførelsen ser jeg som det mindst vigtige parameter, vel og mærke alle nødvendigheder bliver overholdt. Her tænkes på, at vinduet monteres efter forskrifterne fra vinduesproducentens anbefalinger. Det er vigtigt, at vinduerne bliver opbevaret forsvarligt, så de ikke udsættes for unødige udendørs påvirkninger inden indbygning, således at karmen ikke bliver opfugtet, da der ofte ikke er malet på den - efter monteringen - skjulte del af karmtræet, er det rå træ, som er meget modtageligt mod vand mv.

Som svar på hypotesen nr. 4; Hvilke parametre er de vigtigste når der skal fremtidsplanlægges? Vil jeg sige, at det er vedligeholdelsen der er det vigtigste. Får vinduerne den korrekte vedligeholdelse, kan flere punkter stort set neutraliseres.

Set i lyset af at vi er et boligselskab i Odense, er der flere parametre vi ikke kan gøre noget ved, i forhold til de forskellige afdelinger. Hvis jeg laver en beregning, vil mine kollegaer kunne benytte sig af præcis den samme beregning, da de fleste forhold ikke ændrer sig.

Det gælder for følgende forhold (opsat efter ovenstående prioritering):

- G - Vedligeholdelse – vi har samme vedligeholdelses standard.
- E – Påvirkninger udendørs – vi ligger i præcis samme klimazone, og har ingen ændrede forhold i vejret.
- F – Brugsforhold – det er de samme typer af beboere der bor i alle vore afdelinger, så det vil være samme mønster vinduerne bliver udsat for.
- D – Påvirkninger indendørs – det er de samme typer af beboere der bor i alle vore afdelinger, og de vil have tendens til at udsætte vinduerne for de samme ting.
- C – Udførelsen – vi vil ikke acceptere mindre end normal dansk standard udførelse, så denne eliminerer sig selv, i forhold til hvad vi ønsker af kvalitet.

Med andre ord, det der kan være afgørende for en afdeling og som man skal se nærmere på til fremtidsplanlægningen, er B - den eksisterende udformning og design af bygningen, samt hvilke vinduer man i fremtiden ønsker, og A - materialekvaliteten af de vinduer man ønsker.

Da vores vedligeholdelsesplaner altid er fremadrettet, og vi snakker om vinduesudskiftninger, bliver B - den eksisterende udformning og design af bygningen, også svær at gøre noget ved, så i realiteten, bliver det for den enkelte afdeling A – materialekvaliteten, der bliver den afgørende faktor, og det er her den enkelte afdeling kan skille sig ud fra mængden, hvis de ikke vil følge "det man plejer" når de skal have skiftet vinduer.

12.9 Usikkerheder

Ved gennemgangen af følsomhedsanalysen må det konstateres, at der er en del usikkerheder i og omkring formlen, som kan have alt afgørende indflydelse på resultatet. Beregningspersonens erfaring er alfa og omega, da det kan give meget store udsving i resultatet, hvis det er en person der ikke har den store indsigt i vinduers levetid.

RSL værdien betyder rigtig meget for resultatet, da der findes en del forskellige reference værdier, skal man igen være meget påpasselig med hvilke reference år man benytter sig af, og skal kunne argumenterer for netop dette valg.

Som et af eksemplerne viste, så ophæver de forskellige parametre næsten hinanden, hvilket ikke kan have sin rigtighed, set i lyset af at de har hver deres indflydelse og ikke nødvendigvis sammenhængende effekt på vinduet.

Hvis der er mange parametre i spil, som har fået en værdi forskellig fra 1,0, bliver det hurtigt til nogle meget høje eller lave årstal, vel og mærke at alt er godt eller, alt er skidt samtidig, dette bør man være OBS på og lade erfaringerne og fornuften hvile et blik på, inden det bruges som et endeligt resultat.

Det er usikkert hvor høje eller hvor lave værdier man egentligt må benytte sig af, og da der ingen facitliste er, kan det kun anbefales af man holder sig så tæt på 1,0 som muligt, da alt andet giver nogle udsving, som ikke umiddelbart virker realistiske. Der må gerne benyttes flere decimaler, for at komme så tæt på 1,0 og alligevel have en mulighed for at vægte nogle ting, frem for andre.

13 Sammenholdning af vinduerne og levetidsfaktorer

Resultatet af tilstandsvurderingen blev overraskende anderledes end hvad vi normalt ser. Vinduesudskiftninger er som regel igangsat pga. vinduer der rådner. I Afd. 331 var der ikke meget råd, men gående dele og tætningslisterne var et stort problem. I kontrolafdelingerne 040 og 338 var resultaterne næsten enslydende.

