



Andelsforeningen
Søpassagen

Energi projekt
2009

AB - SØPASSAGEN
Energi projekt 2009**Indholdsfortegnelse**

<u>A: Sammenfatning</u>	side 3
<u>B: Indledning</u>	side 4
<u>C: Bygning</u>	side 5
<u>D: Forslag til energitiltag mv.</u>	side 6
1. Solfangere	side 6
2. Solceller	side 8
3. Facadeisolering	side 10
4. Forsatsvinduer/nye vinduer	side 12
4.1 Forsatsvinduer	side 12
4.2 Nye vinduer	side 13
4.3 Nye vinduer – 3-lag glas	side 16
5. Trappelys	side 17
6. Toiletter	side 18
7. Vindmøller	side 19
8. Regnvandsgenbrug	side 20
9. Varmegenvinding	side 21
11. Gadefacade - vedligehold	side 22
<u>E: Entrepriser, økonomi og oversigtsskemaer</u>	side 23
E.1 Entrepriser, leverancer, tidshorisont	side 23
E.2 Prioritering og sammenhæng	side 24
E.3 Finansiering	side 24
E.4 Energipriser	side 25
E.5 Indledning til oversigtsskemaer	side 25
E.6 CO2 regnskab	side 26
E.7 Huslejekonsekvens	side 27
E.8 Tilbagebetalingstider	side 27
<u>F: Oversigtsskemaer 1-8</u>	bilag F1-F8

Kort om Solarvent

Solarvent er et rådgivningsfirma, der over en bred front arbejder med integrering af vedvarende energiformer og resursebesparende foranstaltninger i bygninger af enhver art og brug.

Firmaet er involveret i en række projekter omfattende indpasning af solceller i facader og på tage, klimaløsninger i boliger, herunder varmegenvinding, samt større komplekse tårnkonstruktioner, der bl.a. samler solceller, ventilation og varmegenvinding for større etageejendomme. Vort formål er at opnå en optimal såvel arkitektonisk som teknisk integrering af energi- og resurse forbedringer. Vi arbejder med rene danske projekter samt indgår i forbindelse med støtte fra EU i fælles europæiske projekter.

A. Sammenfatning

Med denne rapport fremlægges en samlet plan for de energimæssige tiltag, som Solarvent mener, er relevante for AB-Søpassagens vej frem mod en status som lavenergi-forbrugende andelsboligforening.

Ud over de energimæssige foranstaltninger behandler rapporten også forhold, der vil have betydning for drift og vedligehold.

Og netop indsatsen mod at formindske vedligeholdelses byrden, giver faktisk i denne her sammenhæng den allerstørste økonomiske gevinst i investeringsmæssig henseende samtidig med, at de rent energimæssige foranstaltninger bidrager til at sikre andelsboligforeningen en relativ stor egen produktion af energi, en væsentlig forbedring af ejendommens varmeisolering samt CO2 neutralitet.

Det skal understreges, at de her foreslåede forbedringer rækker langt ud over den finansielle tidshorizont på 25-30 år, således at forstå, at når alle investeringer er tilbagebetalt, så har man stadig glæden af den fulde besparelse. Den er så på det tidspunkt blevet en del mere værd, fordi energipriserne vil være højere.

Ud fra det vi i denne rapport har fremført, er det Solarvents holdning, at andelsboligforeningen i høj grad vil være tjent med, at gennemføre alle de omtalte projektdele på vejen mod CO2-neutralitet, og at det også vil være nødvendigt for at nærme sig en sådan status, uden at skulle tilkøbe sig hovedparten af besparelsen via CO2 kvoter.

Det er imidlertid også klart, at foreningens egen indsats i form af formidling til andelshaverne og fælles adfærds- og vanebearbejdning, er aktiviteter, som på længere sigt skal sikre "vedligeholdelse og forbedring" af den med dette projekt opnåede CO2 status.

Der indgår i materialet forventninger om en række tilskud. Flere af tilskuddene er sikret og der foreligger aktuelt ansøgninger blandt tilskudsgivere. Imidlertid viser beregningerne at, uanset om der opnås den fulde pakke af tilskud eller ej, så vil en samlet gennemførelse af projektet være en fordel, ikke mindst set i det lange perspektiv.

Det er Solarvents anbefaling, at projektet søges gennemført i sin helhed og at foreningen derfor ved først kommende lejlighed etablerer den fornødne beslutning på en generalforsamling.

Foreningens tanke var oprindeligt at gennemføre et projekt således, at det var klar til energikonferencen i dec. 2009. Dette vil med de aktuelle tidshorisonter, herunder muligheder for støttetilsagn, ikke kunne realiseres.

B. Indledning

Nærværende projekt, som udspringer af en tidligere generalforsamlingsbeslutning, omfatter først og fremmest en række energitiltag, som ved projektets gennemførelse vil bringe ejendommen ind i en lavenergi status og bidrag med en omfattende CO2 besparelse, der vil være enestående i andelsboligforenings sammenhæng.

Der er i det samlede projekt søgt frem mod en løsning, der stort set dækker det nuværende CO2 udslip i foreningens regi, således at der ikke skal tilkøbes kvoter, men mindre foreningens enkeltmedlemmer ønsker at tilkøbe kvoter til dækning af det private CO2 forbrug. Se bl.a. herom under afsnittet E7, CO2-effekt, i denne rapport.

Projektet indeholder også elementer, der har en væsentlig vedligeholdelsesmæssig værdi samt driftsmæssige fordele.

Afsnit C indeholder en indledende beskrivelse af den bygning, det drejer sig om.

Afsnit D, her er alle forventede tiltag/aktiviteter beskrevet enkeltvis. De foreslåede aktiviteter er valgt ud fra en optimal vurdering af, hvad der tjener andelsboligforeningen bedst.

Beskrivelserne i afsnit D er nummereret svarende til den bygningsdelsnummering fra 1-13 som fremgår af oversigtsskemaerne.

Beskrivelserne indeholder en orientering om karakter og omfang af de foreslåede løsninger samt den økonomiske konsekvens heraf, både hvad angår:

- investering, dvs. den samlede anskaffelsespris for de beskrevne aktiviteter;
- drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, foranlediget af de foretagne investeringer;
- besparelser i forbrug eller drift, som ventes opnået i kraft af investeringerne;
- huslejekonsekvensen, dvs. den finansierede ydelse af forskellen mellem udgiften og besparelsen;

Det skal her i indledningen nævnes, at der, i løbet af efteråret 2008, har været afholdt licitation over de fleste af de foreslåede foranstaltninger.

Der har typisk været 4-6 bud på hver aktivitet, præcist anført ved de enkelte aktiviteter. I beregninger er benyttet de gunstigste tilbud.

Flere af de foreslåede aktiviteter, dvs. de der er benævnt med bygningsdels afsnit D1-D9, vil iflg. foreningens revisor blive opfattet som egentlige forbedringer. Det er alle investeringer, som tilfører ejendommen øget værdi. Undtaget herfra er dog udskiftning af vinduer under afsnit D4, der indgår som vedligeholdelsesaktivitet.

I vor høj grad og med hvilken vægt dette vil slå igennem i en skattemæssig vurdering er imidlertid ikke afdækket.

Der er et enkelt forbehold omkring den modregnede økonomi i f.eks. de aktuelle vedligeholdelsesomkostninger. Dette har været drøftet med foreningens administrator, Datea, som har oplyst, at der ikke foretages en egentlig opsparring i foreningen til vedligeholdelsesarbejder. Der optages lån i forbindelse med større vedligeholdelsesarbejder. Dette er yderligere omtalt i afsnit D4.2 om udskiftning af vinduer.

Afsnit E indeholder en række overvejelser og kommentarer samt indledning til og uddybning af de skemaer som er anført under afsnit F: bilag.

Afsnit E, bilagene, giver en samlet oversigt over stamdata for ejendommen samt økonomi-, husleje- og CO₂- konsekvenser i relation til de foreslåede aktiviteter.

Oversigtsskemaer:

1. Ejendomsdata;
2. Energidata;
3. Investeringsøkonomi;
4. Energiøkonomi 1 (investering-tilskud-financiering);
5. Energiøkonomi 2 (finansiering – drift – ydelse);
6. CO₂ konsekvens;
7. Huslejekonsekvens;
8. Tilbagebetalingstider;

C. Bygningen

Ejendommen Søpassagen beliggende mellem Ryesgade og Sortedams Dosseringen er opført omkring år 1900 i en for den tid traditionel byggeskik. Bygningen er i 6 etager med fuld kælder og et Københavner tag, der efterlader et relativt lavt loftsrum, benyttet til pulterrum og tørreloft mv. Ejendommen har 11 opgange betjent med både hovedtrappe og køkkentrappe.

Ydervægge er opført i massive teglstensmure og fremstår som facader i blank gul sten om end noget tilsmudset af tidens ælde.

Mod gader er facader forsynet med gesimser, portaler omkring hovedindgange og mindre fremspringende profil teglstensbånd, medens gårdfacaden typisk er uden dekoration.

Vinduer ligger dybt efter normale københavnske forhold, ca ½ sten, og sålbænke er belagt med skiferplader.

Etageadskillelser er udført som traditionelle træbjælkelag med indskud. Der er i nyere tid isoleret i etageadskillelser mellem kælder og stueetage og mellem 5. sal og loftsrum.

Taget er et såkaldt Københavnertag udført i trækonstruktion med ca 1 m mellem spærrene. Den stejle del af tagets 2 sider var oprindeligt belagt med skifer, men er senere udskiftet til eternit (skiferdesign). Den flade del af taget er belagt med pap. Husets skorstene er bevaret og er med til at give ejendommen et markant udtryk. Den stejle del er 45° den flade del ca 7°.

Der er i begyndelsen af 1980-erne isat nye vinduer med 2-lag termoruder, dog ikke i hoved- og køkkentrapper. Mod gaden er siden isat lydruder. Tidligere forretningsvinduer og indgange er for længst bygget til alm. beboelsesvinduer.

