

villa VISION erfaringer



**Ivar Moltke
Hans H. K. Andersen
Connie Honoré**

**DTI Energi
Taastrup**

villa VISION erfaringer

Ivar Moltke
Hans H. K. Andersen
Connie Honoré
DTI Energi Vision, Taastrup

Abstract: Projektets baggrund var at samle den omfattende viden om byggeri, energi og miljø i eet udviklings- og demonstrationsprojekt. Hoved ideen var at bygge et fremtidshus der rummede de nyeste teknologiske, økologiske og arkitektoniske landvindinger Ved at lade tre familier prøvebebo huset er ideerne blevet afprøvet. Erfaringerne fra opførelsen, driften, teknologien og ikke mindst fra prøvebeboelsen er samlet i rapporten "villa VISION erfaringer".

Rapporten indeholder det fulde materiale der beskriver; hvad der er lykkedes, hvad der kan blive bedre, hvad der må frarådes og hvilket udviklingsarbejde, som er igangsat, netop på baggrund af projektets omfattende erfaringsmateriale. Villa VISION har som udstillingshus tiltrukket meget opmærksomhed indenfor arkitektur/byggeri/energi/miljø og har været med til at flytte folks indre grænser for det mulige.

Villa VISION har været med til at ændre opfattelsen af lavenergibyggeri fra noget kedeligt og grimt byggeri til en positiv udfordring, også for arkitekter. I perioden har 3 familier hver boet 3 måneder i villa VISION, hvor de omhyggeligt har skrevet dagbøger om deres oplevelser med at bo i huset. Dagbøgerne og opfølgende interviews bekræfter i særdeleshed, at visionerne med at bo i villa VISION er opnået. Huset har det godt, og beboerne har haft det godt i huset. Vi er glade for at kun få fejl har vist sig at være så alvorlige, at det generede i dagligdagen.

Projektitel: villa ØKO-VISION
Projektet er støttet af Energistyrelsens EFP-program
ENS-journal-nr: 51191/93-0031

Rapporten kan hentes gratis på Internettet:
<http://energi.dti.dk/sektion/vedvaren/vedvaren.htm>

Disposition

1. Indledning.....	4
2. Data	6
3. Læsevejledning.....	7
4. Helheden.....	8
5. Energiforhold.....	8
6. Visioner	13
7. Plan.....	15
8. Udstillings- og informationsfunktionen	19
9. CAD projektering	21
10. Byggeprocessen	22
11. Palmehaven.....	23
12. Dagslys	25
13. “Kronbladene”	27
14. Udluftning af overskudsvarme.....	29
15. Sne og glastage	31
16. Økologiske byggematerialer	31
17. Isolering uden kuldebroer	33
18. Super isolerende ruder	35
19. Tætning.....	37
20. Varmepumpe/solvarme/super lavtemperatur gulvvarme.....	40
21. Bygnings automatik	42
22. Solceller.....	47
23. Elbesparelser.....	47
24. Ren luft	48
25. Tørring udendørs	50
26. Behovstyret ventilation og varmegenvinding.....	50
27. Tørt bad	51
28. Vandbesparelse.....	51
29. Vandrensning.....	54
30. Hjemmearbejde.....	55

1. Indledning

Det er nu 3 år siden eksperimenthuset villa VISION stod færdig.

Fasinationen over den oplevelsesrige arkitektur, glasrummet i midten, al den nyeste teknologi og meget andet var det de mere end 20.000 gæster fra hele verden og de 3 familier som prøvebeboede villa VISION, havde til fælles.

Erfaringerne fra opførelsen, driften, teknologien og ikke mindst fra prøvebeboelsen er samlet i denne nye rapport, som er fremlagt i kopiform og på Internettet (<http://energi.dti.dk/sektion/vedvaren/vedvaren.htm>). Rapporten indeholder det fulde materiale der beskriver; hvad der er lykkedes, hvad der kan blive bedre, hvad der må frarådes og hvilket udviklingsarbejde, som er igangsat, netop på baggrund af projektets omfattende erfaringsmateriale.

Villa VISION har som udstillingshus tiltrukket sammenhængen arkitektur/byggeri/energi/miljø meget opmærksomhed og har været med til at flytte folks indre grænser for det mulige. Villa VISION har været med til at ændre opfattelsen af lavenergibyggeri fra noget kedeligt og grimt byggeri til en positiv udfordring, også for arkitekter.

I perioden har 3 familier hver boet 3 måneder i villa VISION, hvor de omhyggeligt har skrevet dagbøger om deres oplevelser med at bo i huset. Dagbøgerne og opfølgende interviews bekræfter i særdeleshed, at visionerne med at bo i villa VISION er opnået. Huset har det godt, og beboerne har haft det godt i huset. Vi er glade for at kun få fejl har vist sig at være så alvorlige, at det generede i dagligdagen.

Den avancerede automatik i elsystemer og vandhaner facinerede også, ligesom billedtelefoner og Internet (der dengang var nyt). Mere fordi det var muligt, end fordi det var særligt funktionelt. Et større elforbrug end forventede skyldes at person- og lysfølerne ikke i praksis muliggjorde den planlagte behovstyring af belysning og ventilation. Men automatik bruger selv utroligt få ressourcer, i forhold til hvad den kan spare ved effektiv styring.

Villa VISION fortolkes ofte som et indlæg i debatten om højteknologi kontra lavteknologi. Det interessante spørgsmål er imidlertid ikke om teknologien er højteknologi, men om den er bæredygtig. Solcellerne er f.eks. yderst højteknologiske og samtidig et oplagt bidrag til bæredygtighed.

Det store vinduesareal i villa VISION har gjort det helt tydeligt, at kuldebroerne i vindueskonstruktioner er væsentligt undervurderet, både i vores energiberegninger og i myndighedernes normer. Derved er varmetabet fordoblet i forhold til beregningerne. Det har overbelastet varmeanlægget og reduceret effektiviteten. Summa summarum er villa VISION stadig 31% bedre end nybyggeri

Om nogle år er DTI klar med et nyt vindueskoncept, hvor problemet med kuldebroer er løst samtidig med at myndighederne er klar med nye normer, hvor i hvert fald en del af kuldebroerne bliver medregnet.

Sammenfattende vil det med de indvundne erfaringer være muligt at bygge villa VISION om 2 år, og faktisk opnå det lave beregnede energiforbrug. Dette kan alene lade sig gøre med den forbedring af byggeteknologien som DTI p.t. udvikler, netop på baggrund af erfaringerne fra villa VISION.

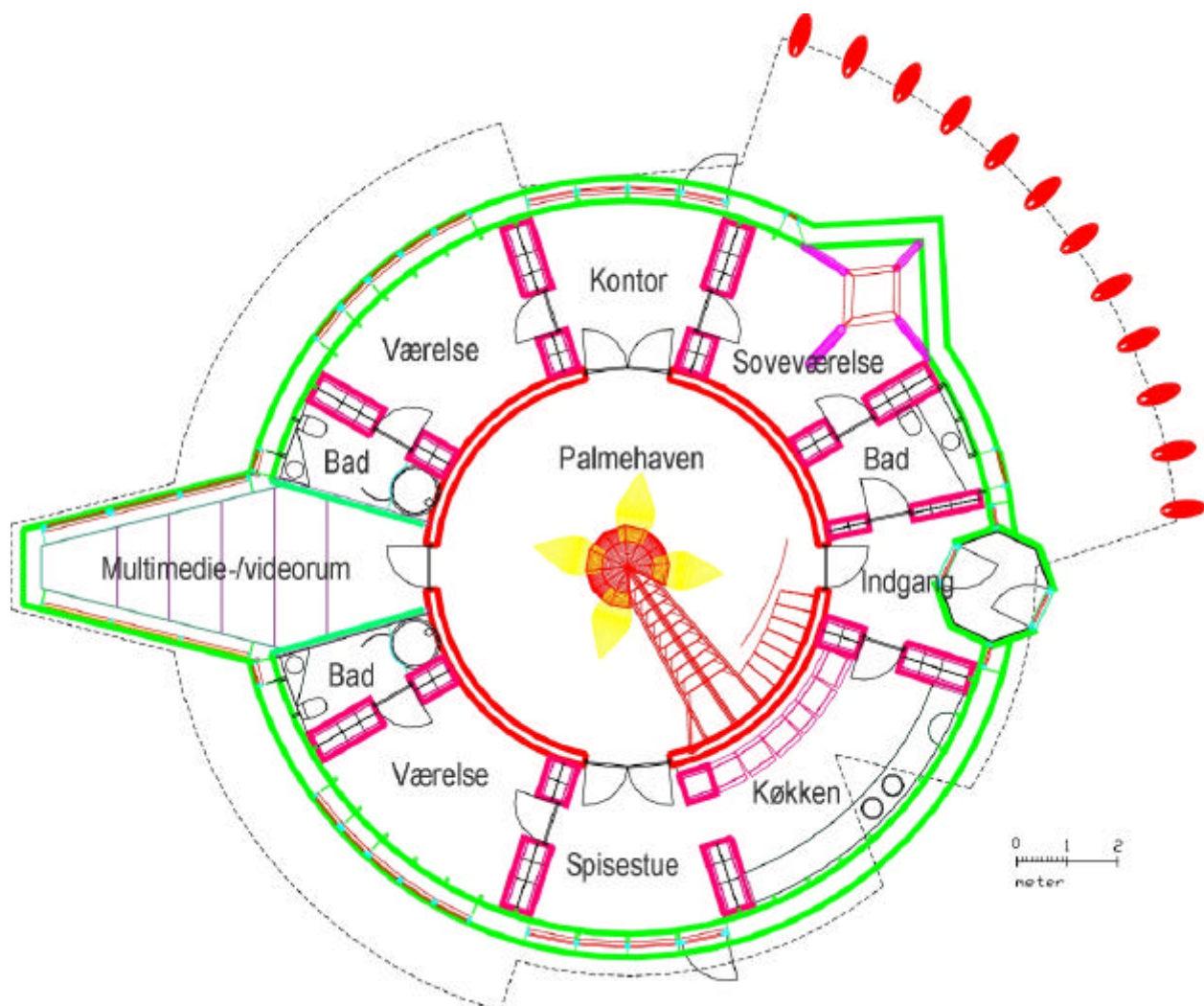
DTI Energi's næste projekt er fremtidens kontorhus: office VISION som netop bygger videre på erfaringerne fra villa VISION:

- Glasrummet i villa VISION er så facinerende, at det er umagen værd at løse problemerne med kuldebroer, forbedre isoleringsevnen, sikre udluftning uden træk og skærme mod overophedning
- Bygningsautomatik er kommet for blive. I office VISION integreres den i trådløs informationsteknologi som i mellemtiden har udviklet sig enormt
- Solcellerne i villa VISION var en ubetinget succes som i office VISION integreres i selve bygningens klimaskærm
- For at opnå et absolut minimalt materialeforbrug i office VISION udvikles et let industrielt byggesystem med minimal miljøbelastning, selv i byggefasen, og ligefrem energiproducerende i driftfasen.

2. Data

Bruttoetageareal	200 m ²
Nettoetageareal	175 m ²
Udstillingshus	juni 94 - juni 95
Prøvebeboelse	sept 95 - maj 96
Håndværkerpris	3.5 millioner kr

Bygherre: DTI Energi, Dansk Teknologisk Institut
Arkitekter: Flemming Skude, Åbenrå 33, 1124 København K
Ivar Moltke, DTI Energi
Ingeniører: Bertel Jensen, DTI Energi
Bo Andersen, Crone & Koch, rådg. Ing. A/S



Plan af villa VISION

3. Læsevejledning

villa VISION er et eksperimenthus. I et demonstrations projekt viser man de sikre løsninger. I et eksperimenthus prøver man nye løsninger for at finde ud af, hvordan de fungerer. Det er også derfor dårlige erfaringer og mangler i projektet er fremhævet. Når man eksperimenterer er det ingen skam at blive klogere også af dårlige erfaringer.

Dispositionen svarer stort set til det oprindelige programskrift "villa ØKO VISION". I programskriftet er beskrevet hvad idéerne var. Denne rapport vender så tilbage 4 år senere og beskriver de erfaringerne der er gjort fra projekteringsfasen til prøvebeboelsen og til nu hvor huset anvendes som kontor. - Hvad der har fungeret, og hvad vi skal udvikle videre på.

Hvert afsnit beskrives og illustreres om muligt i forhold til:

- Mål
- Eksperiment
- Løsninger til efterligning
- Løsninger som kræver videreudvikling
- Dårlige erfaringer andre kan lære af
- Brugererfaringer
- Eventuelle afledte projekter.

3.1 Brugererfaringer

Huset har været prøvetbeboet af 3 familier i hver 3 måneder fra september 1995 – maj 1996.

Hver familie har ført dagbøger, hvori de har skrevet deres erfaringer og oplevelser med at bo i huset. I perioden har DTI yderligere udført interviews med familierne.

Dagbøger og interviews er sorteret og kategoriseret efter dispositionen. Alle citater (skrevet med *kursiv*) er direkte udpluk taget fra familiernes dagbøger og interviews. Familiens navne samt stedbetegnelser er dog anonymiseret.



Visse afsnit har flere brugererfaringer fra beboerne end andre, "Hjemmearbejde" er der f.eks. mange brugererfaringer med, hvorimod f.eks. "Isolering uden kuldebroer" stort set ingen brugererfaringer indeholder.

Brugererfaringer med varmen i huset er dels beboernes oplevelser med varme/kulde, dels brugererfaringer med de tekniske installationers drift.

Følgende afsnit kan ligge til grund for disse brugererfaringer;

- afsnit 14 Udluftnings af overskudsvarme,

- afsnit 17 Isolering uden kuldebroer,
- afsnit 18 Super isolerende ruder,
- afsnit 19 Tætning,
- afsnit 20 Varmepumpe/solvarme/super lavtemperatur gulvvarme,
- afsnit 26 Behovstyret ventilation og varmegenvinding.

De konkrete brugererfaringer kan ofte henføres til flere forskellige afsnit samtidig. Brugererfaringerne er placeret, der hvor de primært hører til med eventuelle henvisninger til de afsnit, som også vedrører den konkrete brugererfaring.

4. Helheden

villa VISION har en dobbelt funktion som:

- Udstillingshus for offentligheden
- Eksperimenthus for beboelse

DTI er meget tilfreds med resultatet af begge funktioner.

Udstillingshuset har tiltrukket sammenhængen arkitektur/byggeri/energi/miljø meget opmærksomhed og har været med til at flytte folks indre grænser for det mulige. villa VISION har været med til at ændre opfattelsen af lavenergibyggeri fra noget kedeligt og grimt byggeri til en positiv udfordring også for arkitekter.

Eksperimenthuset prøvebeboet af familierne har vist os hvordan huset opleves at bo i.

- Huset har muliggjort afprøvning af en lang række arbejdshypoteser. Nogle har vist sig at være rigtige og er beskrevet under overskriften "Løsninger til efterligning".
- Andre har givet anledning til, at vi har igangsat projekter til at videreudvikle løsninger, så de kan bruges af den brede brugerskare. Det er "Løsninger som kræver videreudvikling".
- "Dårlige erfaringer andre kan lære af" er afsnittet for de fejl som andre ikke behøver at gentage. Fejlen skyldes enten at vores arbejdshypotese var forkert eller at vi havde overset nogle problemer de løsninger medførte.

Eksperimenter er ikke mislykkede så længe man bliver klogere og erkender fejlene. Netop fordi utroligt mange løsninger afprøves i villa VISION indenfor et snævert budget er risikoen for fejl større. Vi er glade for at kun få fejl har vist sig at være så alvorlige at det generer i dagligdagen. Huset har det godt, og beboerne har det godt i huset. I hvert fald så længe villa VISION blev brugt til sit formål.

Da nogle af DTI Energi's medarbejdere selv flyttede ind i sommeren 96 og begyndte at bruge bygningen som kontor, ændrede billedet sig. Det skyldes nok primært, at mens det i boligsituationen er en stor fordel at der er så mange forskellige oplevelser, klimaer og dagslysforhold man kan vælge i mellem, ja så bliver man i den fastlåste kontor funktion nødt til at blive siddende hvis det er for koldt, for varmt, for lyst eller for mørkt. Dynamikken i huset svarer ikke til dynamikken i brugs situationen i et konventionelt kontorarbejde. En anden væsentlig forskel er, at forsøgsfamilierne selv havde valgt at prøve noget nyt, mens kontormedarbejderne blev flyttet til villa VISION uden særlige ressourcer til at eksperimentere.

5. Energiforhold

Det store vinduesareal i villa VISION har gjort det helt tydeligt, at kuldebroerne i vindueskonstruktioner er væsentligt undervurderet, både i vores energiberegninger og i myndighedernes normer.

I forhold til den beregnede isoleringsevne er varmetabet gennem glasfladerne blevet dobbelt så stort i virkeligheden. Halvdelen af denne overskridelse skyldes, at det dengang viste sig umuligt at producere tagets ruder i hærdet glas med god lavemissionsbelægning. Den anden halvdel af overskridelsen skyldes, at kuldebroerne udgør et langt større tab end tidligere antaget i normer for beregning af varmetab.

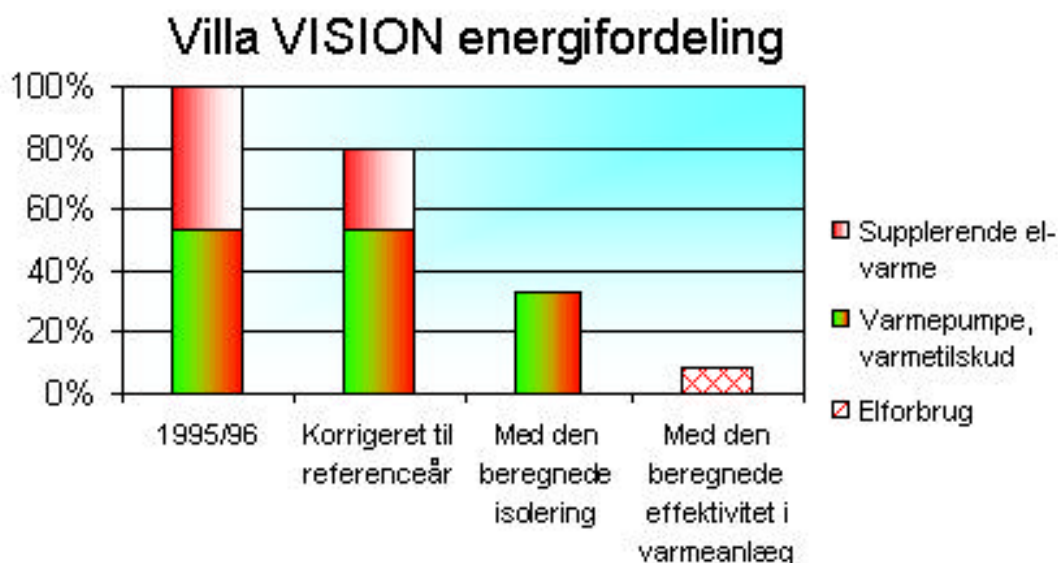
Derfor regner bl.a. Boligministeriet/SBI/Byggecentrums EDB-program BR 95 for optimistisk ved store glasarealer.

Da villa VISION har et 4,2 gange større glasareal end det dengang gældende BR krav (15%) og resten af huset er højisoleret, ja så er hele husets varmetab fordoblet. Det var beregnet, at solvarme plus husholdningens almindelige elforbrug næsten kunne dække varmetabet, men det var selvfølgelig ikke muligt, når varmetabet var dobbelt så stort. Det har sat en kædereaktion i gang, hvor det specielle varmeanlæg er blevet overbelastet, og dets effektivitet er sunket til 43% af det forventede.

Summa summarum er villa VISION reelt stadig 31% bedre end nybyggeri.

Om nogle år er DTI klar med et nyt vindueskoncept, hvor problemet med kuldebroer er løst samtidig med at myndighederne er klar med nye normer, hvor i hvert fald en del af kuldebroerne bliver medregnet.

I det efterfølgende er energiforholdet analyseret med baggrund i de konkrete energimålinger udført i beboelsesperioden. Energimålingerne er estimerede til årlig energital fra perioden september 95 - august 96.



Energi behovet til rumopvarmning er blevet betydeligt større i villa VISION end oprindeligt beregnet, idet det voksede fra 4800 kWh/år til 11000 kWh/år, og dermed fra at udgøre ca. 30% af Bygningsreglementets krav til ca. 69%. Afgivelsen skyldes som det fremgår af søjlediagrammet hovedsageligt:

Sådan blev det, men..	..sådan kan det lave energiforbrug alligevel nås
Isoleringen i vinduer/glasflade er dårligere end beregnet	DTI er derimod på baggrund af disse erfaringer netop nu dybt involveret i udvikling af vinduer og glasdækninger uden kuldebroer samt udvikling af vakuumsuder. Når dette F&U arbejde er afsluttet vil problemet være løst således at et nyt villa VISION kunne bygges med det beregnede lave varmetab gennem glasfladerne
Der var flere og større utætheder end antaget	Utæthederne i komponenterne kan relativt let udbedres. Tætning med dampspærre er derimod til enhver tid risikabel og kan næppe anbefales
Solvarmeanlægget brød sammen og var ude af drift i halvdelen af måleperioden	Solvarmeanlægget er allerede ændret til en konventionel driftssikker type og har siden fungeret fejlfrit
At bl.a. netop dette ekstra varmetab har betydet at varmeanlæggets virkningsgrad er halvt så stort som beregnet, og da det blev nødvendigt med direkte elvarme faldt systemvirkningsgraden til 43% af de forventede 4	Varmeanlægget kan med den rigtige dimensionering komme til at fungere bedre end det gjorde i villa VISION, men næppe opnå effektfaktorer i nærheden af 4

Sammenfattende vil det med de indvundne erfaringer være muligt at bygge villa VISION om 2 år, og faktisk opnå det lave beregnede energiforbrug. Dette kan alene lade sig gøre med den forbedring af byggeteknologien som DTI p.t. udvikler, netop på baggrund af erfaringerne fra villa VISION.