Hvis der indsættes de data jeg har fået af tilstandsvurderingen, i ISO 15686-8 levetidsformlen (ISO 15686-8, 2008) $ESL = RSL \times A \times B \times C \times D \times E \times F \times G$, vil det se ud som følgende:

RSL er udgangspunktet på 40 som står skrevet i vedligeholdelsesplanen.

$$ESL = 40 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,9 \times 1,0$$

$$ESL = 28,8 \text{ år.}$$

A = Materialekvaliteten, den er dårlig, da rammerne hænger, greb, hængsler og andre metaldele er defekte, så den er tydelig dårlig.

F = Brugsforhold sættes til 0,9, da det er en ukendt beboersammensætning, hvor man ikke kan forvente at der bliver passet på tingene.

G = Vedligeholdelse sættes til 1,0, da malingraten er blevet overholdt men smørring af hængsler og greb, sandsynligvis ikke er blevet udført i tilstrækkelighed.

Resterende faktorer sættes til 1,0 og har ingen påvirkning på beregningen af den teoretiske levetid af vinduerne.

ESL bliver 29 år, hvilket passer fint overens med vinduernes alder, som står til udskiftning nu.

På den led kan man i dette eksempel benytte formlen til en eftervisning af vinduernes levetid. Den er dog i praksis ikke specielt nyttig, da man kun sjældent har behov for efterfølgende at kunne eftervise, at det er tid til udskiftning.

Samtidig kan det også vise formlens svaghed, da jeg har valgt at vægte som ovenstående, lidt imod min egen og flere af forskernes holdning. Overholdes værdier på max 0,9 og 1,1 ser det ud som følgende: $ESL = 40 \times 0,9 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,95 \times 1,0$, her ændres A til 0,9, da den tydeligvis har været afgørende for standen af vinduerne og får stadig minimums karakteren, F hæves til 0,95, da jeg mener at der bør være en forskel på A & F, idet at kvaliteten er tydelig dårlig, men det kan ikke specifikt eftervises at det er brugernes skyld. ESL bliver herefter 34 år, hvilket er 7 år mere end vinduerne er i dag. Med RSL værdi på 40 år, som er taget ud af den blå luft fra vedligeholdelsesplanen, er det interessant at se hvad de andre RSL værdier giver. RSL 30 år giver ESL på 22 år med de første betingelser og 26 år i den sidste beregning. RSL på 50 år giver 36 år og 43 år, og med RSL på 60 år giver resultaterne 43 år og 51 år.

Dette viser tydeligt kvaliteten af formlen selv som eftervisningsværktøj. Vi har nogle konkrete data som sættes ind i formlen, men RSL værdien er ikke en kendt faktor, og der opnås resultater fra alt mellem 22 år og op til 51 år, vel og mærke med kendte ind-put data. Dette betyder konkret at vinduerne i værste fald skulle have været skiftet for 5 år siden, og i bedste fald kan blive i endnu 24 år.

Vinduerne i afd. 331, står i praksis til udskiftning, men hvordan forholder de sig til de 4 levetids kategorier?

Æstetisk levetid omhandlede udsenet af vinduerne, og det er der ingen problematikker i, i forhold til afdelingens vinduer. Tiderne og moden er ikke ændret meget, hvad angår moden af vinduer. Der er blevet udviklet en del på plastik, komposit og træ-alu vinduer, de sidste 27 år, men ikke så meget at trævinduer er gået af mode.

Funktionel levetid er funktionen af vinduet. Vinduets funktion er som en del af klimaskærmen, at kunne holde nedbør og kulde ude, og kunne holde varmen indendørs. Samtidig tillades det at sollysets stråler kommer ind, og at man kan åbne op og lukke i igen, når indeklimaet ikke føles tilpas. Vinduerne har stadig de fleste af disse funktioner, dog er der nogle af vinduerne der har problemer med at kunne åbne og lukke. Det er dog ikke tilstrækkeligt til at kunne lade vinduerne udskifte pga. den funktionelle levetid er udløbet.

Den tekniske levetid er den fysiske holdbare levetid af vinduet. Når vinduet er nået en sådan stand at det ikke længere kan genoprettes med vedligehold, er den tekniske levetid udløbet. Som udgangspunkt kunne man tænke sig at vinduerne i afd. 331 er faldet for den tekniske levetid, men de kan genoprettes med vedligehold. Der skal en del materialer og timer til at få dem op på niveau, men det kan lade sig gøre, og dermed er de ikke faldet for den tekniske levetid.

Den økonomiske levetid er udløbet når det ikke længere kan svare sig økonomisk at genoprette vinduerne. Ved større vedligeholdelsesarbejder og udskiftning af mange emner på et vindue vil det

ikke længere være rentabelt at vedligeholde vinduerne, og det er det der er tilfældet i afd. 331. Der er ca. 25% at sparre ved vedligeholdelsesmodellen kontra totaludskiftningen, så det vil aldrig kunne svare sig at begynde på det, da der stadig er flere dele af vinduet der ikke vil være tilstrækkeligt tidssvarende til de næste mange år vinduerne forventes at skulle holde.

13.1 Fremtidssikring

Et af formålene med dette speciale var, at få belyst hvorledes man i fremtiden kan sikre sig bedre i forhold til, at have korrekte oplysninger i sine vedligeholdelsesplaner.

