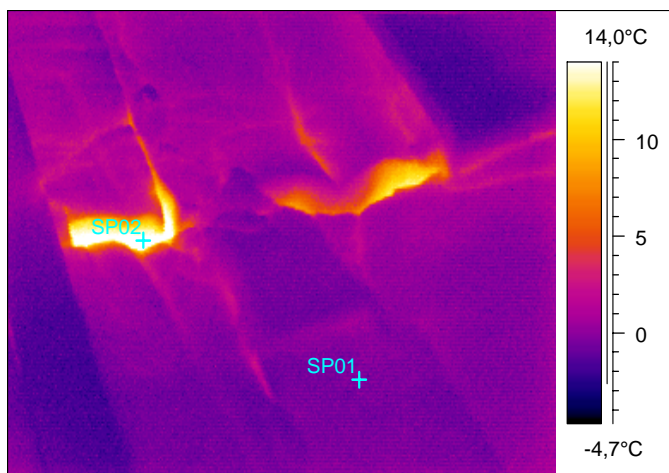


## Alternativ isolering - undgå byggeskader



Figur 6.2.1 Hørmåtter på loft



Figur 6.2.2 Termografi af hørmåtter på loft

Teknologisk Institut  
Byggekomponenter  
Kongsvang Allé 29  
8000 Århus C

## **Alternativ isolering – undgå byggeskader**

**Bent Lund Nielsen**

**Mogens Pedersen**

**Lars Olsen**

**Teknologisk Institut, Byggekomponenter, Juni 2004**

Forside: Hørmåtter på loft

## INDHOLD

	SIDE
0	INDHOLDSFORTEGNELSE ..... 1
	RESUME ..... 2
1	INDLEDNING ..... 3
2	BAGGRUND ..... 3
3	FORMÅL ..... 3
4	LØB-DATABASE, ØKOLOGISK BYGGERI ..... 4
	4.1 Database-opbygning ..... 4
	4.2 Database-anvendelse ..... 5
5	ALTERNATIVE ISOLERINGSMATERIALER ..... 9
	5.1 Papirisolering – løsfyldsisolering ..... 9
	5.2 Hørisolering – måtter ..... 11
6	BYGGETEKNISK VURDERING AF RISIKO FOR SKADER ..... 12
	6.1 Kritiske punkter ..... 12
	6.2 Hørmåtter – krybning, tilpasning mod faste afgrænsninger. .... 12
	6.3 Sætning i løsfyldsisolering (papirisolering) ..... 13
	6.4 Hulmure – fugt i isoleringsmateriale/fugt gennemslag ..... 14
	6.5 Kolde loftrum og paralleltage ..... 16
	6.6 Løsfyldsisolering i paralleltage ..... 20
	6.7 Opfugtning i byggeperioden . .... 21
7	KONKLUSION ..... 22
	LITTERATURLISTE ..... 23
BILAG:	EFTERSYN I 32 BYGNINGER ..... 24-99
	OVERSIGT OVER UNDERSØGTE BYGNINGER ..... 24

## RESUME

Denne rapport beskriver feltundersøgelser af i alt 32 bygninger isoleret med alternativ isolering (papirisolering som løsfyld, hørisolering (tysk) som måtter).

Der er fundet både små og store byggeskader i de undersøgte bygninger, men ingen af skaderne kan dog henføres til brugen af det alternative isoleringsmateriale. Årsagen til skaderne vurderes at være byggefejl, hvor skaderne lige så vel kunne være opstået, hvis isoleringen havde været mineraluld.

Undersøgelserne viser således, at den alternative isolering klarer sig godt. Hvis man følger By og Byg's anvisning 207 [ 1 ] og husker, at materialerne skal beskyttes mod direkte vandpåvirkning, vurderes der ikke at være hverken større eller mindre risiko for byggeskader ved anvendelse af den alternative isolering.