5.1 Udetemperaturens betydning

Virkingen af koldere udetemperatur om vinteren er procentvis dobbelt så stor i villa VISION som i et normalt hus, fordi det store solindfald gennem vinduerne dækker varmetabet resten af året. Midt på vinteren er der kun lidt sol, så opvarmningsbehovet er koncentreret i de mørke vintermåneder, hvor varmetabet gennem glasfladerne er stort. Også derfor er den dårligere isolering i glasfladerne særligt kritisk.

5.2 Glasflader

Varmetabet gennem vinduer/glasflader er væsentligt større end beregnet fordi

1. Man normalt og normativt beregner forkert. Fejlkilden er, at man ved varmetabsberegninger benytter U-værdien for rudens midte og standardmæssigt sætter en værdi for rammerne, mens der i virkeligheden med højisolerede ruder er et langt større tab gennem kuldebroerne.
2. Ruderne til glastaget er, af produktionsmæssige årsager, desværre udført i en type lavemissions glas, som medfører 46% dårligere isolering.
3. Denne afvigelse får en særlig voldsom effekt i villa VISION, fordi huset vinduesareal er på 126 m² eller 4,2 gange så meget som i et normalt hus af samme størrelse.

Standarden for beregning af varmetab gennem vinduer er (længe efter villa VISION blev beregnet) strammet op i en CEN standard således, at der skal tages mere hensyn til kuldebroer langs kanten af ruderne og i rammerne. Denne ny standard må forventes implementeret i Danmark i løbet af 1-2 år og vil medføre en betydelig stramning af kravene til de mange vinduesprodukter. Vi beregnede således i god tro forkert ligesom alle andre, men afvigelsen fik så voldsom effekt, fordi der er langt flere m² vinduer i villa VISION end normalt.

Da vi fik øje på problemet, gennemførte vi mere nøjagtige 3-dimensionelle Finite Element-beregninger af varmetabet omkring vinduerne, og fandt frem til, at dette i virkeligheden er større end beskrevet også i den nye CEN standard, idet kuldebroen i væggen ved overgangen fra væg til vindue medfører yderligere varmetab. Den fejkilde øges i villa VISION af de mange små vinduer i facaderne, idet den er proportional med summen af vinduernes omkreds.

Det var, på leveringstidspunktet, ikke muligt for Scanglas at udføre glastaget vinduer i den type glas, som har en effektiv lavemissions belægning. De vinduer vi fik leveret, havde derfor en betydeligt dårligere isoleringsevne end oprindeligt antaget. Da der er tale om ca. 100 m² hvor u-værdien er forøget fra 0.7 til 1.04, svarer alene forøgelsen, til det samlede varmetab gennem gulve, vægge og lofter (excl. glasflader).

DTI er netop nu dybt involveret i udvikling af vinduer og glasdækninger uden kuldebroer samt udvikling af vakuumsider. Når dette F&U arbejde er afsluttet, vil problemet være løst således, at et ny villa VISION kunne bygges med det beregnede lave varmetab gennem glasfladerne. Utæthederne kan selvsagt relativ let udbedres. Varmeanlægget vil, med den rigtige dimensionering, komme til at fungere næsten dobbelt så godt som i villa VISION.

5.3 Utætheder

Villa VISION blev ikke så tæt som antaget i beregningerne. Det skyldes:

1. Utætheder i beskadigede tætningslister i døre
2. Fjernstyring af isoleret ventilations lem i gulvet kom aldrig til at virke, hvorfor der i perioder var fri adgang for udeluften i et tværsnit på ca. 1 m²
3. Utætheder ved dampspærrens samling gulv/væg og væg/loft
4. Manglende kontraventiler i de decentrale ventilationsanlæg

Utæthederne i komponenterne kan relativ let udbedres. Tætning med dampspærre er derimod til en hver tid risikabel og kan næppe anbefales.

5.4 Varmeanlæg

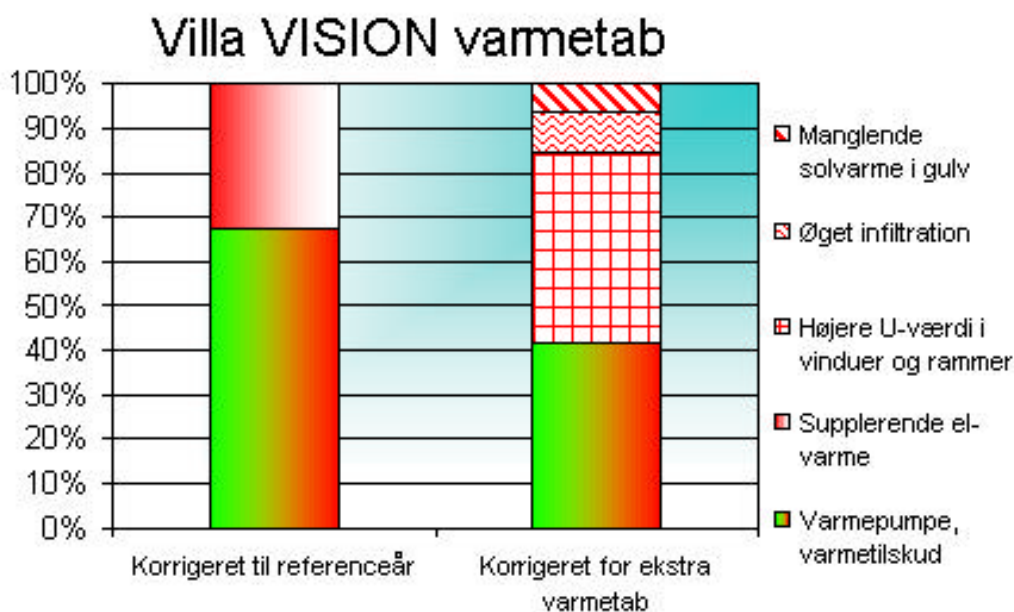
Varmeanlægget med varmepumpe og gulvvarme var dimensioneret ud fra beregningerne af husets varmetab. Antagelsen var, at det minimale varmetab muliggjorde, at gulvvarmen kunne levere tilstrækkeligt varme allerede ved en lav fremløbstemperatur og at virkningsgraden derfor kunne blive så høj som 4. Denne antagelse holdt ikke stik fordi:

- Varmetabet var større end beregnet
- Gulvvarmeanlæggets rørtemperatur steg fra 23°C til ca. 27°C og blev dermed ikke selvregulerende. Den højere temperatur skyldes dels det øgede varmetab og dels at de gængse rørdimensioner ikke gjorde det muligt at køre gulvvarmeanlægget med små temperaturforskelle
- Energiforbruget til cirkulationspumpen i et lavenergihus kommer til at udgøre en betragtelig andel af energiforbruget og dermed sænke den reelle effektfaktor. Cirkulationspumpen kan kun slukkes hvis hele varmepumpen slukkes, selvom styringssystemet i villa VISION muliggjorde styringen af golvtemperaturen i stedet for returtemperaturen.
- Solvarmeanlægget kunne ikke køre sammen med varmepumpen på grund af det selvtømmende anlæg førte luft ned i varmerørene hvorefter varmepumpens cirkulationspumpe ophørte med at fungere og anlægget slukkede. Derfor kom kombinationen af solvarme og varmepumpevarme i gulvvarmeanlægget aldrig til at fungere. Da solvarmeanlægget blev frostsprængt i løbet af vinteren, var det ude af drift i forårsperioden, hvorved en større andel af varmebehovet blev dækket af varmepumpen, som har en reduceret effektfaktor ved brugsvandsopvarmning.

Da varmepumpen af ovennævnte årsager var for lille, blev det nødvendigt at supplere med direkte elvarme med en effektfaktor på 1.

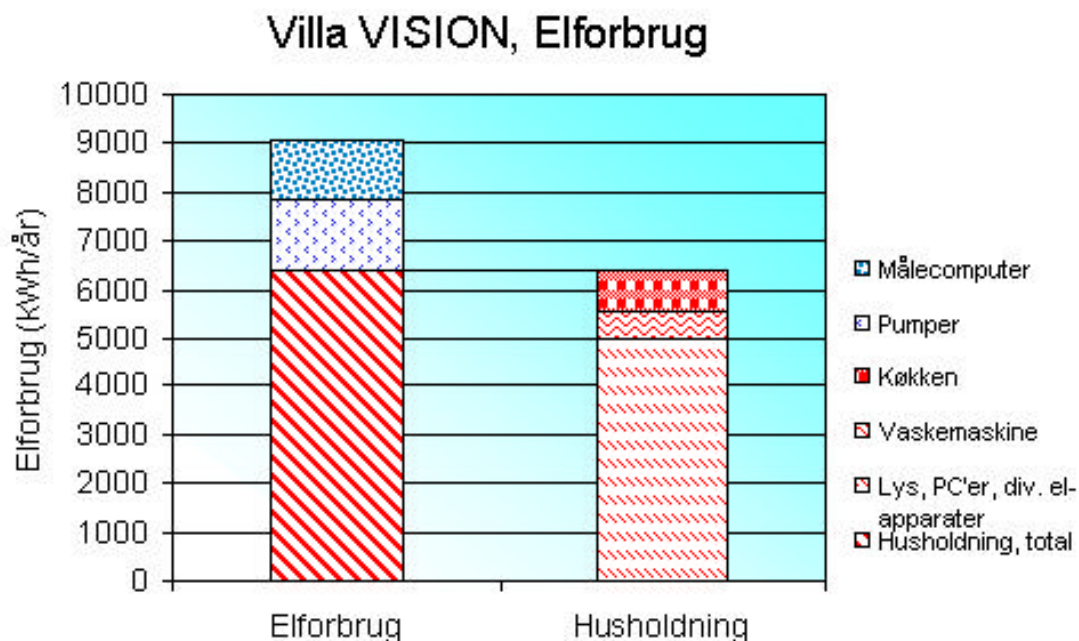
Varmeanlægget med den rigtige dimensionering ville fungere næsten dobbelt så godt som det faktisk gjorde i villa VISION, men næppe opnå effekt faktorer i nærheden af 4.

Energifordelingen til rumopvarmning i villa VISION fremgår af søjlediagrammet.



5.5 Elforbrug

Elforbruget til belysning, hårde hvidevarer, diverse elektriske apparater, automatik og edb udgjorde 6394 kWh/år.



Det forholdsvis større elforbrug skyldes at person- og lysfølerne ikke i praksis muliggjorde den planlagte behovstyring af belysning og ventilation.

Drift af vandpumpen og belufter i renselanlægget udgjorde 1438 kWh/år.

Regnvandsbassinet er nu ombygget, således at energiforbruget hertil er halveret.

Det almindelige el-forbrug i en bolig varierer meget, afhængig af husstandens størrelse, boligvaner og omfanget af elektrisk udstyr. Elforbruget vil normalt ligge mellem 20 og 30 kWh/år pr. kvadratmeter boligareal i et enfamiliehus af gennemsnitsstørrelse. Elforbruget i villa VISION er ca. 25% højere sammenlignet med disse nøgletal.

5.6 Solcelle-el

Solcelleanlægget producerede 1567 kWh i perioden sept. 95 - aug. 96. Korrigeres elproduktionen til referenceåret udgør produktionen 1822 kWh, hvilket svarede til 91% af den forventede årlige produktion. Den mindre produktion skyldes primært et større tab end forventet i solcelleanlæggets vekselretter.

5.7 Vandforbrug

Vandforbruget i villa VISION kan ikke dokumenteres, oplyser NESA. Ved afprøvning af en prototype af et nyt målersystem viste der sig fejl som resulterede i, at vandmåledata ikke kom med i det samlede målersystem. Fejlen blev ikke opdaget i tide.

6. Visioner

Visionerne var:

- Liv: såvel det nære liv, beboernes liv, sundhed og udfoldelse som økologien, -livet på jorden.
- Valgfrihed i dagligdagen mellem forskellige miljøer at opholde sig i.
- Oplevelser som kernen i et interessant udstillingshus.

Som det fremgår af billedpublikationen "villa VISION, fremtidens hus" er der rige udfoldelses- muligheder i villa VISION, og der er i hvert fald ingen som har kritiseret huset for at være hverken livløst, ensformigt eller oplevelsesfattigt.

Efterfølgende udpluk af citater fra familiernes dagbøger og interviews bekræfter i høj grad at visionerne med at bo i villa VISION er opnået.

Citat: *"Det er imponerende, at et hus, der er så meget anderledes, end det vi er vant til, kan virke så venligt og rart, så snart man træder ind i det. Udover et besøg i huset som udstillingshus, og et interview, har vi nu været i huset i 7 timer, og det er allerede hjemmevant."*

"Da jeg kørte vores flyttehjælpere hjem hentede jeg nogle småting i vores hjem. Det var slående hvor huset var en anden og meget, meget ældre stil; - ja ikke bare ældre, men også uden stil, - eller i det mindste "fristil". Jeg fik straks en fornemmelse af, at der skulle ske store ændringer med vores hjem, når vi kom hjem fra prøvetiden."

"Morgenen startede meget romantisk. Solopgangen set gennem køkkenvinduet, let tågedis der slører bygningerne i forgrunden. Hvis man så forestiller sig bølgede kornmarker og køer på græs, kan man næsten HØRE Carl Nielsen's Tågerne Letter. Et flot syn. Der må være noget ved huset, der trigger mig, det er i hvert fald ikke de ydre omgivelser."



“Helheden og sammensætningen i huset gør det fantastisk, både arkitekturen og materialerne og den runde form er ikke et problem.”

“Det spændende/sjove er, at så meget er samlet på et sted. Og for mit eget vedkommende kan jeg sige, at man vænner sig hurtigt til tingenes tilstand. Og hvilken del af teknikken, der bliver dagligdag og hvilken del jeg vil/må prøve fordi chancen er her lige nu.”

“Det er muligt at foretage sig forskellige ting, uden at forstyrre hinanden. Men man isolerer sig ikke, da



gangbanerne altid krydser hinanden. I den aktuelle situation betyder det, at man har haft mulighed for at fjerne sig fra hinanden inden konflikter opstår. Der har været andre grupper/aktiviteter i gang, så det ikke har været nødvendigt at sidde med ondt i sjælen, alene med sig selv.”

“Dengang jeg som dreng byggede baner til elektrisk tog sagde min far altid: hvis du vil have en bane, der er rigtig god at lege med i lang tid, så skal den på en eller anden måde indeholde dette grundrids. Med denne form kan du få

togene til at køre i begge retninger på alle strækninger, og det er velegnet til at køre med flere tog. Du godeste, det ER 30 år siden jeg sidst legede med tog, og pludselig ser jeg, at de samme muligheder er indbygget i dette hus' opbygning, og vi bruger mulighederne!”

”Fornemmelsen af huset om aftenen var associationer til at bo i et fyrtårn. Rummene har givet os rammer for oplevelser vi vil mindes for resten af vores liv. Det har været, som jeg har nævnt lidt af en eventyr - og selve huset leder tankerne hen til "Hans og Grete's slikhus.”

“Der er så mange gode ting at sige om dette hus, at det vil fylde meget mere end mangellisten. Men et begreb som "atmosfære" er svært at beskrive. Det skal opleves. At man umiddelbart trives i dette hus, hvordan sættes det på skrift? En stor fordel ved dette hus: Det er ikke perfekt!!”

“Og så kommer øjeblikket, hvor der skal tages afsked med et hus og en periode af vores liv, som er/har været noget enestående. Vemodigt - for vi har haft det godt. Glædeligt - fordi vi nu skal tilbage, hvor vi også havde det godt. Bare på en anden måde. Med blandede følelser gør vi



alting for sidste gang. Lukker døren, kører bilen ud over den skarpe kant, -- og mange andre ting, der hurtigt var blevet en del af hverdagen. Overordnet må jeg konkludere- de andre er nok enige, men spørg dem selv- at det har været tre begivenhedsrige måneder. Spændende, lærerigt, godt. Har der været torne på roserne, er de for længst pillet ud og glemt. Vi har stået i mange uventede (og

morsomme) situationer. De fleste har vi selv kunnet redde os ud af. Men vi har aldrig forgæves spurgt om hjælp.”

7. Plan

7.1 Mål

En oplevelsesrig bygning.

7.2 Eksperiment

- En bygning i boligskala rundt om et glasrum (Palmehaven)
- Udsigtsplads
- Særskilt multimedierum
- Hjemmearbejdsplads
- Den runde form

7.3 Løsninger til efterligning

Plan konceptet er kendt gennem årtusinder fra bl.a. de romerske villaer. Her har alle rummene udgang til atriumet og det ville formentlig have gjort huset betydeligt mere anvendeligt at vælge en sådan plan. Når vi alligevel ikke gjorde det, skyldes det funktionen som udstillingshus hvor vi ønskede at de besøgende kunne gå på opdagelse i stedet for at overskue alt på en gang. Palmehaven, atriets i midten, bliver en samlingsplads. Den første familie oplevede direkte at huset på den måde bragte familien mere sammen. Også den 3. familie var meget glade for rummet.



Citat: “Den væsentligste faktor er de ”bløde” former på rummene, de giver en rar fornemmelse. Jeg oplever mange villaindretninger som sammenstillede papkasser. I dette hus kan jeg ikke umiddelbart finde en væg, der giver mig indtrykket af ”en færdig afhugget flade”, her fører alt ”videre” til resten af huset. Glasruderne over skillevæggene giver indtryk af at huset ”hænger sammen” og man tænker ’videre rundt’.” “Tid til at ”sidde på stue” og lytte til Mozart. Herligt. Stedet har atmosfære.”



For den anden familie har effekten p.g.a. det kolde vejr været knapt så udtalt.

Citat: “Vi slog øjnene op til en start på en ny uge her i 1996. Vi kan godt mærke, at der er kuldegrader uden for, og det blæser og rusker godt. Huset virker lidt koldt, og når morgengymnastikken afholdes i Palmehaven, bliver tempoet skruet lidt i vejret.”

“Vi har ikke benyttet midterrummet som samlingssted, men som gennemgangssted, festsal, aktivitetsrum.”

Multimedierummet (videorummet) var i første omgang tænkt som en udstillingsfacilitet, men den er blevet modtaget af de besøgende og beboerne som en kærkommen mulighed for at lukke fredsforsyrren, TV-et, ude af stuen.

Citat: “Vi kalder fjernsynsrummet for en biograf for det er hvad vi har følt den har været. Men vi bruger fjernsynet mindre end derhjemme.”

“Når vi skal se fjernsyn foregår det i børneværelser, men generelt ser vi mindre fjernsyn fordi indretningen gør at man skal foretage et valg.”

Beboerne har også brugt rummet som f.eks. gæsteværelse.

Citat: "Solen er med os i dag, så der kommer varme, som bliver ledt ned i biografen, der skal være gæsteværelse denne weekend."

"Kammeraterne var ellevilde med at tage deres soveposer med ned i dybet, og her lå man så og snakkede, så video og hyggede sig fælt."

7.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Atriumrummet burde have været åbent mod det fri i den ene side af hensyn til:

- Udsyn
- Frisk luft
- Forbindelse med haven

Rent konstruktivt og designmæssigt deler udsigtpladsen folk i to grupper. De der er helt facineret af udsigtsmuligheden og de der synes den er for fjedrende. Den burde derfor have været mere vridningsstabil. Sejlene burde desuden have været monteret 20-30 cm højere oppe så man, selv om solen skinner og sejlene er kørt op for at afskærme for det direkte sollys, kunne se ud under dem når.

Citat: "Alle var meget begejstrede, dog var alle enige om, at udsigten i tårnet bliver forstyrret af "gardinerne". Der var nemlig meget dejligt vejr, så alle måtte nyde udsigten fra højderne." (13)

"Vi glædede os til den gode udsigt fra "prædikestolen", men om dagen kan man ikke se noget i horisonten fordi sejlrollerne dækker, og om aftenen kunne vi intet se pga. dug på alle ruderne." (18)



"Platformen i stuens glasatrium er nok mere fascinerende fordi det er så anderledes end det er funktionelt. Faconen på kurven gør at man ikke rigtig ved hvor man har den ift. hvis den havde været lige, men vores datter har ofte ligget deroppe og læst."

Akustikken i rummet er af beboerne blevet betragtet på forskellig vis.

Citat: "Husets form har gjort at man bevæger sig rundt på en anderledes måde, man kan ikke altid finde hinanden men det har været sjovt og akustikken forvirre når der kaldes og ofte går man galt."

"Lyd, der kommer udefra (gravemaskiner, lastvogne i tomgang), kan høres forholdsvis tydeligt i midterrummet, samtidig med at det næsten ikke kan høres i de "perifere" rum, der ligger nærmest lydkilden."

7.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Adgangsforholdene er ikke optimale og derfor uegnet for folk med gangbesvær.

Citat: "Carportens indkørsel passer sandsynligvis til en lille el-bil, og ikke til en alm. forurenende bil." "Når man skal fra carporten og ind i huset, er der forskel i højdeniveauet, hvilket belaster en dårlig ryg. Hvis man er gammel og har gangbesvær så er garagen uegnet fordi den er så smal at man dårligt kan komme ud fra førersiden."

"Jeg går ind gennem slusen og atter bemærkes, at dørene åbner uhensigtsmæssigt. Man skal næsten gå BRO BRILLE igennem, og når man har armene fuld af poser og lignende, lader slusen sig vanskeligt passere. Det kan anbefales at lade begge døre gå indad."

Det er selvfølgelig upraktisk at bygge et rundt hus fordi borde, sofaer, senge m.m. normalt er rektangulære.

Citat: "Vi havde fået tegningerne over huset og efter dem planlagde vi hvilke møbler vi kunne tage med, og det var meget begrænset pga. formen."

"Vores gamle vægur som jeg satte op i stuen i søndags ville ikke slå efter flytningen. Problemet var tilsyneladende at uret, pga. den runde mur ikke hang lodret ned af muren."



I afrapporteringsfasen reagerede en familie på denne udtagelse og gjorde opmærksom på at de runde former for dem var en spændende udfordring. Husets rundinger gav god anledning til at tænke alternativt indenfor møbleringskunsten. For dem blev det en erfaring som de siden har haft meget glæde af.

