

Danmark ser grønt i Sønderborg



BYGGERI & ENERGI

Søren, Rune, Jacob, Nicolai
og Dino

Forord.

I 10 uger, 10 byer og 10 temaer sætter DR fokus på grøn teknologi. I Sønderborg er der fokus på "Fremtidens energirigtige bolig". Da Sønderborg og projekt Zero har en vision om at Sønderborg kommune skal være CO₂-neutrale i år 2029.

I ugerne 37-38 skal vi, 18 HTX elever, arbejde sammen i små grupper på 4 til 5 personer og lave en energivurdering af et af boligforeningen B42's huse på Lindevang i Sønderborg. I løbet af de 2 uger skal der skrives en mindre rapport og laves en præsentation, hvor vi skal komme med vores forslag til hvordan bygningen kunne renoveres så den kunne få et mindre forbrug af energi.

Indholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| Forord..... | 2 |
| Indledning..... | 4 |
| Energimærkning..... | 5 |
| Projekt Zero..... | 5 |
| Hvad Projekt Zero er..... | 5 |
| Vision..... | 6 |
| Mission..... | 6 |
| Nuværende tilstand af huset på Lindevang..... | 7 |
| Eksamination af det ydre..... | 7 |
| Forbedringer for huset Ydermure..... | 9 |
| Tag..... | 11 |
| Gulv..... | 12 |
| Vinduer..... | 12 |
| Døre..... | 15 |
| Løftlem..... | 15 |
| Radiator..... | 16 |
| Fjernvarme..... | 16 |
| Ventilation..... | 17 |
| Hvor meget det kommer til at koste..... | 19 |
| Hårde hvidevarer..... | 20 |
| Toilet..... | 20 |
| Køle/fryseskab..... | 21 |
| Vaskemaskine..... | 21 |
| Tørretumbler..... | 22 |
| Evt. solceller..... | 22 |
| Familiehus anno år 2029..... | 23 |
| Bilag..... | 24 |

Indledning.

Bygninger er en af de største energiforbrugere i det danske samfund. Mellem 30 og 40 procent af Danmarks samlede energiforbrug, det anvendes til opvarmning, ventilation og lys i bygninger. I Danmark er der en række regler, som skal medvirke til at man spare på energien i boliger og bygninger.¹

I Sønderborg er private virksomheder og kommunen gået sammen i Projekt Zero, men det mål at gøre Sønderborg området CO₂ neutralt i år 2029, og derigennem skabe grøn vækst i området. I den forbindelse har Projekt Zero sammen med bl.a. EUC Syd, Syd Energi og Sønderborg kommune igangsat projektet Energirigtig renovering, hvor der fokuseres på Sønderborg områdets ca. 18.800 private boliger.

¹ <http://energistyrelsen.dk/>

Energimærkning.

Energimærkningen er blevet en del af hverdagens handler med huse efter 1. juli 2010. Mærkningen sker fordi at man gerne vil vide hvor henne i huset der kan gøres noget ved energjudslippet eventuelt.

Energimærkningen sker ved at der kommer en energikonsulent ud og vurderer bygningens energimæssige ydeevne, både bygninger og de mest almindelige installationer. Han eller hende gennemgår huset/ejendommens el-, gas-, olie- og fjernvarmeforbrug. Elforbruget til drift af varmeanlæg, det kan være vandvarme eller lignede. Strømmen som forbruges til fjernsyn, computere, husholdningsapparater og belysning indgår ikke i energiregnskabet.

Energi klasse A er den bedste og energi klasse G er dårligst.



Projekt Zero.

Projekt Zero har sine rødder i den regionale tænketank Futura Syd. I efteråret 2006 satte tænketanken fokus på intelligent energihåndtering og forretningsmæssige muligheder, det rummer for Sønderborg. Et stort antal virksomheder i området har opbygget betydelige teknologiske kompetencer og styrkepositioner indenfor netop intelligent energihåndtering. I foråret 2007 blev tanken om forretningsudvikling koblet mere direkte med det stigende fokus på de globale klimaproblemer og behovet for nationale initiativer til reduktion af blandt andet CO₂-udledningen. Projekt Zero-visionen om en energifokuseret udvikling i Sønderborg-området var skabt.

Hvad Projekt Zero er.

Projekt Zero er visionen om at gøre Sønderborg CO₂-neutral inden for de næste 20 år. Med Projekt Zero som lokomotiv vil vi skabe et unikt eksempel på, hvordan bæredygtighed.

Vision.