Bygningens gadefacade er ca 130 m lang.
Bygningens gårdfacade er ca 93 m lang.
Facadehøjden er ca 17 m.
Bygningens samlede etageareal er 6694 m².

D. Forslag til energiltag samt forbedring af drift og vedligehold

Alle energiproducerende elementers ydeevne er beregnet som et gennemsnit over en årrække, da vind, vejr og sol jo veksler lidt fra år til år.

Producenternes ydelsesberegninger for deres produkt er således baseret på en gennemsnitlig forventet energimængde, som på vore breddegrader kan modtages fra solen, eller i vindmølle-sammenhæng den gennemsnitlige års-vindstyrke.

Producenterne har i forbindelse med tilbudsgivningen til Søpassagen bekræftet deres produkts ydeevne.

Under økonomi er de 4 forhold: investering – drift – besparelse – husleje-konsekvens; alle angivet i et beløb pr. m² boligareal, dvs i forhold til 1 m² boligareal. Det samlede boligareal er iflg. BBR 6694 m², så de anførte mængder er delt med 6694 for at nå frem til: investering, drift, besparelse, ydelse og husleje pr. 1 m².

D1. Solfangere 120 m²

Solfangere producerer varmt brugsvand til bad og køkken. Der er indhentet 4 tilbud på solfangere.

Energiforhold:

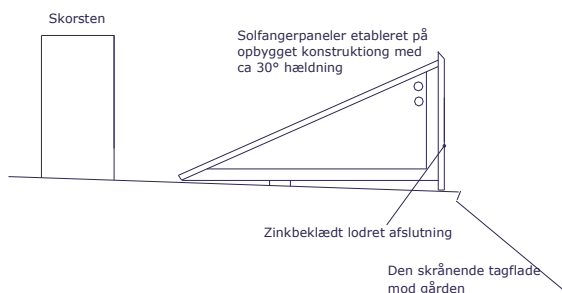
Anlægget vil kunne dække en meget stor del af andelsbolig-foreningens årlige varmtvandsforbrug (60-70 %), men bidrager ikke til bygningens opvarmning. Det tilbudte anlæg vil kunne producere 76.000 kwh./år

Produktionen vil indgå i det fælles forbrug og besparelse/indtægt blive fordelt herefter.

Fysiske forhold:

Solfangerne vil blive opstillet med ca. 30° hældning på det flade tag helt ud mod bagkanten på taget.

Der etableres en slags balustradeopbygning langs tagets bagkant som solfanger anlægget hviler på, og som samtidig virker som en afskærmning/afslutning af anlægget.



Fra anlægget på taget trækkes rør ned til fyrrkælderens i nr. 42. I forbindelse med etableringen af solfangeranlægget foretages samtidig en trimning af det nuværende varmeanlæg, som består af nogle effektive varmevekslere. Der er således ingen varmvandsbeholder, men en sådan vil være nødvendig i forbindelse med solfangeranlægget, som fordrer en buffertank. Den etableres ved siden af varmecentralen i kælderen, ca 4000 l. Cirkulationspumpe mv. som har betydning for et effektivt flow trimmes og opdateres i fornødent omfang.

Økonomi

Investering:

Det mest fordelagtige af de afgivne tilbud er på kr. 411.365,- excl moms. Det er det billigste og samtidig det anlæg med den største ydelse.

Med alle omkostninger og moms er den samlede investering kr. 991.187,-.

Pr. m2 er dette 148,07 kr.

Drift:

Anlægget kræver ikke nogen stor driftsmæssig indsats, men kører selv. Der ydes 25 års garanti. Der er afsat 4.500,- /år, hvilket omfatter et årligt tilsyn samt evt. justering, men justering og indregulering vil naturligvis være en del af etableringen, hvorfor der efterfølgende kun i specielle tilfælde vil være behov for sådanne aktiviteter.

I de første mange år, vil det afsatte driftsbeløb derfor væsentligst gå til opsparing til senere eventuelle justeringer/udskiftninger. 4.500,- = 0,67 kr/m2.

Besparelse:

Ydelsen på 76.000 kwh med fører ved den aktuelle kwh-pris på varme som er 0,7 kr. en årlig besparelse på 53.200,-.

Besparelse/m2:	7,95 kr. – 0,67 kr./m2 i drift = 7,28 kr/m2.
Fællesforbruget/m2:	modregnes i det samlede varmtvandsforbrug.
Besparelse:	7,28 kr/m2.

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 148,07 kr/m2 svarer til en samlet udgift på 7,40 kr/m2 ved 5 % ydelse. Besparelsen på 7,28 kr er kun lidt lavere end udgiften: 0,12 kr/m2. Besparelse-/ydelsesforhold: $7,28 / 7,40 \times 100 = 98 \%$.

Der er et enkelt forbehold omkring den modregnede økonomi i f.eks. de aktuelle vedligeholdelsesomkostninger. Dette har været drøftet med foreningens administrator, Datea, som har oplyst, at der ikke foretages en egentlig opsparring i foreningen til vedligeholdelsesarbejder.

Der optages lån i forbindelse med større vedligeholdelsesarbejder. Dette er yderligere omtalt i forbindelse med afsnit 4.2 om udskiftning af vinduer.

D2. Solceller ca 240 m2

Solceller omsætter solens lys til elektricitet. Den producerede strøm er jævnstrøm, der efterfølgende omformes til vekselstrøm, hvorefter strømmen føres til det generelle el-net som forbrugerne trækker på. Den strøm, der leveres af solcellerne



måles inden den føres på nettet og fratrækkes i ejendommens samlede el-forbrug. Der er indhentet 5 tilbud på etablering af solceller på taget.

Energiforhold:

Produktionen fra det foreslåede anlæg vil overgå det, der i dag forbruges på fælles-el: trapper, kælder og vaskeri; hvorfor der skal udføres et fordelingsregnskab, som tilgodeser forbruget i de enkelte husholdninger

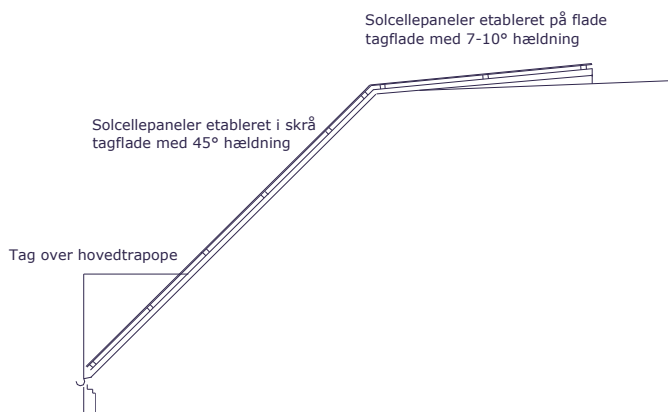
Forslaget vil være et simpelt regnskab, hvor den samlede produktion gennem året opgøres, fællesforbruget fratrækkes og den overskydende årsproduktion x den aktuelle kwh-pris fordeles til andelshaverne efter boligens areal.

Med de ca. 240 m² vil der kunne produceres 37.900 kwh./år. Det aktuelle fælles forbrug er 25.591 kwh/år.

Fysiske forhold:

Den sydvendte tagflade foreslås benyttet maksimalt til placering af solceller. Denne tagflade ventes at kunne indeholde ca 175 m², hertil kommer noget tilpasning omkring de skrå kviste og op mod brandmur mv. Tagfladen er ca. 195 m² langs søpassagen.

De resterende 65 m² solceller lægges i en let skråstillet konstruktion (15°) på det flade tag som overgang fra det stejle tag, således at hele tagforløbet mod Søpassagen virker som en sammenhængende solcelleflade.



De dele af anlægget som fordrer tilsyn: vekselrettere og tavler; etableres på loftet, hvorfra der trækkes kabelforbindelse til hovedtavle.

De skrå tageflader mod Rymsgade og Sortedams Dossingen, som ikke dækkes af solceller afrenses og overfladebehandles.

Økonomi

Investering:

Investeringen i det bedste tilbud beløber sig til 1.525.000,- + moms = 1.906.250,-. Tilbudet er det dyreste, men til gengæld med en så høj ydelse at det pr. enhed bliver det billigste, med kun kr. 40,-/kwh nettopris. Den samlede investering vil være på kr. 3.140.800,-, svarende til 469,20 kr/m²

Drift:

Der er 25 års garanti på dette solcelleanlæg. Hvor længe det kan holde er der ikke rigtig nogen der ved. Det vil sikkert fungere fint også efter 50 år.

Driftsudgiften vil normalt omfatte et årligt tilsyn med vekselrettere (de komponenter som omformer jævnstrømmen til vekselstrøm) bl.a. for at checke at alle solcellepaneler er virksomme.

Der er derfor kun afsat 3500,-/ år til drift svarende til 0,52 kr/m2.

Besparelse:

Anlægget er som nævnt tilbudt med 37.900 kwh. Det nuværende fællesforbrug er 25.591 kwh/år.

Den aktuelle kwh-pris er 1,99 kr. og den samlede indtægt vil derfor være 75.421,- kr/år (37.900,- x 1,99) der vil kunne modregnes som en besparelse i den samlede fra værket købte el.

Besparelse/m2:	11,27 kr. – 0,52 kr./m2 i drift = 10,75
Heraf til fællesforbruget/m2:	7,61 kr.
Heraf til privat forbrug/m2	3,14 kr.

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 469,20 kr/m2 svarer til en samlet udgift på 23,46 kr/m2/år ved 5 % ydelse. Forskellen mellem investering og besparelse er således 12,71 kr/m2/år

Besparesels-/ydelsesforhold: $10,75 / 23,46 \times 100 = 46 \%$.

D3. Facadeisolering

Facadeisolering bidrager til at holde på varmen ved at forbedre den massive ydervægs modstandsevne mod at lade varmen fra boligerne slippe ud til omgivelserne.

Der er indhentet 4 tilbud.

Energiforhold:

Gårdfacaden forbedres varmeteknisk med 125 mm facadeisolering.