Hjemmearbejdspladsen er af nogle af beboerne blevet kritiseret for ikke at være tilstrækkeligt (lyd) isoleret fra resten af huset. Andre beboere har dog flyttet den ind i atriumrummet for at være mere sammen.

Citat: "Fremtidens arbejdsplads for mit vedkommende er et stort kontor der kan aflukkes med masser af plads med telefon og fax eller e-mail. En videotelefon er der ikke behov for, men hvis man skal vise hinanden noget er den ideel."

7.5.1 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p>Belysning "Vægbelysningen er meget Hyggelig og kan anvendes som orienteringslys."</p> <p>Akustik "Akustikken er velegnet til sang, hvilket pigerne har benyttet sig udmærket af. At synge julesalmerne mens vi dansede om træet lød flot. Huset indbyder til at synge, "Nu er det jul igen" rundt om i alle rum."</p> <p>Planforhold "I dag var den første dag hvor mit eget badeværelse fungerede totalt. Det er praktisk, at kunne gå i bad uden at først stå i kø." (teenager)</p> <p>"Huset fik –af mig- et point. Vi var 8 mennesker samlet. Der var plads til os alle. Selvfølgelig, for huset er jo stort nok. Vi kunne foretage os forskellige ting uden at forstyrre hinanden. Der var boksekamp I fjernsynet. Det berørte ikke os, der sad og talte sammen i stuen. Børnene "legede" computer, andre gik på opdagelse i huset. Og alt dette uden at vi greb ind i hinandens gøremål. Og alligevel kan man være social, for de naturlige gangbaner går gennem stuen, så vi ser hinanden."</p> <p>"Når vi normalt har familien på besøg, opleves det lidt besværligt med bade- og toiletforholdene, de fungerer ikke så placeringsmæssigt og optimalt, som tilfældet er i villa Vision. Dette betyder, at hver især ubesværet kan trække sig tilbage."</p> <p>"Signe synes at hendes værelset er dejligt stort"</p> <p>"Jeg kommer til at savne ovenlyset over sengen, det er dejligt f.eks. at nyde regnvejret. I nat var det i øvrigt lige så skyfrit, som det var i dag."</p>	<p>Belysning "Der mangler mulighed for "funktionslys" (læsning, finde ting, rengøring osv.), under "reden" kastes der en stor skygge på gulvet fra loftlyset."</p> <p>Akustik "Den ene, sløjt læreren, har en tiltagende svigtende høreelse. Han sagde at efterklangen i stuen, var svær at leve med hvis man var hørehæmmet."</p> <p>Planforhold "Flytningen var i første omgang nem, da vi kun skulle flytte de store møbler herud. Tilbage I det gamle hus er der kubikmetervis af lagervarer og oplagringsmateriale, som vi umuligt kan forestille os kan være i villa VISION. Hvad lagerplads angår, virker dette hus som bygget til en paradeforestilling af en tilværelse."</p> <p>"Der mangler et bryggers eller et sted at tørre tøjet, vi bruger badeværelset som tørrerum."</p> <p>"Dårlig arbejdsstilling for "udrykning" i toiletet. Forslag: Fodbetjening."</p> <p>"Henriette undrer sig, at man ikke har anlagt forældre soveværelse i forbindelse med køkkenet, hvor der om morgenen, og på mange andre tidspunkter, er aktiviteter der involverer voksne."</p> <p>"Ønskeligt med mere plads i soveværelset, så en person ikke skal "kravle" i seng. Ingen plads til natborde. Vi er glade for at være her om vinteren, så der ikke kommer mere lys ind fra ovenlys vinduet. Telefon bør være ved seng. Ufri gang pga. søjle. Lille vindue med stor positiv virkning."</p> <p>"Børneværelser er vanskeligt at indrette. Skrivebordet helst ud mod lyset, og så er der kun plads til sengen ind mod indre ringmur, -og dette umuliggør (med en stor seng) brug af skabe!"</p> <p>"Prøver man at sove og nogen er i værelset ved siden af med tændt lys, så bliver der lyst i sit eget værelse gennem glasvæggen øverst oppe."</p> <p>(teenager)</p> <p>"Til privat brug er kontorrummet udmærket, men til hjemmearbejdsplads alt for lille (bord- og hylderplads). Rummet skal, samtidig med arbejdet, bruges af resten af familien til gennemgang. Her viser det sig (igen) at det er langt nemmere at udskyde arbejdet, end en samtale med familien. - Om sommeren hvor terrassedørene anvendes, må det være helt galt."</p>
	<p>Inventar "Teenageværelset: Rundt omkring i "reolerne" er der nogle åbne steder og jeg kan ikke se hvad man skal bruge dem til for hvis man ligger noget der kommer der til at se rodet ud." (teenager)</p>

"På hjemmearbejdspladsen er det skønt med udsigt bag computeren, men dog distraherende (jeg kender alle områdets solsorte ved navn, og kender deres drikkevaner ved den frosne sø)."

"Det er dejligt at komme hjem til noget som er så smukt. Det hjælper ikke noget at man laver noget der er funktionelt hvis det ikke hænger sammen med arkitekturen. For nogle betyder hjemmets størrelse og udseende ikke noget hvis man har et godt livsindhold, opfattelsen er meget forskelligt."

"Rummenes indbyrdes placering bekommer mig særdeles vel. Der er utrolig mange muligheder for at bevæge sig fra et rum (funktion) til en anden. Jeg kommer til at tænke på om det måske også en del, der er del af charmen ved ældre villaer i forhold til typiske længehuse? Jeg kigger rundt i det store rum, og associationerne får frit løb."

Familiemønstret er anderledes her i huset. Det burde man indarbejde i fremtidens boliger."

"Indretningen gør at det er mere spændende at være flere forskellige steder f.eks. er vi altid i stuen derhjemme, men her bruger vi den ikke så meget, derimod opholder vi os mere i de andre rum."

Rengøring "Der mange, mange hjørner. Nogle af dem lader jeg være. Dels er mit ambitionsniveau ikke højt, dels kunne det jo være, at det var hovedresidensen for "Nullermændenes konge". Og det ville så være det rene anarki at angribe disse ellers så fredelige hjørner!!!"

"Råt træ I vinduesramme, der kan hænge nullermænd i."

"Rengøring over 2 meters højde er et problem."

"Toiletterne er upraktiske og behøver mere rengøring."

"Vaskene i køkkenet er den rene gru. Messing kan ikke anbefales, fordi materialet efter første vand stænk ser godt brugte ud, næsten uhumsk ud."

8. Udstillings- og informationsfunktionen

8.1 Mål

Udstillingen henvendte sig til to målgrupper:

- Almindelige medborgere med interesse for byggeri og energi
- Bygge- og energisektorens professionelle

8.2 Eksperiment

En udstillingsbygning der skaber interesse for sammenhængen mellem arkitektur, byggeteknik og miljøspørgsmål.

8.3 Løsninger til efterligning

Med over 20.000 besøgende og en forrygende eksponering i medierne er DTI mere end tilfreds med villa VISIONs informations effekt. Ingen kan naturligvis vide hvad folk har fået ud af deres besøg, men et kvalificeret gæt er at mange er blevet inspireret til selv at være lidt mere dristig og fremsynet i valget af løsninger. Boligminister Løvig Simonsen udtalte til pressen under sit besøg i villa VISION, midt i debatten om det ny bygningsreglement, at når villa VISION på alle måder var dobbelt så godt isoleret (som krævet i det ny bygningsreglement) var der vist ingen grund til arkitekters bekymring m.h.t. opfyldelse af BR 95.

Det var ubetinget en god idé at satse på en bygning i boligskala fordi her var noget alle kunne forholde sig til. Denne brede relevans blev yderligere understreget af det fornyede medie boom da beboerne flyttede ind året efter. Det som let kunne have blevet meget fjernt og teknisk blev pludseligt meget nærværende og menneskeligt.



Citat: "Festen var i fuld gang. Og kære Ivar, du skulle have oplevet dem. Hvis man kunne opfange stemninger på dåse, skulle du have haft en, som du kunne tage frem og snuse til. Det var meget, meget positivt at fornemme den begejstring og livsglæde som huset summede af. Fremtidens hus var blev taget i brug af fremtidens voksne."

"Vi oplever, at folk, der har været her tidligere, føler sig lynhurtigt dus med huset, og når de så kommer igen, er der altid nogle specielle ting, de ønsker at genopleve."

8.4 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Multimedie informationssystemet i villa VISION var en fiasko.

- For det første blev det kun brugt af ganske få af de besøgende, formentlig fordi man skulle køre kortet igennem for at få det til at virke, således at folk opfattede at det nok var i stykker når de prøvede det.
- Men også fordi det efterlod de besøgende med indtrykket af en utroligt masse computere i huset. De besøgende opfattede at det var vores vision at der skulle være så mange computere overalt og det blev opfattet som koldt og Orwellsk.

I præsentationen af huset angav DTI et beløb på 10 millioner som de samlede omkostninger for villa VISION projektet incl. projektudvikling, "mock up" i Bella Center, diverse udstillingsudstyr m.m. Det blev af alle fortolket derhen at selve huset havde kostet 10 millioner, og det gav fra starten en hvis distance mellem villa VISION og mere dagligdags byggeri. Alt kan jo lade sig gøre hvis man bygger 200 m² for 10 millioner. Den rigtige pris på selve byggeriet er ca. 3,5 millioner kr.

Det er vores erfaringer, at såvel de almindelige borgere som medierne er kritiske i forhold til information. DTI har som uafhængig ekspert og opmand ved løsning af voldgifter og andre stridsspørgsmål brug for at fastholde og udbygge offentlighedens tillid. Vi har derfor fra starten haft den politik at fremlægge såvel succeser som fiaskoer, og familierne i prøvebeboelsen er blevet støttet i at følge samme politik. Vores fiaskoer og driftsuheld er derfor med en enkelt undtagelse ikke blevet gjort til genstand for sensationshungrende udhængning i medierne, men blevet omtalt sagligt og præcist. Denne rapport fortsætter i dette spor som det fremgår nedenfor.

For os er eksperimentet vellykket når man lærer noget, uanset om man havde ret i sin arbejdshypotese eller ej.

8.5 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p><i>"Ingen havde set huset før, de var meget imponeret, og havde ikke gjort sig forestillinger om at det var sådan indeni. I alt har der været mellem 30 og 50 personer; arbejdskolleger med samlever/kone og børn."</i></p> <p><i>"I morgen kommer hele klassen herud I villa Vision til klassefest med overnatning. Vi havde på forhånd afsat denne weekend til børnenes fester og det var en fornøjelse at have disse unge mennesker i huset, 21 i alt. Der skulle eksperimenteres på alle mulige måder, ikke kun med dem selv, men også med al teknikken i huset - og de fik lov."</i></p> <p><i>"Klassekammeraterne synes at vandhanen i køkkenet er det store hit, og herefter kurven og biffen."</i></p> <p><i>"Deres forventninger bliver til fulde indfriet, og da de går i ombygningstanker på deres eget hus, tager de nogle ideer vedr. lysforhold med hjem til tegnebrættet."</i></p>	<p><i>"Lørdag aften var der besøg ved et gammelt vennepar. Kirsten har sclerose, og er ret kritisk over for boligindretning. Hun var naturligvis ikke begejstret for slusesystemet til entreen, idet hun ingen kræfter har til at åbne med. Hun fandt behag ved de tærskelløse overgange til de forskellige rum, og ved at dørene let lod sig åbne, og ikke mindst støvsugeren, der ikke vejer noget særligt."</i></p> <p><i>"Nu har vi prøvet at have to små børn i huset i et døgn, og der viste sig et par uhensigtsmæssigheder. Tårnet er ikke for forældre med dårlige nerver når børnene er der alene."</i></p>

9. CAD projektering

9.1 Mål

- Mere sikkert overblik i projekteringsfasen
- Bedre formidling af de valgte løsninger

9.2 Eksperiment

Hele bygningen blev projekteret i én 3-D CAD model i AutoCAD.

9.3 Løsninger til efterligning

Der er ingen tvivl om at fremtidens projektering skal udføres i én 3-D CAD model.

En stor fordel er at man hele vejen kan se hvordan bygningen bliver. Man er ikke fanget af de bløde skitsers ønsketænkning, men kan på godt og ondt se hvordan det kommer til at se ud.

9.4 Løsninger som kræver videreudvikling.

- Det tog mange arbejdstimer at projektere i 3 dimensioner på AutoCAD fordi samlingerne i systemet dengang ikke var "intelligente". Alle ændringer er derfor næsten forfra og det tager tid.
- Ventetiden er enerverende. Det problem er mindsket med PC-erens udvikling siden vi projekterede men et god råd til andre er at køre CAD programmer på den hurtigst mulige computer.

9.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Der er endnu et stykke vej til at fordelene ved CAD kan udnyttes fuldt ud.

Det kan anbefales at lade entreprenører og underentreprenører udnyttelse af CAD indgå i kontraktforhandlingerne. Det kan koste den projekterende mange penge hvis man ikke kan kommunikere med de udførende.

Håndværkerne er ikke uddannet til at læse CAD tegninger i 3 D.

Vanskeligheden ligger i at også 3 D tegningerne findes på et 2 D papir. Det kræver derfor øvelse at få den til at "springe ud" af tegningen.

Man kan heller ikke måle på 3 D tegningerne hvis de er udført perspektivisk. Håndværkerne efterlyste helt almindelige opstalter, men hvordan laver man opstalter i et rundt hus?

Den håndværksmæssige byggeproces er så unøjagtig at man ikke kan angive målene på tegningen uden risiko for problemer når det viser sig at de ikke passer i virkeligheden. Hvis muren er nogle cm skævt placeret bliver det katastrofalt når tømrerens færdige elementer dukker op.

Det sted vi kom længst var i forhold til glastaget hvor det udførende firma havde værktøj og præcision til at udnytte **vinkelmål** og **mm** mål. Men selv her snørede man for en sikkerheds skyld det hele op alligevel.

10. Byggeprocessen

Vi eksperimenterede ikke bevidst med selve byggeprocessen. Denne manglende opmærksomhed omkring byggeprocessen blev i løbet af vinteren til en alvorlig achilleshæl.

10.1 Løsninger til efterligning

De få succes historier fra byggeprocessen var

- Alu-konstruktionen til glastaget som ankom som samlesæt, blev samlet på et par dage og hejst på plads.
- De kæmpestore tunge 3-lags termoruder blev monteret på en meget lang dag uden et eneste glasskår.
- Zinktaget blev som noget unikt blev udlagt i hele baner på den krumme konstruktion. På trods af betydelig skepsis passede det hele og på trods af at det blev udlagt i snevejr har taget klaret den varmeste sommer og ligger stadig flot og tæt.

Fælles for disse succes historier var, at de vanskeligste opgaver i byggeprocessen faktisk blev løst mest problemfrit, fordi de var godt planlagt og blev udført af meget dygtige håndværkere.

10.2 Løsninger som kræver videreudvikling

Det der går galt i den håndværksmæssige byggeproces er at den normalt er baseret på hvordan man plejer at gøre. Når man gør noget andet findes der ikke den nødvendige kapacitet til at planlægge processen. Problemerne bliver ikke løst på forhånd men først når de er blevet katastrofale. Der er derfor et behov for en langt mere bevist planlægningsproces af selve byggeprocessen. Det er ikke nok med en tidsplan.

Bygninger skal i Danmark bygges udefra og ind. Sammenholdt med senere emner i denne rapport kunne det tale for et koncept hvor der opføres en ydre klimaskærm, en permanent vinterforanstaltning, som udnyttes i den fremtidige bygning til at skærme mod vind og nedbør. Under denne klimaskærm kan man så bygge i alle mulige byggematerialer.



10.3 Dårlige erfaringer andre kan lære af

I projektfasen var der mange overvejelser om at bygge i elementer. Det endte med at vi byggede konventionelt håndværksmæssigt og det var en fejltagelse. Byggeriet blev desuden så forsinket at vi kom til at bygge om vinteren i snevejr. Håndværksmæssigt er byggeri i træ i snevejr en meget dårlig kombination. Denne erfaring er ikke ny men det understreges bare endnu engang at det er problematisk.

10.4 Afledte projekter

EFP 96 projekt om klimaskærm.

11. Palmehaven

11.1 Mål

Et glashus som:

- Kan holdes opvarmet med et minimalt energiforbrug
- Er skærmet mod indblikspøblemer
- Ikke bliver for varmt
- Er integreret i boligens funktioner

11.2 Eksperiment

Et helårs glasrum som er centralt for bygningens daglige funktion.



11.3 Løsninger til efterligning

De familier som har prøvebeboet huset og hovedparten af de besøgende har været utroligt facineret af glasrummet. Det er attraktivt med et sådant lyst rum selv om indeklimaet selvfølgelig ikke er så stabilt som i resten af huset.



Citat: "Dagslyset i Palmehaven er fantastisk, og om aftenen når lyset afspejles i glasset er det utroligt smukt. Den grønne farve er lidt syg i dagslys men om aftenen når der komme lys på så sidder den lige i øjet, de virker gennemtænkt."

"Preben's søster og svoger arriverer, og de er synligt imponerede over husets arkitektur. Endnu mere betaget bliver de, da de oplever Palmehaven og ikke mindst kurven."

Glastaget gør det muligt at opleve himmelrummet på tidspunkter hvor man normalt ikke ville bruge længere tid på at studere det, fordi man er nødsaget til at være udendørs.

Citat: "Da jeg vågnede i nat omkring 3-tiden var det dejlig stjerneklart, og da jeg havde hørt, at der var særlig mange stjernesku for tiden, kunne jeg ikke lade være at sætte mig op i "himmelstolen" og nyde den frostklare nattehimmel. Jeg ville bare se om det var godt at se stjerner herfra, men jeg kom til at sidde der i tre kvarter og nyde stjernehimlen og rigtig mange stjernesku. Det er første gang, at jeg har nydt stjernehimlen i så lang tid -i frostvejr. Det var mums for en gammel geofysiker!"

11.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Der er brug for endnu bedre isolering af glasdækningen. I vinteren 95/96 nåede udetemperaturen ned på minus 12 grader og da nåede kuldenedfaldet helt ned til gulvet. I vinteren 96/97 blev rummet anvendt som kontor, og her var problemet med kuldenedfald større, dels fordi gulvvarmens effekt var væsentligt reduceret af gulvtæpperne, dels fordi problemet er større når man har stillesiddende arbejde.

På baggrund af rummets store attraktionsværdi vil det være interessant at bygge en større del af huset på denne måde. Man kan forestille sig at de "mørke" soverum blev en slags alkover til glasrummet. Man kunne også forestille sig at badeværelset blev delt i et "mørkt" wc-rum og et baderum under glastaget. Endelig er det oplagt at have langt flere grønne planter i det store glasrum.

Citat: *"Det ville være godt med nogle flere planter i Palmehaven så det ville det virke mere skovagtigt."*

11.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Kuldebroernes betydning i det store vinduesareal i Palmehaven (ca. 5 gange større glasareal end normalt) er væsentligt undervurderet, både i vores energiberegninger og i myndighedernes normer. Det blev beregnet, at solvarme plus husholdningens almindelige elforbrug næsten kunne dække varmetabet, men det var ikke muligt. Om nogle år er DTI klar med et nyt vindueskoncept, hvor problemet med kuldebroer er løst, og samtidig er myndighederne klar med nye normer, hvor i hvert fald en del af kuldebroerne er medregnet. Indtil da må vi advare om, at BR95 og lignende beregninger er misvisende, fordi varmetabet gennem vinduerne er større i virkeligheden.

Den projekterende skal være opmærksom på spejlinger i glasfladen. Faktisk er det muligt at se ind i Palmehaven via spejlinger i glastaget

Citat: *"Alting spejler sig i glasset om aftenen så man kan holde øje med hinanden ved at kigge op i glasset."*

"Efter aftensmaden indtager vi den indvendige altan. Vi sidder alle og kigger ud i natten, medens det grønne ryglæn spejler sig i de store glasflader. Det er i bogstavelig form himmelsk."

Glasrummet bør have direkte kontakt med haven, både af hensyn til den visuelle kontakt, brugsværdien og udluftningsmuligheder.

Udluftningsåbningerne har utilstrækkeligt areal, i hvert fald hvis vinduerne er lukkede.

11.6 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p>Daglig brug "Vi har betragtet og brugt midterrummet som en atriumgård." "Vi bruger mest Palmehaven og så sidder vi meget ved computerne." "Huset er begyndt at virke mere praktisk, end det gjorde den første dag, og jeg er specielt blevet glad for udkigstårnet, som det sted i huset der er mest ro, hvor man nemt kan samle tankerne." (teenager) "Da jeg kom hjem, inden vi skulle spise, nød jeg udsigten og lyset i tårnet samtidig med at jeg læste dagens aviser og drak et glas sodavand. Det er faktisk meget hyggelig." "Musikanlægget i videorummet er pigernes næste legeplads, efter eget værelse. Rart at Palmehaven ikke har musikanlæg - her kan man hvile ørene." "Frokosten blev spist i "reden", alle 4 nød varmen og følte os rigtig omsust der var dog knap så megen blæst omkring os som tidligere på dagen."</p> <p>Kunstlys "Det er noget særligt, når mørket falder på, idet det samtidig "bygger" et mørkt tag op omkring glasfacaderne. Man føler det meget intimt, og Palmehaven fremtræder i det perfekte lys og rette stemning."</p>	<p>Daglig brug "Det eneste jeg ønskede mig, var en fjernbetjening, der kunne slukke for belysningen på vejen og på parkeringspladsen, så der kom lidt færre refleksioner i ruderne. Eller måske skulle lyset på parkeringspladsen styres af personfølere?"</p> <p>Kunstlys "Vægbelysningen er meget hyggelig og kan anvendes som orienteringslys. Der mangler mulighed for "funktionslys" (læsning, finde ting, rengøring osv.), specielt under "reden", der fra loftlyset kaster en stor skygge på gulvet."</p>

11.7 Afledte projekter

Indenfor rammerne af Erhvervsfremme Styrelsens centerprogram er der igangsat et udviklingsprojekt om en "Transparent klimaskærm", d.v.s. højisolerede glaslukninger. Det indgår desuden i EF 96 projektet Vakuumsynergi at designe en bygning med en klimaskærm helt i glas.