Projekt Zeros vision er at skabe ENERGY SHOWCASE SONDERBORG. Gennem læring, holdningsbearbejdning, byudvikling, nye boligkoncepter og erhvervsudvikling sætter Sønderborg fokus på bæredygtig energiforsyning og energianvendelse.

Sønderborg skal være verdens førende eksempel på, hvordan en stærk lokal vilje og et samarbejde mellem borgere, virksomheder, eksperter og offentlige institutioner kan skabe dynamisk og bæredygtig vækst.

Mission.

Klimaændringerne er en realitet, og vi står som samfund over for enorme udfordringer, hvis problemerne skal håndteres i tide. Projekt Zeros mission er at medvirke til at mindske den globale opvarmning og de deraf følgende klimaforandringer. Projekt Zero vil dermed gøre en forskel for fremtidens generationer.

Deres mål er at gøre Sønderborg 100 procent CO2-neutral inden 2030. Området skal være rollemodel for bæredygtigt byggeri, intelligent energihåndtering og bæredygtig levemåde.

Nuværende tilstand af huset på Lindevang

Huset på Lindevang 7 er et flot murstensbygget hus som er delt op i 3 lejligheder. Lejlighederne er på henholdsvis 2 stk. 47 kvadratmeter og et stort på 90 kvadratmeter. Huset er bygget i 1922 og i 1985/86 blev der udskiftet vinduer og tag på huset. Desuden blev også ydervæggen efterisoleret i 1986. Huset kører på naturgas, hvilket sker gennem et gasfyr af modellen Tasso (65kwh). Dette gasfyr står i et vaskehus lidt over 6 meter fra selve bygningen. Under jorden går der nogle rør som viderefører varmen, som gasfyret producerer. Inde i vaskehuset var der en gammel vaskemaskine, hvilket vi regner stærkt med er en kæmpe strømsuger. Der er trods alt ingen tørretumbler, det var der nu heller ikke behov for, da der var en lunken temperatur inde i selve vaskehuset i forvejen. Det skyldtes nemlig at rørene der føres fra gasfyret, og de andre rør der var derinde, ikke var isoleret med rør-skåle. Dette er et stort tab af den varme som ville kunne være brugt til at varme huset op.

Der var desuden også en varmepumpe af mærket Grundfos og er fra år 2002. Til denne varmepumpe var der tilsluttet en varmtvandsbeholder på 60 liter i hver lejlighed.

Eksamination af det ydre:

Vinduerne og dørene så meget gamle ud. Der ville sikkert kunne findes nogle bedre alternativer som ville kunne spare på energien. Taget så også meget gammelt ud, og vi fik også at vide at det er fra 1985 eller 1986 så det er et relativt gammelt tag vi havde med at gøre, dette kunne sikkert også ændres.

Alt i alt så huset ud som om det kunne trænge til en ordentlig make-over. Derfor vil vi komme med et forslag til hvordan man kan gøre husene mere energivenlige, og derved spare en del penge.

Til sidst var der tid til spørgsmål, og vi fik derfor spurgt Torben Esbensen om hvilken energiklasse huset lå i, i sin nuværende tilstand. Der var ikke udgivet noget officielt resultat på husets energiklasse. Han havde dog forsøgt at regne det ud, ved at tænke på de forskellige faktorer der var involveret. Han havde fået husets energiklasse til at lande på en "f'er", hvilket jo er ringe i forhold til de krav der nu er.

Vi blev derfor sat til den opgave at finde på forbedringer hvori vi ville få huset til at ligge på et "b eller c".

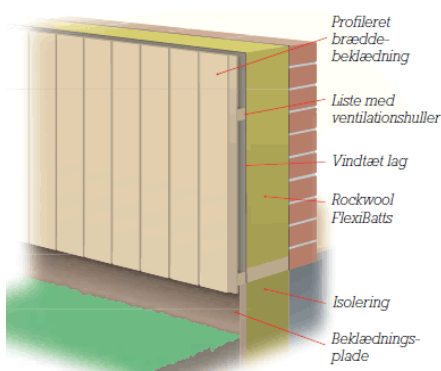
Forbedringer for huset

Ydermure.

Der er flere forskellige muligheder når det kommer til isolering af murværket på Lindevang 7C. Men da hulmuren allerede er fyldt ud med hulrumsgranulat skal der sættes isolering på den ene eller den anden side af den eksisterende telgstensmur.



En mulighed ville være at Isolere 250mm på indervæggene så det totale isoleringslag når op på 300mm, Dette ville være en "let" løsning men dette ville også tage en del af beboelsesarealet og da det er to 47 kvm's lejligheder der ligger i hver sin ende af bygningen, ville dette gøre de i forvejen små lejligheder endnu mindre. Det ville bedre kunne have betalt sig hvis det var to store lejligheder der lå i hver sin ende af huset, da folk gerne vil have så meget plads at bo på så muligt.