De undersøgte alternative isoleringsmaterialer vurderes at have den fornødne "robusthed i anvendelsen". Det samme kan desværre ikke siges om alle de traditionelle byggemetoder, der i [ 1 ] er overført til det alternative byggeri. Eftersynsrapporterne viser fx, at det i praksis er et stort problem at opnå tilstrækkeligt lufttætte konstruktioner. (Lufttætte konstruktioner er alfa og omega mht. fugtsikkerheden i fx tagkonstruktioner). Det foreslås, at man i det alternative byggeri går foran og får udfærdiget kataloger med detailløsninger samt specifikationer for de nødvendige kontrolprocedurer/kontrolmålinger (fx Blower Door undersøgelser), således at kvaliteten af lufttætheden kan sikres.

## 1. INDLEDNING

Denne rapport beskriver erfaringer fra eftersyn af i alt 32 bygninger isoleret med alternativ isolering. Projektet er gennemført for midler fra Energistyrelsens udviklingsprogram for miljø- og arbejdsmiljøvenlig isolering og er udført i perioden 2000-2004.

Ved udførelsen af projektets første del (database) blev det klart, at kun isoleringsmaterialet papirisolering som løsfyld (og i mindre omfang hørisolering) har været anvendt i en tilstrækkelig lang periode og i et tilstrækkeligt omfang til at kunne indgå i en undersøgelse.

En stor tak skal rettes til de husejere, som velvilligt har stillet deres ejendom til rådighed for de udførte besigtigelser og til miljø- og energikonsulent Frants Thaning for uvurderlig hjælp til mange af eftersynene. Endvidere en stor tak til de berørte isolatører og arkitekter, som åbent og interesseret har deltaget i diskussioner vedr. den alternative isolerings egenskaber, og som gerne har bidraget med deres viden og erfaringer.

## 2. BAGGRUND

Anvendelsen af alternative isoleringsmaterialer som papirisolering og hørisolering i Danmark begyndte for alvor i midten af 1990'erne. I forbindelse med Energistyrelsens udviklingsprogram om miljø- og arbejdsmiljøvenlige isolering er der siden 1997 fremkommet megen ny viden om de alternative isoleringsmaterialer, men det har i sagens natur været vanskeligt at finde viden om materialernes langtidsegenskaber, og om hvordan materialerne egentlig klarer sig i den praktiske virkelighed, se dog [ 12 ].

Indtil der er etableret et større erfaringsgrundlag, vil mange rådgivere vige tilbage for at anvende alternative isoleringsmaterialer; dels på grund af ukendskab til mulige byggetekniske risici, dels af frygt for at pådrage sig erstatningsansvar. Anvendelse af nye ukendte materialer vil også kunne medføre øgede forsikringspræmier eller forbehold fra forsikringsselskaber.

Ved laboratorieforsøg, forsøgs- og demonstrationsbyggerier kan man relativt hurtigt skaffe sig ny viden om nye materialer og metoder. Men det er i den praktiske virkelighed, at alle byggematerialer – også alternative isoleringsmaterialer – skal stå deres virkelige prøve. I den praktiske virkelighed vil det altid vise sig, om materialerne har den ”robusthed i anvendelse”, som gør, at eventuelle mindre svigt i projekt og/eller udførelse ikke vil medføre omfattende byggeskader.

## 3. FORMÅL

*Formålet* med nærværende projekt har været:

- Gennem eftersyn i huse isoleret med alternative isoleringsmaterialer at undersøge, om byggetekniske svigt får anderledes følger – større eller mindre – end hvis der havde været anvendt traditionelle isoleringsmaterialer, - om der er særlige risici for byggeskader, eller om alternative isoleringsmaterialer kan reducere sådanne risici.

## 4 LØB-DATABASE, ØKOLOGISK BYGGERI

Interessen for anvendelse af alternative isoleringsmaterialer er generelt stor, men faktisk er det kun et lille antal af bygherrerne, som realiserer de alternative ønsker. Det er derfor svært at finde bygninger, som er egnet til undersøgelser og vurderinger vedr. erfaringer med byggetekniske risici ved materialerne. Ved udvælgelsen af ejendomme til eftersyn har vi i dette projekt taget udgangspunkt i et samarbejde med LØB (Landsforeningen for Økologisk Byggeri) om udfærdigelsen af en database med oplysninger om bygninger i Danmark isoleret med alternative isoleringsmaterialer. På baggrund af informationer fra LØB's medlemsvirksomheder er indsamlet oplysninger om ca. 200 adresser.

