

Dato: 2013.02.04 / 2013.11.05  
Vor ref.: 2012 458 00 – kl

## HVIDOVREBO AFDELING 6

### TEKNISK NOTAT

### VEDRØRENDE

### INDEKLIMAPROBLEMER



Sag: Hvidovrebo afdeling 6, Indeklima og Byggeskader

Vedr.: Teknisk vurdering af årsager til indeklimaproblemer til brug for ansøgning om støtte til afhjælpning hos Landsbyggefonden.

Til: Landsbyggefonden, Lisbeth Dam Larsen (FA09)

Nærværende tekniske notat er udarbejdet i henhold til aftale med driftschef Lisbeth Dam Larsen.

## 0.0 Indhold

- 1.0 Indledning
- 2.0 Begrundelse for udarbejdelse af teknisk notat
- 3.0 Besigtigelser og drøftelser med driftspersonale
  - 3.1 Registrering af skimmelvækst
- 4.0 Tilstand tagkonstruktion
- 5.0 Vurdering af byggetekniske problemer
- 6.0 Vurdering af årsag til vandskader og skimmelvækst i værelser på 1. sal og i stuelejlighederne
- 7.0 Forslag til afhjælpning
- 8.0 Solcelleanlæg
- 9.0 Økonomi
- 10.0 Fremtidssikring ved energioptimering og komfort

## Indledning

Med baggrund i den af boligselskabet påtænkte renovering af afdelingens tage og afdelingens stillingtagen til etablering af energibesparende foranstaltninger i form af solceller og solfangere, er nærværende tekniske notat aftalt udarbejdet for at belyse årsagerne de konstaterede indeklimaproblemer.

Nærværende tekniske notat vil blive fremsendt til Landsbyggefonden for ansøgning om støtte til afhjælpning.

Konstaterede bygningsmæssige fejl, som vurderes til at være årsag til indeklimaproblemerne, kategoriseres i henhold til Landsbyggefondens budgetark.

Indeklimaproblemerne udtrykkes ved skimmelvækst og fugtskader i værelser på 1. sal i mange boliger og i lidt mindre omfang i stuelejlighederne.

Efterfølgende gives en vurdering af årsagerne til skimmel- og fugtproblemerne og forslag til afhjælpning.

Bebyggelsen er fra 1953 og består af 21 stk. principielt ens blokke, med 242 lejemål.

## 2.0 Begrundelse for udarbejdelse af teknisk notat

Den egentlige årsag til ønsket om udarbejdelse af et teknisk notat, skyldes, at afdelingen løbende har haft problemer med utætte tage og dermed over mange år har haft vandskader og skimmelvækstproblemer i boligerne på 1. sal og i stuelejlighederne.

Der er løbende blevet brugt meget store summer på afhjælpning.



Det anslås, at der årligt gennem mange år er anvendt omkring ca. 100.000 kr. inklusiv moms til tætning af tag og ca. 200.000,00 inklusiv moms til skimmel udbedring og malermæssigt istandsættelse af lofter og vægge på 1. sal og i stuelejlighederne samt løbende udgifter til udskiftning af lofter efter vandgennemtrængning og skimmelsvamp på 1. sal.

Der har fra driftspersonalet overfor beboerne været taget mange diskussioner om manglende udluftning af boligen.

Skimmelvækstproblemerne er fremkommet på ny i de forskellige boliger, også ved indflytning af ny beboere.

Som følge af de mange episoder med utætte tage, er det besluttet at bebyggelsen skal gennemgå en større tagrenovering, hvorfor det vil være af stor betydning, at få afklaret årsagen til vandskader og skimmelvækst.

Nærværende tekniske notat er udarbejdet med baggrund i drøftelser med driftspersonale, beboere og besigtigelse af tagkonstruktion samt gennemgang af tegningsmateriale.

### 3.0 Besigtigelse og drøftelser med driftspersonale

Ifølge oplysninger fra tidligere bestyrelsesmedlemmer synes der på 3 blokke fortsat at være tagflader tilbage fra opførelsestidspunktet i 1953.