En Anden mulighed er at ligge de 250mm isolering på ydrevægen uden på det eksisterede murværk, dette ville dog kun kunne ske i forbindelse med renovering af taget da dette ikke har særlig stort udhæng og derfor skal tagkonstruktionen laves om så den kan nå ud over det nye lag isolering. Så ville man nok også lave et udhæng efter nutidens standarder med det samme. Som man kan se på

tegningen skal der så oven på det vindtætte lag sættes langsgående lister med ventilationshuller så der er mulighed for ventilation bag beklædningen der kan få fugt og kondens væk så der ikke opstår råd og svamp i træværket. Soklen skal også isoleres så man udgår at der opstår en kuldebro. Udenpå denne isolering, skal der være en beklædningsplade som går op og mødes med den nye beklædning på ydrevægen.

En tredje mulighed er at mure en ny teglstens mur op et stykke uden for det eksisterende murværk så dette giver endnu et hul rum der så kan fyldes op med hulrumsgranulat, dette er dog et dyre alternativ, da der skal laves ny sokkel til den nye teglstens mur og der skal bruges flere arbejdstimer på at mure den nye teglstens mur op.

I forbindelse med efterisolering på ydermuren skal vinduer og døre også flyttes ud så dette passer med ydre kant af beklædningen eller murværk. Dette kunne give anledning til at skifte ældre vinduer og døre til nye energi rigtige vinduer og døre. Ved at isolere ydermurene. Kan man spare 5779.8 kWh om året, det er en besparelse på 21 % eller 4800 kr. om året, ved at isolere ydermurene.

I forbindelse med efterisolering af ydervæggene vil isolering af soklen være en god idé. Dette kan spare en for 10kWh/m² pr. år. Ved isolering af soklen graves der ned langs soklen til en minimums dybde på 600mm under jordoverfladen. Hvis fundamentet er for ujævnt til at man kan få isoleringen til at slutte tæt op af fundamentet, pudses fundamentet inden soklen isoleres. Det er meget vigtigt at isoleringen er kapillarbrydende.

Denne type isolering er stiv og fastholdes ved hjælp af dyvler. Der afsluttes så med puds uden på den stive isolering. Ved isoleringen ned langs fundamentet efterfyldes med et drænende materiale så som grus, så vandet ikke kan blive standset og blive forhindret i at nå det omfangsdræn, der i forbindelse med efterisoleringen af soklen skal graves ned i dybde med underkant af fundament. Efterisolering af soklen kan give en besparelse på omkring 2% eller 514kr på varmeregningen om året.

Fordele ved efterisolering af sokkel:

- Mindre varmetab gennem ydervæggene
- Mindre varmeregning (bedre økonomi)
- Varmere overflader mindre træk
- Bedre indeklima

- Lavere CO₂ udledning
- Udvendig efterisolering af forøger husets værdi
- Udvendig efterisolering giver mulighed for at ændre facadens udtryk

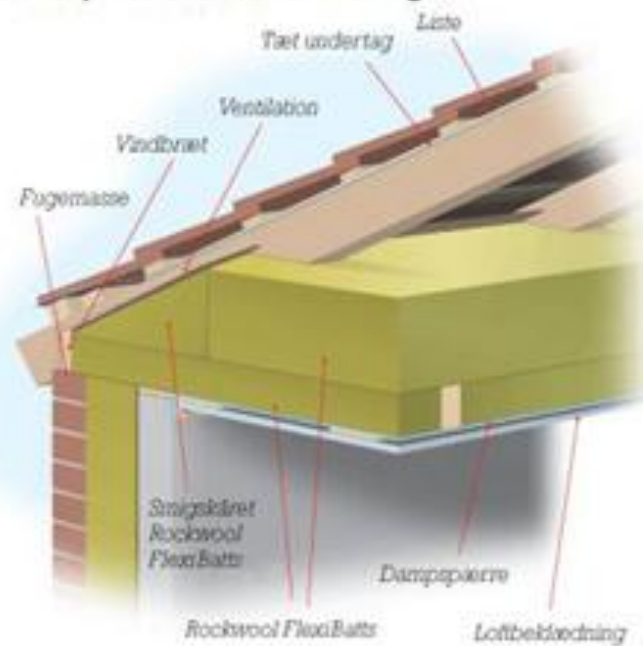
Tag

Loftet på Lindevang 7 er kun isoleret med 150mm, dette er efter nutidens standarder ikke nok. I dag er minimums kravene i dag er 400mm isolering. Efterisolering af taget kan ske på flere forskellige måder, enten med rulle måtter af isolering eller batts som er plader af isolering, som regel er dette stenuld eller glasuld. En nemmere metode ville være at blæse granulat op i et tykt lag ud over hele loftet oven på den eksisterende isolering. Fordelene med granulat er at det ligger som et stort tæppe ud over hele loftet.