12. Dagslys

12.1 Mål

- Tilstrækkelig mængde dagslys
- Dagslys som sikrer god synskvalitet
- Ingen blænding
- Interessante lyseffekter
- Arkitektoniske kvaliteter

12.2 Eksperimentet

Eksperimentet var i korthed:

- Et rum med dagslys som udenfor
- Et rum med højisoleret glastag så rummet kan anvendes hele året
- Forskellige vinduesudformninger med ovenlys
- Lys fra glasrum ind gennem væggen til de tilstødende rum



12.3 Løsninger til efterligning

Besøgende har spontant reageret meget positivt på dagslys forholdene i villa VISION. Jo mere dagslys, jo mere positiv reaktion. Således er især rummene med ovenlys, d.v.s. Palmehaven, køkkenen og soveværelse, men også de to rum med store vinduer: spiserum og hjemmekontor populære. Ovenlys er særligt attraktivt i det danske klima fordi vi så ofte har gråvej. På gråvejrsgene kommer lyset nogenlunde jævnt fordelt fra hele himmelflader og vil derfor kunne udnyttes betydeligt bedre gennem ovenlys som "ser" hele himlen end gennem lodrette vinduer som "ser" betydeligt under halvdelen af himlen.

Citat: "Dagen i dag var den første solskinsdag, hvor jeg har været hjemme, og det giver jo en helt anden og vidunderlig lysfølelse i det store rum. Jeg startede med at læse en publikation i "reden" samtidig med at solen stod op. Den følelse kan jeg sagtens vænne mig til! Solen gør jo underværker ved dette hus."

"Dagslyset er en dejlig afvekslende belysning, der skifter "i takt med naturen". Selv om solen ikke skinner, er der altid et pragtfuldt lys i Palmehaven."

12.4 Løsninger som kræver videreudvikling

I gråvejr situationen er ovenlys og høje vinduer den rigtige løsning. Det er imidlertid samtidig den værste løsning med hensyn til overophedning i direkte sollys. Det er derfor nødvendigt at lave en effektiv solafskærmning af sådanne vinduer.

Da opvarmningsbehovet findes på gråvejrsgene, og da behovet for dagslys findes på gråvejrsgene vil der med de nye højisolerede ruder opstå et gunstigt sammenfald mellem de to krav. En specifik nordisk "passiv solvarme" hvor kodeordet er ovenlys i modsætning til det amerikanske begreb hvor kodeordene er sydvendte vinduer og varmelagring.

I villa VISION eksperimenteres der med at fordele lys fra Palmehaven til de omkringliggende rum via nogle glasbyggesten. Det giver et flot lys i solskinsvejr hvor glasbyggestenen gennemlyses og fungerer som et kæmpe solur. Men på gråvejrsgene giver det ikke noget lys, fordi murhullerne er for små og for dybe. En udformning som i de gamle kirkers skydeskår, samt større huller som vendte mere opad ville have fungeret væsentligt bedre. Løsningen bør også være lettere at gøre ren end i villa VISION.

Citat: "Herlig oplevelse i forældrebadeværelset kl. 12.25. - direkte solstråler igennem taget, videre igennem glasmurstenen hvorefter de rammer spejlet."

"Glasstenene i murstensvæggen har delvis samme virkning som ruderne mellem rummene." (12)

12.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af



I afrapporteringsfasen bemærker en familie at sollyset i Palmehaven er hård belastning for møbler da de er udsat for meget mere lys end normalt, hvilket medfører, at de hurtigere falmer i farven.

De to børneværelser har sydvendte vinduer, men under et stort udhæng. Udhænget blev projekteret stort for at undgå overophedning af børneværelserne om sommeren. Rummene er for

mørke. Faste tagudhæng er simpelthen ikke en god måde at regulere solindfald på fordi det reduceret dagslyset på gråvejrsgdagene alt for meget, og det er netop på gråvejrsgdagene der er brug for lys.

Citat: "Mange kommenterer til det gode lys. Også at børneværelserne er blevet snydt i den forbindelse. Tagudhængen sluger dagslys."

Et andet citat lyder: "Det begrænsede dagslys i børneværelserne gør dem huleagtige og det kan børn lide."

12.6 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p>Palmehaven "Lene klippede mig inde midt i opholdsstuen, der er betydelig mere lys end derhjemme." (12) "Alle nød den meget flotte solnedgang, som blev beundret fra "balkonen". Og igen kunne vi ærgre os over, at sejlene lige netop er midt i synsfeltet." (13)</p> <p>Soveværelse "Henriette og Peter vågner til de første solstråler gennem himmelvinduet." "Morgenen starter med at se solopgangen. Imens hopper haren rundt og musvågen er allerede startet på sin morgenjagt."</p>	<p>Køkken "Ovenlysvindue i køkkenet giver lækkert lys (når det ikke er dækket af sne)." (15) "Det er ubehageligt at sidde ved bordet og lave et eller andet når der er nogle der går udenfor og kigger ind af vinduerne, specielt når man spiser."</p> <p>Soveværelse "Vi er glade for at være her om vinteren, så der ikke kommer mere lys ind fra ovenlys vinduet i soveværelset og det lille vindue har en stor positiv virkning."</p>

12.7 Afledte projekter

Indenfor rammerne af EFP 96 forskes der i:

- Videreudvikling af højisolerede glasrum
- Den sundhedsmæssige betydning af dagslys

13. "Kronbladene"

13.1 Mål:

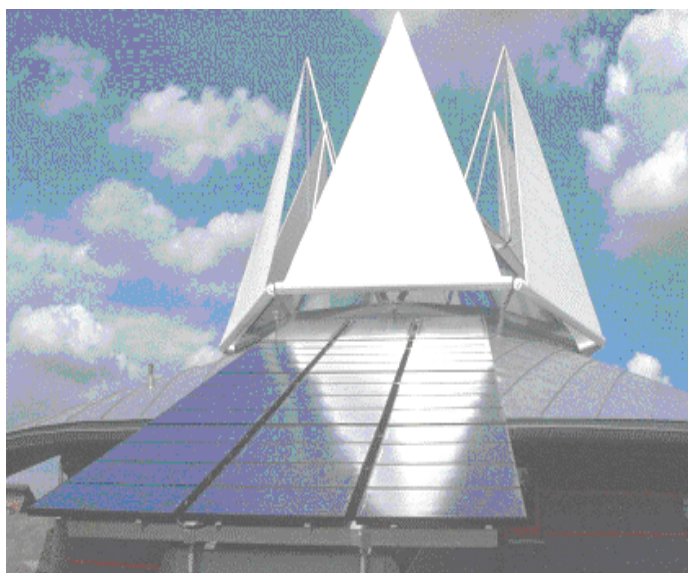
At afskærme overskydende solenergi effektivt og gøre det på en smuk måde.

13.2 Eksperimentet

En prototype til en smuk og effektiv solafskærmning.

13.3 Løsninger til efterligning

Sejlene er blevet et meget smukt vartegn for villa VISION, et symbol på det organiske og bygningens tilpasning til klimaet. Dette symbol er blevet meget vel modtaget.



13.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Lyset ned mellem sejlene er flot men giver anledning til modlys og blænding for brugerne, ligesom der smutter en del solvarme ind gennem mellemrummene. Det ville således have været bedre med en hvis overlappning mellem sejlene.

Sejlene kører automatisk ned i stærk blæst. På sådanne dage kan overskudsvarmen let udluftes. Da der ikke er nogen m/sek viser på vindmåleren har det dog været vanskeligt at gå tæt på sejlens dimensionerede max. vindhastighed og der har været dage hvor sejlene kørte ned hvorefter der blev for varmt i glasrummet.

Styringssystemet kan ikke i den nuværende udformning rent teknisk ikke sikre at sejlene trinvis rulles ned ved stigende vindstyrke. Det skyldes bl.a. at vindmåleren kun kan sættes til en værdi, og at der ikke er sensorer som genkender sejllets position. Det har imidlertid ikke nogen stor betydning fordi sejlene skal være rullet helt ud for at give en væsentlig solafskærmning.

Der er et stort behov for udvikling af smukke velfungerende solafskærmninger også til andre bygningsgeometrier end villa VISIONs. Måske er selve idéen med solafskærmning forkert. Det var bedre at udnytte den overskydende solenergi til f.eks. varme og/eller el.

13.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Selve sejl systemet blev udviklet specielt til villa VISION og er altså en prototype med de mangler der let kommer i prototyper. Det støjer f.eks. meget når sejlene bevæges. Det skyldes bl.a. at sejlene og motoren er fastgjort til den aluminiums konstruktion som bærer glaskuplen, således at lyd og vibrationer forstærkes og udsendes af glaskuplen. På grund af støjproblemet har vi begrænset op og nedkørsel af sejlene til at ske med en times mellemrum og det betyder at enkeltstående vindstød kan fjerne solafskærmning i en times tid. Det er imidlertid et problem som ville forsvinde hvis støjproblemet forsvandt.

Citat: *“Vågnede ved at stormen susede i sejlene. Kunne på vejrudsigten forstå, at det ville blive et Herrens vejr.”*

“Der er stormvejr. Derfor var folkene fra DR forsinkede, færgerne sejlede uregelmæssigt. Det gav dem tidsnød m.h.t. lyset. Dernæst var der problemer p.g.a. lyden. Stormens susen i sejlene lå som en "torden" på alle optagelserne. Men til sidst lykkedes det.”

Den generelle og meget vigtige erfaring er at alle systemer som styres af automatik, skal være lydløse i deres bevægelse.

Oprindeligt blev systemet lavet således at det altid søgt tilbage til sammenrullet position fordi det blev rullet ind af fjederen. Det viste sig imidlertid at være meget voldsomt i praksis når sejlene således susede ned, så det måtte ændres således at sejlens bevægelse er bremset ved strømafbrydelse.



Citat: *“Nu hvor jeg var i gang med at eksperimentere prøvede jeg at køre sejlene op, selvom det blæser, og det kunne de godt, så jeg fik hurtigt slukket igen, men de ville ikke køre ned igen - de er kun kørt ganske lidt op.”*

Netop fordi villa VISION er så flot med sejlene oppe og i bevægelse, har vi overset den mest typiske driftssituation når de er nede, og her ser huset lidt “afpillet” ud. Det er altså også vigtigt hvordan huset ser ud når solafskærmningen er rullet ned.

Citat: *“Sejlsystemet er lidt for såbar men det ser jo godt ud.”*

På trods af at der er tale om en dristig prototype var der ikke ressourcer til at afprøve og udvikle sejlenes mekaniske funktion. Et driftsuheld opstod da automatikken var koblet fra fordi systemet var ved at blive checket.

Citat: *“Vi er ved at smelte, og de sejl må da kunne tage af for en del varme. Vi går ned ned og kigger på tingene. Og jo, nu bevæger sejlene, det vil sige trosserne, men de slækkes i stedet for at blive strammet op, så de kan trække sejlene op. Så lyder der nogle frygtelige lyde, sejlene går uens tiltops, og straks efter lyder der en ukendt lyd. Den ene trosse er sprunget. Det skete alt sammen i løbet af sekunder.”*

“Det er begyndt at blive rimelig hot i Palmehaven. På se-afstand til Visionen kan Henriette ikke se, hvorvidt sejlene er blevet ordnet, men hun lever i håbet. Og rigtig nok, det fungerer bare.”

“Vejret er strålende, så der er også mulighed for at se sejlene i funktion. Sejlenes automatik er ikke optimal, idet de ikke automatisk åbner.” (21)

Sejlenes placering i en hvis afstand fra glasset er vellykket fordi vinduerne ikke bare er “klistret til” med solafskærmningen. Der er forskelligt lys og oplevelsrigt lys også når solafskærmningen er lukket for og man kan se ud under solafskærmningen (selv om det må erkendes at spalten er alt for smal).

14. Udluftning af overskudsvarme

14.1 Mål

At undgå overophedning.

14.2 Eksperimentet

Der blev etableret en kanal under gulvet for tilluft til Palmehaven.

14.3 Løsninger til efterligning

Løsningen med tilluft gennem en kanal under huset og udluftning gennem taget er principielt helt rigtig. Det giver kølig luft ind i huset og det er endda muligt at forøge kølingen ved at fylde vand ned i kanalen.

Der er insektnet på luftindtaget til kanalen og insekterne kan formentlig ikke flyve ind mod strømmen i tagvinduet, for det har i hvert fald ikke givet anledning til insektproblemer når huset er ventileret på denne måde.



14.4 Løsninger som kræver videreudvikling

I udenlandsk litteratur om passiv køling fremhæves varmelagerende bygningsdele som kan lagre kulden fra om natten til om dagen. I Danmark er det imidlertid sjældent varmere end at udeluften kan køle om dagen. Der sker derfor let det at dagens varme i stedet lagres til om natten, hvor man ellers gerne ville sove køligt. I løbet af natten bliver der så for koldt. Det ville formentlig være nemmere at styre indeklimaet hvis varmelagringen havde været mindre og udluftningsmulighederne bedre.

Ligesom med begrebet “passiv solvarme” (se under dagslys 12.4) er der her tale om en omdefinering af “passiv køling” til at handle om udluftning i den aktuelle situation i stedet for

oplagring af nattens kølighed. Også denne omdefinering tager udgangspunkt i Danmarks specifikke klimatiske betingelser.

Udluftning gennem vinduerne har derimod ikke kunnet gennemføres fordi det medførte indbrudsrisiko. Der er derfor behov for udvikling af indbrudssikre naturlige ventilations muligheder i husets øvrige vinduer.

14.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Tværsnittet i såvel tagvindue som kanal har været for lille. Som det er nu er åbningstværsnittet ca. 1 m², men den burde skønsmæssigt have været ca. 5 m² for at fungere perfekt. Skønnet baseres på at der er tilstrækkelig udluftning når de to havedøre også står åbne.

Konstruktionen i glastaget gør at de oplukkelige vinduer åbner ud af. I tilfælde af regn sidder en føler der automatisk lukker vinduerne. Den har i en periode ikke fungeret efter hensigten idet følsomheden ikke var korrekt justeret. Samtidig havde en af glasfladerne tæt ved vinduerne sat sig, hvilket medførte en utæthed hvor vandet kunne trænge ind.

Citat: *“En anden ting er, at vinduerne i glaskublen åbner den forkerte vej, i hvert tilfælde hvis man vil undgå at få vand ned i stuen.” (teenager)*

“I mandags regnede det som vi aldrig, i den tid vi har boet i huset, har oplevet før. Desværre kunne regnfølere heller ikke mærke det, og derfor fik ca. 5 liter vand ind før vi fik lukket vinduerne. Det var godt der var nogen hjemme, for ellers var huset blevet vandskadedt.” (teenager) (21)

Der mangler mulighed for åbning af køkkenvinduet så der kan skabes gennemtræk her om sommeren. Det er især et problem midt på sommeren hvor solen står op og lyser direkte ind gennem det store køkkenvindue. Dette problem er forøget ved ombygning til kontor hvor der blev etableret en væg mellem køkken og udluftningsmuligheden ved den tidligere spiseplads.

Citat: *“I går, jeg kom hjem, var der meget varmt i stuen, ca. 30 grader, og det samme gentog sig i dag hvor det var Ken, der kom først hjem. Vinduerne i toppen burde stå åbne, men de var lukkede begge dage. I dag var seglene oppe som de skulle.”*

Aflukning af tillufts kanalen sker manuelt ved at nogen en gang om efteråret kravler ned gennem kanalen og lukker en luge. Den åbnes så på samme besværlige måde om foråret. Det skyldes at den designede bevægemechanisme ikke virker. En manglende automatisk aflukning af denne luge har medført et stort ekstra varmetab i Palmehaven i løber af vinteren 96/97.

Citat: *“Det blæste en del i nat. Der er meget træk i stuen ved gulvet, og jeg ved ikke om det kommer fra varmesystemet eller det skyldes blæsevejret. Dobbeldørene mellem stuen og arbejdsværelset stod og knirkede, så jeg var oppe og sætte et stykke papir i klemme for at holde dørene i ro.”*
“Sidst på dagen sad jeg og blev kold om benene i arbejdsværelset, og måtte tage benvarmere på, Lene har været så forudseende at tage med. Her føles også koldt pga. trækken, men temperaturen er omkring 20°C.”

“Det viser sig nu at der en rist under trappen hvor der kommer meget kold luft ind, specielt når der blæser. Ved at studere diverse bøger kan vi se at risten åbenbart indgår i husets klimastyring og skal styres af IHC systemet. Når vi kikker gennem hullerne i trappen kan vi også se risten og den står max åben. Temperaturen ved gulvet ud for trappen blev målt til 13 grader. Nu har vi lagt tæpper over hullerne under trappetrinene indtil vi får noget gjort ved det. Jeg har endnu ikke mod på at gå i gang med IHC programmering.”

“Stuen var ganske lun til morgen. Det hjalp, at Bertel lukkede lemmerne under gulvet.”

14.6 Afledte projekter

Indenfor rammerne af EFP 96 undersøges mulighederne for at dimensionere naturligt luftskifte med henblik på naturlig køling af bygninger.

15. Sne og glastage

15.1 Mål

Ingen sne og rim på glastage.

15.2 Eksperimentet

Anvendelse af højisoleret glas.

15.3 Løsninger til efterligning

Geometrien i villa VISIONs glaskuppel er vellykket. Sne og is skrider ned og der har ikke været problemer med drive dannelse. Hældningen på ovenlysene i køkken/soveværelse (ca 50 grader) er derimod utilstrækkelig til at sneen glider ned.



Citat: "Baggrundsløden i aften er sneen/isen der river sig løs og glider ned af loftsrunderne - lyden minder om når man afrimer en fryser."

15.4 Løsninger som kræver videreudvikling

De ny højisolerede glas isolerer så godt at sne og rim kan blive i dagevis, ja ugevis på glasset. Det giver en noget indelukket stemning.

Citat: "Sikke et flot syn at komme hjem til - villa Vision med egen tevarmer på! Harespor i sneen, og vidst også en ræv."

"Dog til tider forringet udsigt pga. isblomster i spisekøkken (en økologisk julepynt)."

"Vækkeuret brummer kl. 0500. Der ligger et tyndt lag puddersne på himmelvinduet i forældresoveværelset hvilket bevirker, at lyset har svært ved at trænge igennem."

Den eneste mulighed for at undgå problemet er at skærme glasfladen mod nedbør, eventuelt ved udhæng, overdækning eller ved at glasset hælder udad opefter. Problemet kan alternativt løses ved aktive systemer til afbørstning af dug og rim, eller ved el-varme (tråde eller via lavemissionslag). Det lyder som energifrås at bruge el-varme, men dug og især rim lukker meget sollys ude således at opvarmnings behovet øges.

15.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Glastaget er udført med lavemissionsglas på ydersiden for at undersøge effekten heraf i forhold til dug- og rimdannelse. Der er mod forventning ingen effekt. Forklaringen er formentlig at klimaet i Danmark er så fugtigt at duggen og rimfrosten ikke kondenserer på glasset men ligefrem falder ud af luften som regn.

16. Økologiske byggematerialer

16.1 Mål

- Minimal miljøbelastning og energiforbrug i hele bygningens livscyklus fra fremstilling over drift og vedligeholdelse til demontering og recirkulation.
- Sundt indeklima

16.2 Eksperimentet

Det blev tilstræbt at bygge villa VISION med så lille miljøbelastning som muligt.

I diskussionen om økologisk landbrug udgør sundhedsaspektet forbrugernes hovedinteresse. Vi køber økologisk for vores egen skyld snarere end for det globale miljøskyld. Tilsvarende er interessen for økologisk byggeri formentlig også især at bo sundt. Det er lovgivernes, herunder især energi- og miljøministeriet i samarbejde med boligministeriet som skal lovgive så energiindholdet og miljøbelastning bliver så lav som muligt.

Men hvad er den rigtige naturopfattelse. Tænk hvis der indførtes returpant på byggeri, sådan at forstå at bygherren deponerede et beløb svarende til hvad det koster at nedrive bygningen, recirkulere og rense byggeaffaldet og rense grunden og give den tilbage til naturen med tak for lån. Så ville der nok ikke blive bygget meget in situ støbt armeret betonbyggeri. Idag er det omvendt sådan at jo mere umuligt byggeriet er at fjerne jo bedre pant opfatter kreditforeningerne de har og jo mere er bygningen værd.

Et andet problem er når LCA analysen direkte kolliderer med sundhedshensyn. Når vi indbygger flyveaske med radioaktivitet i gipsvægge og betonkonstruktioner.

Økologi er meget bredere end LCA regnestykkerne, og vi står kun ved begyndelse af denne forståelsesproces.

16.3 Løsninger til efterligning



Indeklimaet er godt i villa VISION. Der er frisk luft, meget lidt afgang og ingen fugtproblemer. Den udbredte anvendelse af træ nedbringer livscyklus balancen.

Citat: "Træet i værelset er trygt, men også uhyggeligt pga. mange knaster (øjne der kikker ned på en)." (teenager)
"Meget træ giver indtryk af "fritid".
Eller som Rikkens veninde sagde: lejrskole."
"Bordpladen i køkkenet får en omgang olie. Den trængte til at blive mættet lidt, og nu ser den pæn ud igen."

"De hårde flader er godt afpasset. Jeg er glad for at der ikke er klinker i køkkenet, det ville være for hårdt at stå på."

For trægulve, er den generelle holdning, at træ ikke tåler vand. Trægulvene i villa VISION er udført i vandafvisende hårdt træ med elastiske samlinger (skibsgulve) og kan derfor ligge i badeværelser. Det har dog vist sig at store mængder vand p.g.a. en læk slange til wc'et og badekabinens manglende låger gav vandskade.

Citat: "Træet ved vinduet kan tydeligvis ikke tåle vand. Råt træ i vinduesramme, der kan hænge nullermænd i."

"Det er lidt usmart med et trægulv i badeværelserne for når man har været i bad, og stiger ud bliver gulvet vådt og det kan træet for så vidt jeg ved ikke tåle og det samme gælder for trægulvet i entreen." (teenager)

16.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Det er stadig meget vanskeligt at lave realistiske livscyklusanalyser (LCA) bl.a. fordi at:

- Energiindhold og forurening er afhængigt af produktionsmetoden
- Levetider er meget afhængige af bygningens udformning og byggetekniske udførelse.