Øvrige 18 blokke er blevet forsynet med nye tagplader, oplagt som oprindeligt projekteret, dog i dobbelt længde.

Udskiftningen skyldes brandskader og stormskader.

Den eksakte alder på de udskiftede tagpladerne kendes derfor ikke.

D. 26.11.2012 blev der foretaget besigtigelse sammen med driftschef Lisbeth Dam Larsen. Besigtigelsen skal ses som en supplerende undersøgelse til den i 2011 fra stillads udførte besigtigelse af tagfladerne.

Tagflader blev d. 26.11.2012 besigtiget udefra og tagrum blev inspiceret via inspektionslem over altangang. Ved besigtigelsen blev driftspersonale udspurgt om tidspunkt og vejrlig ved de konstaterede vandskader.

Tagfladerne blev i 2011 besigtiget fra stillads af ai-gruppen, bebyggelsens driftschef og ejendomsinspektør samt den lokale snedker/ tømrer, der har stået for den løbende udskiftning af tagplader ifm. vandskader.

Der blev her konstateret utætheder omkring fastgørelsesskruer på aluminiumsbølgepladerne og fejlmonterede skruer i nederste taglægter (med huller til følge).

Utæthederne er opstået ved, at den anvendte tætningsring mellem skrue og tagplade dels mørner og dels er udsat for en stor utilsigtet stor vand- og vindpåvirkning, grundet den for lave taghældning.

Denne situation menes, at være opstået i forbindelse med reparationsarbejder udført omkring år 1990. Årsagen til reparationsarbejderne skyldes overvejende skader opstået under kraftig stormvejr.

Årsagen til besigtigelsen i 2011 var en konstatering af accelererende vandskader på lofter i værelser på 1. sal.

På baggrund af besigtigelsen i 2011 blev det vurderet, at skaderne var så omfattende, at det ville være omsonst kun, at foretage reparationsarbejde.

Det blev derfor besluttet, at udarbejde projekt for indhentning af pris på tagudskiftning.

Generelt haves fortsat problemer ved kraftige regnskyl.

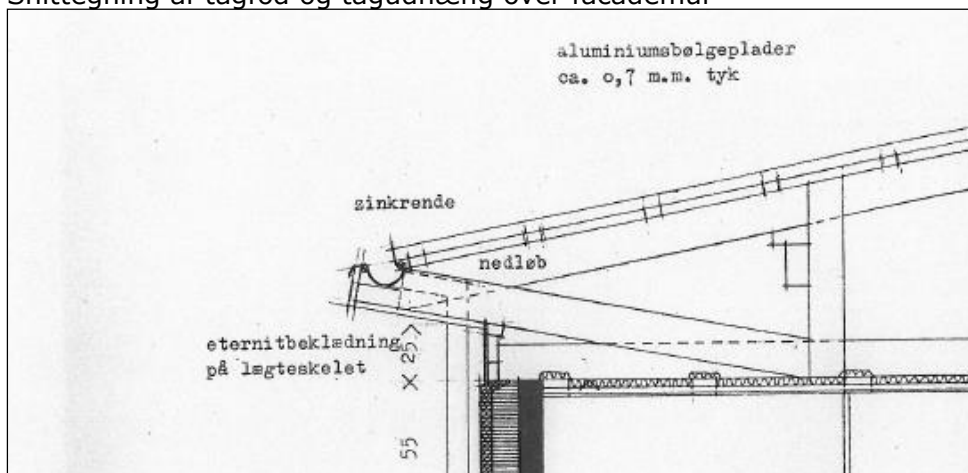
Ved den nye besigtigelse kunne det konstateres, at der udover de i 2011 konstaterede problemer med tagpladerne, var problemer med, at vandet i tagrenderne løber over rendekanten vendende ind mod facaden.

De tydelige tegn på vandforekomst i tagfoden, i form af fugtaftegning på træværk, synes at Indikere, at vand fra tagrende, når denne løber over, bliver ført på overside af insektnettet til facade. Udhængslisten har "bagfald" mod facaden.

Vandet/fugten ophobes i facaden for slutteligt, at give vandskade på inderside af vægge og masonitlofter på 1. sal.