Dette gør at man slipper for samlinger som på rulle-måtter og batts der kan være en kuldebro. Ved isolering hvor granulaten bliver blæst op vil der for blive lagt en kant af batts hele vejen rundt langs tagfoden, dette gør at granulaten ikke kan ryge ned i hulmuren så der er et område ude ved tagfoden hvor der ingen isolering er og derfor danner en kuldebro. Der vil også blive opsat en skot rundt om stige-hullet op til loftet så granulaten ikke ryge ned fra loftet når loftlemmen åbnes. Ved at ligge 250mm ekstra kan man spare 16 kWh/m² pr. år. I det totale regnskab ville denne efterisolering skære 10% af varmeregningen om året.

Efter isolering af loftet på Lindevang kan isoleres for omkring 33.000 kr. I denne pris er, etableringen af begrænsning rundt langs tagfoden med smigskåret batts så isoleringen ikke falder ud over, ny 60cm gangbro ovenpå den nye isolering i husets fulde længde, skot rundt om stige-hullet så granulaten ikke ryge ned når

Gitterspær - Traditionel løsning



loftlemmen åbnes og oprydning efter endt arbejde. Dette er et prisforslag fra hjemmesiden Danskisolering.dk

Fordele med at efterisolere loft:

- Mindre varmetab gennem loftet
- Lavere varmeregning (bedre økonomi)
- Varmere overflader og mindre træk
- Bedre indeklima
- Lavere CO₂ udledning
- Efterisolering af loft forøger husets værdi.

Gulv

Da der ikke er noget isolering i gulvet, er det en mulighed at få det isoleret ved en større reovering. De eksisterende gulve fjernes, der graves ud, etableres et kapillarbrydende lag, isoleres under terrændækket, støbes nyt radonsikret betonlag, isoleres under gulvet og lægges nyt gulv. Denne løsning vælges ofte, fordi der er problemer med fugt og eventuelle vandskader efter større mængder regnskyl, og ikke udelukkende, fordi der ønskes besparelser.

Vinduer

Som mange ved, er specielt vinduer en stor varmeudleder. Karmen i sig selv kan for så vidt mulig godt være tæt, men det er selve glasset som udleder en del varme. Der er forgået en stor udvikling i, hvordan man kan gøre disse mere tætte og derved spare på varmeregningen. I gamle dage hvor vi kun havde vinduer med 1-lags glas var U_w -værdien⁽¹⁾ på omkring 7-8. Dette, ikke så præcist da det jo som sådan ikke tæller i det store regnskab, for vi kan jo tydeligt konkludere at dette er for meget. Ifølge Dansk Byggeri's Håndbog, kapitel 12 under Energiløsninger, ses anbefalinger til nye vinduer:

Minimum: Vindue med 2-lags energirude ($U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Lavenergi: Vindue med 3 lags energirude ($U_w < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Som ses, er der sket en gevaldig udvikling i forhold til udladelsen af varme. Vi vil derfor foreslå udskiftning af alle vinduer i de 3 huse på Lindevang, fra en 2 lags termorude med fugt på visse (se nedenfor), til en 3-lags lavenergirude.



Fordelene ved dette er:

- Mindre varmetab gennem vinduerne
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO2 udledning
- Nye vinduer forøger husets værdi

Den eneste ulempe ved en 3-lags lavenergirude er, at der på enkelte dage vil være dug på ydersiden af vinduet. Dette sker da varmen fra huset ikke kan trække igennem glasset og derved ikke får duggen til at forsvinde. Vi kender alle sammen princippet fra bilen, hvor vi sætter luft (varme) til, når vinduerne er dugget, men da det er en 3-lags rude, har varmen sværere ved at trække igennem og derved forblives duggen. Dette eksempel ses dog også på visse 2-lags ruder.

Duggen skyldes hurtigere temperatur skift, men forsvinder dog når varmen fra solen engang træder ind.

I en 3-lags energirude er det inderste og yderste glas belagt med en lav-emissionsbelægning på overfladen mod det midterste glas. Dette reducerer varmeudstrålingen markant. For at mindske varmetabet yderligere anvendes der argon gas mellem glassene. Argon er tungere end luft og mindsker derved cirkulationen, der opstår i en rude, som er kold på den ene side og varm på den anden side.