16.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Der blev kørt store mængder byggeaffald på lossepladsen fra villa VISIONs byggeplads. Byggematerialerne er emballeret i store mængder pap og plastik som ikke sorteres. Et kontraktmæssigt krav ved etablering af en økologisk byggeplads bør således være, at affaldet minimeres ved at der opsættes affalds containers til sortering af affaldet med henblik på genbrug.

Det er i praksis meget vanskeligt at bygge uden brug af uøkologiske materialer fordi:

- Der indgår et meget stort altså materialer som delkomponenter i byggematerialer og delkomponenter.
- Materialets indhold ikke er deklareret, eller også er deklARATION ikke tilgængelig for den projekterende.
- De udførende tager ikke miljøproblemet alvorligt og kommer i stedet med et andet materiale (f.eks. lim) som kan det samme men medfører miljøproblemer. Når først limen er smurt ud og gulvtæppet limet på er der jo ikke så meget at gøre.
- Der findes måske slet ikke et alternativt godkendt produkt som kan det samme.

Det er derfor nødvendigt at der udvikles en bygningsøkologisk positivliste samt mærkning til brug for den projekterende og udførende, således at disse krav kan indgå i kontrakten.

16.6 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p>“Det har slået mig at det er en meget flot mur, ikke blot kan jeg godt lide rødt glat murværk, men der er muret en fuldstensvæg med et kopforband som er gennemgående. Det er vist ikke så almindeligt. Det betyder at studsfugerne udvendigt er bredere end studsfugerne indvendigt.”</p> <p>“Lækre materialer.”</p>	<p>“Vi er ikke vant til betongulve, og det kan mærkes. Det er mit indtryk at trægulvene i rummene omkring stuen er lige så hårde som betongulve.”</p> <p>“Nu har jeg prøvet at banke søm i murværket et par steder, og det undrer mig at der ikke er muret med alm. kalkmørtel, hvor det normalt er let at banke søm i fugerne. Der må være muret med et rent cementprodukt, for selv et hærdet stålsøm havde svært ved at komme i. Så vidt jeg kan se er der også muret med massive sten, så jeg gad vide om det har noget med den termiske kapacitet at gøre.”</p> <p>Faktisk er huset muret i kalkmørtel uden cement, DTI.</p> <p>“Filtdupper under stole- og bordben er nødvendige for at skåne gulvet (har vi vurderet).”</p> <p>“Messingvaske vanskelige at holde pæne - og er "sig selv", når alle andre beslag er af "hvidt" metal.”</p>

17. Isolering uden kuldebroer

Bygningsdel	Design U-værdi	Faktisk midtrude U-værdi	Faktisk U-værdi incl. kuldebroer	Design værdi i % af BR 82 krav	Design værdi i % af BR 95 krav
Tag	0,1		0,1	50% (0,2)	30% (0,15)
Glastag	0,7	1.04	1,39	75% (2,9)	60% (1,8)
Vægge	0,1		0,1	65% (0,3)	50% (0,2)
Vinduer	0,7	0,7	1,3	75% (2,9)	60% (1,8)
Terrændæk	0,1		0,1	65% (0,3)	50% (0,2)

17.1 Mål

Optimal isolering uden kuldebroer.

17.2 Eksperimentet

At undgå kuldebroer i isoleringen ved:

- Flydende fundament hvor terrændækket, som flyder på isoleringen, erstatter fundering i traditionel forstand.
- Dobbelt bærende konstruktion således at den ydre afdækning af bygningen helt adskilles fra de indvendige ydervægge og lofter.



17.3 Løsninger til efterligning

Det flydende fundament har været en succes.

Jordbundsundersøgelser umiddelbart inden byggeriet start viste at bunden var blød. Det blev valgt alligevel at fortsætte med konceptet selv om en normal løsning ville have været at pilotere. I den valgte løsning blev der gravet ud og lagt ca. 1 m tykt lag stabil grus hvorpå det flydende fundament blev lagt.

Det har også vist sig at være en god ide at lægge huset hævet næsten en meter over terræn. De eneste steder hvor vi har haft fugtproblemer er nederst i multimedierummets gulvisolering, hvor gulvet ligger i niveau med terrænet. Den dobbelte bærende konstruktion med et ubrudt isoleringslag fungerer isoleringsmæssigt godt.

17.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Der er et stort behov for at udvikle bedre løsninger uden kuldebroer. Normalt beregnes kuldebroerne kun for varmemstrømme vinkelret på klimaskærmens overflade. DTI har i anden sammenhæng gennemført beregninger af 3-dimensionelle varmemstrømme omkring vinduerne. Resultatet er at kuldebroen ved vinduerne har indflydelse på varmetabet hele 2 meter væk fra vinduet, og det vil i praksis sige overalt i væggen. Problemet er noget mindre i et træhus som villa VISION. I det murede hus fordobler kuldebroerne varmetabet i en højisoleret væg. En termografi undersøgelse udført i januar 1995 afslører kuldebroerne ved samlingerne mellem væg/gulv/loft. Efterfølgende er en række eksempler på isoleringsfejl vist med termografi.

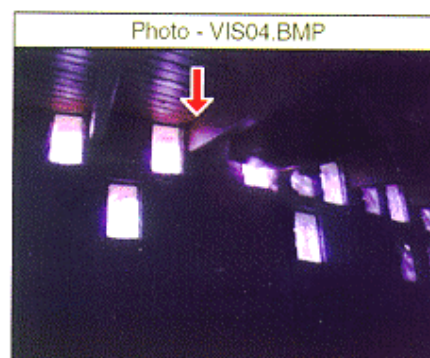
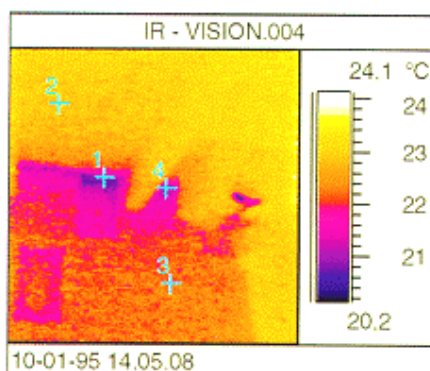
Rum: Badeværelse

Bygningsdel: Samling mellem væg og loft ind til Palmehaven

Fejl: Tætning. Kuldenedfald fra glassten ned i rum.

Temperaturer
spot 1: 21.1°C
spot 2: 22.8°C
spot 3: 22.1°C
spot 4: 20.7°C
Omgivelse: 22°C
Luft: 22°C

Emissionstal: 0.94



Rum: Værelse ved køkken

Bygningsdel: Samling mellem væg og loft ind til Palmehaven

Fejl: Mindre isoleringsfejl ved samling.

Temperatur

spot 1: 19.1°C

spot 2: 20.6°C

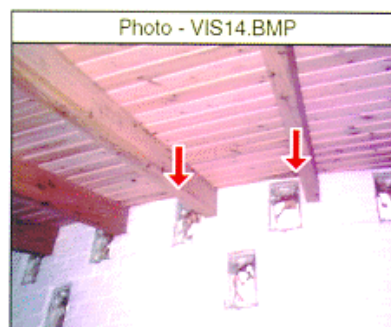
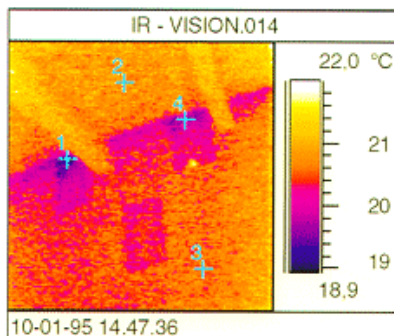
spot 3: 20.5°C

spot 4: 19.7°C

Omgivelse: 22°C

Luft: 22°C

Emissionstal: 0.92



17.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Det har været meget vanskelig at bygge fordi huset bygges indefra og ud. Det betyder at byggematerialerne er voldsomt eksponeret for vind og vejr i byggeperioden. Konstruktionen består desuden af mange lag og dermed komplicerede samlinger.

17.6 Afledte projekter

Indenfor rammerne af Erhvervsfremme Styrelsens centerprogram er der igangsat et udviklingsprojekt om en "Homogen klimaskærm", d.v.s. en konstruktion som bygges helt i Rockwool med færdige indvendige og udvendige overflader.

18. Super isolerende ruder

18.1 Mål

Den bedst mulige varmebalance i vinduerne.

18.2 Eksperimentet

Anvendelse af ruder med 3 lag glas, 2-3 lag lavemissionsbelægninger og Kryptonfyldning.

18.3 Løsninger til efterligning

I villa VISION er der anvendt lavenergiruder med en midt rude U-værdi på 0,7 W/m²K i vinduerne og glasdøre. I det store glastag er der anvendt ruder med en noget dårlige midt rude U-værdi på 1,04 W/m²K. Den dårligere U-værdi skyldes at der blev anvendt EKO glas af hensyn til de praktiske muligheder for at hærde så store ruder.

Ruderne isolerer imidlertid væsentligt bedre end normale vinduer og har gjort det muligt at varme glasrummet op hele året med et ret moderat energiforbrug.

Den relative gode isolering betyder også at kuldeneffaldet fra glasset er ubetydeligt undtagen når temperaturen er væsentligt under frysepunktet. Termografi målinger viser at kuldeneffaldet ved en udetemperatur på nul grader når ca. halvvejs ned af væggen i Palmehaven således at det stopper inden hovedhøjde. På de meget kolde nætter i vinteren 95/96 og 96/97 hvor temperaturen nåede ned på minus 12 grader har der dog været problemer med kuldeneffald.



Rum: Palmehaven

Bygningsdel: Væg

Fejl: Bemærk temperaturgradienten på væggen som skyldes kuldenedfald fra vinduer.

Temperatur

spot 1: 17.1°C

spot 2: 18.2°C

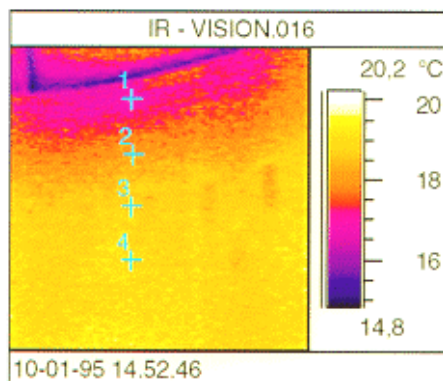
spot 3: 19.0°C

spot 4: 19.3°C

Omgivelse: 22°C

Luft: 22°C

Emissionstal: 0.92



18.4 Løsninger som kræver videreudvikling

I forbindelse med et andet F&U projekt om vakuumruder er det blevet klarlagt at der faktisk stadig er mange kuldebroer også i villa VISIONs konstruktion, især i forbindelse med vindueskonstruktionerne. Blandt de ting man normalt ikke er opmærksom på er:

- For aluprofilerne i glastaget angives isoleringen vinkelret på glastaget. Der strømmer imidlertid en masse varme ud gennem profilerne for neden hvor de af hensyn til trykkudligning og dræning går direkte ud gennem isoleringen.
- I samlingen mellem vindue og væg vil der p.g.a. geometrien og de forskellige tykkelser af vindue og væg være en varmestrøm rundt langs kanten som stort set halverer isoleringsevnen i ydervæggen.

I forhold til den beregnede isoleringsevne er varmetabet gennem glasfladerne blevet dobbelt så stort i virkeligheden. Halvdelen af denne overskridelse skyldes, at det dengang ikke var muligt at producere tagets ruder i hærdet glas med god lavemissionsbelægning. Den anden halvdel af overskridelsen skyldes, at kuldebroerne udgør et langt større tab end tidligere antaget i normer for beregning af varmetab.

Rum: Palmehaven

Bygningsdel: Glastag

Fejl: Ingen

Temperatur

spot 1: 16.7°C

spot 2: 17.3°C

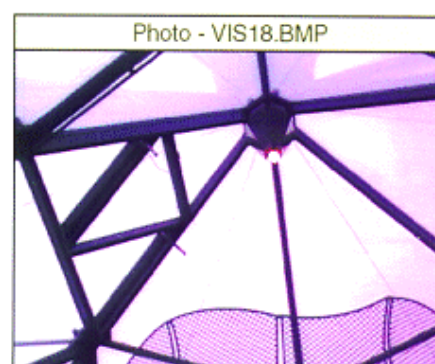
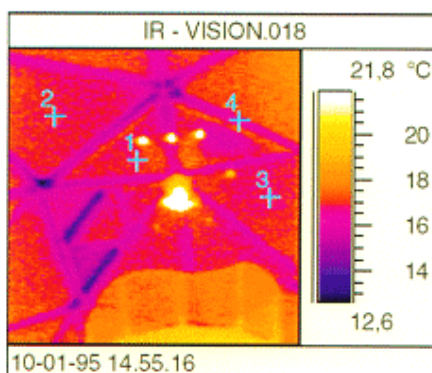
spot 3: 16.7°C

spot 4: 16.3°C

Omgivelse: 22°C

Luft: 22°C

Emissionstal: 0.92



18.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Der er store problemer med dug og rim som beskrevet i kapitel 15.5. Vel at mærke på ydersiden af glasset i modsætning til, hvad vi er vant til.

Citat: "Bor vi i en osteklokke? - Vandet løber ned af stuens ovenlyspartier"

"Hvorfor var kontorrudeme duggede udenfor, ved halv 9 tiden (pm)? -Hoveddøren stadigvæk kl 22.30."

Et andet problem vi ikke har løst tilfredsstillende i villa VISION er hvordan den store glaskuppel skal rengøres. Det er meget dyrt at få en vinduespudser til at rengøre glasset og meget vanskeligt selv at gøre det.

Citat: *“Kl. 1400 konstaterer Henriette, at hun ikke kan leve med snavs på vinduerne. Frem med en spand vand og lidt knofedt. Nogle steder er vinduerne for høje til, at man kan pudse dem fra jorden. Der må en stol til. Køkkenvinduet kan ikke pudses, med mindre man er en edderkop.”*

18.6 Afledte projekter

Der arbejdes videre med udvikling af vakuumruder og tilhørende højisolerende ramme/karm løsninger indenfor EFP 96 og EUs BRITE/EURAM programmer. I Energicenter VISION udvikles ny glasluknings systemer uden kuldebroer.

19. Tætning

19.1 Mål

At gøre bygningen så tæt som praktisk muligt.

19.2 Eksperimentet

- Effektiv tætning af trækonstruktionen ved udlægning af en ubrudt membran på den plane yderside at bygningens inderste lag.
- Velisoleret vindfang helt udvendig på bygningen.

19.3 Løsninger til efterligning

Selv om vindfanget langt fra er en ny idé er det en god løsning som også fungerer meget fint i lavenergihus hvor et stort vindpust ind i huset ødelægger varmebalancen.

19.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Der er behov for udvikling af træbyggeteknik som bliver tæt uden dampspærre.

Der også behov for udvikling af tætningslister i døre og vinduer som bevarer deres tæthed i brug. Her kan tætningslisterne i køleskabe tjene som forbillede.

Citat: *“Undervejs i læseriet blev jeg kold på den side der vender mod døren. Døren ud mod vejen er temmelig utæt for neden, så jeg måtte opfinde et lavteknologisk anti-klimasystem bestående af et vattæppe, der klemmes op mod revnen, og holdes på plads med en spisestol.”*
“Det trækker ind fra vinduernes indfatninger og så man kan mærke på rumtemperaturerne, om det er østen- eller vestenvind.”

Med afsæt i GAIA gruppen i Norge er der en bevægelse for at husene igen skal være utætte således at luften siver ind gennem klimaskærmen i stedet for at komme ind gennem åbne vinduer. Idéen er besnærende, men den kræver at der er fuldstændigt læ uden for den klimaskærm som udføres utæt. Hvis vindkræfterne kan indvirke på bygningen vil der være hundrede gange større luftskifte på en stormvejrsdag end på en dag med vindstille.

Metoden kan eventuelt realiseres i et rum som er dækket af en glasbygning eller en anden ydre trykregulerende klimaskærm, hvor det er muligt at styre den samlede mængde af luftskiftet. En sådan afskærmning kan samtidig fungere som regnskærm således at byggematerialerne kan udføres i organisk materiale og/eller ler.

19.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Ligesom mange andre før os, har vi også haft vanskeligt ved at udføre en tæt dampspærre. Det er selvfølgelig ikke blevet lettere af villa VISIONs geometri og arkitektur, men til gengæld har der været et meget årvågent tilsyn med netop denne detalje.

Det var meningen at fæstne dampspærren til bygningens overflade ved hjælp af en sej klæbelim, men det mislykkedes fordi temperaturen midt om vinteren var for lav til at limen kunne binde af.

Problemet er bla. at:

- Trækstrukturen bevæger sig meget fra den fugtige vinterbyggeperiode til den varme sommer, og at disse bevægelser åbner samlingerne.
- At det er næsten umuligt at sikre en udførelse med klemte samlinger fordi der er så mange af dem og så forskellige praktiske løsninger.

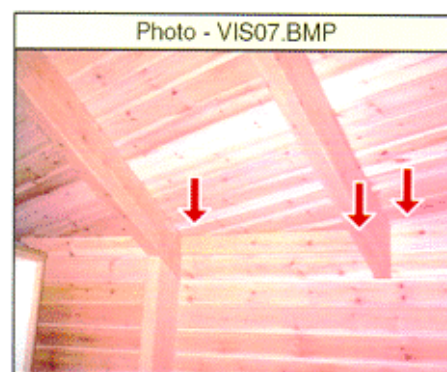
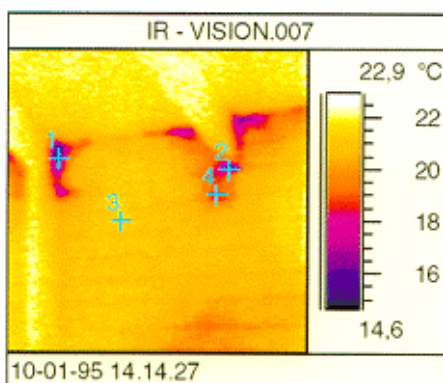
Det må derfor anbefales at finde andre løsninger.

Efter en termografi undersøgelse var vi nødt til at gå en række samlinger i trækstrukturen efter med fugemasse. Der er dog stadig utætheder rundt omkring i samlingerne mellem væg og såvel loft som især gulv. Efterfølgende er en række eksempler på utætheder vist med termografi foto.

Rum: Soveværelse

Bygningsdel:
Samling mellem væg og loft, over vindue i væg
Fejl:
Luftindtrængen i samling

Temperatur
spot 1: 15.4°C
spot 2: 16.1°C
spot 3: 21.4°C
spot 4: 18.3°C
Omgivelse: 22°C Luft: 22°C



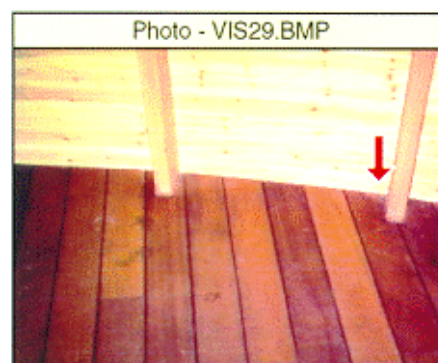
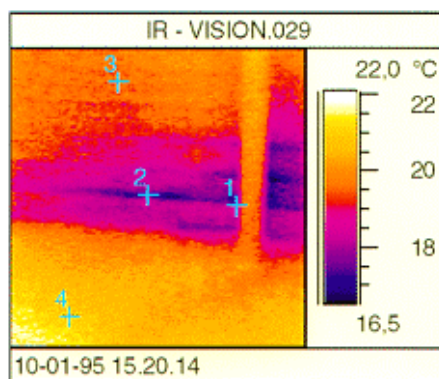
Emissionstal: 0.94

Rum: Børneværelse

Bygningsdel:
Ydervæg
Fejl: Luftindtrængen.
Samling langs gulvet
tog skade af en
oversvømmelse i
byggeperioden.

Temperatur
spot 1: 18.1°C spot 2: 17.4°C spot 3: 19.6°C spot 4: 21.3°C Omgivelse: 22°C Luft: 22°C

Emissionstal: 0.92

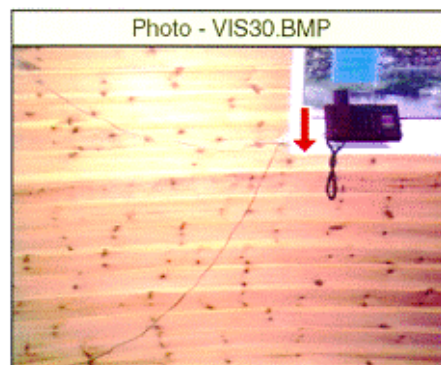
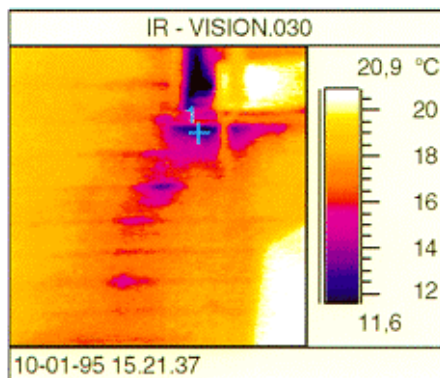


Rum: Kontor

Bygningsdel: Ydervæg
under vindue
Fejl: Luftindtrængen
ved vindue

Temperatur
spot 1: 12.7°C
Omgivelse: 22°C Luft:
22°C

Emissionstal: 0.92



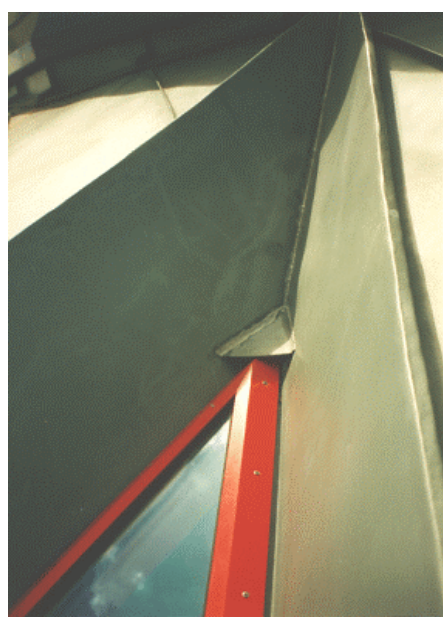
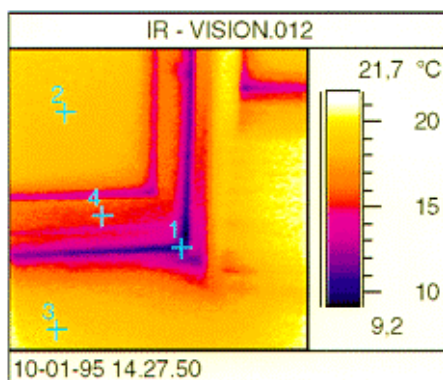
I løbet af december 1995 var det nødvendigt at gå dørenes tætningslister efter. Dørene var sunket under 3-lags rudens vægt og skulle justeres. Da det ikke blev gjort tidligt nok blev den nederste tætningsliste ødelagt. Denne relativt lille utæthed var nok til at beboerne fik problemer med træk og kulde. Det samme gentog sig i januar 1997.