Hypoteserne; nr. 2 Hvordan undgår man at bygningsdele (vinduer) skal skiftes før tid, i de planlagte vedligeholdelsesplaner? Nr. 3 Hvordan sikres den korrekte planlægning i vedligeholdelsesplanerne?

Der kommer ikke et konkret svar ud af dette speciale, men at have en så stor indsigt som muligt i branchen, og en viden om materialers egenskaber, hjælper en godt på vej. Det er vigtigt at indse realismen i det resultat man får ud af sin beregning, og trods man kan få meget forskellige resultater ud af beregningerne, er det vigtigt med fornuften, og kunne skelne til realismen i resultatet. Nogle planlæggere kan have en tendens til at skule til økonomien i afdelingen, hvilket er det værste man kan gøre, da realismen ikke bringes i spil. Det gør blot at man ved næste bygningsdels udløb sandsynligvis står med samme problematik igen, at ens lån endnu ikke er udløbet, fordi man ikke satte f.eks. 20 år af til bygningsdelen, da det ville blive for dyrt i huslejeforhøjelse, men 30 år som kunne give en længere løbetid på lånet, og bygningsdelen kun kunne holde 23 år.

Jeg tror, at man tidligere i mange boligselskaber, har budt på levetiden som et skud fra hoften, og det er desværre det vi ser resultatet af løbende, med flere bygningsdele der skal skiftes, trods lånene fra de slidte bygningsdele endnu ikke er udløbet.

Den rigtige planlagte tid opnås først og fremmest ved at have en meget kompetent person, der har stor erfaring med levetider, således at man får et godt udgangspunkt til en korrekt planlægning. RSL værdien er alt afgørende, og her kommer personens faglighed igen ind i billedet.

14 Konklusion

Specialet hedder analyse af vinduers levetid. Der er foretaget en analyse af et konkret vinduesprojekt i Odense, som viste at tæthedspanet på vinduerne er kritisk. Mange tætningslister var defekte, og en del steder var de helt manglende, hvilket betyder at mange beboere føler store trækgener. Alle gående dele som greb, hængsler og rammer er af en karakter, der ikke er værdigt for beboerne længere og der bør gribes ind, enten ved en gennemgribende reovering eller en totaludskiftning af vinduerne. Flere af vinduerne har knækkede greb, rammer der ikke kan åbne/lukke, og hængsler der kun kører ringe. Af vinduerne i de tre afdelinger var gennemsnitskarakteren i afd. 331 den laveste med ca. 17 % mindre gennemsnitskarakter end afd. 040 og afd. 338, dog så man at alle vinduerne var ens om at score højt og lavt, så de følges stort set ad i de forskellige parametre.

Analysen henvender sig til folk i branchen der til daglig sidder med langtidsplanlægning af bygningsdele, som kunne have interesse i at planlægge ud fra forventet levetid.

Der er udført en følsomhedsanalyse på ISO 15686-8 levetidsformlen (ISO 15686-8, 2008), som tager højde for 7 parametre kombineret med en referencelevetid, som giver en forventet levetid på en bygningsdel. Jeg synes man skal være meget påpasselig med brugen af denne formel, og bestemt ikke stole blindt på den, uden at have realismen med i sine overvejelser, da den kan give resultater, der virker meget forkert, hvis man blot kommer en anelse uden for standard afvigelserne. RSL værdien er den mest afgørende faktor, som kræver en person med en stor indsigt i branchen for at kunne fastsætte den så præcist som muligt.

Af de 7 parametre levetidsformlen tager højde for, ser jeg G – Vedligeholdelse som den vigtigste, da en korrekt vedligeholdelse kan forlænge en bygningsdels levetid, omvendt kan helt manglende vedligeholdelse forkorte levetiden på vinduet væsentligt.

Den internationale standard ISO 15686-8 (ISO 15686-8, 2008), siger at det er særligt vigtigt at have en korrekt RSL værdi, da det ellers vil kunne gå ud over resultatet af beregningen. Det samme er jeg kommet frem til ved følsomhedsanalysen. Der findes forskellige opslagsværdier af RSL, men da de kan variere meget, bliver resultatet af beregningen også derefter.

Det er at foretrække at have faktorværdier på 0,8 til 1,2 og endnu mere at foretrække at have dem på 0,9-1,1. Det er den enkelte beregner der selv skal sætte faktorværdierne ud fra sin erfaring, og derfor er personens viden og erfaring meget vigtig for et korrekt resultat.

Vinduerne i afd. 331 er nu af en karakter, at der bør ske noget. Beboerne bør stemme om vinduerne, da det er dem der bestemmer hvad der skal ske. En totaludskiftning eller en større renovering. Min klare anbefaling er en totaludskiftning.

Vinduerne er faldet for den økonomiske levetid, da de stadig kan oprettes så den tekniske levetid kan overholdes, men rentabelt ser jeg det ikke som en mulighed, og dermed er det den økonomiske og ikke den tekniske levetid vinduerne er faldet for.