Facaderne er beliggende tilbagetrukket på altaner og altangange, men alligevel konstateres vandskader på inderside af facaden.

Snittegning af tagfod og tagudhæng over facademur



Taghældning er ca. 11 grader.

Snittegning af tagfod og tagudhæng over altangang

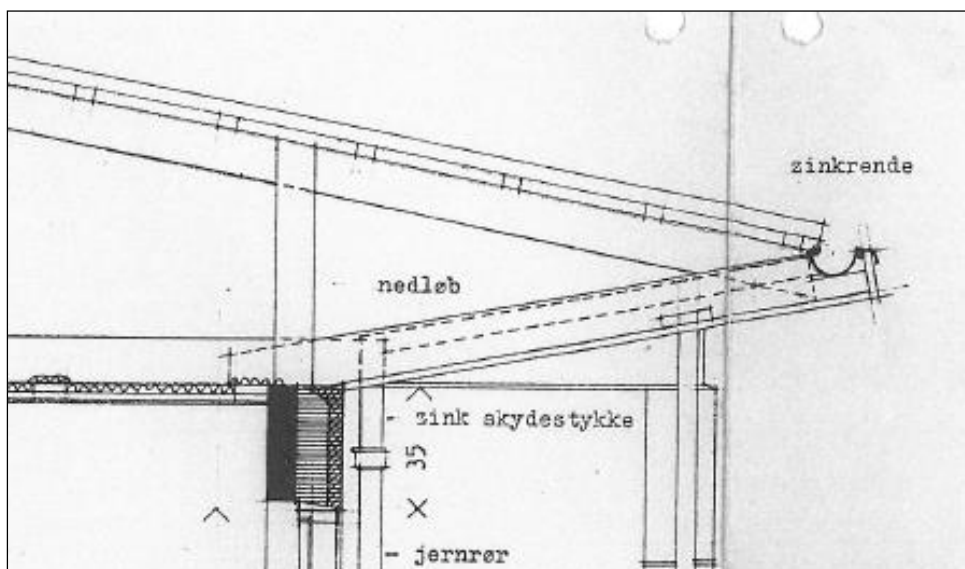






Foto visende insektnet på overside af udhængslister og opfugtet spær i tagfod.



Foto visende kraftigt opfugtet tagværk i tagfod og spærkonstruktion



Udhængslister med insektnet på overside



Inspektionslem



Underside aluminiumsbølgeplader



Udsnit af tagrum med aftegnning fra fugt

Ovennævnte foto viser, hvor lægter er blevet udskiftet, men hvor der fortsat opstår fugt- og vandskader.

### 3.1 Registrering af skimmelvækst

Indenfor de sidste 2½ år har afdelingen afhjulpnet skimmelvækst i ca. 40 boliger, svarende til ca. 17% og det vurderes at der, som nævnt indledningsvist, anvendes omkring kr. 200.000,00 inklusiv moms årligt til skimmelfhjælpning i boliger på 1. sal og i stuelejlighederne.



Standhavevej 82, 1. Standhavevej 92, 1. Strandhavevej 142, 1. Strandhavevej 82, 1.  
Fotos viser de mange skimmelvækstproblemer på loft og vægge i værelser på 1. sal.

I stuelejlighederne konstateres skimmelvækst i samling mellem facade etagedæk.