Glassene i en energirude holdes adskilt af et afstandsprofil. Tidligere blev disse ofte lavet af aluminium eller galvaniseret stål, som leder varmen/kulden særdeles godt. Derved fik selv nye energiruder en relativ lav overfladetemperatur langs den indvendige rudekant med risiko for kondensdannelse. Regelmæssig kondens kan medføre råd og svamp i vinduesrammerne og således både reducerer vinduets levetid og forårsage et dårligt indeklima. For at undgå dette er der udviklet nye "varme kanter" af plastmateriale. Varmebesparelse for et standard 1-fags vindue med "varme kanter" er ca. 15-20 kWh pr. år!

Ifølge Dansk Byggeri's Energihåndbog kapitel 11, bilag 8 - Levetider, ses en liste over hvilke slags vinduer holder længst:

- Fyrretræ med termoruder = ca. 30 år
- Træ-aluvinduer = ca. 60 år
- Hårdt træ (maghoni eller teak) = ca. 50 år
- Plastvinduer = ca. 50 år

Vi vil derfor foreslå til husene på Lindevang træ-aluvinduer med 3-lags energiruder.

⁽¹⁾Uw-værdien

Et vindues Uw er størrelsen af varmetransmissionen igennem vinduet beregnet efter vinduets angivne størrelse. U-værdien udtrykker, hvor mange Watt der går igennem vinduet ved temperaturforskelle på 1 K. Enheden er W/m²K.

Beregnet besparelse på anvendelsen af nye vinduer:

| | |
|--|---|
| Forudsætninger | I et hus med 24,735 m ² ældre 2-lags termoruder, udskiftes til nye 3-lags energiruder. |
| Årlig energibesparelse pr.m ² | 130 kWh |
| Årlig energibesparelse kWh | $130 \text{ kWh/m}^2 * 24,735 \text{ m}^2 = 3215,55 \text{ kWh}$ |
| Årlig økonomisk besparelse kr. | $3215,55 \text{ kWh} * 0,66 \text{ kr/kWh} = 2122,63 \text{ kr}$ |
| Årlig CO ₂ besparelse kg | $0,130 \text{ kg/kWh} * 3215,55 \text{ kWh} = 418 \text{ kg/år}$ |

Døre

Døre er ikke umiddelbart den største varmeudleder. Træ er et materiale der isolerer rimelig godt og da mange er lavet af dette, fungerer det jo fint. De eneste få problemer ved en træ dør er, at træ er et materiale der slår sig, og kan derfor gøre at der sker åbninger. Vores forslag vil derfor lyde, at man skal anskaffe sig plasticdøre eller træ/aludøre med dobbelt (eller flere) tætningslister. Vi vil vove at påstå at det er fremtiden; flere tætningslister! Et firma ved navn Lacuna har fået en pris for godt arbejde, og tætte døre. Lacuna har lavet skydedøre, hvor døre er sat sammen i sektioner op til 6 meter, og kan derved åbnes så alle døre er i siden og derved skaber et helt åbent rum. Man vil derfor umiddelbart tvivle på hvor vidt dørene er tætte. Den primære grund til at dette er tilfældet, er: tætningslister, 3 af slagsen, i siden på dørene.

Loftløm.

Loftlømmerne i bygningerne på Lindevang er af ældre version og har derved ingen isolering. Vi forslår derfor en forholdsvis billig løsning, hvilket lyder på at købe en på det nærmeste trælast. Disse fås i en pris nær 1000 kr. Loftlømmerne indeholder som regel et godt lag polystyren, hvilket isolerer rimelig godt.

Radiator

På radiatorerne kan man få en forholdsvis enkel besparelse. Ved at udskifte den eksisterende termostat på radiatoren med en såkaldt rondostat. Det er en elektroniskstyret termostat der kan indstilles så de kan åbne og lukke på bestemte tidspunkter af døgnet. Den mest udbredte på markedet er af mærket Honeywell. Denne rondostat kan sættes til at skrue op eller ned fire gange i døgnet, så når man er på arbejde i hverdagene eller man sover så skrues den ned for varmen til cirka 17 grader og når man er hjemme og bevæger sig rundt i lejligheden så er temperaturen omkring 21 grader. Den kan også mærke at man åbner et vindue for at lufte ud, så skrues den automatisk ned for varmen så der ikke bliver spildt energi under udluftningen. Man kan i nødstilfælde også indstille temperaturen manuelt ved at dreje på den på ring for enden af rondostaten, som man kan se på billedet til højre. Denne "hyppige" brug af radiatorventilen gør også at ventilen bliver holdt i gang og ikke gror fast. Ved at udskifte sine gamle termostater til rondostater kan man spare op til 10% på sin varme regning om året. Denne rondostat kan man købe for 250,- i Harald Nyborg, når de er på tilbud, ellers koster de omkring de 400-500 kr. dette er dog stadig billigt i forhold til hvor meget du kan spare. Dette indkøb kan blive indtjent igen i løbe af ganske få år, hvis ikke inden for det første år.