Den forventes at medføre en energibesparelse på opvarmningssiden på 72.000 kwh.

Der isoleres ikke mod gaden. Årsagen er først og fremmest at det fra myndighedernes side anses for en mindre heldig løsning i arkitektonisk henseende at pakke huset ind og derved ændre husets udseende fuldstændigt.

Energimæssigt bidrager facaden/ydervæggen mod gaden med et vis energitilskud fra solen, da den massive mur gennem dagen opvarmes, og derved på et senere tidspunkt bliver i stand til at afgive nogen varme ind i huset, og noget smutter naturligvis også ud i det fri igen.

Den væsentligst nordvendte gårdfacade modtager imidlertid intet bidrag fra solen, men er alene varmeafgivende til omgivelserne.

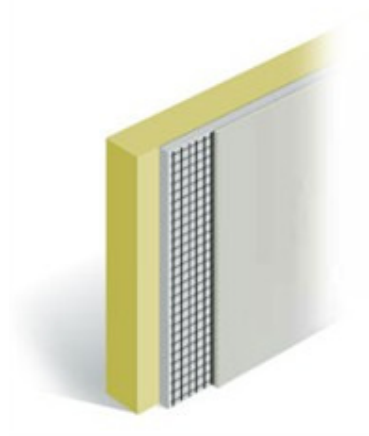
Fysiske forhold:

Gårdfacaden isoleres på fladerne mellem trappetårnene med isoleringsmaterialet Rockwool. Køkkentrapperummene er ikke opvarmede, hvorfor en isolering af disse store flader, som trappetårnene repræsenterer ikke vil være rentabel.

De 2 indeliggende køkkentrapper isoleres, da de er en del af facadeforløbet. Isoleringen afsluttes med et tyndt armeret pudslag.

Nedløbsrør for tagvandet fornyes i samme forbindelse.

Der etableres nye skifersålbænke under alle vinduer og murværket på de 9 trappetårne afrenses.

Økonomi*Investering:*

Det fordelagtigste tilbud på facadeisolering medfører en samlet pris på 2.628.077,- inkl. alle omkostninger og moms svarende til 392,60 kr/m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på kr. 8500,-/år = 1,27 kr./m²/år.

Besparelse:

72.000 kwh vil med den aktuelle varmepris på 0,7 kr/kwh medføre en besparelse på kr. 50.400 - eller 7,53 kr/m² – 1,27 kr./m² i drift = 6,26 kr/m²/år.

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 392,60 kr/m² svarer til en samlet udgift på 19,63 kr/m² ved 5 % ydelse. Udgiften overstiger dermed besparelsen med 13,37 kr/m²/år.

Besparelses-/ydelsesforhold: $6,26 / 19,63 \times 100 = 32 \%$.

D4. Forsatsvinduer/Nye vinduer

Ejendommens vinduer omfatter en meget stor del af den samlede udvendige overflade, dvs. den skærm der skal holde på varmen. På gårdsiden udgør vinduesarealet mod opvarmede rum ca. 60 % af den ydre skærm. Mod gaden er det samme forhold ca. 35 %. Den samlede vinduesløsning er derfor overordentlig vigtig for ejendommens energiforhold. Der præsenteres derfor 3 muligheder: forsatsvinduer, nye vinduer og nye vinduer med forsatsvinduer/3-lag glas.

D4.1 Forsatsvinduer

Der er indhentet 6 tilbud på forsatsvinduer.

Energiforhold:

De nuværende vinduer er fra 1983 og der er forudsat en U-værdi på 3 W/m²C. Det bedste tilbud giver en reduktion ned til en U-værdi på 1,37 W/m²C. (U-værdi = et tal varmetabet gennem et vindue eller en konstruktion. Des lavere tal des mindre varme passerer gennem vinduet og ud til det fri). Den forventede besparelse på varmeregningen er kalkuleret til 110.295 kwh.

Fysiske forhold:

Den løsning som er anbefalet består af hærdede glas som påsættes direkte på indersiden af de eksisterende vinduesrammer med nogle specialbeslag, der er fastgjort i selve det hærdede glas hhv den eksisterende træramme. Systemer virker på en måde som det der tidligere var almindeligt brugt, koblede rammer, men bare uden den ekstra ramme, da glassene er hængslet direkte på de eksisterende rammer. Når glassene er påsat fremtræder vinduet som i dag med beslag, anwerfere og stormkroge mv og idet hele taget vil man stort set ikke lægge mærke til, at der er kommet en ekstra rude. Denne forsatsløsning kaldes også "det usynlige forsatsvindue". Se evt. www.optoglas.dk

Systemet anvendes i stort omfang i forbindelse med fredede bygninger. Fordelen er endvidere, at man ikke skal rydde vindueskarmen for at åbne vinduet, hvorimod traditionelle forsatsløsninger medfører at det inderste vindue åbner indad. Forsatsglassene vil bidrage til en ekstra grad af lydisolering. Forbedringen er ikke målt eller beregnet på nuværende tidspunkt. Kan muligvis bidrage med 2 db. En nøjere beregning/måling vil være nødvendig.

Økonomi

Investering:

Det fordelagtigste tilbud på facadeisolering vil kunne leveres for en samlet pris af kr. 2.740.253,- svarende til 409,36 kr/m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på kr. 6000,-/år = 0,90 kr./m².

Besparelse:

110.295 kwh der med den aktuelle kwh varmepris på 0,7,- kr giver en besparelse på kr 77.207,- eller 11,53 kr/m² – 0,90 kr./m² i drift = 10,63 kr/m².

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 409,36 kr/m² svarer til en samlet udgift på 20,47 kr/m² ved 5% ydelse. Udgiften overstiger dermed besparelsen med 9,84 kr/m²/år. Besparelser-/ydelsesforhold: 10,63 / 20,47 x100 = 52 %.

D4.2 Udskiftning af vinduer

Bortset fra trappevinduerne, som er de oprindelige fra ejendommens opførelse omkring 1900, er vinduerne fra 1983. Der er siden isat lydruder mod gaden.

En udskiftning af vinduerne vil omfatte alle vinduer og er først og fremmest foranlediget af overvejelser omkring vedligeholdelsen. Energiforbedringen er imidlertid også interessant.

Energiforhold

De nye vinduer vil være forsynet med energi glas som 2. lag termorude. U-værdien vil ligge omkring 1,55 W/m²C, ca dobbelt så godt som de eksisterende, men ikke helt så godt som løsningen med forsatsglas, der vil medføre en U-værdi på ca 1,37W/m²C. Mod gaden vil der blive isat lyd reducerende ruder.

Fysiske forhold

Forslaget går på at udskifte alle vinduer, dvs inkl. trappevinduer, i alt ca 655 enheder til trævinduer med termorude, mod gaden med lydruder for beboelsesvinduerne vedkommende, men med en udvendig alukappe, som vil være malet hvid ligesom resten af vinduet.

Klimaet er hårdt ved vinduer. Solen får træet til sprække og regnvandet trænger herefter ind i træet og nedbrydningen indledes. Derfor er det vigtigt at vinduer til stadighed holdes ved lige. Der regnes med en cyklus på 5 år, hvis man skal holde en rimelig standard og undgå for store nedbrud i træmaterialet.

Alu-kappen medfører at træet ikke udsættes for hverken sollys eller regn. Vinduernes vedligehold reduceres til en aftørring af rammen, som kan foretages, når man alligevel pudser vinduer. Der er godt 30 års erfaring med sådanne vinduer, og de første holder endnu.

Indgangsdøre til trapper i alt 22 stk foreslås bibeholdt.

Lydforhold

Der isættes lydruder mod gaden.

De fra 1983 udskiftede vinduer er fuget med mørtel mod murværket, hvilket er en pæn løsning, men den er mindre god i forhold til lyd gennemgang, fordi der opstår sprækker i fugerne. I forbindelse med en beslutning om udskiftning af vinduerne vil lydforholdene blive underkastet en grundig undersøgelse med inddragelse af Teknologisk Institut.

Økonomi

Investering / driftsbesparelse

Som nævnt i indledningen foretages der ikke løbende opsparing til vedligeholdelsesarbejder i større omfang, men alle ved de kommer. Indenfor de seneste år er gårdfacadens vinduer blevet malet og gadefacaden er i nærværende projekt medtaget som en vedligeholdelsespost. Heraf opstod idéen om at sammenholde denne udgift, som kommer i intervaller af ca 5 år, med en udskiftning til vinduer, som ikke har dette vedligeholdelsesbehov. Uanset om der spares op eller om der optages et lån, når vedligeholdelsen skal gennemføres er resultatet det samme.

Ved at optage et lån på nuværende tidspunkt til udskiftning af vinduer, undgår man altså at skulle optage lån til en vedligeholdelse af vinduer hvert ca 5. år. Efter en kort årrække vil der derfor være tale om en ren fortjeneste.

Vedligeholdelsesomkostningen for gadefacadens vinduer er anført til 670.712,- under investering i de medfølgende skemaer. Udgiften til stillads medtages ikke i besparelsen i denne forbindelse fordi stilladset skal benyttes til at sætte de nye vinduer i fra.

Men ser vi på den reelle udgift for fremover at vedligeholde vinduerne skal stilladset naturligvis medtages, hvorefter prisen for gadefacadens vinduer, som er ca halvdelen af vinduerne, vil være 940.000,- eller 1.880.000,- ca hvert 5. år for alle vinduer, begge sider af huset. Dette beløb skal tillægges uforudsete udgifter, omkostninger og moms og jf. skemaet "Investerings-økonomi" løber det samlede beløb op i kr. 3.187.615,- i dagens priser, som skal være til rådighed ca. hvert 5. år. Man kan naturligvis trække pinen ud til hver 8. år, men vil så, som tiden går opleve, at vinduerne vil være mere medtagne når man tager fat i dem, hvilket vil forøge vedligeholdelsesudgiften.

Det koster imidlertid også en del at få isat nye vinduer.