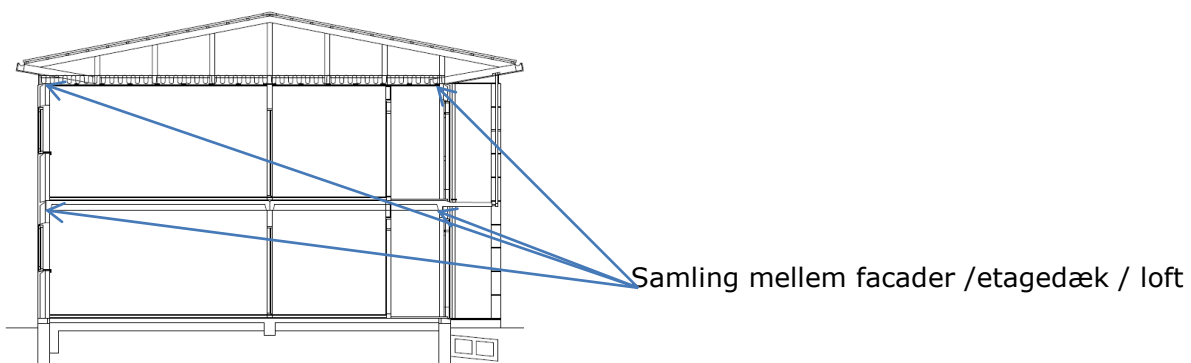


Foto viser indvendig maleristandsat samling mellem facade og etagedæk og tilsvarende udvendige detalje facade og altan

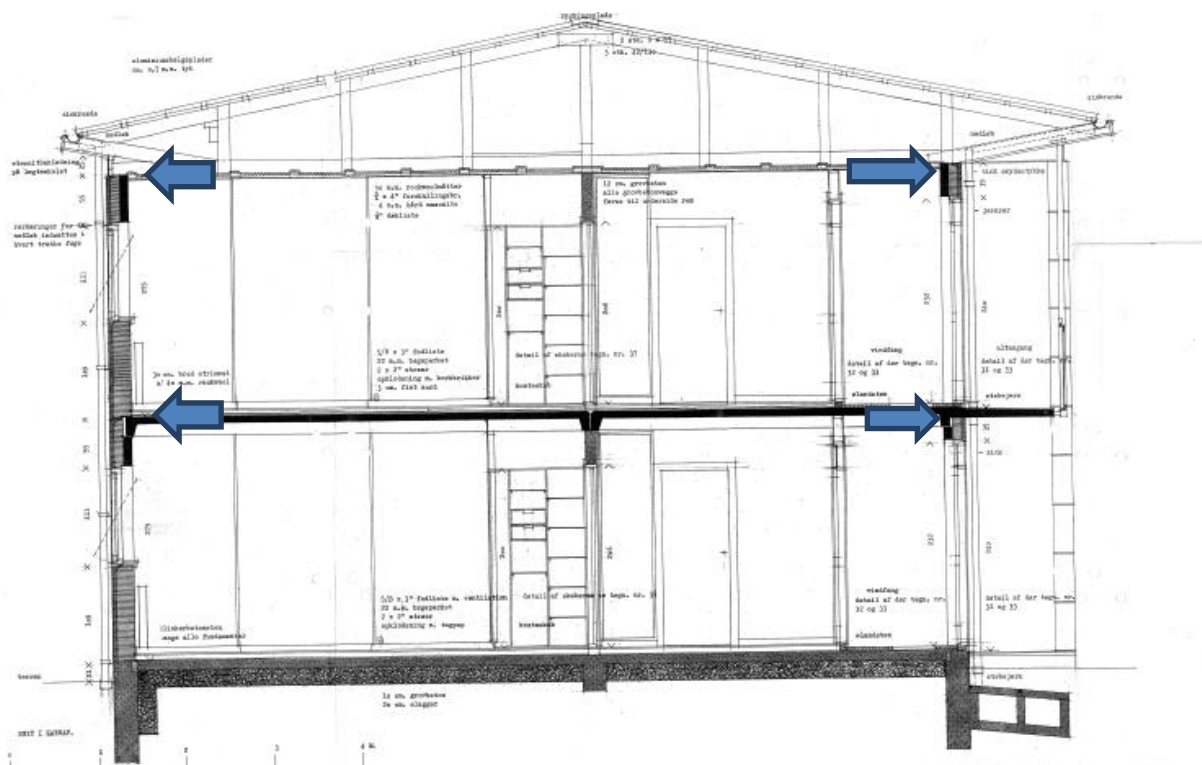
Boligerne er ikke ventileret hverken ved naturligt aftræk eller mekanisk. Udluftning er oprindelig udført ved friskluftsventiler i vægge i alle opholdsrum samt i køkner og på badeværelser.

Denne oprindelige løsning fungerer ikke optimalt og i flere tilfælde er de vægmonterede friskluftsventiler blokeret og mange steder i køkner og badeværelser er ventilerne direkte fjernet. Vinduerne er dog efter en udskiftning for en del år tilbage forsynet med smalle friskluftsventiler.