Fjernvarme

Der bruges naturgas til at opvarme boligen på Lindevang. Ud fra de oplysninger vi har fået fra boligforeningen B42, bliver der brugt 2993m³ naturgas om året. Med en enhedspris på 9,22 kr. pr. m³ for nat

| | | |
|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Naturgas' enhedspris: | | 9,22 kr/m ³ |
| Naturgas | 1 m ³ = 11 kWh | 0,84 kr/kWh |
| Fjernvarmes enhedspris: | | 0,66 kWh |

urgas giver det en årlig pris på 27.595,46 kr. for naturgas. Ved at skifte til fjernvarme kan man, hvis man bruger samme mængde varme som man gør på

nuværende tidspunkt, spare 5866,28 kr. Prisen for fjernvarme er 0,66 kr. pr. Kwh. Dette giver et årligt forbrug på 21.729,18 kr. Blot ved at udskifte det gamle naturgas anlæg til fjernvarme kan man spare 27 % på varmeregningen om året. Denne besparelse er uden efterisolering af loft og ydrevæge, som vil give en yderligere besparelse.

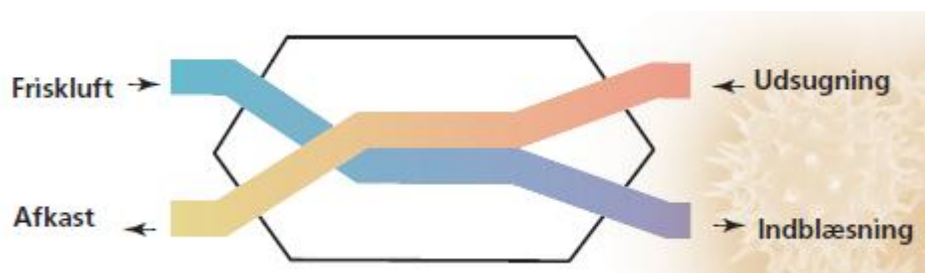
Ved installation af fjernvarme ville det være mere energibesparende at lede fjernvarmerørene direkte ind i de tre lejligheder, så de får hver der varmemåler. Dette vil gøre det lettere at bestemme det præcise varmeforbrug for hver lejlighed. Dette vil også spare en masse spildvarme, i vaskerummet hvor naturgasfyr står, er der forholdsvis varmt. Denne varme kommer fra naturgasfyret. Fyrrummet er ikke isoleret, så med udskiftning til fjernvarme ville alt denne spildvarme blive sparet.

Til opvarmning af brugsvand skal der installeres en fjernvarmeunit. Denne Unit opvarmer det vand som man har brug for, i stedet for at have en varmvandsbeholder stående som hele tiden skal holde vandet i beholderen varmt. Dette giver en varm tab som man undgår ved at bruge varmeveksleren i uniten, der varmer vandet op som man har brug for.



Ventilation

Et sådan ventilationsanlæg fungerer ved at inden inde-luften bliver udskiftet med frisk luft, passerer disse to luftstrømme hinanden og via en varmeveksler, bliver den nye friske luft opvarmet da varmen fra den tidligere inde-luft bliver genanvendt i den nye og friske inde-luft med op til 90%.



Desuden kan man også få filtre til disse ventilationsanlæg som kan forhindre pollen og andet allergivækkende i at trænge ind i ens hjem. Dette ville være et stort plus for allergikere som lider under kraftige gener. Disse filtre skal udskiftes minimum en gang om året. Ventilationsanlægget kommer også med en advarsels tone som minder meget om en brandalarm som skal have skiftet batteri.

Den udluftning de fleste huse har, inklusiv Lindevang 7 C, er naturlig udluftning. Det er det man i dagligdags tale kalder at åbne et vindue. Denne form for udluftning er ringe da man lukker varmen direkte ud i det fri og skal bruge ny energi på at opvarme rummet eller huset.