Rum: Spiseplads

Bygningsdel: Dør til terrasse
Fejl: Døren slutter ikke helt tæt. Defekt tætningsliste.

Temperatur
spot 1: 9.6°C
spot 2: 18.8°C
spot 3: 19.9°C
spot 4: 15.7°C
Omgivelse: 22°C
Luft: 22°C

Emissionstal: 0.94



Der har været to utætheder i glaskonstruktionen. Den ene skyldes at en tagrude i Palmehaven havde sat sig, så der blev en revne mellem ruden og profilsystemet. Den fejl blev først lokaliseret og rettet i 1996, men har formentlig været der hele tiden. Den anden fejl var en revne i zinkinddækningen over køkkenvinduet. Her blev der loddet en lille kasketskygge på, som har fungeret uden problemer.

Citat: "I morges så det for mig ud som om, der var dryppet vand på køkkenbordet. Der var spor ned af skabslågen og lidt hen af gulvet. Det skulle i givet fald komme fra køkkenvinduet." "Opvaskebaljen har overnattet på bordet i Palmehaven. Der regner meget, og der kommer vand ind. Har lagt avis ud. Satte mig til at nedstirre dråberne for at finde ud af, hvor de kommer fra. Mener de kommer ind ved en sammenføjning i tagkonstruktionen, løber på inderside af glasset inden de slipper og drypper ned. Da de rammer planten er "nedfaldsområdet" noget spredt. Det skulle helst ikke komme ned i elektronikken."

20. Varmepumpe/solvarme/super lavtemperatur gulvvarme

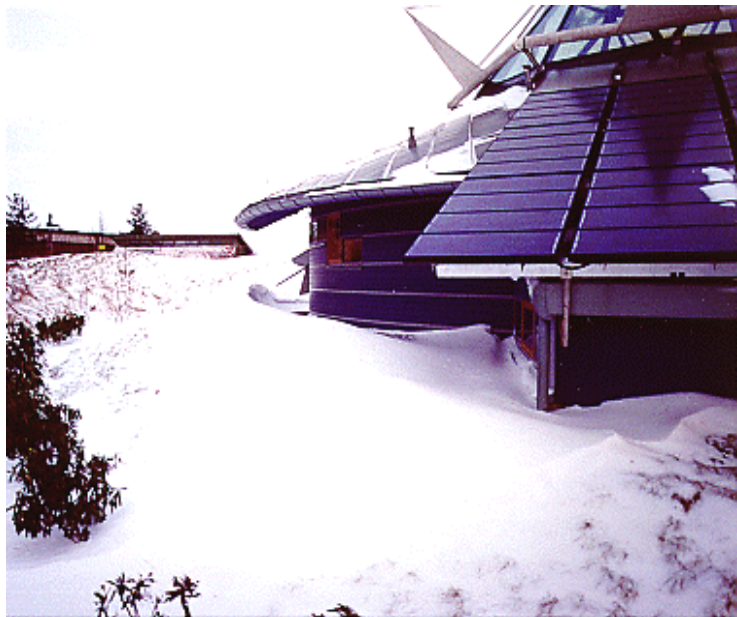
20.1 Mål

- Effektiv primær energiudnyttelse
- Målet var primært at udvikle en type gulvvarme som havde fordelene i høj virkningsgrad for varmepumpe/ solvarme anlæg uden at have ulempen ved den træge regulering.

20.2 Eksperimentet

Eksperimentet ved solvarme/varmepumpe er:

- At samkøre solvarme og varmepumpe
- At udnytte solvarmeanlægget til rumopvarmning
- Et system der kører uden glykol



Eksperimentet ved gulvvarmesystemet er:

- Byggematerialernes varmelagring medfører en jævn drift af varmepumpen ved lav fremløbstemperatur
- Den jævne temperatur i gulvet medfører en jævn temperatur i bygningen

20.3 Løsninger til efterligning

Effekt faktoren på varmepumpen har været 2.

Gulvopvarmningen har især været succesfuld i Palmehaven hvor det har været muligt at opvarme rummet uden at varmen steg til vejrs. Faktisk er der i opvarmningssituationen stort set ingen temperaturlagdeling i dette næsten 9 meter høje rum på trods af glastagets dårligere isolering.

Citat: *"Det har været godt med et usynligt system. Flere var forbavsede over "varmen" i huset. Havde forestillet sig noget science-fiction agtigt. Men det er der jo netop ikke."*(8)

20.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Det har ikke været uproblematisk at få styringen i varmepumpen og styringen i solvarmeanlægget til at fungerer sammen. Der bør udvikles en fælles styring således at pumpestyring og ventilstyring til solvarmeanlægget integreres i varmepumpen.

Spørgsmålet er om det i det hele taget er rimeligt at installere et traditionelt varmeanlæg i et lavenergihus. Meget tyder på at en bedre behovstyring og mindre varmelagring vil medføre stort set det samme primære energiforbrug.

Gulvvarmen blev ikke, som først projekteret, selvregulerende i villa VISION p.g.a. en kædereaktion af følgende årsager:

1. Varmetabet blev større end beregnet.
2. Derfor blev cirkulationen af vandet er ikke stor nok til at anlægget kunne arbejde med små fremløbstemperaturer

Vi har således ikke be- eller afkræftet at gulvvarmeanlægget kan fungere selvregulerende. I overgangsperioderne forår og efterår mellem opvarmning og solopvarmning er det allerede så koldt, at problemerne ovenfor indtræder.

20.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Da varmeanlægget var dimensioneret efter den beregnede isolering, og da især vinduerne i glasrummet blev betydeligt dårligere (ændringen af glastypen blev foretaget efter at varmepumpen var installeret) blev det i den strenge vinter 95/96 nødvendigt i en kort periode at supplere varmepumpen med direkte elvarme med en effektfaktor på 1.

Citat: *“Ulrik kom med et varmekabel til arbejdsrummet forleden. Tilsyneladende virker det, så der er mindre fodkoldt derinde. Til gengæld synes jeg, der er fodkoldt i resten af huset nu. Det kan ikke udelukkes, at det sidder nord for kraveknappen.”*

“Vi får et glas rødvin i kurven, men henad 21-tiden er rødvinen meget afkølet, og vi fortrækker til køkkenet. Vi har været nødt til at bruge el-varmeradiatoren både i arbejdsværelset og i køkkenet.”

“Weekenden står for døren, og heldigvis har solen valgt at gå på arbejde, således at Palmehavens kunstige opvarmning kan sættes i bero.”

Gulvvarmesystemet medfører let et unødvendigt varmetab i situationer med lille varmebelastning. Systemet bør derfor slukke helt for cirkulationen i overgangsperioderne for at udgå et varmeforbrug i de perioder, hvor huset egentlig kan klare sig uden. Desuden er der et betydeligt tab i varmepumpens cirkulation som kører hele tiden, også når der ikke er behov.

Det er ikke lykkedes at udnytte solvarmeanlæggets overskudsvarme til rumopvarmning. Solvarmeanlægget er udført som et tømme-system, således at frostvæske (glykol) kan undgås. En mindre fejl i solvarmeanlæggets styring medførte at den sendte vand ud i solfangeren, hvorefter et rør blev frostsprængt. Alene en reparation af den slags kan sætte økonomien i tømmeanlæg over styr, og det bør være en vigtig overvejelse for brugeren, om det er risikoen værd at køre uden glykol.

Da solvarmeanlægget blev frostsprængt i løbet af vinteren, var det ude af drift i forårsperioden.

DTI har nu ombygget anlægget så det kører med frostvæske.

Citat: *“Pumpen i varmtvandsbeholderen var også begyndt at lyde mærkelig og efter aftale med Ulrik afbrød jeg for strømmen i sikringsskabet. Ulrik fortalte at der skulle vand på anlægget, og jeg gik ud for at tømme slangen op ved at lægge den i solen. Vi forsøgte at fylde vand på anlægget. Efter nogle forsøg hvor vi ikke syntes at der skete noget konstaterede Ulrik at hans værste anelser var gået i opfyldelse. Der var hul på solfangeren, og vandet løb ud over taget.”*

“Det elektriske varmelegeme i varmvandsbeholderen blev tilsluttet udenom termostat og direkte til en stikkontakt. Vi skal så selv tilslutte og afbryde strømmen til varmelegemet, så vi har varmt vand. Da vi gik i seng var temperaturen i varmtvandsbeholderen 48 grader og vi afbrød strømmen.”

“Bruseren kommer i anvendelse, fordi vi skal finde ud af, hvor koldt vandet er. Overraskende er vandet næsten lunkent og kan godt tjene som badevand for mindre kræsne individer. Henriette og Peter har derfor nyvasket hår, da de vækker børnene. Karina spørger straks, hvordan det kan gå til, når Henriette aftenen i forvejen havde forsvoret, at hun ikke skulle bade i koldt vand. Børnene skal dog ikke eksperimentere, så de laver en meget spartansk etagevask.”

“Da vi kommer hjem, forekommer huset meget koldt. Et kig på skærmen viser, at muren er ca. de 20 grader, men det føles koldere. Varmepumpen har slået fra (gad vide hvorfor). Den bliver startet og går straks i massiv varmeproduktion.”

I et lavenergihus bør varmeanlægget overdimensioneres mere end i et normalt hus for at kunne klare genopvarmningssituationer. I en lavenergibygning med gulvvarme skal det overdimensioneres endnu mere.

20.6 Afledte projekter

DTI har videreudviklet et koncept for kombineret solvarme og varmepumpe som er sat i drift i Jyllinge i efteråret 1995.

21. Bygnings automatik

21.1 Mål

At opnå perfekte brugervaner ved hjælp af automatik.

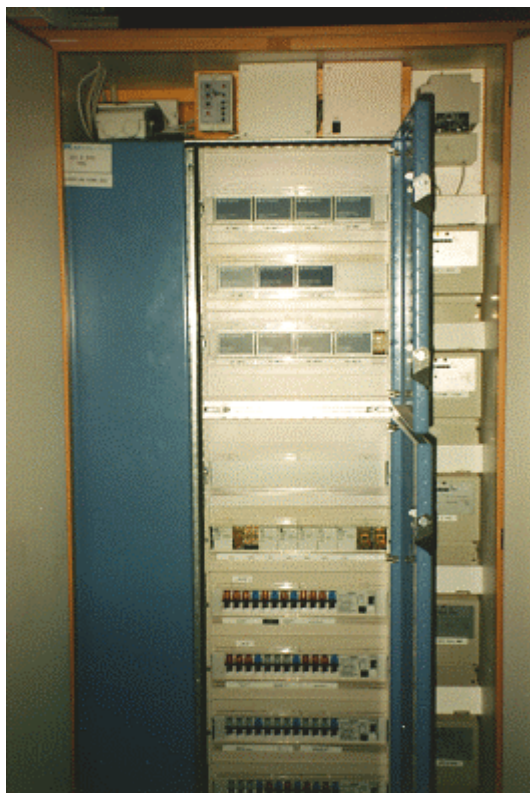
21.2 Eksperimentet

Automatisk behovstyring af lys, varme og ventilation.

21.3 Løsninger til efterligning

Det er helt nødvendigt med en automatisk styring af solafskærmning og udluftning. I begyndelsen af villa VISIONs driftsperiode fungerede automatikken endnu ikke og det medførte store problemer med overophedning.

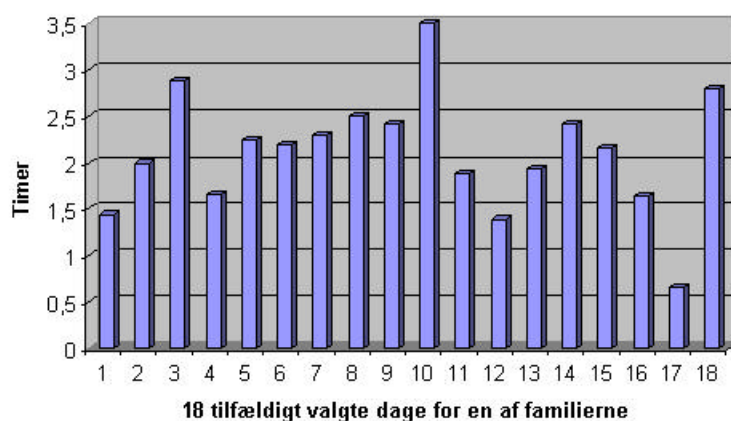
El-installationerne har driftsmæssigt været meget stabile. På trods af nogle konkrete irritationsmomenter i den daglige brug, har familierne været glade for systemet. Designmæssigt har der kun været positiv feed-back.



Citat: "Teknikken overtager nogle af de funktioner som jeg selv vil bestemme og det var noget vi skulle vænne os til og efterhånden var det behageligt. Systemet er når man kender det ganske enkelt og det er genialt."

Vi har i perioden målt på enkelte dele af IHC-systemet, bl.a. hvor lang tid lyset har været aktiveret i de forskellige rum. Graferne i dette afsnit viser eksempler på aktiveringen af belysning i køkkenet og i Palmehaven. Nedenstående figur viser et eksempel på aktivering af lys i køkkenet. De angivne perioder er tilfældige dage for én familie, og skal derfor ikke betragtes som et eksakt udsagn for generel brug i hele beboelsesperioden.

Aktivering af lys i palmehuset



Som tidligere nævnt er villa VISION et eksperiment. På automatiksidens eksperimenterne været mange og samtidige. For at kunne køre eksperimenterne fuldt ud - for at kunne nå ud i alle afkroge af automatikfunktionerne, har det været nødvendigt at foretage en meget omfangsrig automatik installation og programmering af

systemerne. Også med hensyn til IHC systemet som udgør en del af automatik installationerne har eksperimenterne været mange og voluminøse. De resultater vi har fra beboelsen, skal ses på denne baggrund.

21.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Brugergrænsefladen til styring af det valgte system, IHC 286, er ikke umiddelbart tilgængelig for almindelige brugere. Det er desværre sådan at lovgivningen er en hindring for at den bliver tilgængelig. Men under alle omstændigheder er det et problem at brugerne ikke umiddelbart kan tilpasse automatikkens funktion. Løsning er formentlig at decentralisere brugergrænsefladen til en manuel indstillingsmulighed i hver rum. Enkelte episoder fra familiernes beboelse af villaen peger på at samspillet mellem de enkelte komponenter i de forskellige installationer ikke altid er lige gennemskuelig. I den forbindelse skal det bemærkes at det ikke er IHC der styrer det hele, der er mange systemer der skal spille sammen - IHC er kun et af disse.



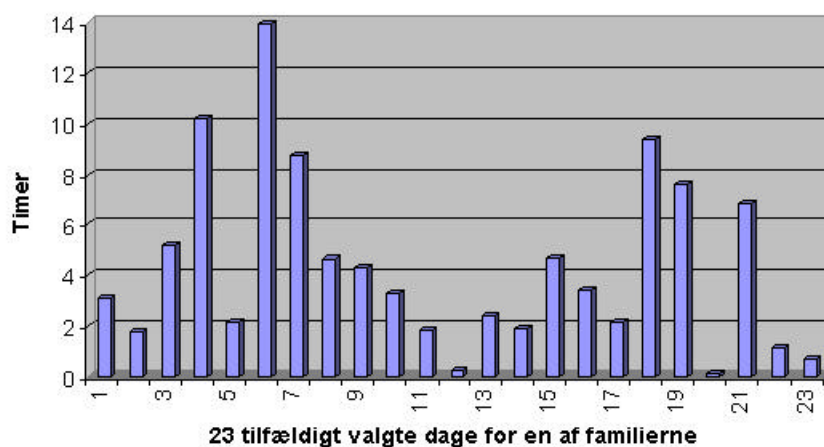
Citat: "Problemet med vinduer i stuen som ikke vil lukke selv - og heller ikke i regnvejr- skulle efter sigende være klaret nu, ved at sænke temperaturen i stuen, og teste vanddetektoren på solfangeren."

Eller:

"I morges var der regnvejr. Meget. Så burde vinduerne lukke af sig selv. Men det gjorde de ikke! Altså måtte Preben i nattøj og paraply ud med et vandglas og hælde vand i studsden. Det hjalp også første gang. Men da forsøget skulle gentages, duede teknikken ikke. Vi lukkede selv vinduerne."

I de tilfælde hvor samspillet mellem de enkelte komponenter forekommer kompleks for brugerne, må disse tilbydes en gennemskuelig mulighed for at indgribe i automatikken. En bedre anskueliggørelse af automatikfunktionerne kunne afhjælpe en del af problematikken. Det kunne f.eks. være en video der forklarer det basale automatiksamspil, i termer som er

Aktivering af lys i køkken



i køkkenet. De angivne perioder er tilfældige dage for én familie, og skal derfor ikke betragtes som et eksakt udsagn for generel brug i hele beboelsesperioden.

umiddelbart forståelige for slutbrugerne. For de mere spilleglade brugere kunne en interaktiv computer-simulering være en idé, baseret på f.eks. en Nintendo eller Sony playstation teknologi. Nedenstående figur viser et eksempel på aktivering af lys

Et andet alternativ er at indlejre mere "intelligens" i de enkelte komponenter og der igennem forbedre samspillet mellem disse. Et "plug and play" koncept i stil med det der bruges indenfor computerbranchen bør overvejes. Det er selvfølgelig ikke enkelt at implementere et sådant koncept. Det er bl.a. nødvendigt at finde en fælles protokol, der faciliterer den nødvendige kommunikation mellem de forskellige VVS-, el-, telekommunikations-, informationsteknologiske- og audio/visuelle komponenter i automatiksystemet.

21.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

En vigtig erfaring fra beboelsen vedrørende bygningsautomatikken er relateret til udformningen af brugergrænseflader til såvel automatiksystemer såvel som enkelt komponenter. I det store og hele har automatiksystemerne fungeret efter hensigten, der har dog været nogle problemer med del-elementer af systemerne og enkelt komponenterne.

Som baggrund for vurdering af erfaringerne på dette område har vi bl.a. benyttet nedenstående kriterier for vurderingen af betjeningsvenligheden af et givet system:

- *Synlighed*: Dvs. bare ved at se på systemet eller apparatet kan brugeren få at vide hvilken tilstand det er i og hvilke handlinger der er mulige.
- *Konceptuel model*: Designeren tilvejebringer eller forsyner brugeren med en hensigtsmæssig begrebslig model. Dvs. en model der er konsistent i repræsentationen af mulige operationer på systemet og resultatet af operationerne. Og som samtidig giver en sammenhængende og konsistent repræsentation af systemets fremtrædelsesform eller system "image"
- *Pålidelige mapninger*: Er det muligt at fastsætte relationerne mellem handlinger og resultater, mellem reguleringsudstyret og dets effekt på systemet og mellem systemets tilstand og hvad der er synligt for brugeren.
- *Feedback*: Brugeren modtager massiv og fortløbende feedback mht. resultatet af handlinger på systemet.

Nedenfor er angivet et par eksempler på disse kriterier i brugen af el-installationerne:

Citat: "Har forresten fundet ud af , at stikkontakter og shaverstik fungerer alligevel. De kan nemlig slukkes på dørpanelet. Og det har vi så nok fået gjort ved et uheld. Opdagede det, da lyset over vores seng pludselig ikke virkede. Efter "søg og du skal finde"-metoden gik der bogstavelig talt et lys op for mig."

Udsagnet indikerer at det ikke har været muligt for den pågældende bruger at opstille en passende mentalt billede af funktionen af systemet. Mapningen mellem intention om at bruge shaverstikket og så tænde for stikket er ikke tilstrækkelig grad synliggjort. Brugeren kan heller ikke umiddelbart konstatere om stikket er tændt eller slukket. Det er ikke umiddelbart muligt at se hvilken tilstand systemet er i.

Men udsagnet understreger også at beboerne har eksperimenteret med systemet og derigennem efterhånden har opstillet en mental model af systemets funktion. Men der er en vis risiko for at modellen ikke matcher intentionen med systemet.

Citat: "Hvis vi skulle starte helt forfra ville vi vælge et helt andet grundprincip end det der er i huset med at A1 tænder og slukker i skab og A2 tænder/slukker lys i loft. I praksis kan man ikke huske, hvad der er A1 og hvad der er A2."

Eller:

"Lad mig sige det på den måde jeg er da helt sikker på at jeg kunne lære det. Men jeg har så valgt at sige, der er så mange andre ting jeg skulle lære og derfor har jeg ikke gjort det. Hvis jeg skulle bo her to eller tre måneder mere, så er jeg helt sikker på at jeg nok skulle få det lært."

Udsagnene understreger at der mangler en konsistent og sammenhængende konceptuel model af systemet som brugeren kan agere på baggrund af. Det er ikke umiddelbart muligt

at bestemme relationerne mellem handling og resultat, mellem kontakten og resultatet af at trykke på den.