Selv med en rimelig udluftningsrutine hos beboerne møder driftspersonalet ofte boliger med skimmelproblemer. Skimmelvækst er registreret og konstateret på kolde overflader og i rum med ringe udluftning og stor fugtbelastning.



Snit eksisterende forhold med angivelse af ofte skimmelangrebne bygningsdele

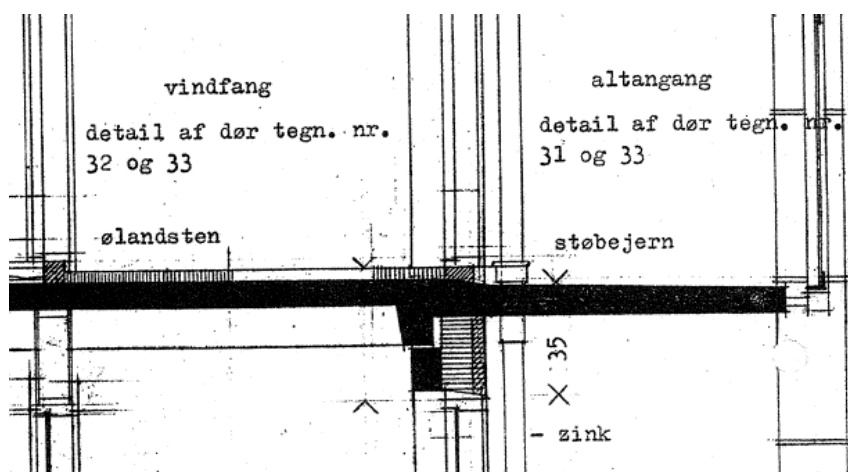


Snit af eksisterende forhold med angivelse af kuldebroer



På det viste snit ses den ringe isolering og samlingsdetaljer med kuldebroer i form af elementsamlingsdetaljer med meget beton.





Specielt ved stuedækkets udkragede betonplade for altangangen til 1. sal er der tit problemer med skimmel.

En beboersammensætning med mange ældre beboere som i den pågældende afdeling giver erfaringsmæssigt færre anmeldte regulære indeklimaproblemer, idet der i denne beboerkategori ikke produceres større mængder af fugtigt luft. Beboersammensætningen ændres fremover til børnefamilier, hvormed der må forventes en ændring i beboervaner og dermed endnu større risiko for skimmelvækst og helbredsmæssigt dårligt indeklima.

#### 4.0 Tilstand af tagkonstruktion

Tagkonstruktionen (tømmerkonstruktionen) er fra opførelsen (1953) og årsagen til den relative gode tilstand, synes at være den gode udluftning af tagrummet.

Hertil skal nok tillægges det forhold, at eventuelle svampeangreb "brændes af" henover sommeren, hvor det vurderes at der er "uhyggeligt" varmt i tagrummet, hvilket således reducerer udvikling af råd og svamp.

Ved besigtigelsen d. 26.11.2012 oplyste driftspersonalet at, i forbindelse med den løbende udbedring af vandskader, konstateres det at lægter og spær er angrebet af råd.

I forbindelse med undersøgelser om placering af solcelleanlæg og nyt undertag, konstateres det, at den udførte oprindelige spærkonstruktion er tæt på at være underdimensioneret. Ved oplægning af et fastundertag skal spærkonstruktionen forstærkes. Denne konstatering vedrørende tagspærernes "svagelige" konstruktive egenskaber vurderes til kunne have en uheldig påvirkning på tagpladernes fastholdelse.

#### 5.0 Vurdering af byggetekniske problemer

Det vurderes, at byggeriet har indbyggede projekteringsfejl, som først mange år efter i driftsfasen, bliver konstateret og synliggjort, som et vedligeholdelsesproblem.

Det har naturligvis været god byggeskik at oplægge insektnettet, men de fine masker lukkes med tiden.

Dette kombineret med de relative små tagrender, som løber over, og den alt for lave taghældning, giver et samlet billede af en projekteringsfejl.