Min anbefaling til bestyrelsen i Afd. 331, vil være at sætte en afstemning op på et beboermøde hvor de fremsætter et forslag, med en forventet huslejestigning pga. nye vinduer i hele afdelingen.

Min anbefaling til branchens levetidsplanlæggere vil være, at være yderst påpasselig med brugen af ISO 15686-8 levetidsformlen (ISO 15686-8, 2008), da den har sine svagheder. Den kan benyttes som en guid line, hvis man selv har en forestilling om hvor længe en bygningsdel kan holde. Hold faktorværdierne så tæt på 1,0 som muligt, og benyt gerne flere decimaler. Det vigtigste at have for øje i fremtidsplanlægning er vedligeholdelsen. En korrekt vedligeholdelse i udført arbejde og raten hvormed opgaven sker, er vigtig da den kan forlænge levetiden på bygningsdelen, og omvendt kan den med manglende vedligeholdelse forkorte levetiden.

15 Litteraturliste

15686-7, ISO. (2006). *INTERNATIONAL STANDARD ISO 15686-7*. ISO.

Byggeskadefonden. (2014). *Byggeskadefondens guide til kvalitet i bolig byggeriet*. Byggeskadefonden.

Christian Andre Listerud, S. B. (2011). Service Life Estimation of Facades - Use of the Factor Method in Practice. I *XII DBMC, international Conference on Durability of Building Materials and Components* (s. 1189-1196). Porto: DBMC.

Ernst Jan de Place Hansen, E. B. (2015). *How to promote new Building Products and Technologies without knowing their Service Life*. ISBP 2015.

Forsikring & Pension. (Oktober 2001). *Levetidstabeller, Bygningsforsikringsforsikring for 1- og 2-familiehuse samt fritidshuse*. Forsikring & Pension.

Hovde, L. a. (1999). A STOCHASTIC APPROACH TO THE FACTOR METHOD FOR ESTIMATING SERVICE LIFE. I *Durability of Building Materials and Components 8 (Volume Two)* (s. 1247-1256). Trondheim, Norway: NRC Research Press,.

ISO 15686-8. (2008). *INTERNATIONAL STANDARD ISO 15686-8*. ISO.

Japan, A. I. (1993). *Architectural Institute of Japan*. Architectural Institute of Japan.

M.M. Galbusera, J. d. (6. juni 2014). The importance of the quality of sampling in service life prediction. *Construction and Building Materials*.

Niels-Jørgen Aagaard, E. B. (2012). *Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet.

Niels-Jørgen Aagaard, E. B. (2013). *Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet.

Wyatt, H. D. (03. Feb 2007). Appropriate use of the ISO 15686-1 factor method for durability and service life prediction.

16 Bilag 1 – brev til beboere

Odense d. 12/03-2015

Til alle beboere i CIVICA afd. 331 – Blangstedgård

I forbindelse med min uddannelse som Master i Bygningsfysik på Aalborg Universitet i København, er jeg nu nået til 4. og afsluttende semester.

Jeg skal skrive en speciale afhandling, og har valgt at dele af den skal indeholde vinduerne i jeres afdeling.

Jeg ved at mange af jer har klaget en del over standen af vinduerne.

Jeg vil i **uge 13** (23-27/3-2015) gå rundt i afdelingen, og forsøge at komme ind til så mange af jer som muligt. I er velkommen til at lægge en nøgle hos varmemesteren, så aflevere jeg den i jeres postkasse efter endt brug.

Hvis I ser mig er I velkommen til at tage fat i mig, hvis der er tidspunkter der passer jer bedre end andre.

Jeg vil foretage en tilstandsregistrering på hvert enkelt vindue, og derfor ville det være rart om jeg må komme indenfor i jeres lejligheder.

Jeg vil ligeledes gå rundt og kigge på vinduerne ude fra, og derfor skal I ikke blive forskrækket når jeg lige pludselig står udenfor og kigger på jeres vinduer.

Med venlig hilsen

Inspektør CIVICA

Michael Pedersen

17 Bilag 2 – brev til beboere

Odense d. 12/03-2015

Til alle beboere i CIVICA afd. 40 – Brombærranken

I forbindelse med min uddannelse som Master i Bygningsfysik på Aalborg Universitet i København, er jeg nået til 4. og afsluttende semester.

Jeg skal skrive en speciale afhandling, og har valgt at dele af den skal indeholde vinduerne i jeres afdeling.

Jeres vinduer skal bruges som reference til vinduerne i afd. 331 – Blangstedgård.

Jeg vil i **uge 13** (23-27/3-2015) gå rundt i afdelingen, og forsøge at komme ind til så mange af jer som muligt. I er velkommen til at lægge en nøgle hos varmemesteren, så aflevere jeg den i jeres postkasse efter endt brug.

Hvis I ser mig er I velkommen til at tage fat i mig, hvis der er tidspunkter der passer jer bedre end andre.