En aktuel udskiftning til alu-kappe vinduer som beskrevet vil kunne udføres for kr. 4.259.983 ekskl. moms og øvrige tillæg, hvilket der er indhentet tilbud på.

Ses alene på nettoprisen, har vi som modregning umiddelbart i det foreliggende projekt 2 beløb:

4. forsatsvinduer:	1.588.420,-
<u>12. gadefacade vedligehold:</u>	<u>670.712,-</u>
Samlet	<u>2.259.132,-</u>

Den reelle ekstraudgift er således 2.000.851,- som netto pris.

Da der om 5-6 år efter dette projekts gennemførelse skal foretages en ny vedligeholdelsesrunde omkring ejendommens vinduer, som altså i dag ville beløbe sig til 1.880.000,- netto håndværkerpris, vil en udskiftning af vinduerne i dag stort set være afskrevet næste gang et vedligeholdelsesprojekt skulle iværksættes, det vil sige om 5-7 år.

Ved den umiddelbare modregning som ovenfor er illustreret er kun set på netto anskaffelses prisen for hhv 1) nye vinduer og 2) vedligeholdelse, fordi både 1) og 2) når de modstilles reelt vil skulle tillægges de øvrige omkostninger som indgår i den samlede anskaffelsessum. Når afskrivningen er tilendebragt efter 1. gangs forudset vedligeholdelse, vil fremtidige vedligeholdelses udgifter brage igennem med fuld styrke, dvs. i dagens pris de ovenfor nævnte kr. 3.187.615,-.

Investering:

Tilbuddet på nye vinduer lyder på en samlet pris af kr. 7.551.147,- svarende til 1128,05 kr/m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 15.000,-/år = 2,24 kr./m².

Besparelse energi:

98.115 kwh der med den aktuelle kwh varmepris på 0,70 kr. giver en besparelse på kr 68.680,- eller 10,26 kr/m² – 2,24 kr./m² i drift = 8,02 kr/m².

Besparelse drift/opsparing:

Denne besparelse ligger i, at der gennem de næste 5 år skal opspares til at kunne vedligeholde vinduer for kr. 3.187.615,- svarende til 476,19,-/m²/år divideret med 5 år = 95,24 kr/m²/år.

Besparelse ialt:

8,02 + 95,24 = 103,26 kr/m²/år.

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 1128,05 kr/m² svarer til en samlet udgift på 56,40 kr/m² ved 5 % ydelse. Besparelsen overstiger udgiften 46,86 kr./m²/år.

Besparelses-/ydelsesforhold: $103,26 / 56,40 \times 100 = 183 \%$.

D4.3 Udskiftning af vinduer+forsatsglas/3-lag glas

Da foreningen imidlertid også stræber efter at nå en meget lav energistandard, kunne det overvejes at genindsætte det her fratrukne beløb for forsatsvinduer. Gøres dette vil der kun være 670.712 at modregne og nettoudgiften til de nye vinduer bliver herefter 3.589.271,-. Dette betyder, at den samlede nyinvestering er afskrevet efter 2 x vedligehold altså om 10-14 år i dagens priser.

Hvis investeringen i forsatsvinduer tillægges de nye alu-kappevinduer vil U-værdien kunne reduceres til mellem 0,8 og 0,9 W/m²C. Dette kan ske enten ved at isætte 3-lag termorude, eller også ved at fastholde forsatsglas løsningen påført de nye vinduer.

Hvilken der vil være billigst hhv give det bedste energiresultat er ikke undersøgt i detaljer. Den ekstra energigevinst vil være ca 50.180 kwh = 35.126 kr. pr. år med dagens energipris.

Den sidste del af energibesparelsen ned til de ca 0,8 er altså temmelig dyr, men til gengæld langsigtet. Det helt afgørende ved denne proces er at fornyelsen afskrives hurtigt over vedligeholdelsesbesparelser og at denne gevinst også er langsigtet samt stigende.

Økonomi*Investering:*

Tilbuddet på forsatsglas/forsatsvinduer som ovenfor vil kunne leveres for en samlet pris af kr. 2.740.253,- svarende til 409,36 kr/m²..

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 6000,-/år = 0,90 kr./m².

Besparelse:

50.180 kwh der med den aktuelle kwh varmepris på 0,70 kr. giver en besparelse på kr. 35.126,- eller 5,25 kr./m² – 0,90 kr./m² drift = 4,35 kr./m².

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 409,36 kr/m² svarer til en samlet udgift på 20,47 kr/m² ved 5 % ydelse. Udgiften overstiger dermed besparelsen med 17,40 kr/m²/år.

Besparelses-/ydelsesforhold: $3,07 / 17,40 \times 100 = 18 \%$.

Men da dette pkt. 4.3 også indeholder pkt. 4.2 bliver det samlede resulterende Besparelser-/ydelsesforhold: $103,26+3,07 / 56,40 + 17,40 \times 100 = 144 \%$.

D5. Lys på trapper

Der er indhentet 4 tilbud

Energi

Andelsboligforeningens fælles el-forbrug er ikke voldsomt højt, og den nuværende belysning er lidt en blanding af sparepærer og alm. glødelamper i en blanding af fatninger fra forskellige tider samt lysarmaturer ligeledes af varierende karakter.

Vi har anset en mulig energibesparelse på 4000 kwh. for realistisk, hvis man gennemfører en trimning af belysningsanlægget, men en stor del af fordelene ved at foretage denne trimning har dog mere vedligeholdelsesmæssige- og visuelle kvaliteter.

Fysiske forhold:

Belysningsforslaget koncentrerer sig om trapperne. Gårdens belysning med skotlamper der er styret af skumringsrelæ samt vaskeriets og cykelkælderens belysning virker tilfredsstillende, med mindre man ville ønske mere lys, f.eks. i gården.

Hovedtrapperne og køkkentrapperne foreslår vi forsynet med en ny belysning og installation. Fordelen er, at der kommer mere lys, at armaturerne har indbyggede følere, som tænder lyset, så snart en person går ind/ud af en dør. Lysets tænding er elektronisk, hvorfor der er fuldt lys med det samme, men lyskilden er en lavenergipære. Og der vil så være den samme belysning på alle 22 trapper. Den gamle installation af en blanding af ældre og nyere kabler kobles fra og der vil ikke længere være tryk som skal betjenes. I alt væsentlighed er dette mere en driftsfordel og en visuel forbedring end det er en egentlig energiforbedring. Men med den større driftssikkerhed og et ensartet belysningsniveau vil der trods alt være en relativ energi besparelse over årene.

Økonomi

Investering:

Nyt lys på trapperne til en samlet pris af kr. 258.772,- svarende til 38,66 kr/m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 1500,-/år = 0,22/kr.m².

Besparelse:

4.000 kwh der med den aktuelle kwh varmepriis på 0,70 kr. giver en besparelse på kr. 2.800,- eller 0,42 kr./m² – 0,22 kr./m² i drift = 0,20 kr./m², eller stort set ingen målelig besparelse, men via driften formentlig en større besparelse.

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 38,66 kr/m² svarer til en samlet udgift på 1,93 kr/m² ved 5 % ydelse. Udgiften overstiger dermed besparelsen med 1,73 kr/m²/år. Besparelses-/ydelsesforhold: 0,20 / 1,93 x 100 = 10 %.

D6. Toiletter

Der er indhentet 4 tilbud udover det oprindelig tilbud via foreningen.

Energi:

Installationen af nye lavtskyllende toiletter i 63 boliger vil medføre en resurse besparelse på 1940 m³ vand.

Fysiske forhold:

Først og fremmest er der tale om en driftsmæssig og visuel forbedring.

Økonomi*Investering:*

63 toiletter installeret og tilsluttet til en samlet pris af kr. 431.286,- svarende til 64,43 kr./m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 2400,-/år = 0,36 kr./m².

Besparelse:

1940 m³ der med den aktuelle m³ vandpris på 38,- kr. giver en besparelse på kr. 73.720,- eller 11,01 kr/m² – 0,36 kr./m² i drift = 10,65 kr./m²/år.

Huslejekonsekvens:

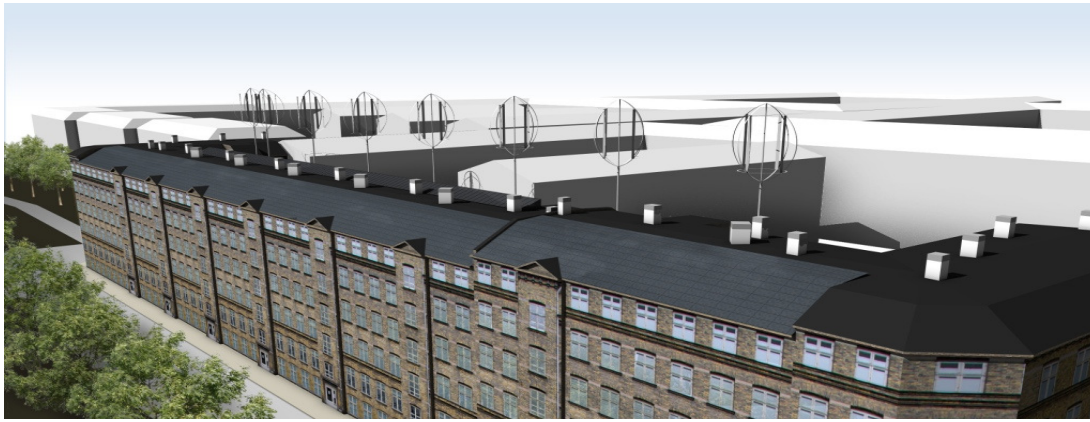
Investeringen belånes og de 64,43 kr./m² svarer til en samlet udgift på 3,22 kr./m² ved 5 % ydelse. Besparelsen overstiger dermed udgiften med 7,43 kr./m². Besparelses-/ydelsesforhold: 10,65 / 3,22 x 100 = 330 %.

D7. Vindmøller- 9 stk

Har ikke været i egentligt udbud men tilbud foreligger fra leverandør.