Den lave taghældning, synes historisk at kunne forklares ved, at projektet oprindeligt var tænkt udført med en tagpapløsning. Tagpapløsningen blev af uforklarlige grunde ændret til aluminiumsbølgepladeløsningen, uden at taghældningen blev ændret til minimum 14 grader, som foreskrives uden undertag eller sammenkitning/ tætning af overlæg.

Den lave taghældning giver mulighed for opstemning af vand ved større regnbyger og ugunstige vindforhold.



I relation til Landsbyggefondens budgetark vurderes nævnt projekteringsfejl og udførelsesfejl, at kunne kategoriseres under "Opretning", med den dermed mulige støtte.

Den konstaterede meget lille sikkerhed på spærkonstruktionen, synes også at kunne kategoriseres som projektf fejl, og derved kategoriseres, som "Opretning".

#### 6.0 Vurdering af årsag til vandskader og skimmelvækst i værelser på 1. sal og stueejligheder

Det synes klart, at en væsentlig årsag til de vedvarende skimmelvækstproblemer på lofter og vægge i værelserne på 1. sal også stammer fra fugtpåvirkningen forårsaget af den lave taghældning 11° (anbefalet hældning på sinusplader 14° uden undertag/ tætningsmasse) og problemet med regnvand fra tagrenden, når denne løber over, og regnvand bliver ført på overside af insektnettet til facade via "bagfaldet" på udhængslisterne.

Nævnte situation kombineret med slip i fastholdesskruerne og fejlmonterede skruer (blotlagte huller) på den nederste del af aluminiumsbølgepladerne og dermed mulighed for vandindtrængen i tagkonstruktionen er med til at forøge fugtpåvirkningen og forværre skimmelproblemerne.

Vandet/fugten ophobes i facaden for slutteligt, at give vandskade på inderside af vægge og masonitlofter på 1. sal.

Det er muligt, at vandskaderne er blevet mere intensiveret henover tid, idet det må forventes at insektnettet lukkes til med støv (og muligvis maling).

Når dette sker, kan vand fra tagrenden, når denne løber over, ikke mere sive ud gennem insektnettet. Overløbssituationen må antages, at være sket fra bebyggelsens start, men da insektnettet fra starten har været gennemtrængeligt, har fejlen været uden følgeskader. De konstaterede skimmelproblemer i værelser på 1. sal skyldes også kuldebrosproblemer i overgangen loft facadevæg. Ved besigtigelse fra tagrum er det endvidere blevet konstateret at fastholdelse af isolering og dermed isoleringstykkelsen ikke sker. Derved haves en markant årsag til skimmelvækst.

Årsagen til skimmelproblemerne i stueejlighederne skal findes den i konstaterede kuldebro.

Fælles for alle boligerne (1. sal og stueejlighederne) er, at der ikke haves et ventilationsanlæg (udsugning). Fugtig luft sætter sig på de kolde overflader og giver grobund skimmel.

#### 7.0 Forslag til afhjælpning

I forbindelse med det forestående tagrenoveringsprojekt er det blevet besluttet at afhjælpe ovenstående skader ved at etablere faste undertage på samtlige bygninger i bebyggelsen. På et samlet tagareal på ca. 12.000 m<sup>2</sup>, forventes ca. 20 % af tagpladerne, at kunne genanvendes samlet på enkelte blokke. Udskiftning af tagrender og insektnet/udhængslistere samt udskiftning af råd angrebne spær og lægter indgår i projektet. Ligeledes sikres det, at der ikke er skimmelvækst i de fugtpåvirkede facadeområder. Hvor der måtte forekomme skimmelvækst, skal angrebet fjernes og behovet for yderligere tiltag vurderes.

Den allerede påtænkte udskiftning af tagbelægning og etablering af undertag anses for den korrekte totaløkonomiske løsning.

Endvidere anbefales en efterisolering af loft samt etablering af mekanisk udsugning til at indgå i tagrenoveringsprojektet, således at bebyggelsen fremtidssikres vedrørende risiko for skimmelvækst.