Der er to ting i det her. Et er at man vænner sig til systemet. Hvis der er problemer med brugergrænsefladerne, så sker der det at brugeren får en forkert mental model af installationerne og automatikken - de får et distanceret forhold til systemet. Man lærer at leve med automatikken selv om det ikke fungerer godt nok. Det er f.eks. ikke muligt at huske alle kontakternes funktioner. Brugerne holder derfor op med at bruge systemet som det var tiltænkt.

Citat: *“Er alene hjemme. Kan derfor få sat mig lidt ind i teknikken. Mine mænd har taget sig af manualer m.m. i weekenden.”*

En anden familie siger: *“IHC har jeg svært at forholde mig til og jeg har bevidst ikke læst manualen for den har ikke skulle styre mig. IHC har tilgængæld været til stor interesse for min mand som i forvejen er tekniker.”*

Nogle helt konkrete punkter der kan arbejdes videre med:

- Den infrarøde personføler (PIR) som skal kunne detektere om der er personer i rummet fungerer kun når personen bevæger sig. Det er med datidens teknologi ikke godt nok til at den kan fungere som behovstyring. Der sker imidlertid en hastig udvikling med personfølere og DTI tester for tiden væsentligt bedre produkter.
- Systemets termostater kan kun sættes til et setpunkt. Det kan f.eks. åbne når temperaturen overstiger et niveau men ikke lukke når temperaturen falder under et niveau.
- Betjeningstryk må udformes så de i højere grad giver feed-back ang. brug.
- Det bør overvejes at samle brugergrænsefladerne til forskellige automatikfunktioner i en decentral satellit enhed.

21.6 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p>Automatiksamspil "Vi er allerede forventede med automatikken, for er man på besøg glemmer man at tænde og slukke lyset og det samme med vandhanerne. Vi holder øje med energiforbruget på skærmen og der er gået lidt sport i det." "Det har været rart at kunne følge døgnets temperaturer i de forskellige rum, det har vi benyttet meget, - og endda manglet oplysninger om vindhastighed (værdierne må jo være et sted i systemet)."</p> <p>Brugergrænseflader "Vi har oplevet at apparater der er nemme at betjene og har enkle funktioner giver størst tilfredsstillelse." "Vaskemaskinen bliver også udsat for Henriettes mekanik-håndtering. Ingen problemer, blot man følger den udleverede vejledning. Støjsvag, hvilket også gælder for opvaskemaskinen. Det er dejligt, at den kan aktiveres, uden at der medfølger et støjhjelvede." "Jeg er imponeret over de muligheder der ligger i systemet, og alle de funktioner der kan styres af den. Det er let at leve med, når det er programmeret, vi har f.eks. aldrig stået og manglet lys eller varme, som skyldes IHC eller bugs i programmeringen. Selvfølgelig er der også nogle forhold der kunne gøres bedre. Justeringer der vil gøre dagligdagen lettere og rette op på fejl og u hensigtsmæssigheder, der betyder forøget strømforbrug." "Det er godt med lys der tænder når man går ind i rummet mens man bærer på noget tungt, eller man i det hele taget bare går ind i værelset." "En gang om dagen kigger vi ind i teknikskabet for at holde øje med systemet, det interesserer os meget. Vi har fået en grundig forklaring af teknikskabet."</p> <p>Konfigurering "Ulrik kom for at programmere vores ønsker ind i IHC. Vi startede med at gennemgå vores ønskeseddel, og der viste sig tekniske forhindringer. Nogle ønsker måtte vi derfor afstå fra, og til andre fandt vi tekniske løsninger som gav det samme resultat, eller næsten samme resultat."</p>	<p>Automatiksamspil "Til aften lukkede vinduerne i toppen selv op medens det regnede, og PC'en under vinduerne fik en del regn." "Funktionen med at ringe hjem og starte enten vaskemaskinen, ovnen, kaffemaskinen m.m. er ikke nødvendig og heller ikke altid særlig praktisk; maden skulle stå i ovnen hele dagen, vandet i kaffemaskinen ville ikke være frisk og vaskemaskinen har sin egen timerfunktion."</p> <p>Brugergrænseflader "Med de apparater der havde flere funktioner indbygget, oplevede vi, at når den ene del ikke fungerede så påvirkede det resten af apparatets funktioner -og os!" "Morgenmad: her skulle ovnen prøves - til trods for søgen i brochurer lykkedes det ikke at riste brødet med grill elementet." "Derhjemme har jeg nogenlunde en ide om hvordan man bruger vaskemaskinen, men herude er der så mange knapper, at man næsten giver op. Jeg synes også at det er en underlig ovn, der er alle mulige bieffekter, som ikke er til at hitte rede i." "Tærterne i ovnen, strøm til, men HALLO. Ingen reaktion, så der blev læst manualer, forsøgt ting og sager, men nyttesløst." "Man vænner sig hurtigt at lyset tænder og slukker automatisk. Men når man har vasketøj hængende ude om natten er det lidt upraktisk at lyset står og tænder og slukker." "Har efterhånden fået et rimeligt forhold til bruseren. Men står åbenbart for længe under den. I hvert fald slukker lyset midt i hårvasken. Temmelig distraherende, men måske jeg skal vænne mig til at steppe ud og trykke på lyskontakten INDEN der kommer sæbe i øjnene." "Signe klagede lidt igen i dag om at det gjorde ondt i øjnene, og gik tidligt i seng (måske træthed, TV-kiggeri eller computer mv.?). Kl.23. tændes der lys ind på Signe's værelse, føleren reagere på at hun har vendt sig i sengen, det sker i øvrigt jævnligt." "Man kan ikke gå på toilettet om natten uden at vække partneren fordi lyset tænder og toilettet larmer." "Når man sidder og læser er det ret irriterende når lyset går ud." "Vi har haft svært ved at vænne os til lysstyringen. Funktionen i kontakterne har ikke altid været logisk. Havde jeg mere tid ville jeg selv programmere styringen. I starten var der ikke noget der fungerede og på et tidspunkt blev en kontakt tilfældigt aktiveret og så fungerede det pludseligt."</p>

21.7 Afledte projekter

Indenfor rammerne af Erhvervsfremme Styrelsen centerkontraktprogram er der bl.a. oprettet et projekt der fokuserer på videreudvikling af IHC brugergrænseflader.

Note: Efter at have gennemlæst dette afsnit udtaler LK a/s (producent og leverandør af en stor del af installationerne) at programmeringen af automatiksystemet burde have været foretaget af LK's egne eksperter. Derudover mener LK at der i forbindelse med programmeringen har været lagt for høj funktionalitet ind i tastetrykkene.

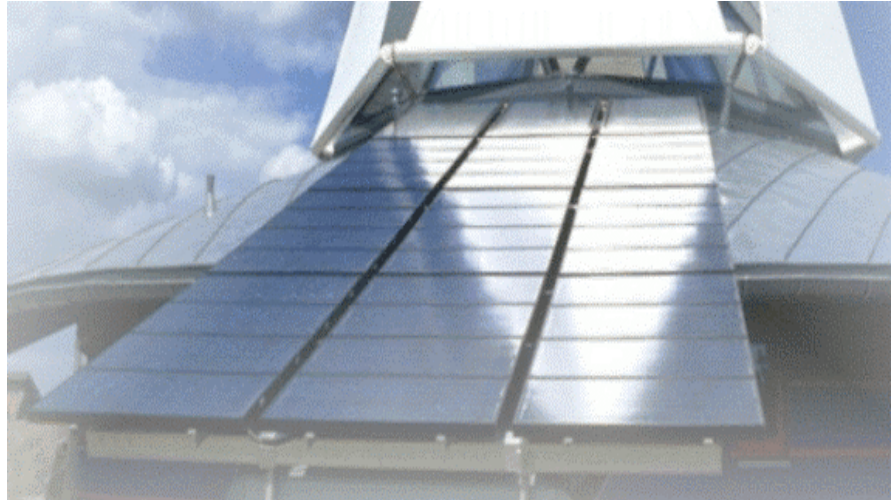
22. Solceller

22.1 Mål

Målet er at gøre villa VISION selvforsynende med el.

22.2 Eksperimentet

Sydtaget på villa VISION er dækket af 20 m² solceller installeret som Danmarks første nettilkoblede solcelleanlæg.



22.3 Løsninger til efterligning

Systemet har fungeret fuldstændigt upåklageligt, driftsikkert og pålideligt. Dette understreges også af, at familierne kun har bemærket at anlægget kørte i forbindelse med vore henvendelser m.h.p. aflæsning af el-produktionen.

22.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Det ville være en installationsmæssig fordel hvis installationen kunne udføres i 230 V vekselstrøm, altså hvis netopkoblingen skete i selve panelerne.

22.5 Afledte projekter

DTI har etableret Prøvestationen for solceller. Afrapportering af resultaterne efter 1½ års drift ses i rapporten: Nettilsluttet solcelleanlæg ved DTI. Prøvestationen for Solenergi, DTI.

23. Elbesparelser

23.1 Mål

At minimere el-forbruget.

23.2 Eksperimentet

Eksperimentet er begrænset væsentligt i forhold til de oprindelige ambitioner, fordi det lå uden for projektets rammer at udvikle el-apparater.

Elforbruget afhænger således i al væsentlighed af IHC systemets styring af belysning og ventilation.

23.3 Løsninger til efterligning

Idéen om at udvikle behovstyring er rigtig. Umiddelbar feedback på, hvilke tider af døgnet strøm er billig fremhæves som et gode af familierne, skønt brugergrænsefladen til dette aggregat har visse mangler:

Citat: "Startede dagen med at hænge vasketøj op. Efter at vi har fået de nøjagtige tider vedr. priser på strøm, har vi fået en rutine med at fylde vaskemaskinen om aftenen, og programmere den til at vaske

så den er færdig inden kl. 06.00. Ligeledes med opvaskemaskinen. Den bliver fyldt om morgenen, og programmeret til at starte efter kl. 12.00.”

23.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Det er vanskeligt at dokumentere effekten af den automatiske lysstyring, fordi brugerne har koblet den fra i de fleste rum. Det skyldes at personføleren ikke fungerer tilstrækkeligt præcist.

23.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Elforbruget på 6394 kWh/år ligger ca. 25% over det normale og der er i hvert fald ikke belæg for at automatikken har ført til et reduceret forbrug. De mange gæster som familierne har haft på besøg under opholdet har også haft en effekt på forbruget:

Citat: "Vi har haft mange gæster mens vi har boet her og det skal der tages højde for hvis i skal sammenligne energiforbruget fordi alt er blevet afprøvet; vandhanerne, lyset, toilettet m.m. og opvaskemaskinen har været brugt meget. Et gæt er 20-30% højere energiforbrug end hvis vi ikke havde haft gæster. Vi har ikke gjort en indsats for at spare på energien."

Der findes en lang række el-apparater som ikke kan styres over en central automatik. F.eks. vil automatikken i ovnen, herunder indbygget ur og anden programmering ophøre med at fungerer hvis det centrale system slukker for kontakten til ovnen. Det er heller ikke muligt for det centrale system at "vide" om ovnen kører, således at det kan bruges til at tænde for ventilatoren i emhætten. Der mangler således en udvikling så tingene kan snakke sammen, som det også blev nævnt i afsnit 21. "Bygnings automatik."

23.6 Brugererfaringer

Generelt – Holdninger "At spare på strømmen er for mit vedkommende et økonomisk og ikke økologisk spørgsmål. Hvis det at leve i dette hus er økologisk ville vi sagtens kunne klare det, økologi siger mig ellers ikke noget."

"Vi skal når vi kommer hjem have opsat termostatventiler og efterisoleret køkkenet, så på en måde har det at bo her påvirket os i en energibesparende retning."

"Henriette har microovnen med. Den er uundværlig, specielt til popcorn. Den blev brugt til tærterne. Mikrobølgeovn bør have samme status som almindelig ovn. Vi indtager en god frokost, og det kan godt være, at en mikroovn er en dyr ressource i energi, men den er uundværlig til at varme mad op i."

"Vaskemaskinen bruger 40/60 grader programmer, jeg synes det er energispild og unødigt at bruge kogevaske."

24. Ren luft

24.1 Mål

Ren frisk luft.

24.2 Eksperimentet

- Reduktion af luftforurening ved kilden
- Decentrale ventilationsanlæg med varmegenvinding
- Udvikling af emhætte med varmegenvinding

24.3 Løsninger til efterligning

Der er ingen tvivl om at den rigtige løsning er at undgå forureningen ved kilden. Den decentrale ventilation er vellykket fordi den giver den nødvendige ventilation efter behov.



Citat: "Ventilatoren i badeværelset betyder at der ikke har været em og dug, og luften i huset er generelt utrolig god."

"Et vennepar kommer med deres 3 børn. De ryger begge, -og luftudvekslingen i huset fungerer godt, og Henriette er - til trods for allergien - ikke påvirket af røgen. FEDT."

"Klimaet er lækkert og luften føles frisk. Palmehaven er noget ganske særligt, og luften er en anelse friskere end i de øvrige rum."

En del af beboerne har givet udtryk for at der en "tør" luft i boligen. Tidspunktet for afgivelsen af disse udsagn falder dog sammen med de hårde frostperioder i vinterhalvåret 1995/96. Hård frost ude medfører at der kun i ringe grad luftes ud. Dette i kombination med intens opvarmning gør at luften føles tør. I villa VISION skyldes følelsen af tør luft ikke huset som sådan, men afhænger i høj grad af udetemperaturen. I en periode med hård frost målte vi luftfugtigheden i Palmehaven til et gennemsnit på ca. 34%.

Citat: "Luften er tilsyneladende meget tør her i huset, vi har drukket utrolig meget i dag. Det kunne også være de pizzaer vi spiste til aften."

"Hvorfor har jeg en fornemmelse af tørhed, først og fremmest hænderne, derefter læberne og i og for sig også næsen?"



Der er væsentligt større kapacitet på emhætten, fordi den har en ventilator som er ligeså stor som en central ventilationsenhed.

Citat: "Igen påfaldende frisk luft i køkkenet til morgen. Mon ikke det kommer fra emhætten, hvor der i hvert fald er trækvind. Også selv om den ikke er tændt."

Generelt har familierne haft gode erfaringer med støvsugersystemet, trods diverse håndteringsproblemer før man lærte støvsugeren at kende.

Citat: "Når man først har vænnet sig til at håndtere den lange slange, går det godt, men det er svært at undgå forviklinger på slangen, og det medfører, at sugeeffekten reduceres. Slangens faste skaft er lidt kort, og Henriette døjer i forvejen med dårlig ryg. Lugerne, der anvendes for tilkobling af slangen er lidt vanskelige at åbne, når der er sug på, men Henriette er stadig ung og frisk, så det volder ikke besvær."

"Det er en rar fornemmelse at man ikke skal hive en støvsuger rundt efter sig, til gengæld savnede jeg en variable sugeevne."

24.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Der er behov for en positiv liste over produkter som ikke afgasser til indeklimaet.

24.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Ved en fejl fra den udførende blev der i multimedierummet anvendt en tæppelim med afgasningsproblemer, og det medførte behov for konstant ventilation af rummet i et år. Oliebehandling af trægulve giver anledning til betydelig afgasning i en kortere periode.

Der er ikke noget spjæld/kontraventil i ventilationsenhederne. Derfor medfører de et betydeligt ukontrolleret luftskifte, når de ikke er i drift. Da dette luftskifte er uden

varmegenvinding er energiforbruget formentligt mindre, når de permanent er i drift. Derfor har DTI efteråret 1996 sat dem i permanent drift.

25. Tørring udendørs

25.1 Mål

Kombination af:

- Lavt energiforbrug
- Lavt vandforbrug

25.2 Eksperiment

En overdækket tørreplads.

25.3 Løsninger til efterligning

Idéen er i princippet god nok, men den erstatter ikke tørretumbleren i den travle familie med børn og udearbejdende forældre.

25.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Der er brug for indendørs tørre muligheder om vinteren. Hvis man tørre indendørs bruger det stort set den samme energi at tørre tøjet i kondens tørretumbler som at tørre det i rummet. Med tørretumbleren går det hurtige og man slipper for at få fugten ud i rummet. Endelig er pladsen til tøjtørring (17000 kr/m²) dyrere at forrente og afskrive end tørretumbleren. Så måske er kondens tørretumbleren ikke noget dårligt supplement til (ikke erstatning for) den udendørs tørreplads.

Citat: "Det er vanskeligt at undvære et tørrerum og en tørretumbler. En tumbler er måske ikke økonomisk, men må være en selvfølge for en travl familie. Alternativt må der indrettes en form for bryggers, der kan tjene som tørrerum og kan give legitim plads for fx strygebræt, kuffert, klapstole, gæsteseng, ekstra dyner."

En anden familie siger; "Vi har ikke savnet en tørretumbler fordi vi i forvejen ikke er vandt til at have en. Man er typisk et vanemenneske. Det eneste vi har savnet er et tørrested indendørs, som det vi har derhjemme."

26. Behovstyret ventilation og varmegenvinding

26.1 Mål

Den nødvendige og tilstrækkelige ventilation gennemføres med minimalt varmetab.

26.2 Eksperiment

Små decentrale ventilatorer med varmegenvinding.

26.3 Løsninger til efterligning

Idéen med de små decentrale ventilatorer med varmegenvinding er ubetinget vellykket sammenlignet med centrale anlæg.

Også princippet om behovstyring er rigtigt, men det har lidt under problemerne med personføleren (som omtalt i afsnit 21), som har gjort at systemet bliver slået fra.

26.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Ventilatorer skal være helt støjfri for at fungere godt sammen med automatik. Ellers irriterer det folk og vækker dem måske midt i deres søvn. Det er derfor nærliggende at udvikle anlæg med varmegenvinding som er drevet af naturlig ventilation, f.eks. ved:

- Temperaturforskellen mellem inde og ude om vinteren
- Solskorsten om sommeren

Meget tyder på at vi får brug for skorstene igen. Ikke til aftræk fra ildstedet men til naturlig ventilation med varmegenvinding. Skorstenen med balanceret naturlig ventilation er en af de få muligheder for at sikre en uafhængighed af vindretning. Huset skal selvfølgelig være tæt.

26.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Det drypper fra ventilatorer med varmegenvinding. Vi vendte ventilatorerne anderledes end de var designet til og det giver dryp.

Der mangler spjæld som aflukker ventilatorerne når de ikke kører.

Citat: *“Til morgen opdagede vi at der lå en lille rund vandpyt under emhætten lige under udsugningsrøret. Der må være tale om kondensvand.”*

“Emhætten giver utrolig megen kulde ved østenvind. Vi har flere gange målt ned til 9 C på kogepladen. Når den slukkes efter længere tids brug, løber kondensvand (fra venstre side) ned på køkkenbordet i store mængder.”

26.6 Afledte projekter

Der arbejdes videre med naturlig ventilation og varmegenvinding indenfor EFP 96.

27. Tørt bad

27.1 Mål

En optimal kombination af:

1. Høj komfort
2. Lavt energiforbrug
3. Lavt vandforbrug

27.2 Eksperiment

Lukket brusekabine med isolering og varme vægge.

27.3 Løsninger til efterligning

Brugerne er meget tilfredse med det tørre bad, men bruger det i praksis mest som kombineret tørt og vådt bad. Erfaringerne er, at beboerne samtidig bruger både varmt vand og varme i badekabinen. Det var jo ikke tanken, men beboerne har nydt det.

27.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Der er tale om en ret ufærdig prototype som kunne udvikles til et industriprodukt.

28. Vandbesparelse

28.1 Mål

Minimalt vandforbrug og ingen kloak.

28.2 Eksperiment

- Automatiske behovstyrede vandhaner ved håndvaske
- Programmerbar vandhane i køkkenet
- Toiletter med 90% besparelse på vandforbruget
- Brusehaner som slukker automatisk
- Tørt bad (se kapitel 27 ovenfor)

28.3 Løsninger til efterligning

De vandbesparende toiletter fungerer efter samme princip som kendes fra fly og tog, nemlig med en klap i stedet for en konventionel vandlås.

28.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Automatisk vandhane



Den vigtige automatik funktion i vandhanerne, set fra en økologisk synsvinkel, er at de slukker, når der ikke er nogen som bruger vandet. Det kan klares ved en lille automatisk ventil som tilføjes en helt almindelig vandhane, og slutes til husets øvrige behovstyrings automatik.



Semi-automatisk vandhane

I køkkenet kunne det være en idé at lave et fod-joystik til styring af køkkenhanen, således at man har hænder fri til opvask og rengøring af grønsager.

Vandbesparende toiletter

WC-et burde videreudvikles så det bruser kummen i stedet for at skylle. Dermed kunne det blive mere rent. Desuden er det i en nyere version udført i porcelæn i stedet for plast og derved nemmere at gøre rent. Vand-doseringen sker med en fjederventil som kalker til og derfor med tiden fungerer mere og mere upræcist.



28.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Automatisk vandhane

De automatisk behovstyrede vandhaner ved håndvaske er ikke automatiske nok. De kan ganske vist tænde og slukke, men de kan ikke indstilles i vandtemperatur.

Citat: "Vandarmatuernerne burde have en omskifter mellem varmt og koldt vand, således at man har lidt mere kontrol over temperaturen. Det har for min mand været irriterende ikke at kunne indstille temperaturen på hanen i håndvasken ved barbering med skraber, så har han måtte gå i bad for at bløde huden op."

Et gentagende irritationsmoment hos familierne er når hanerne ubevidst aktiveres.

Citat: "Komme man til at tabe noget ned i håndvasken bliver det vådt, jeg har tit kastet et håndklæde over på bordet og ramt forkert og så går det galt. Ved rengøringen af vaskene bliver man også våd." "Preben kommer så med en nybadet toårig på armen - og en pudsig erfaring rigere! Pigen stod på en taburet for at nå håndvasken i forbindelse med tandbørstning. Da hun så læner sig ind over vasken for at spytte ud - ja, så tænder vandhanen altså. Nå, håret er jo heldigvis til at tørre igen!" "I dag diskuterede Sebastian og jeg hvordan man snød vandhanen når man var træt af at den stoppede i utide. Det viste sig at Sebastian sætter en cremebøtte op foran sensoren, mens jeg sprøjter vand på sensoren for at holde den i gang. Vandhanen fungerer udemærket når man kun skal vaske hænder, men når man f.eks. skal have vand i hovedet, virker systemet ikke." "Normalt bader jeg ikke hver dag, men her går jeg i bad hver dag det er nemmere end at vaske sig ved vasken fordi vandmængden er automatisk."