Jeg vil foretage en tilstandsregistrering på hvert enkelt vindue, og derfor ville det være rart om jeg må komme indenfor i jeres lejligheder.

Jeg vil ligeledes gå rundt og kigge på vinduerne ude fra, og derfor skal I ikke blive forskrækket når jeg lige pludselig står udenfor og kigger på jeres vinduer.

Med venlig hilsen

Inspektør CIVICA

Michael Pedersen

18 Bilag 3 – brev til beboere

Odense d. 12/03-2015

Til alle beboere i CIVICA afd. 338 – Blommehaven

I forbindelse med min uddannelse som Master i Bygningsfysik på Aalborg Universitet i København, er jeg nået til 4. og afsluttende semester.

Jeg skal skrive en speciale afhandling, og har valgt at dele af den skal indeholde vinduerne i jeres afdeling.

Jeres vinduer skal bruges som reference til vinduerne i afd. 331 – Blangstedgård.

Jeg vil i **uge 13** (23-27/3-2015) gå rundt i afdelingen, og forsøge at komme ind til så mange af jer som muligt. I er velkommen til at lægge en nøgle hos varmemesteren, så aflevere jeg den i jeres postkasse efter endt brug.

Hvis I ser mig er I velkommen til at tage fat i mig, hvis der er tidspunkter der passer jer bedre end andre.

Jeg vil foretage en tilstandsregistrering på hvert enkelt vindue, og derfor ville det være rart om jeg må komme indenfor i jeres lejligheder.

Jeg vil ligeledes gå rundt og kigge på vinduerne ude fra, og derfor skal I ikke blive forskrækket når jeg lige pludselig står udenfor og kigger på jeres vinduer.

Med venlig hilsen

Inspektør CIVICA

Michael Pedersen

19 Bilag 4 - tilstandsvurderingsskema

Adresse			Placering, stue, værelse?	Type, top, side?	Udsat placering?	
Etage	Ca størrelse	Orientering	Kommentar		Træk?	Kondens?
Råd						
Skimmel						
Hængsler						
Tæthedspanet						
Greb mv.						
Hængende rammer						
Udvendige fuger						
Maling						
Glasliste						
Glasbånd						

Figur 64 - Skema brugt til tilstandsvurdering

20 Bilag 5 – rå-data fra tilstandsvurdering

Afdeling	Adresse	Etage	Størrelse	Orientering	Råd	Skimmel	Hængsler	Tæthed	Greb	Hængende rammer	Udv. fuger	Maling	Glasliste	Glasbånd	Træk	Kondens	Kommentar
Afd. 331	Pære 57 2, th	2.sal	80/80	Øst	2	4	2	2	2	2	2	3	3	3	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 57, 2.th	2. sal	80/80	Vest	3	3	2	1	2	1	2	3	3	2	Ja	Nej	Punkteret
Afd. 331	Pære 57,2.th	2. sal	80/80	Øst	4	3	3	2	2	3	3	3	2	3	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 57	2. Sal	80/80	Vest	3	2	4	2	4	3	3	3	3	3	Ja	Ja	0
Afd. 331	Pære 57	2.sal	80/80	Vest	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 57, 2. Th	2. Sal	80/80	Øst	2	3	4	2	3	3	3	3	2	2	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 59	0	1,8/4,0	Øst	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 59	0	50/50/2	Vest	3	3	2	1	2	2	2	3	3	2	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 59	0	80/80	Vest	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	Ja	Ja	0
Afd. 331	Pæregrenen 59	0	0	0	3	1	3	1	3	2	2	3	3	2	Ja	Ja	0
Afd. 331	Pæ59	0	80/80	Vest	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	Ja	N	0
Afd. 331	Pø 59	0	80/80	Øst	3	3	2	2	2	1	2	3	3	3	Ja	N	0
Afd. 331	Pæ59	0	80/80	Vest	2	3	2	1	3	2	2	3	3	2	Ja	N	0
Afd. 331	Pære65	0	50/50	Øst	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	J	J	Kunne ikke komme til
Afd. 331	Pære65	0	80/80	Vest	2	2	2	2	1	1	2	3	2	2	J	J	Kunne ikke åbne den venstre side
Afd. 331	Pære65	0	1,5/4,5	Øst	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	Ja	N	0
Afd. 331	Pære65	0	50/50/2	Vest	3	3	1	1	2	2	2	3	3	2	J	N	0
Afd. 331	Pær65	0	80/80	Vest	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	J	N	0
Afd. 331	Pær65	0	80/80	Øst	3	3	2	1	2	1	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pær65	0	80/80	Vest	3	3	1	1	1	1	2	3	3	3	J	N	0