Den slags ventilationsanlæg der ville være ideelt for Lindevang 7, ville være en model der hedder Nilan Comfort 300. Nilan Comfort 300 udskifter 300 m^3 luft pr. time. Den er ideel til huse som er 230 m^2 . Hele Lyngvang 7 bygningen er 186 m^2 så den kan dække behovet for hele bygningen. Det er dog ikke et problem at der er et "overskud" af luft da man kan indstille hvor stor udskiftningen skal være. Den har også andre indstillinger såsom at man kan vælge hvor varmt varmeanlægget skal have huset varmet op til. Det skal så lige siges at varmeanlægget ikke virker som et air-condition anlæg. Den kan ikke køle, den kan kun varme så den undlader at genbruge al varmen som der bliver afgivet af eventuelle personer i huset.

Varmeanlægget skaber ikke selv den varme der bruges til at opvarme huset. Derfor skal der en varmeplade til som får en smule energi til at omdanne varme som bliver tilført ventilationsanlægget. Det er derfor ca. 90% af varmen som der bliver genanvendt så der skal også noget andet varme til som radiatorer eller andet.

Da det er ca. 90% af varmen der bliver genanvendt er der en kæmpe besparelse ved at have et Nilan Comfort 300 ventilationsanlæg. Der bruges omkring kun 1/3 del energi af hvad man ellers ville bruge hvis man havde naturlig udluftning.

Ventilationsanlægget kan styres af en C 600 fjernbetjening som kan blive ført ned i huset så man ikke behøver at gå op på loftet hver gang der skal skiftes temperatur. Fjernbetjeningen er en form for et panel hvor der er en del indstillinger og funktioner som kan skiftes alt efter ønske. Man kan desuden slå opvarmningen fra når det er sommer så man ikke opvarmer boligen op for ingenting.

Ventilationsanlægget kan også fjerne fugt fra huset af. Hvis der er en person som har været i bad, vil anlægget automatisk begynde at opsuge den fugt der er og sende den udenfor. Dette mindrer risikoen for fugtskader. Der kan desuden også indstilles hvor stor luftfugtigheden skal være inde i huset. Hvis der fjernes fugt fra huset, er der et dræn inde i ventilationsanlægget som fører vandet væk.

Hvor meget det kommer til at koste

Med alt tilbehør, taghætter, isolering osv., vil et Nilan Comfort 300 ventilationsanlæg komme til at koste omkring 43.969,-, dog er dette prisen hvis man gør det selv.

Hårde hvidevarer

For at vi kan spare yderligere energi i huset kan man gå ind og skifte de hårde hvidevarer ud som f.eks. vaskemaskinen i tørrerummet.

Her skal ledes efter hvidevarer der er mærket med et grønt mærke og et A mærke som betyder at det bruger mindst energi. Her er det vigtigt at se efter energimærkningen på køleskabe og frydere til at være A++ mærket, dvs. de er virkelig energibesparende.

Nedenunder er givet eksempler på hvor meget man kan spare ved udskiftning af de forskellige hvidevarer.

Toilet

Der kan være utrolig store miljømæssige og økonomiske fordele ved at investere i vandbesparende toiletter. Typisk er de vandbesparende toiletter udstyret med duo-skyl, som sikrer et minimalt vandforbrug. Trykker man på den store knap, skyller toilettet med seks liter vand som sædvanligt, og trykker man på den lille knap, frigøres en mekanisme, som reducerer vandforbruget til knap tre liter.



Der er både miljømæssige og økonomiske fordele ved vandbesparende toiletter, men det er en misforståelse, at toilettet for enhver pris skal skylle med så lidt vand som muligt. Hvis rørene enten er gamle, uden glasering indvendig eller med lille fald, er en lille skyllemængde utilstrækkelig til at føre affaldet ud. Og hvis toilettet hver gang kun skyller med en lille vandmængde, kan det betyde, at vandmængderne ikke er tilstrækkelige til at forhindre et stoppet afløb.

Afløbssystemerne er med andre ord kun selvrensende, hvis der bruges den mængde vand, afløbet er bygget til. For ældre rørsystemers vedkommende er det typisk mindst seks liter.

Køle/fryseskab

Hvis man ser på et standard køle/fryseskab (200 liter køl, 100 liter frys), som årligt bruger ca. 657 kWh.

Og i stedet skifter til et nyt energiklasse A++ som kun bruger ca. 205 kWh/år, får man altså en besparelse på over 452 kWh om året – hvilket vil svare til ca. 700 kr sparet årligt. Investeringen kan blive tjent hjem igen i løbet af 5-6 år, hvis man køber et køle/fryseskab i prisklassen 3.500 – 3.800.-.