Semi-automatisk vandhane

Den programmerbar vandhane er af en type som man elsker hvis man godt kan lide noget virkelig avanceret og hader hvis man godt kan lide et godt gammeldags håndtag.

Citat: "Vi bruger køkkenhanens funktioner og ville selv vælge et tilsvarende system, dog med et ethåndsgreb."

"Det med at man kan indstille vandhanen til at pumpe vand ud i dl. er ret smart det kunne være skægt om vi fik sådan en derhjemme."

"Der var købt rigeligt med sodavand, men vandhanen i køkkenet hjalp til med at begrænse det sukkerholdige vands indtagelse. Kammeraterne var vilde med at anvende måleenheden på vandhanen, og glassene kunne nemt tage 2 dl med 6 graders vand."

"Vandarmaturet i køkkenet er ikke helt stabil, den kan ikke "lukke" totalt for det varme vand. Hvis man trykker på det varme vand, snurrer den ad én. Det har været nødvendigt at bruge "ballofixen" under vasken for at styre det varme vand." Denne mekaniske fejl blev rettet, DTI.

Vandbesparende toiletter

En del af beboeren har givet udtryk for lugtgener i forhold til toiletterne. Især har der været lugtgener fra et af "teenage"-toiletterne. Dette skyldes at en fejlagtig installering af et pakningssystem. Efter reparation af pakningssystemet forsvandt lugtgenerne fra toilettet. Der synes således ikke være nogen grund til at antage at dårlig luft siver igennem toiletventilen og ud i badeværelserne, i hvert fald ikke når der er vand i kummen.

Citat: "Man bliver ret overrasket første gang man skyller ud og man tror næsten ikke på at det hele kommer ud, (og det gør det heller ikke!). Det er ikke så godt med de toiletter, for man skal hele tiden sørge for at der er vand i kummen, ellers begynder der at sive ubehagelige lugte op, som hurtigt spreder sig i hele huset."

"Skyllede toilettet godt igennem, hvorpå knappen satte sig fast, så det blev ved at skylle! Prøvede først med det gode, men der måtte en håndfast lussing til inden vandet stoppede."

"Fæl lugt på badeværelset til morgen. Gad vide, om der har siddet noget papir i klemme, så klappen ikke kunne lukke rigtigt."

Automatisk brusearmaturer

Brusehanerne, der slukker automatisk, er irriterende og sparer i praksis ikke vand fordi de nogen gange reaktiveres og kører videre også når der ikke er behov.

Citat: "Vandperioderne er ekstrem korte. 10 -15 sek., og selv om man er hurtig, er det MEGET kort! Preben måtte ud med sekundviseren på de andre brusere og fandt, at de gav lidt mere end 60 sek." "Det er ok at starte brusevandet med et trykssystem, men ofte har det været et ønske også at kunne stoppe vandstrømmen selv, fx ved fyldning af en spand til iblødsætning/skylning af tøj."

En anden familie siger: "Et tryk i badet varer et minut så man bliver opmærksom på hvor lang tid badet varer. Vi har også lavet en konkurrence om hvor meget vand vi hver især bruger i badet fordi vores store pige er storforbruger af varmt vand."

29. Vandrensning

29.1 Mål

Ingen kloak.

29.2 Eksperiment

- Biologisk rensning
- Opsamling af regnvand

29.3 Løsninger til efterligning

Selve vandrensnings systemet fungerer ligeså godt som et almindeligt rensningsanlæg og så sparer man kloak og udledning af ferskvand i havet.



Selve rensningsdelen er ikke mere energikrævende end de centrale løsninger. Det er iltningen af søen og drift af vandtrappen som koster energi (samlet el-forbrug til pumpe og belufter 575 kWh/år).

Hvis spildevandet bortledes i et Rhododendron bed eller lignende med vandtæt bund et det godt for planterne og sikrer den nødvendige fordampning. Det udførte bed som indeholdt et lastbillæs spagnum er tilstrækkeligt stort, hvis det ikke samtidig belastes af regnvand. Bedet bliver vandet gennem et nedgravet system af plastslanger og reservoirer som muliggør at vandet siver op nedefra og medfører hverken miljø- eller lugtproblemer ved anvendelse af kloakvand, hvilket også fremgår af de få bemærkninger familier har angivet i relation til anlægget.

Citat: "Søen i rodzoneanlægget har vi nydt, der har været ænder og vandet er jo klart og lugter ikke." "Tøen sætter sine tydelige spor overalt, nu kan man også se karpene i dammen."

29.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Vandrensning systemet er en prototype. Der er behov for udvikling af et velafprøvet standard system.

Det generelle spørgsmål om decentral eller central rensning afhænger i høj grad også af den offentlige afgiftspolitik. Hvis man alligevel skal betale for afledningen vil indsatsen blive koncentreret om at minimere vandforbruget ved recirkulering af regnvand og gråt spildevand.

Et andet principielt spørgsmål er kontrollen af spildevandsrensningen. Vi har haft flere episoder hvor nogen har slukket for pumpen og sat rensværket ud af drift i ukendte perioder. Hvem skal kontrollere et stort antal decentrale rensningsenheder og hvad koster det.

29.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Opsamling af regnvand i et åbent bassin er dekorativt og kan være en god idé hvis man har fisk som hobby, men det er en arbejdskrævende og energiforbrugende måde at opbevare vand på.

Energiforbruget skyldes at vandet skal cirkuleres og iltes, og dette energiforbrug er af samme størrelsesorden som energiforbruget til opvarmning.

Systemet bør derfor i stedet udformes som et vandlager som er afskærmet for sollys således at væksten i beholderen nedsættes. Desuden bør vandet være så rent som muligt inden det lukkes ned i lageret.

Lageret kan eventuelt udformes i en egentlig beholder, men vandet kan også lagret i sten eller grus som det sker i naturen, hvis der er en tæt membran nedenunder. Denne løsning blev gennemført i efteråret 1996.

30. Hjemmearbejde

30.1 Mål

At reducere energiforbrug, miljøbelastning og tidsforbrug ved transport til og fra arbejde.

30.2 Eksperiment

I villa VISION er der installeret

- ISDN forbindelse
- Billedtelefon
- PC-ere
- Fax
- Diverse telefoner
- Kabel TV



30.3 Løsninger til efterligning

Der er næppe tvivl om at boliger og kontorer i fremtiden bliver forsynet med sådanne installationer.

Der er næppe heller tvivl om at det i fremtiden bliver mere almindeligt med distancearbejde fra hjemmet.

30.4 Løsninger som kræver videreudvikling

Vanskeligheden i at indføre distancearbejde ligger

- Hos arbejdsgiveren
- I arbejdets karakter
- I arbejdets organisering

Det er ikke primært et informationsteknologisk problem og kan derfor ikke løses alene med informationsteknologi.

Systemerne skal være lettere at montere og forstå funktionen af.

Teknologi

Vi havde oprindeligt ønsket små TFT skærme som de kendes fra bærbare computere, men det ville i 1994 være uoverkommeligt dyrt. Imidlertid er det nødvendigt at udvikle systemer som:

- Fylder mindre
- Dominerer knapt så meget i interiøret.
- Ikke larmer fra ventilatorer.
- Kan bruges også til TV m.m.
- etc.

EDB-tekniske problemer

Opkobling til større netværk er ofte problematisk. Det kan f.eks. være sikkerhedsspørgsmål, driftssikkerhed, support (antal informationsteknologiske enheder kan blive fordoblet). Siden forsøgsbeboelsen blev gennemført er "intranet" lanceret, og det kan eventuelt være løsningen af kommunikere på samme system internt.

Citat: "Til aften lykkedes det mig at komme i kontakt med firmaets server. Nu kan jeg lave filoverførsler, læse min mail og se i kalenderen på arbejdet. Det er også lykkedes at ændre passwordet på Internet. Jeg tog fejl. Det må have været for sent igår aftes. Dette lykkedes imidlertid ikke at få E-mail til at fungere, så måske er jeg også for træt nu."

"Hjemmearbejdspladsen kunne ikke udskrive over nettet. Forsøgte at hente de filer jeg skal bruge i morgen, men der var optaget til firmaets computer."

"Besluttede at få E-mail til at fungere, hvilket også lykkedes. Der kommer dog stadig en fejlmeddelelse, som jeg ikke ved hvad betyder."

"Et specielt irritationsmoment (og flere timers manuallæsning og afprøvning) i denne periode har været en multifunktion faxmaskine, der ikke "ville" reagere som en almindelig telefon. Mange opringninger til mit hjemmearbejdsnummer er endt som en hyletone på den bekostning!" "Videotelefonen taber ofte sin opsætning, og skal sættes op igen, det er nemt, nu hvor jeg har lært det, men det tager sin tid. Jeg skal nu selv forsøge at lægge det nye program ind på den billedtelefon som står på arbejdet."

30.5 Dårlige erfaringer andre kan lære af

Placeringen af hjemmearbejdspladsen er vigtig. I villa VISION var hjemmekontoret placeret med gennemgang fra Palmelunden til de to teenageværelser og den udendørs terrasse, hvilket til tider kunne give en for hjemmearbejdet uheldig effekt.

Citat: "At få fordelt 30 timers arbejde lyder som noget, der kan gøres let på 5 arbejdsdage, men det skulle vise sig at være meget vanskeligt, når det skal ske i et lokale hvor resten af familien også har adgang. Det er nemlig en naturlig (og god) ting for familien at henvende sig til far, når han nu "lige sidder der" - og helt ærligt: faderen kan bedre lide at svare familiemedlemmerne end at komme med forklaringer om, at det ikke kan lade sig gøre pga. arbejdet - undskyldningen bliver let: man kan jo alligevel ikke være koncentreret så lang tid af gangen – tiden går, og arbejdet bliver kraftigt forsinket. Faktisk måtte Lone hjælpe med fotokopiering og kuvertskrivning ved deadline den 31. december lige før posthusenes lukketid (anbefalet post). I denne situation var det rart at bo i et hus, der var udstyret med en fotokopimaskine (selv om det har taget over en halv dag at få den til at virke som andet end en fax)."

"Hjemmekontoret skal kunne aflukkes idet det kan blive forstyrrende i forhold til familien. Ofte gør man også nogle private ærinder nu når man alligevel er hjemme, og det er svært at abstrahere fra. Fremtidens arbejdsplads for mit vedkommen er et stort kontor der kan aflukkes med masser af plads med telefon og fax eller e-mail. En videotelefon er der ikke behov for, men hvis man skal vise hinanden noget er den ideel."

En mere afsondret placering bør måske overvejes. Men citaterne berører også en lang række andre problematikker mht. til hjemmearbejde.

Distancearbejde kan give en øget følelse af selvværd ved at man i højere grad selv kan tilrettelægge sit arbejde og roen i hjemmet, befordrer koncentrationsevne og kreativitet. Man kan udnytte arbejdstiden bedre. Men citaterne understreger at det kræver at man er i stand til motivere sig selv arbejdsmæssigt set og at man har en hvis grad af selvdisciplin. Derudover er det også nødvendig at familien i det omfang denne også befinder sig hjemme accepterer at man faktisk skal udføre et stykke arbejde. Derudover viser citaterne også at man risikerer at forfalde til alle mulige svinkeærinder og ikke få arbejdet gjort. F.eks. som en

af de hjemmearbejdende familiemedlemmer har angivet falde i staver over solsортens jagt på regnorme i græsplænen ved spildevandssøen udenfor. Desuden viser citaterne at det også i et vist omfang kan være svært at sige fra overfor familiemedlemmer som lige skal spørge far om dette eller hint eller familie og venner, der lige vil "kikke forbi" - fordi som de siger, du sidder jo hjemme alligevel. Det man også ser er at job og arbejde flyder sammen. Det kan både ses om positivt at man bliver et helt menneske. At der ikke længere er et unaturligt skel mellem arbejde og fritid. Men det kan også falde negativt ud. Arbejdsnarkomani er ikke et nyt fænomen, men tilgængeligheden til arbejdet er. Når arbejdet, computeren, e-mailen, faxen, ikke er mere end ti skridt væk, kan det være vanskeligt holde sig væk. For mange kan det på sigt føre til udbrændthed og problemer med familien.

Arbejdets art

Citat: *"Hjemmearbejde i større omfang vil være et problem idet man ikke som leder er fysisk tilstede. Jeg har 2-3 timers mødeaktiviteter om ugen. Ledelsen er positiv indstillet overfor hjemmearbejde, men kollegaer kan godt blive misundelige."*

"Problemet med hjemmearbejdsplads betyder at der ikke er et skel mellem arbejdstid og fritid, telefonen ringer på alle tidspunkter."

"Hjemmearbejde er mere koncentreret fordi man ikke bliver forstyrret og det er på godt og ondt, efter en arbejdsdag er man totalt kvæstet pga. en lang koncentreret dag."

"Hans sygdom har fået mig til at tænke på om hjemmearbejdspladsen egentlig vil påvirke en medarbejder til at arbejde selvom personen er syg. Det er absolut en negativ ting." (teenager)

En vigtig del faktor i forholdet til arbejdspladsen handler om vedligeholdelse af et uformelt netværk. Det sociale samvær øger forståelsen af andres arbejdsopgaver - det er vigtigt at vide hvornår andre har en dårlig dag - Smalltalk, kantinesladder, uformelle møder, fødselsdage osv.

Der er selvfølgelig mange måder at bruge kommunikationsteknologien til at afhjælpe følelsen af isolation. F.eks. telefon og e-mail. Men i forhold til at mødes face-to face er båndvidden ofte for smal. Det kan være svært at finde forståelse for at man bare gerne vil snakke lidt, fordi man keder sig derhjemme. Man går glip af en række af de sociale signaler, vi benytter os af i det daglige samvær. Selv videokonferencer og videotelefonen afhjælper ikke fuldt ud dette tab.

Et andet aspekt der også har at gøre med organiseringen af arbejdet er relateret spørgsmålet om "ude af syne - ude af sind?". F.eks. kan behovet i organisationen for at få løst en prestigefyldt opgave opstå pludseligt, hvis man så ikke er på rette tid og sted kan opgaven gå ens næse forbi. Det kan selvfølgelig på sigt påvirke et karrierforløb, men det kan også føre til at kun de mere "kedelige" opgaver står tilbage.

30.6 Brugererfaringer

Positivt	Negativt
<p>Hjemmearbejdsform "Også idag lavede jeg hjemmearbejde i ca. 1 time til morgen og alt forløb som igår, blot havde jeg ikke fået overført filerne i forvejen, så jeg kunne sætte tilside i køkkenet og rede senge medens det foregik."</p> <p>"Den første efterårsstorm var igang og jeg sad hjemme og arbejdede i 2 timer til morgen. Nogle ganske realistiske handlinger. Jeg overførte filer, som jeg plejer, og begyndte at tegne. Firmaets omstilling er blevet informeret om at stille alle samtaler videre til mig og sende telefax videre."</p> <p>"Der var noget arbejde som jeg ikke nåede. Det kunne godt vente til dagen efter, men jeg skulle arbejde hjemme tirsdag og onsdag, og helst holde fri torsdag og fredag. Jeg satte mig derfor efter aftensmaden til hjemmearbejdspladsen og ordnede det nødvendige, der var tale om et regneark der skulle udfyldes. Der var godt nok et par oplysninger som jeg manglede, men hellere mangelfuldt end ingenting. Til sidst sendte jeg en mail til rette vedkommende om hvor filen kunne hentes. Et eksempel på at en modemforbindelsen var nødvendig for at kunne gennemføre opgaven."</p> <p>Placering af hjemmearbejdsplads "Det var dejligt at kunne sidde i kontorafdelingen og kigge ud på isformationerne på søen, og skaderne, der hakkede i grønsværen."</p> <p>Teknologi og hjemmearbejde "Nu skulle maskinen være i orden. Jeg får først prøvet den endelig af i weekenden."</p> <p>"Der blev også tid til at drikke kaffe/te og spise is midt i arbejdet."</p> <p>"Videotelefonerne er sat op nu. Ledningerne, både på arbejdet og her, ligger hulter til bulter, og skal bindes op og lægges ordentlig. Jeg er spændt på om den videotelefon bliver andet end legetøj."</p> <p>"Maj-Britt og jeg udvekslede nogle administrative meddelelser. Man skal lige vænne sig til den lille forsinkelse mellem lyd og billede. Et beskrivende eksempel på videotelefonen: Maj-Britt, "Skal det skrives på denne her?" Svar "Nej, på en hvid opsamlingsliste." Status: Det er godt med kontinuiteten på jobbet!"</p>	<p>Hjemmearbejdsform "Jeg tog bussen, og kom alt for sent på arbejde. Jeg overvejede et kort øjeblik om jeg kunne tage hjemmearbejde idag, men det tillader arbejdets art overhovedet ikke i øjeblikket."</p> <p>"Er blevet lidt forkølet, og døjer med muskelinfiltrationer i skuldrene, som sandsynligvis skyldes den intensive brug af computer og mus. Det er ikke normalt for mig at arbejde så intens ved skærmen som når jeg er hjemme."</p> <p>"Det har været meget svært for mig at finde ordentlige pauser i mit arbejde. De er alle startet, udfyldt og forlænget af telefonopringninger, alle former for husligt arbejde – der jo lige ligger der - posten, der lige skal hentes ind, sengen der skal redes. Avisen, der står noget tilsyneladende interessant i, en anelse oprydning og rengøring mv."</p> <p>Placering af hjemmearbejdsplads Teknologi og hjemmearbejde "Hjemmearbejde kan tage noget af familiens plads rent fysisk hvis man ikke har et værelse ledigt." "I eftermiddag startede jeg med at tilslutte min hjemmearbejdsplads. Det er ikke uden problemer, og jeg bliver nødt til at få hjælp. Der er tale om nogle nye funktioner som jeg skal til at lære."</p> <p>Informations – og kommunikationsteknologi "Jeg tror at der skal lidt almindelig undervisning til og måske en tegning/diagram af husets data og telefoninstallationer, men man kommer i kontakt med sin bolig på en god måde ved selv at pusle med, hvilke telefoner, der virker. Hvor de skal /kan sidde. Opkobling, indkodning o.s.v. Jeg har derfor brugt hele aftenen til at eksperimentere med telefoner og har fået nogle af lokalnumrene til at fungere fra de pladser som vi ønsker. Jeg har vistnok også fået hovednummeret til at fungere, men det nåede jeg ikke at teste fordi børnene var gået i seng, og det larmer en del når det ringer forskellige steder i huset."</p>

“Henriette går til top-chefen: "Hvad med, om jeg får direkte omstilling til derhjemme. Så kan jeg klare de telefoniske alle de elektroniske henvendelser som der er mange af på en arbejdsdag, og dermed er en hindring for at tage arbejdet med hjem. Chefen synes, at det lyder spændende, og det er jo et eksperiment, men han er betænkelig ved de økonomiske omkostninger. Jamen så gå bare i gang så snart som mulig. Det er rart med en arbejdsplads, hvor der råder en positiv forståelse for nytænkning.”

“Til morgen kom jeg i tanke om at jeg havde glemt at flytte et dokument og sende en mail. I stedet for at skrive en lille huskeseddel til på mandag, gik jeg direkte til PC'en og gjorde det; færdigt arbejde.”

”Kollegerne får lige en demonstration. Pigerne er begejstrede, og Henriette oversender videobilleder til Henning afspejlende en flok fnisende kvinder.”

Informations – og kommunikationsteknologi

“Jeg har helt glemt at skrive hvor glad jeg er for det velfungerende telefonsystem. Specielt den trådløse telefon er en gevinst, og den fungerer fint sammen med resten af systemet. Eneste minus er at man skal huske så mange koder. Jeg kan kun to, og dermed bliver systemet ikke udnyttet optimalt.”
(teenager)

“RING-RING. Via den mobile meddeler Jesper, at han, Karina og Peter er i bussen fra Lyngby og ankommer til stoppestedet, som kan ses fra villa Vision, om ca. 20 minutter. Henriette kan lige nå at skrælle kartofler og sætte en 60 grader vask over.”

“Jeg har i dag været ca. 4 timer på internettet, og virkelig fået en fornemmelse af hvad udtrykket "at surfe på internettet" betyder.” (teenager)

“Fik lavet invitation til naboer til åbent hus næste søndag. Det er jo nemt når der både er EDB- og kopifaciliteter til rådighed.”

“Jeg farede rundt efter den telefon der ringede, og jeg fandt den først da den havde ringet 4-5 gange. Hvis den person der havde ringet, var blot en anelse utålmodig, ville det resultere i at jeg ikke ville få samtalen. Men på den anden side er det smart at flere ad gangen kan ringe samtidig. Så en mellemting ville måske være at foretrække.”

(teenager)

“Til aften gik jeg så igang med at konfigurere vores egen PC til nettet. Det var ikke helt så let som NK havde givet udtryk for. Lige inden midnat fik jeg det til at fungere, men ikke optimalt, idet det er meget langsomt. Jeg må have kikket på det igen.

Netledningen ligger indtil videre og flyder på gulvet foran døren, og det skal der gøres noget ved.”

“Kl. 24.00 besluttede jeg at slutte og læste mine sikkerhedskopier af systemfilerne ind igen så PC kunne fungere igen. Jeg besluttede at lægge projektet med netkortet på hylde indtil videre efter endnu et par forsøg. Lene og Sebastian ville gerne igang med at bruge PC'en og jeg samlede kabinettet igen.”

”Internet er lidt for opreklameret og vi bruger det ikke, men man kan uden tvivl få en masse gode oplysninger. Vi har sendt en enkelt e-mail. Det man bruger i tid og dermed arbejdsløn til at få nyhederne på kan man få adskillige aviser for.”

30.7 Afledte projekter

DTI forsker i distancearbejde på en bevilling fra Transportrådet. Erfaringerne fra dette projekt afrapporteres i efteråret 1997.