Afd. 331	Pære67	0	50/50	Nord	3	3	2	2	1	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære67	0	3/4,5	S/v	2	3	0	0	0	0	2	3	2	2	JA!!!	N	0
Afd. 331	Pære67	0	80/80	Syd	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære67	0	80/80	Vest	3	3	3	1	1	2	2	3	3	3	J	J	Kan ikke lukke grebet
Afd. 331	Pære67	0	80/80	N	3	3	2	1	1	2	2	3	3	2	J	N	Greb meget løst, kan ikke åbne venstre side
Afd. 331	Pære67	0	80/80	Syd	2	3	2	1	1	2	2	3	2	2	J	N	Skidt låse beslag
Afd. 331	Pære69	0	80/80	N	1	2	3	2	1	2	2	2	2	1	J	J	0
Afd. 331	Pære 69	0	50/50	Nord	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	J	J	Sikkerhedsbeslag forkert monteret, så det kan ikke åbnes fuld op!
Afd. 331	Pære69	0	80/140	Syd	1	2	3	1	2	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære69	0	150/150	S	2	3	0	0	0	0	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære69	0	80/150	Syd/øst	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pær71	0	80/80	Nord	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære71	0	80/140	Syd/øst	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Pære71	0	80/140	Syd	2	2	1	1	1	1	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære71	0	150/150	Syd	2	3	0	0	0	0	2	2	1	2	J	N	0
Afd. 331	Pære71	0	80/150	Syd	3	1	2	1	1	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære71	0	80/150	Syd	2	2	3	1	1	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære71	0	80/80	Nord	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære71	0	80/80	Syd	3	1	2	1	2	1	2	3	3	3	J	N	0

Afd. 331	Pære71	0	80/80	Syd	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære57,1.th	0	80/80	Vest	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	J	N	0

Afd. 331	Pære 57,1. Th	0	50/50	Øst	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Pære57,2th	0	50/50	Øst	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære57,stuén	0	50/50	Øst	3	3	3	1	2	3	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære57,stuén	0	50/50	Vest	3	2	3	1	2	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 57 stuén	0	80/80	Vest	2	3	1	1	2	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære57,2tv	0	100/100	Øst	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære57,2.tv	0	80/80	Øst	2	1	3	2	2	3	1	2	2	1	J	N	0
Afd. 331	Pære 57,2.tv	0	100/100	Vest	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære57, 2.tv	0	80/80	Vest	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære73	0,00	50/50	Nord	2	3	2	1	1	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 73	0	160/80	Syd	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 73	0	180/180	Nordvest	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære73	0	2,5/180	Nordøst	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 75	0	180/180	Nordvest	3	2	0	0	0	0	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 75	0	2,5/180	Sydøst	3	3	1	1	1	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 75	0	80/80	Nordvest	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	J	N	0
Afd. 331	Lærergenét 75	0	80/80	Sydøst	2	2	3	1	2	1	2	2	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pærergenén 75	0	50/140	Sydøst	2	2	3	5	3	3	2	3	2	2	J	N	Har fået nye tætningslister
Afd. 331	Lærergenét 75	0	160/80	Sydøst	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	J	N	0
Afd. 331	Pære75	0	50/50	Nordvest	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Pære 85	0	50/50	Nordvest	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 85	0	160/80	Sydøst	2	3	3	1	1	1	2	2	3	3	J	J	0
Afd. 331	Pære85	0	80/140	Sydøst	3	3	4	2	4	3	2	3	3	3	J	N	0

Afd. 331	Pære 85	0	150/150	Nordvest	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Pære 85	0	2,5/180	Sydøst	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0
Afd. 331	Pære 85	0	80/80	Nordvest	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	Svært tilgængeligt
Afd. 331	Pære 85	0	80/80	Sydvest	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	0	0	0
Afd. 331	Pære 89	0	50/50	Vest	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 89	0	80/150	Øst	3	3	1	1	1	1	2	3	3	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 89	0	50/140	Øst	3	3	2	1	1	1	2	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Pære89	0	80/80	Vest	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	0	0	Kan ikke åbne den ene side
Afd. 331	Pære 89	0	80/80	Øst	3	3	2	1	1	2	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 89	0	150/150	Øst	3	2	0	0	0	0	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 89	0	80/80	Øst	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 89	0	80/80	Vest	3	3	2	1	2	1	1	2	2	2	J	J	Knækket sikringsbeslag på børneværelse
Afd. 331	Pære 89	0	80/80	Øst	3	3	1	1	1	1	2	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Pære 97	0	80/80	Vest	2	3	2	1	1	1	2	3	2	2	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pære 97	0	130/80	Vest/syd	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	Ja	Nej	Hjørne vindue
Afd. 331	Pære97	0	2,5/2,0	Øst	2	2	0	0	0	0	2	3	1	2	J	N	Hjørnevindue
Afd. 331	Pære 97	0	50/50	Vest	3	3	2	1	1	1	2	3	2	2	0	0	0
Afd. 331	Pære 97	0	80/120	Vest	3	3	2	1	1	2	2	3	2	2	Ja	Nej	0
Afd. 331	Pæreregenen 95	0	80/150	Vest	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Pæregrenen 95	0	50/50	Vest	2	2	1	1	1	1	3	2	3	3	J	J	0
Afd. 331	Pære95	0	2,5/2,5	Øst	2	3	0	0	0	0	2	3	2	2	J	N	0