Energiforhold:

9 vindmøller (vindkonvertere) vil ved en placering ved Søpassagen kunne yde omkring 4.500 kwh pr stk, i alt 40.500 kwh/år, på et umiddelbart beregnet grundlag og ud fra de vindforhold, som uden at der har været gennemført målinger på stedet, kan aflæses af statistikken.



Fysiske forhold:

Vindmøller til brug for indenbys løsninger vil typisk være vindkonvertere, dvs. de ligner ikke møller, men består i et roterende gitter "globus" anbragt på et tårn eller en søjle.

Vindkonvertere i moderne og på markedet værende udgaver er støjfrie hvad selve vindkonverteren angår.

Vanskeligheden er at få dem placeret i tilknytning til en eksist. bygningskonstruktion, uden at det medfører svingninger i gennem bygningen.

Der er gjort flere forsøg med sådanne løsninger i udlandet, f.eks. Holland og England. Det viser sig imidlertid ofte, at netop dette svingningsproblem giver gener, som medfører at anlæggende efter en tid må nedtages.

I Søpassagens tilfælde er vi i den heldige situation, at bygningen indeholder 9 trappetårne (køkkentrapper) mod gården, som betyder at en fastgørelse af søjler til bæring af vindkonverter kan ske til en mur der ligger flere meter væk fra facaden. Søjlen til bæring af vindkonverteren stilles på eget fundament for enden af trappetårnet. Det forventes, at beslag (bøjler) til fastholdelse af søjlerne pr etage vil kunne udformes, så der stort set ikke vil være nogen overførsel af svingninger til muren. Måtte det alligevel forekomme, er det altså en mur der befinder sig et godt stykke fra ydervæggen mod beboelsesrum. Rystelser som måtte opstå vil således gå ned i gennem søjlen til fundamentet, som etableres uden kontakt med bygningens/køkkentrappetårnets fundament.

Søjlen føres op til en højde ca. 4 m over tagfladen. Herved vil vindkonverteren befinde sig i en for vindforhold rigtig god højde, 23-27 m.
Søjlen udføres af galvaniseret stålør således at kabelforbindelse kan trækkes gennem søjlen og ned til tavle i kælder.

Økonomi

Investering:

Vindkonverterne vil kunne opstilles og til sluttes for en samlet pris af kr. 1.914.910,- svarende til 286,06 kr/m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 9000,-/år svarende til 1,34 kr/m².

Besparelse:

40500 kwh giver en besparelse på kr 80.595,- eller 12,04 kr/m² – 1,34 kr./m² i drift = 10,70 kr/m².

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 286,06 kr/m² svarer til en samlet ydelse på 14,30 kr/m² ved 5 %. Udgiften overstiger dermed besparelse med 3,60 k/m².

Besparelse-/ydelsesforhold: $10,70 / 14,30 \times 100 = 75 \%$.

D8. Regnvandsgenbrug

Har ikke været i udbud

Energiforhold:

Der er udført en vurdering af muligheden for at genbruge regnvand fra bygningens tag til brug for vandforsyningen til vaskeriet.

Den samlede resurse besparelse ventes at være 400 m³ vand.

Fysiske forhold:

Anlæggets etablering fordrer, at tagets regnvand føres til en ny tank på 20 m³, som opføres ved vaskeriet i et lille aflukke.

Dvs at alle nedløb fra taget samles i en ny rørledning under gårdbelægningen som forsyner tanken.

Økonomi

Investering:

Anlægget vil iflg. kalkulation kunne opstilles og til sluttes for en samlet pris af kr. 697.821,- svarende til 104,25 kr./m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 2800,-/år = 0,42 kr./m².

Besparelse:

400 m³ der med den aktuelle m³-pris på 38,- kr giver en besparelse på kr 15.200,- eller 2,27 kr/m² – 0,42 kr./m² i drift = 1,85 kr/m².

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 104,25 kr/m² svarer til en samlet udgift på 5,21 kr/m² ved 5% ydelse. Udgiften overstiger dermed besparelsen med 3,36 kr/m².

Besparesels-/ydelsesforhold: $1,85 / 5,21 \times 100 = 35 \%$.

D9. Varmegenvinding

Har ikke været i udbud, men er budgetteret på grundlag af anlæg og indbygning kendt fra tilsvarende byggesager.

Energiforhold:

Varmegenvindingsanlæggene er ca. 90 % effektive, dvs. 90 % af den varmeenergi, som via afkastluften trækkes i gennem anlæggene bliver genbrugt til opvarmning af den friskluft, som føres ind i boligerne.

Anlæggene bruger meget lidt strøm. Der er regnet med et samlet forbrug på 15.000 kwh/år. Dette medfører et merforbrug af ca 10.000 kg CO₂ som modregnes i besparelsen.

Den varmegenerede energi svarer til 124.800 kwh.

Med en øget tæthed i bygningen knyttet til tættere vinduer og en isoleret gårdfacade, opstår et behov for at tilføre luft og sikre et fornuftigt luftskifte. Selv om det forsat er muligt at åbne vinduerne, er der årstider, hvor et kontrolleret luftskifte vil være yderst gavnligt for både at sikre et fornuftigt indeklima og en effektiv udnyttelse af varmeenergien.

Klimaforhold:

Udover den rent energimæssige fordel, som har med det ydre klima at gøre, er det i dette tilfælde også en væsentlig pointe i forhold til det indre klima. Et tættere hus vil i enhver henseende potentielt give øgede fugt- og astmatiske problemer. Det vil

derfor være af stor betydning for det indre klima, at der sikres et luftskifte, og at dette er kontrolleret og den friske luft forvarmet, så der ikke opstår træk. Der opstår derved en sammenhæng mellem energibesparelsen og komforten, som er væsentlig for succesen i det samlede energiprojekt.

Fysiske forhold:

Der vil være tale om individuelle anlæg, dvs. at hver bolig har sin egen varmeveksler. Den placeres under loftet i bad eller køkken og i ydervæggen mod gården placeres et friskluftsindtag. Via rørforbindelse føres den friske luft til varmeveksleren og videre derfra, ligeledes via rør ind til beboelsesrum. Luften opvarmes af den varme, som veksleren trækker ud af afkastluften. Afkastluften er den luft som suges ud fra køkken og bad. Til bortledning af afkastluft fra køkken og bad benyttes eksist. murede kanaler i huset. Ved hver afkastkanal placeres på loftet en ventilator som smider luften ud over tag.

Økonomi

Investering:

Vindkonverterne vil kunne opstilles og til sluttes for en samlet pris af kr. 3.229.469,- svarende til 482,44 kr/m².

Drift:

Der er regnet med en driftsudgift på 12.000,-/år svarende til 1,79 kr/m².

Besparelse:

124.800 kwh giver en besparelse på kr 87.360,- eller 13,05 kr/m² – drift = 11,26 kr/m².

Huslejekonsekvens:

Investeringen belånes og de 482,44 kr/m² svarer til en samlet ydelse på 24,12 kr/m² ved 5 %. Udgiften overstiger dermed besparelse med 12,86 k/m².
Besparelses-/ydelsesforhold: $11,26 / 24,12 \times 100 = 47 \%$.

D11. Gadefacade, vedligehold

Indhentet 4 tilbud

Vedligehold:

I forbindelse med at der skal rejses stillads eller benyttes storlift til etablering af de på taget planlagte energiforanstaltninger, er der indhentet tilbud på samtidig at få udført følgende arbejder:

- eftergang og maling af vinduer;
- eftergang og maling af indgangsdøre til hovedtrapperum;
- rensning og overfladebehandling af den del af eternit taget som ikke dækkes af Solceller;
- diverse eftergang af tagrender samt murværk;

Aktiviteten har ren vedligeholdelsesmæssig karakter og indgår derfor ikke i beregningen af energiøkonomien men er anført separate.

Den samlede økonomi er anført indenfor rammerne af kr. 1.713.033,-.

Uanset at der gennemføres en udskiftning af vinduer, vil der fortsat være en række mindre vedligeholdelsesopgaver som skal afholdes indenfor rammerne af det, der er benævnt uforudsete, men dog til en vis grad er forudset.

E Entrepriser og Økonomi

Under dette afsnit er samlet en række kommentarer af mere generel karakter vedr. entrepriser, økonomi, finansiering og projektplanlægning samt forskellige overordnede betragtninger som indledning til de efterfølgende skema-oversigter og beregninger, som findes i afsnit F-bilag.

E1. Entreprenører, leverancer og tidshorisont

Den umiddelbare plan har været at gennemføre hele eller dele af projektet i løbet af foråret/sommeren/sensommeren. Rent rentemæssigt vil det givet være hensigtsmæssigt at afvente yderligere nedsættelser.

Gennemførelse af projektet forventes at tage 3-5 mdr. En række aktiviteter vil være afhængige af leverancer og her spiller solcellerne den væsentligste rolle, da de i tidsmæssig henseende vil være et problem. Der skal regnes med 1/2 år minimum. Det betyder at en endelig beslutning taget i marts vil kunne medføre etablering af solceller i september. Da det samme stillads skal benyttes også til de øvrige aktiviteter vil den forventede leverance af f.eks. solceller blive temmelig styrende for hele processen.

Det skal bemærkes, at den afholdte licitation og tilbudsindhentning i øvrigt er foregået i efteråret 2008. Det er vor opfattelse at alle entreprenører og leverandører er meget positive overfor dette projekt. Samtidig skal det dog bemærkes, at entreprenørernes vedståelse af de indleverede tilbud udløber i foråret 2009, hvorfor der vil være behov for genforhandling. Det betyder ikke nødvendigvis at økonomien bliver meget anderledes, men skal opfattes derhen, at der altså ikke foreligger indgåede entrepriseaftaler som grundlag for de anførte priser og omkostninger.

E2. Prioritering og sammenhæng

Da omfanget af de tilskud foreningen vil kunne opnå endnu ikke er kendt, og dette må forventes at have en stor indflydelse på andelshavernes stillingtagen til det samlede projekt, er der gjort forsøg på at foretage en prioritering ud fra forskellige parametre:

Set i forhold til CO2 besparelsen er de aktiviteter som medfører en nedsættelse af el-forsyningen, de der giver størst udbytte.