Et eksempel kunne være et kølefryseskab fra Gorenje til prisen 3.250 .-

http://www.redcoon.dk/index.php/cmd/shop/a/ProductDetail/pid/B239277/cid/11003/refId/pricerunner_dk/



Køl : 230 liter

Frys : 92 liter

Forbrug: 209 kWh/år.

Energi klasse: A++

Vaskemaskine

Hvis man har en gammel vaskemaskine, typisk sådan en der står i tørrerummet, som har et gennemsnitligt årligt forbrug på ca. 400 kWh. Skifter man den ud med en energiklasse A vaskemaskine, som kun bruger i gennemsnit ca. 210 kWh om året, har man fået en besparelse på ca. 190 kWh/år dvs. Ca. 250 kr sparet om året. Prisen for energiklasse A vaskemaskine er 4.000 – 4.800 .-



Fakta:

Energiforbrug : 204 kWh/år

Pr. Vask: 1.02 kWh.

Vandforbrug pr vask: 52 Liter

Et eksempel kunne være en vaskemaskine fra Indesit til pris af 4.650.-

Tørretumbler

Eftersom man har tænkt sig at skifte til fjernvarme i stedet for gas, kan man placere en tørretumbler i tørrerummet til brug i dårligt/koldt vejr, men Tørretumbleren er den mest energi slugende af alle hvidevarer.

Hvis man har en Energiklasse C tørretumbler som bruger ca. 3.7 kWh pr tørring og skifter til energiklasse A tørretumbler der bruger 1.9 kWh pr tørring, dvs man sparer ca. 1.8 kWh pr tørring,



Et eksempel kunne være en tørretumbler fra BOSCH til pris af 5.495.-

Evt. solceller

En alternativ mulighed for at spare på strømforbruget er at installere Solceller på tørrerummet, der skal genere energi til at drive tørretumbler og vaskemaskine i rummet.

Hvis man går ud fra at hver bolig vasker i gennemsnittet 3 gange om ugen, bliver det til 9 gange/ugen. Hvis man ser på forbruget pr. vask som ligger på 1.02 kWh bliver det til:

$$9 * 1.02 \text{ kWh} * 52 = 478 \text{ kWh/år.}$$

Samtidigt går vi ud fra at hver bolig tørrer 3 gange om ugen dvs. 9 gange/ugen, og da man her skal forvente i sommerperioden ikke nødvendigvis bruger

tørretumbleren, så kan man regne med at tørretumblere en bliver brugt i 26 uger. En tørretumbler bruger ca. 1.8 kWh pr vask.

$$9 \text{ tørringer} * 1.8 \text{ kWh} * 26 \text{ uger} = 422 \text{ kWh/år.}$$

Sammenlagt giver det et forbrug på 900 kWh/år.

Til det skal der investeres i ca. 8 m² solceller på tørrerums taget. Det vil kunne producere ca. 1.000 kWh/år, og vil koste 39.900.- hos Wellmore.

Det vil sige at hvis det på sigt selv skal betale sig tilbage, vil regnestykket se sådan ud:

$$\text{Prisen på 1 kWh strøm} = 1,75 \text{ kr}$$

$$1,75 * 900 = 1575 \text{ kr}$$

$$39.900 / 1575 = 25 \text{ år}$$

Familiehus anno år 2029.

Vi har som gruppe diskuteret hvordan vi forstiller os hvordan et familie hus i år 2029 ser ud. Vi er kommet frem til at vi mener, at, til den tid vil alle nyopførte hus være i den så kaldte lavenergiklasse og måske endda være helt selvforsynende med energi. Husene vil være mere "indelukket", det der menes med dette er at husene ikke vil bruge fjernvarme men være mere selvforsynende når det kommer til energi til opvarmning af huset. Husene vil have mange former for alternativ energi som vil kunne forsyne huse og muligvis give et overskud af energi. Denne energi kunne jo bruges til noget andet, fx hvis man har en el-bil kunne man få ladet den med den overskudsenergi fra ens hus.

Bilag

| | Startpris | Besparelse |
|------------------------------|-------------|-------------------|
| Naturgas | 27.595,46,- | 5866,28,- |
| Fjernvarme | 21.729,18,- | |
| Ydervægge | | 2864,79,- |
| Loft/Tag | | 1964,16,- |
| Vinduer | | 2122,22,- |
| Rondostat | | 1281,75,- |
| Ventilation | | 4380,- |
| <u>Samlet besparelse</u> | | <u>18479,14,-</u> |
| <u>Samlet besparelse i %</u> | | <u>67%</u> |