Afd. 331	Pære95	0	80/80	Vest	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	J	N	Kan ikke åbne side vinduet
----------	--------	---	-------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------------------

Afd. 331	Pære91	0	80/80	Vest	3	1	1	1	1	1	3	2	3	3	J	J	0
Afd. 331	Pære91	0	2,4/2,5	Øst	3	1	0	0	0	0	3	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Pære 87	0	80/80	Vest	3	2	2	1	1	1	2	3	2	2	J	N	Kan ikke åbne siden
Afd. 331	Pære87	0	80/150	Sydøst	2	3	1	2	1	2	2	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Pære87	0	80/150	Øst	3	3	3	1	2	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blomme 113	0,00	50/50	Nord	4	2	3	1	1	2	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blomme 113	0	50/100	Nord	4	3	3	2	1	1	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Blomme113	0	80/80	Vest	2	2	1	1	1	2	2	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blomme121	0	3x50/50	Nord	3	1	0	0	0	0	3	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blomme121	0	80/80	Øst	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blomme 127	0	80/80	Vest	3	3	2	1	2	1	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blomme127	0	80/80	Vest	2	1	2	1	1	1	3	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blomme127	0	3 x50/50	Vest	3	1	2	1	1	2	3	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Blomme127	0	60/120/3	Øst	1	1	2	1	1	1	3	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blom129	0	80/80	Vest	3	3	2	1	1	1	2	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blom129	0	50/50	Vest	3	1	2	1	1	1	3	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blom129	0	3/50/50	Vest	3	3	2	1	2	2	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Blommegrenen 135	0	50/50	Nordvest	3	2	2	1	1	2	3	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blom135	0	80/80	Vest	3	2	3	1	1	1	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blom135	0	100/200	Sydøst	2	3	3	1	2	2	3	3	2	3	J	N	0
Afd. 331	Blom135	0	3/50/50	Nordvest	3	3	2	1	1	2	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blommegrenen 137	0	50/50	Nordvest	3	3	2	1	2	2	3	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Blomme 137	0	50/50	Nordvest	3	3	3	1	2	2	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Blomme137	0	80/80	Vest	3	2	2	1	1	2	2	3	3	3	J	J	0

Afd. 331	Blomme137	0	3/60/120	Sydøst	3	2	2	1	1	2	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Stammen 33	0	100/200	Sydøst	2	3	0	0	0	0	3	3	2	2	J	N	0
Afd. 331	Stammen 33	0	3/50/50	Nordvest	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Stammen 33	0	50/50	Nordvest	3	2	2	1	1	2	2	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Stammen 33	0	80/80	Nordvest	3	2	1	1	1	1	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Stammen 37	0	50/50	Nordvest	3	2	2	1	1	1	2	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Stammen 37	0	100/200	Sydøst	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Stammen 37	0	3/50/50	Nordvest	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	JN	0	0
Afd. 331	Stammen 39	0	80/80	Nord	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Stammen 39	0	50/50	Nord	3	1	3	2	2	1	3	2	2	2	J	J	0
Afd. 331	Stammen 39	0	3/50/50	Nord	3	2	2	1	2	1	2	3	2	2	J	J	0
Afd. 331	Stammen 39	0	2/60/120	Syd	2	2	3	1	2	3	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blommegrenen 131	0	50/50	Vest	3	2	2	1	1	2	3	3	3	3	J	J	0
Afd. 331	Blom 131	0	100/200	Øst	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 331	Blom 131	0	2/50/50	Vest	3	3	1	1	1	2	3	3	3	3	J	N	0
Afd. 338	Blommegrenen 8, 2.th	0	130/130	Syd	3	3	2	3	2	3	1	2	2	3	0	N	Har fået nye tætningslister
Afd. 338	Blomme 8, 2, th	0	50/50	Øst	3	3	2	2	1	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 338	Blomme 8, 2.th	0	200/200	Syd	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0
Afd. 338	Blomme 8, 2, th	0	130/130	Øst	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	0	N	Har fået nye tætningslister
Afd. 338	Blom 8, 2. Th	0	50/50	Nord	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	J	Har fået nye tætningslister
Afd. 338	Blomme 10, st. Th	0	130/130	Syd	3	1	2	3	2	3	3	2	2	2	0	N	Nye lister