En prioritering i denne henseende kan se ud som følger:

1. solceller
2. vindmøller
3. solfangere
4. facadeisolering - vinduer
5. varmegenvinding
6. regnvandsgenbrug

Set ud fra et investeringsmæssigt synspunkt og herunder brugen af stillads er forholdet nogenlunde det samme. 1 til 4 kan i denne sammenhæng ses som en samlet klump, der alle har behov for stillads og kan benytte det på en fleksibel måde, altså optimalt.

For vinduernes vedkommende gælder dette kun ved en udskiftning.

Etablering af varmegenvinding vil i et vist omfang kunne have glæde af et stillads i forbindelse med boring af huller til luftindtag.

E3. Finansiering

Der er i beskrivelserne regnet med den mindste ydelses %, nemlig 5%, men i de efterfølgende skemaer tillige 2 højere %-satser: 6,5 % og 8 %.

Den laveste ydelse giver naturligvis det gunstigste resultat og vi har tilladt os at benytte denne, fordi basisrenten allerede er faldet 2,75 %, til nuværende 3 % siden efteråret og ventes at falde yderligere i løbet af foråret. Det forventes derfor at der i løbet af foråret vil være gode muligheder for at opnå favorable lån, f.eks. i form af F1-lån. Hvis basisrenten når et niveau på mellem 2,25 og 2,50 % vil der formentlig være gode muligheder for at opnå en samlet ydelse der er tæt på 5 %.

E4. Energipriser

Energipriser har normalt været stigende gennem årene og der er ikke noget der tyder på, at denne tendens vil ændre sig. Tværtimod er tendensen at forbrug af energi vil blive mødt med stadig større afgiftskrav, for at tvinge alternative løsninger og besparelser igennem.

Den stigende pris giver større udgift for det man skal aftage, men til gengæld også større indtægt for det man kan spare hhv. selv producere.

En fremskrivning af f.eks. el-prisen fra dagens 1,99 med 4 %, hvilket dækker inflationen + ca 1,5 % til prisstigninger / afgifter mv., vil give følgende stigning:

Prisen i dag:	1,99
om 5 år	2,33
om 10 år	2,83
om 15 år	3,45
om 20 år	4,19
om 25 år	5,10

Dong har gennem en beregning af den sidste 40-årige periode kunnet konstatere, at el- prisen er steget ca 7 % i gennemsnit over disse år. Der har naturligvis været nogle gevaldige hop undervejs, herunder i forlængelse af energikrisen i 1970-erne, men sådanne situationer kan jo opstå igen, og så er det rart at være lidt mere selvforsynende.

E5. Indledning til oversigtsskemaer F1-5

Som det vil kunne ses af skemaerne er der i den samlede anskaffelsespris for de enkelte aktiviteter afsat en post til uforudsete udgifter, indregnet rådgiver honorarer, administration og diverse andre omkostninger samt naturligvis moms.

Ved fordeling af investering/besparelse på boliger er den lille boligenhed (normalboligen) benyttet og sat til 52 m².

I de anførte tal er forventede tilskud og tilskudsmuligheder medtaget, idet der i skema-oversigterne, bilag til denne rapport, er anført hvilke tilskud, der betragtes som sikre, og hvilke der forsat skal kæmpes hårdt for, og som derfor i en eller anden udstrækning må anses for en potentiel mulighed. Der foreligger aktuelt ansøgning om et større tilskud, men dette er ikke anført i skemaet.

Huslejekonsekvensen er den forøgelse af huslejen, som opstår ved at anskaffelsesprisen vil overstige besparelsen eller omvendt, altså enten en huslejestigning eller en huslejenedgang. Det vil af de enkelte aktiviteter kunne ses, om differencen mellem udgift og besparelse medfører en huslejestigning, altså et underskud, eller om der vil være tale om en huslejenedgang, altså et overskud.

I det samlede regnskab, er udgift/besparelse alene relateret til et huslejeniveau. Dvs. at alle underskud/overskud er regnet sammen til en samlet værdi pålignet huslejen. Nogle indtægter/udgifter er imidlertid ikke i praksis direkte en del af huslejen, men vil indgå i et varmeregnskab eller et el-forbrug, der afregnes af den enkelte andelshaver direkte med el-værket. Men det samlede resultat vil være det, der her er illustreret.

En netto udgift vil blive finansieret ved låneoptagelse og afdrages over 25-30 år.

Når den laveste ydelse er benyttet skyldes det, at renten ser ud til at falde yderligere i den kommende tid, netop i tråd med projektets forventede gennemførelse.

Den beregnede huslejekonsekvens er sammenfattet efter beskrivelserne og der sammenholdt med den effekt, som opnåelse af tilskud vil have på huslejen.

E6. CO2 –effekt, oversigtsskema F6

De samlede CO2 effekter af de foreslåede investeringer vil medføre en reduktion af andelsforeningens CO2 regnskab med tæt på 100 %.

Det er oplyst at foreningens samlede CO2 udledning i 2006 var 90 t. Beregningerne i dette projekt viser en samlet sparet udledning på 93,6 t altså 98,5 % af 2006 niveauet.

Den store bidrager til CO2 udledningen er el-produktionen, der bidrager med 6 x så meget som varmeproduktionen.

El-forbruget i dette regnestykke omfatter kun det el-forbrug, som anvendes i fællesskabet, altså alene et billede af "Foreningens" CO2 besparelse men ikke den samlede ejendom.

Det største el-forbrug ligger i de private husholdninger, som ikke indgår i fællesregnskabet, men afregnes direkte med el-værket. Da en del af den grønne strømproduktion som dette projekt forventes at resultere i, skal modregnes i en del af det private forbrug, da fællesforbruget ikke er tilstrækkeligt stort, vil det også være rimeligt at inddrage det private forbrug. Det kendes ikke, men hvis der tages udgangspunkt i det forhold, at ejendommen på andre fronter har et relativt lavt energiforbrug, vil ca. 1800 kwh. pr boligenhed være et sandsynligt skud, hvilket giver et samlet privat forbrug på 232.200 kwh/år.

Det giver en ekstra udledning pr. år på ca. 29 t til samlet 124 t. Besparelsen udgør derfor set i forhold til hele ejendommens udledning være 75 %.

E7. Huslejekonsekvens, oversigtsskema F7

Generelt om husleje effekt kan af skemaerne udledes, at den ved 5 % ydelse og uden tilskud overstiger den af generalforsamlingen besluttede eventuelle huslejestigning på 180,- kr./mdr./ for en 52 m2 bolig eller 360,- for de sammenlagte boliger.

Gennemføres imidlertid vinduesudskiftningen ser det ud til, at man vil nærme sig en 0-løsning, fordi der er så store besparelser i vedligeholdelsesomkostningerne, dog her set over en periode på minimum 5-6 år.

På skemaet over ydelse/drift/besparelse/huslejekonsekvens ses en samlet sammenligning mellem de forskellige aktiviteter effekt på husleje forholdene.

E8. Tilbagebetalingstider, oversigtsskema F8

De viste beregninger er baseret på en simpel tilbagebetaling i forholdet mellem investering og udbytte i form af indtægt af egenproduktion/besparelse i købt energi.

Der er ikke taget hensyn til evt. stigninger i energipriser, som vil afkorte tilbagebetalingstiderne.

Skema F1 Ejendomsdata

Vinduer og udv. døre			Antal åbninger i facader				Areal	
Type	dim	arealenhed	Ryesgade	Søpassagen	Dossering	Gård	i alt	gård
Boliger:								
dannebro 2-fags	105 x 180	1,89	38	225	42	29	631,26	54,81
3-fags	150 x 180	2,80	0	0	0	85	238,00	238
1-fags	60 x 180	1,08	0	0	0	117	126,36	126,36

Trapper:

dannebrog 2-fags	105 x 180	1,89	5	38	5	55	194,67	103,95
små vinduer	105 x 100	1,05	0	7	0	9	16,80	9,45
små vinduer	105 x 70	0,74				9	6,66	6,66
adgangsdøre 1)	140 x 200	2,80	1	10	1	0	33,60	0
adgangsdøre 1)	105 x 200	2,10	0	0	0	12	25,20	25,20
Port	240 x 240	5,76		1		1	11,52	5,76

1) inkl gennemgang

Samlet vinduer og døre:

Sum vinduer og udv. døre	690	44	281	48	317	1.284,07	570,19
Fordeling af antal	100,00%	6%	41%	7%	46%		

Gade

Facader	Arealer	Sum	Ryesgade	Søpassagen	Dossering	Gård	Facade	Vinduer
Bruttofacadeareal		3.754,00	370,00	1.379,00	378,00	1.627,00	2.127,00	713,88
Nettofacadeareal og fordeling		2.469,93	10%	37%	10%	43%		

Gårdfacadelængde inkl. udenom de udragende trappetårne	132 m
Facadeareal af køkkentrappetårne	m2 998,00
Vindues-/dørareal i køkkentrappetårne	m2 122,67
Gårdfacadeareal uden trappetårne	m2 750,00 2)
Gårdfacade, vinduesareal uden døre og vinduer i trappetårne	m2 447,52 2)
Vindues/dørareal i forhold til facadeareal gård eskl udragende trappetårne	59,67% 2) heri indgår de 2 inde-
Vindues/dørareal i forhold til gårdfacadeareal inkl trappetårne	35,05% liggende trapper

Gadefacadelængde	130 m
Facadeareal af hovedtrapper	m2 486,00
Vindues-/dørareal af hovedtrapper	m2 137,43
Gadefacade uden trappefacader	m2 1641,00
Gadefacade, vinduesareal uden trapper	m2 576,45
Vindues/dørareal i forhold til facadeareal eskl hovedtrappefacader	35,13%
Vindues/dørareal i forhold til gadefacadeareal inkl hovedtrappefacader	33,56%