Ventilationen udføres, efter ønske fra bygherre, som ren udsugning for at holde udgiften nede. Denne løsning er godkendt af Hvidovre kommune og vurderes at kunne afhjælpe de væsentligste udluftningsproblemer.

## 8.0 Solcelleanlæg

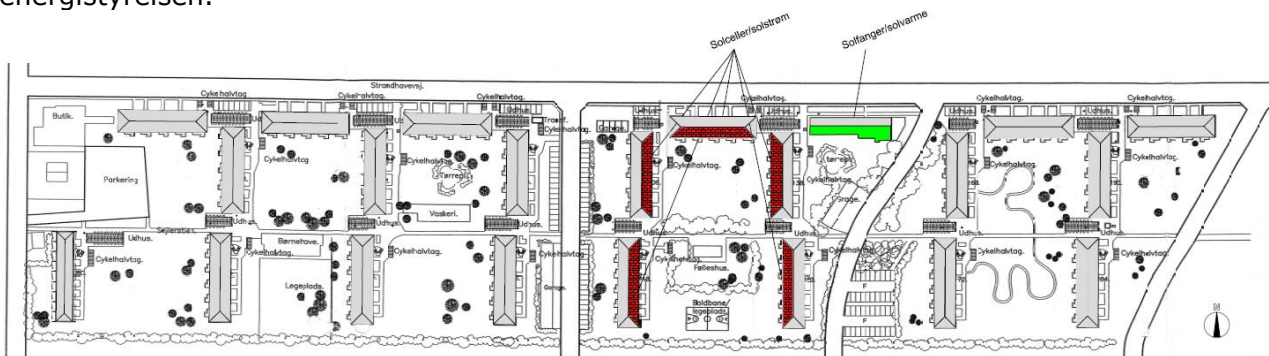
I forbindelse med tagrenoveringen er det besluttet at forsyne 5 halve tagfladerne med solceller for på denne måde at kunne bidrage til driftsudgifterne til fællesudgifter på el. Afdelingen ønsker ydermere at fremstår med en bæredygtig og grøn profil.

Endvidere forudsættes at beboerne tilsluttes solcellerne for, at investeringen er rentabel.

Indbygning af solcelleanlægget i tagfladerne har myndighedernes og andre solcelleinteresseredes bevågenhed, idet afdelingens bygninger er bevaringsværdige, hvorfor der i projekteringen er taget et stort hensyn det arkitektoniske udtryk.

Hvidovre Kommune har meddelt dispensation til solcelletagene ift. bygningernes bevaringsværdi.

Solcelleprojektet skal etableres inden udgangen af juni 2014 for at opnå et lovet tilskud fra energistyrelsen.



## 9.0 Økonomi

Afhjælpning af afdelingens utætte tage og skimmelproblemer vurderes til at kunne pågå ud fra følgende budgetopstilling – alle beløb er inklusiv 25% moms:

Tagudskiftning	kr. 23,8 mio.
Udbedring af skimmelskader på 1. sal og stueej.	Kr. 0,3 mio.
Etablering af udsugningsanlæg	kr. 18,0 mio.
<u>Etablering af solcelleanlæg</u>	<u>kr. 2,6 mio.</u>
I alt håndværkerudgifter	kr. 44,7 mio.
Rådgivning:	
Tagprojekt og ventilationsanlæg inkl. byggeledelse	kr. 4,2 mio.
<u>Solcelleprojekt inklusiv tilsyn</u>	<u>kr. 0,5 mio.</u>
I alt rådgiverhonorar	kr. 4,7 mio

## 10.0 Fremtidssikring ved energioptimering og komfort

Det anbefales, som en fremtidssikring for afdelingen at etablere ventilationsanlæg, så skimmelproblemer undgås ligesom indeklimaet forbedres væsentligt.

Nye beboere, såvel unge som ældre, vil have fokus på energioptimering og komfort, derfor vil solcelleanlægget ydermere være med til styrke udlejningen af boligerne. Solcelleanlægget vil bidrage positivt til projektets økonomi under forudsætning af, at beboernes elforbrug kommer til at indgå som en del af det fælles elforbrug.

Med venlig hilsen  
Kent Larsen