Afd. 338	Blom 10, st th	0	130/130	Syd	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	0	N	Lister
Afd. 338	Blomme 10, st th	0	200/200	Øst	3	2	0	0	0	0	3	2	2	2	0	N	0
Afd. 338	Blomme 10 st th	0	130/130	Vest	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	0	N	0
Afd. 338	Blomme 10, stth	0	50/50	Vest	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	0	J	Lister
Afd. 338	Blomme 10 st th	0	50/50	Syd	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	0	N	0
Afd. 338	Blom 10 st th	0	130/130	Øst	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	0	N	Lister
Afd. 338	Blom 52	0	180/130	Nord/vest	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	N	Lister
Afd. 338	Blom 52	0	200/200	Syd	2	3	0	0	0	0	2	2	2	2	0	N	Har været luset ud
Afd. 338	Blom 52	0	50/50	Syd	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	0	0	0
Afd. 338	Blom 52	0	130/130	Nord	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 338	Blom 52	0	50/50	Nord	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 338	Blomme 62	0	130/130	Nord	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 338	Blomme 62	0	130/130	Øst	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	0	N	0
Afd. 338	Blom 62	0	60/60	Øst	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 338	Blom 62	0	130/130	Syd	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	0	N	0
Afd. 338	Blom 62	0	150/200	Syd	3	3	0	0	0	0	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 338	Blomme 62	0	180/130	Nord + øst	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 2, 1. Th	0	100/100	Vest	3	3	2	1	1	2	3	3	3	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 2, 1. Th	0	100/100	Vest	3	3	2	1	1	3	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 2,1th	0	100/100	Øst	3	3	2	1	1	3	4	4	4	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 2,1.th	0	100/100	Øst	3	3	2	1	1	2	4	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 2,1th	0	50/50	Vest	3	3	2	1	1	2	4	3	3	3	0	N	0

Afd. 40	Brombær 2,2,2th.	0	100/100	Vest	3	3	2	1	1	3	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 2, 2.th	0	2/100/100	Øst	3	3	2	1	1	3	4	4	2	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 2,2.th	0	100/100	Vest	3	3	2	1	1	3	4	4	4	4	0	N	0
Afd. 40	Brombær 2,2. Th	0	50/50	Vest	3	3	3	1	1	3	4	3	3	3	0	J	0
Afd. 40	Brombær 2,2.th	0	100/100	Øst	3	3	3	1	1	3	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 5, st. Th	0	100/100/2	Syd	3	3	2	1	2	3	4	3	2	1	0	N	0
Afd. 40	Brombær 5,sth	0	100/100	Nord	4	2	2	1	1	3	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 5,sth	0	50/50	Nord	3	2	3	1	2	3	4	4	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 21. St.tv.	0	100/100	Syd	2	3	3	1	1	1	4	3	2	1	0	N	0
Afd. 40	Brombær 21, st. Tv	0	100/100	Vest	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 21, st. Tv	0	100/100	Vest	3	3	2	1	1	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 21, st. Tv	0	100/100	0	3	3	2	1	1	1	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 21. Støv	0	50/50	Vest	3	3	2	1	2	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 23, 1. Tv	0	100/100	Øst	3	2	3	1	2	1	4	3	1	1	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 23, 1. Tv	0	100/100	Syd	2	3	2	1	1	1	4	3	3	2	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 23, 1,tv	0	100/100	Vest	2	3	2	1	1	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombære 23,1 tv	0	100/100	Øst	3	3	2	1	1	2	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Bromb21,1. Tv	0	50/50	Øst	3	2	1	1	1	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brom 21, 1. Tv	0	100/100	Vest	3	3	2	2	1	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 27	0	50/50	Sydøst	3	3	2	1	1	3	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 27	0	150/100	Sydøst	2	3	2	1	2	2	4	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 27	0	100/100	Nordvest	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	0	0	0
Afd. 40	Brombær 27	0	100/100	Nordvest	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 27	0	80/200	Sydvest	3	3	0	0	0	0	3	3	2	2	0	N	0

Afd. 40	Brombær 27	0	100/100	Nordvest	2	3	1	1	1	1	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 27	0	100/100	Nordvest	3	3	2	1	2	1	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brom 27	0	100/100	Sydøst	3	3	2	1	1	1	4	3	2	3	0	N	0
Afd. 40	Brom 27	0	2/50/80	Sydøst	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombærranken 29	0	100/100	Nordvest	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 29	0	50/50	Sydøst	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 29	0	50/100	Sydøst	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 29	0	100/100	Sydøst	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 29	0	100/100	Nordvest	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 31	0	50/50	Sydøst	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 31	0	100/100	Nordvest	3	3	2	2	1	3	3	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 31	0	50/100	Sydøst	2	3	0	0	1	0	3	3	2	2	0	N	Kan ikke åbne grebet
Afd. 40	Brombær 31	0	100/100	Sydøst	3	2	2	1	2	2	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 31	0	100/100	Sydvest	3	2	2	1	1	1	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 31	0	100/100	Nordvest	3	2	1	1	1	1	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 19, st.th	0	100/100	Vest	3	3	2	1	1	1	3	3	2	2	0	N	0
Afd. 40	Brombær 19, st.th	0	100/100	Øst	3	2	1	2	2	2	4	3	3	3	0	N	0
Afd. 40	Brombær 19, st.th	0	50/50	Øst	3	2	2	2	2	2	4	3	3	3	0	J	0