Antal fastboende personer 155 svarende til ca. 1,6 person/bolig

Diverse data

Antal boliger i alt	96	Samlet etageareal	6694 m2
Sammenlagte	33	Antal udnyttede etager	6 etager
Antal enh. th/tv	129	bebygget areal	1146 m2
		Skråtag mod gade	322 m2
Loftsrum uopvarmede:		skråtag mod gård	279 m2
isoleret ved indblæsning i dæk		flade tag	832 m2
Kælderrum uopvarmede:		bloklængde midt	110 m
isoleret ved opsætning af 100 mm nedefra		loftsetager	1100 m2

Valby kirkevej 5 2500 Valby tlf: +45 40 32 78 82 fax: +45 36 44 30 30 mail: solarvent@image.dk

Skema F2 Energidata

Aktuelle energikarakteristik				Nye Energiforanstaltninger				
Aktuel Bygningsdel	Energitekn. Konstruktion	Areal-omfang	Eks. Energi-Status	Energimæssig				
				Fornyelse	enhed	forbedring	bidrag i alt	enh
1 Fladtag	uisoleret	-	vindskærm	Solfangere	105 kw	-	76000 kwh	
2 Skråtag	uisoleret	-	vindskærm	Solceller	38 kw	-	37900 kwh	
3 Gårdfacade	48-24 cm tegl	750 m2	-	facadeisol 125	6 w/m2C	0,8 w/m2C	72000 kwh	
4 Boligvinduer	2-lag termoglas	989 m2	3 w/m2C	forsatsvinduer	1,37w/m2C	1,63 w/m2C	110295 kwh	
5 Trapper mv	Lys opg.	-	13254 kwh	driftsfremme	-	-	4000 kwh	
6 Toiletter	højskyl	63 stk	43,8m3/stk	lavtskyl	13m3/stk	30,8 m3	1940 m3	
7 Taget/trap.tårn	Ingen	-	-	9 vindkonvertere	4500 kwh	4500 kwh	40500 kwh	
8 Regnvand	til afløb	-	-	genbrug til vask	400 m3	400 m3	400 m3	
9 Ventilation	Naturlig aftræk	-	-	Varmegenvindg	0	0	0	
10 Loftsetagedæk	100 mm isol.	1045 m2	-	ingen	0	0	0	
11 Kælderdæk	100 mm isol.	946 m2	-	ingen	0	0	0	
12 Gadefacade	48-24 cm tegl	1641 m2	-	ingen	0	0	0	

Samlet aktuelle energiforbrug og den forventede besparelse

			Forbrug i dag	Foranstaltninger	Besparelse
Varmeforbrug	74,6 kwh/m2	I alt	499.200 kwh	pkt. 1 - 3 - 4	258.295 kwh
EI-forbrug	Vask: 12.337 + Ejd: 13.254	I alt	25.591 kwh/år	pkt. 2 - 5 - 7	82.400 kwh
Vandforbrug	0,95 m3/m2	I alt	5.491 m3	pkt. 6 - 8	2.340 m3

Vedr. Co2 regnskab se oversigten desangående

Skema F3 Investeringsøkonomi

Energi og Aktivitet			Energi-Investering							Vedligeholds-investering																												
Bygningsdel	Energi aktivitet	Entrepenør	Håndv.-	stillads og	Uforud-	Projekt-	Sum	Andre	Samlet	Håndv.-	Stillads	Uforud-	Projekt-	Sum	Andre	Samlet																						
			udgift	bygns. arb	sete 10%	omkostn.	inkl. moms	omkost 1)	Anlægssum	udgift		sete 15%	omkostn.	inkl. moms	omkost	Sum																						
1	Fladtag	Solfangere	PNP/ Viessmann	411.365	163.188	57.455	94.801	908.512	82.675	991.187																												
2	Skråtag	Solceller	energi Midt	1.525.000	295.602	182.060	300.399	2.878.827	261.973	3.140.800																												
3	Gårdfacade	facadeisol 125	PNP	1.023.876	499.520	152.340	251.360	2.408.870	219.207	2.628.077																												
4	Boligvinduer	forsatsvinduer	Optoglas	1.588.420	-	158.842	262.089	2.511.689	228.564	2.740.253																												
5	Trappe rmv	Lys	PNP	150.000	-	15.000	24.750	237.188	21.584	258.772																												
6	Toiletter	lavtsky	PNP	250.000	-	25.000	41.250	395.313	35.973	431.286																												
7	Taget vind	Vindkonvertere	WPT	1.110.000	-	111.000	183.150	1.755.188	159.722	1.914.910																												
8	Regnvand	Genbrug	-	404.500	-	40.450	66.743	639.616	58.205	697.821																												
9	Ventilation	Varmegenvind	Ecovent	1.872.000	-	187.200	308.880	2.960.100	269.369	3.229.469																												
10	Loftsetaged.	ingen	-	-	-	-	-	-	-	-																												
11	Kælderdæk	ingen	-	-	-	-	-	-	-	-																												
12	Gadefacade	ingen, kun vedligehold	-	-	-	-	-	-	-	-	670.712	295.678	144.959	133.362	1.555.888	157.145	1.713.033																					
13	Adgangsdør	ingen, del af vedligehold	-	-	-	-	-	-	-	-																												
4.2	Nye vinduer	2)	-	-	-	-	-	-	-	-	4.259.903	-	638.985	587.867	6.858.444	692.703	7.551.147																					
4.2	Nye vinduer/vedligehold/modregning		-	-	-	-	-	-	-	-	3) 1.288.644	4) 591.356	188.000	248.160	2.895.200	292.415	3.187.615																					
Etageareal brutto m2			6694	8.335.161	958.310	929.347	1.533.423	14.695.301	1.337.272	16.032.573	670.712	295.678	144.959	133.362	1.555.888	157.145	1.713.033																					
Anskaffelsum i alt			Total	17.745.606							Energi investering i alt							16.032.573							Vedligeholds investering i alt							1.713.033						

1) andre omkostninger er: bygherreudg. 0,3%; forsikring 0,3%; adm. og øko-styring 2,5%; låneomkostn. 2,5%; byggelånsrenter 3,5% = 9,1%

2) disse 2 punkter, begge benævnt 4.2, illustrerer blot beløbsstørrelserne som i beskrivelsen indgår i argumentet for nye vinduer. Indgår ikke i Anskaffelsessum her i skemaet.

3)+4) giver 1.880.000,- tilsammen, se beskrivelsen.

Skema F4 Energiøkonomi 1

Energi økonomi 1		Energi -		Investering		Tilskud		Invest efter	Financiering 25 år *		
Bygningsdel	aktivitet	produktion	enh	Overført	pr. m2	Samlet	pr m2	tilskud	5,0%	6,5%	8,0%
1	Fladtag	Solfangere, kwh	76.000 kwh	991.187	148	200.000 5)	30	791.187	39.559	51.427	63.295
2	Skråtag	Solceller, kwh	37.900 kwh	3.140.800	469	200.000 1)	30	2.540.800	127.040	165.152	203.264
3	Gårdfacade	facadeisol 125, kwh	72.000 kwh	2.628.077	393	100.000 2)	15	2.228.077	111.404	144.825	178.246
						300.000 5)	45				
4	Boligvinduer	forsatsvinduer, kwh	110.295 kwh	2.740.253	409	400.000	60	2.340.253	117.013	152.116	187.220
5	Trapper	Lys, kwh	4.000 kwh	258.772	39			258.772	12.939	16.820	20.702
6	Toiletter	lavtskyl, m3	1.940 m3	431.286	64	63.000 3)	9	368.286	18.414	23.939	29.463
7	Taget- vind	9 vindkonvertere, kwh	40.500 kwh	1.914.910	286	500.000 5)	75	1.414.910	95.745	124.469	153.193
8	Regnvand	genbrug, m3	400 m3	697.821	104	348.910 4)	52	348.910	17.446	22.679	27.913
9	Ventilation	Varmegenvinding	124.800 kwh	3.229.469	482	500.000 5)	75	2.729.469	136.473	177.415	218.358
1) tilskud fra Rockwool				16.032.573		3.011.910		10.291.194	676.033	878.843	1.081.653
2) tilskud fra Rockwool											
3) tilskud fra Københavns Energi Vand											
4) tilskud fra Københavns Energi Vand											
5) tilskud søgt aktuelt i byfornyelsespulje											
5) Bemærkning: der er søgt om 7,6 mio, svarende til 50 % , men her kun medtaget 2,3 mio svarende til ca 15%.											
Etageareal brutto m2			6694								

* 25 år svarer til garantiperioden for solceller og solfangere.

** Den anførte % repræsenterer den samlede ydelse indeholdende omkostninger, renter og afdrag på det optagede lån.

Skema F5 Energiøkonomi 2

Energi økonomi 2				Financiering 25 år * Overført			Årlig driftsbesparelse og driftsudgift				Ydelse/år efter bespar/drift**			
Bygningsdel	aktivitet	produktion	enh	5,0%	6,5%	8,0%	pr enh	Bespar	Udgift	Net-Spar	5,0%	6,5%	8,0%	
1	Fladtag	Solfangere	76.000 kwh	39.559	51.427	63.295	0,70	53.200	4.500	48.700	-9.141	2.727	14.595	
2	Skråtag	Solceller	37.900 kwh	127.040	165.152	203.264	1,99	75.421	3.500	71.921	55.119	93.231	131.343	
3	Gårdfacade	facadeisol 125	72.000 kwh	111.404	144.825	178.246	0,70	50.400	8.500	41.900	69.504	102.925	136.346	
4	Boligvinduer	forsatsvinduer	110.295 kwh	117.013	152.116	187.220	0,70	77.207	6.000	71.207	45.806	80.910	116.014	
5	Trapper	Lys	4.000 kwh	12.939	16.820	20.702	1,99	7.960	1.500	6.460	6.479	10.360	14.242	
6	Toiletter	lavtskyl	1.940 m3	18.414	23.939	29.463	38,00	73.720	2.400	71.320	-52.906	-47.381	-41.857	
7	Taget- vind	9 vindkonvertere	40.500 kwh	95.745	124.469	153.193	1,99	80.595	9.000	71.595	24.150	52.874	153.193	
8	Regnvand	genbrug	400 m3	17.446	22.679	27.913	38,00	15.200	2.800	12.400	5.046	10.279	15.513	
9	Ventilation	Varmegenvinding	124.800 kwh	136.473	177.415	218.358	0,70	87.360	12.000	75.360	61.113	102.055	142.998	
				676.033	878.843	1.081.653					205.171	407.981	682.386	
								Årlig ydelse pr m2				31	61	102
				Normalbolig m2 <input type="text" value="52"/>				Årlig ydelse for 2-vær. Bolig (52 m2)				1.594	3.169	5.301
				2-vær oprindelig boligstørrelse				Ydelse pr. måned for 2-vær. Bolig				133	264	442
<input type="text" value="Etageareal brutto m2"/> <input type="text" value="6694"/>														

* 25 år svarer til garantiperioden for solceller og solfangere.

**Den anførte % repræsenterer den samlede ydelse indeh. omkostninger, renter og afdrag på det optagede lån.

SOLARVENT APS

Valby kirkevej 5 2500 Valby tlf: +45 40 32 78 82 fax: +45 36 44 30 30 mail: solarvent@image.dk

Skema F6 CO2 Konsekvens

Oversigt over energi-ydelse/besparelser samt CO2 reduktion.

Aktivitet	Ydelse/besparelse i energi			Reduktion kgCO2 pr. år	Investering i energi- foranstalt	Investe- r. pr CO2 enhed
	El kwh	Varme kwh	Vand m3			
1. Solfangere		76.000		9.120	991.187	109
2. Solceller	37.900			26.530	3.140.800	118
3. Facade isol.		72.000		8.640	2.628.077	304
4.1 Forsatsvinduer		110.295		13.235	2.740.253	207 a)
5. Trappelys	4.000			2.800	258.772	- b)
6. Toiletter			1.940	-	431.286	-
7. Vindmøller	40.500			28.350	1.914.910	68
8. Regnvand			400	-	697.821	-
9. Varmegenvinding	Netto:	124.800		5.000	3.229.469	646
				93.675		

Andelsforeningens CO2 udledning er i 2006 oplyst til at være 95.000 kg/år.

Reduktionen udgør 98,5 %. Inddrages boligernes private el-forbrug vil udledningen være ca. 124 kg/år.
 Reduktionen udgør af dette 75 %.

- a) der er kun medtaget den umiddelbart store besparelse i CO2 regnskabet og den tilhørende investering, da den fuldstændige udskiftning af vinduerne væsentligt har vedligeholdelsesmæssige fordele, og kun yder et mindre ekstra bidrag til CO2 besparelsen. Udskiftningen er derfor heller ikke medtaget i støtteansøgningen.
- b) CO2 besparelsen er sat meget lavt, da der i forvejen benyttes sparepærer på nogle trapper og er ikke medtaget i støtteansøgningen, fordi der også her væsentligst er tale om rationalisering i driften.

Skema F7 Huslejekonsekvens

Samlet oversigt over ydelse/drift/besparelse/huslejekonsekvens for alle aktiviteter.

Oversigten følger de foreslåede aktiviteter, som fremgår af hovedskemaet, herunder pkt. 4.1

Aktivitet	Uden tilskud - kr./m2/år					Med tilskud - kr./m2/år					
	Ydelse 1) 5%	drift	bespa- relse	husleje- konsekv.	52 m2 bolig	Ydelse 5%	drift	bespa- relse	husleje- konsekv.	52 m2 bolig	
1. Solfangere	7,40	0,67	7,95	-0,12	-6,42	5,91	0,67	7,95	1,37	71,26	
2. Solceller	23,46	0,52	11,27	-12,71	-660,91	18,98	0,52	11,27	-8,23	-427,87	
3. Facade isol.	19,63	1,27	7,53	-13,37	-695,24	16,64	1,27	7,53	-10,38	-539,88	
4.1 Forsatsvindue	20,47	0,90	11,53	-9,84	-511,57	17,48	0,90	11,53	-6,85	-356,21	
5. Trappelys	1,93	0,22	0,42	-1,73	-90,11	1,93	0,22	0,42	-1,73	-90,11	
6. Toiletter	3,22	0,36	11,01	7,43	386,29	2,75	0,36	11,01	7,90	410,75	
7. Vindmøller	14,30	1,34	12,04	-3,60	-187,37	14,30	1,34	12,04	-3,60	-187,37	
8. Regnvand	5,21	0,42	2,27	-3,36	-174,84	2,61	0,42	2,27	-0,76	-39,32	
9. Varmegenvind.	24,12	1,79	13,05	-12,86	-668,83	20,39	1,79	13,05	-9,13	-474,63	
Huslejestigning uden tilskud				-50,17	-2609,01	Huslejestigning med tilskud				-31,41	-1633,37
Generalforsamlingsbeslutning, huslejestigning 180,- /mdr. Relativt overskud 1. år					-2160,00 -449,01	huslejestigning 180,-/mdr Relativt overskud 1. år					-2160,00 526,63

1): ydelse ved 5 % fra skema Energiøkonomi 2 divideret med 6694 m2.
 2): besparelse fratrukket drift og ydelse.
 3): huslejekonsekvens x 52 m2.

Huslejestigningen på 180,-/mdr for en 52 m2 bolig er her anført som vejledende.

Samlet oversigt over ydelse/drift/besparelse/huslejekonsekvens for alle aktiviteter.

Oversigten følger de foreslåede aktiviteter, som fremgår af hovedskemaet med alternativt pkt. 4.2 og 4.3

Aktivitet	Uden tilskud - kr./m2/år					Med tilskud - kr./m2/år					
	Ydelse 5%	drift	bespa- relse	husleje- konsekv.	52 m2 bolig	Ydelse 5%	drift	bespa- relse	husleje- konsekv.	52 m2 bolig	
1. Solfangere	7,40	0,67	7,95	-0,12	-6,42	5,91	0,67	7,95	1,37	71,26	
2. Solceller	23,46	0,52	11,27	-12,71	-660,91	18,98	0,52	11,27	-8,23	-427,87	
3. Facade isol.	19,63	1,27	7,53	-13,37	-695,24	16,64	1,27	7,53	-10,38	-539,88	
4.2 Nye vinduer	56,40	2,24	103,26	44,62	2320,24	56,40	2,24	103,26	44,62	2320,24	
4.3 Det 3. lag glas	20,47	0,90	5,25	-16,12	-838,13	17,48	0,90	5,25	-13,13	-682,77	
5. Trappelys	1,93	0,22	0,42	-1,73	-90,11	1,93	0,22	0,42	-1,73	-90,11	
6. Toiletter	3,22	0,36	11,01	7,43	386,29	2,75	0,36	11,01	7,90	410,75	
7. Vindmøller	14,30	0,45	4,01	-10,74	-558,65	14,30	0,45	4,01	-10,74	-558,65	
8. Regnvand	5,21	0,42	2,27	-3,36	-174,72	2,61	0,42	2,27	-0,76	-39,32	
9. Varmegenvind	24,12	1,79	13,05	-12,86	-668,83	20,39	1,79	13,05	-9,13	-474,63	
Huslejestigning uden tilskud				-18,97	-986,49	Huslejestigning med tilskud				-0,21	-10,97
Forventet huslejestigning 180 Relativt overskud 1. år					-2160,00 1173,51	Forventet huslejestigning 180 Relativt overskud 1. år					-2160,00 2149,03

Besparelsen i dette eksempel beror på en 5-6 årig periode, hvori der skulle have været opsparet til vedligehold af vinduer. Selvom der ikke opspares, kommer udgiften alligevel, blot som en eengangslåntagning, som imidlertid også skal afdrages. Uden tilskud medfører udskiftning af vinduerne at huslejen vil stige med ca. det halve af generalforsamlingsbeslutningen. Med tilskud neutraliseres den besluttede huslejestigning og der er tale om en 0-løsning.

SOLARVENT APS

Skema F8 Simpletilbagebetalingstider

Simpletilbagebetalingstider for de energi fremmende aktiviteter.

Før tilskud

Aktivitet	invest uden tilskud	produktion	enh	enh-pris	indtægt pr år	tilbagebeta uden tilskud
1. Solfangere	991.187	76.000	kwh-varme	0,70	53.200	19
2. Solceller	3.140.800	37.900	kwh-el	1,99	75.421	42
3. Facade isol.	2.628.077	72.000	kwh-varme	0,70	50.400	52
4.1 Forsatsvindue	2.740.253	110.295	kwh-varme	0,70	77.207	35
5. Trappelys	258.772	4.000	kwh-el	1,99	7.960	33
6. Toiletter	431.286	1.940	m3-vand	38,00	73.720	6
7. Vindmøller	1.914.910	40.500	kwh-el	1,99	80.595	24
8. Regnvand	697.821	400	m3.vand	38,00	15.200	46
9. Varmegenvind	3.229.469	124.800	kwh-varme	0,70	87.360	37

Efter tilskud

Aktivitet	invest uden tilskud	produktion	enh	enh-pris	indtægt pr år	tilbagebeta uden tilskud
1. Solfangere	791.187	76.000	kwh-varme	0,70	53.200	15
2. Solceller	2.540.800	37.900	kwh-el	1,99	75.421	34
3. Facade isol.	2.228.077	72.000	kwh-varme	0,70	50.400	44
4.1 Forsatsvindue	2.340.253	110.295	kwh-varme	0,70	77.207	30
5. Trappelys	258.772	4.000	kwh-el	1,99	7.960	33
6. Toiletter	368.286	1.940	m3-vand	38,00	73.720	5
7. Vindmøller	1.414.910	40.500	kwh-el	1,99	80.595	18
8. Regnvand	348.910	400	m3.vand	38,00	15.200	23
9. Varmegenvind	2.729.469	124.800	kwh-varme	0,70	87.360	31