### 4.1 Database-opbygning

Databasen er opbygget i Microsoft Access og kan principielt rumme oplysninger i et næsten ubegrænset antal om økologiske bygninger.

Vi har valgt, at databasen skal indeholde oplysninger, som opsamles i flg. moduler:

- A) Oplysninger om bygning
- B) Oplysninger om ejer
- C) Oplysninger om isoleringsmateriale 1.....n

Modul A "Oplysninger om bygning" indeholder flg. primærdata: (de med \*-markerede oplysninger er obligatoriske for bygninger i databasen).

- \* Adresse
- \* Postnummer
- \* Bygningens art
- \* Bygningens anvendelse
- \* Bygningens konstruktionstype
- \* Byggeår

Modul B "Oplysninger om ejer" indeholder flg. primærdata:

- \* Navn
- \* Adresse

Modul C ” Oplysninger om isoleringsmateriale 1.....n” indeholder oplysninger om de i bygningen anvendte alternative isoleringsmaterialer. For hvert isoleringsmateriale findes oplysninger om (de med \*-markerede oplysninger er obligatoriske):

- \* Leverandør
- \* Produktnavn/produkttype  
Konstruktionstype (loft, hulmur etc.)  
Nybygning, ombygning, efterisolering  
Håndværker, selvbygger

## 4.2 Database-anvendelse

Databasen er opbygget, således at den let kan anvendes af LØB. Nye oplysninger til databasen indtastes vha. skemaet på figur 4.2.1.

The screenshot shows a software window titled "Bygning" with a sub-header "Bygningen" and a section titled "Ejeren". The "Bygningen" section contains several input fields: "Gade:" (with a red asterisk), "Nr:", "Postnr:", "By:", "Matrikelnr:", "Byggeår:", and "Bebygget areal:". Below these are three radio button groups: "Bygningens art" (with options: Fritliggende hus, Rækkehus, Etageejendom, Andet), "Bygningens anvendelse" (with options: Helårsbeboelse, Fritidsbeboelse, Erhverv, Andet), "Bygningens konstruktionstype" (with options: Tung/tung, Tung/let, Let/tung, Let/let, Andet, Ikke oplyst), "Findes rapport vedr. huseftersyn?" (with options: Ja, Nej, Ikke oplyst), and "Findes bygningstegninger?" (with options: Ja, Nej, Ikke oplyst). The "Ejeren" section contains input fields for "Navn:", "Gade:", "Nr:", "Postnr:", "By:", and "Telefon:". Below these are two radio button groups: "Ønsker ejer eftersyn?" (with options: Ja, Nej, Ikke oplyst) and "Er ejer indforstået med, at oplysningerne gøres offentligt tilgængeligt?" (with options: Ja, Nej, Ikke oplyst). At the bottom of the form are three buttons: "Isoleringsmateriale", "Næste", and "Luk". A footer note reads: "Brug tab til at bevæge kursoren til næste felt, brug pil op og ned til at bevæge mellem muligheder."

Figur 4.2.1: Hjælpeskema til indtastning af oplysningerne om bygning og ejer

Efter indtastning af oplysninger om bygning og ejer klikkes på feltet **isoleringsmateriale** og den fremkomne formular (se figur 4.2.2) udfyldes:

**isolering - formular**

**Leverandør:** Miljø Isolering ApS

**Produktnavn:** Papiruld

**år:** 1997

**Isoleringsmaterialets anvendelse:**

- Loft
- Skråvæg
- Ydervæg
- Terrændæk
- Hulmursisolering
- Krybekælder
- Skillevægge
- Stopning omkring vinduer og døre
- Andet

**Isoleringsmaterialet er anvendt ved:**

- Nybygning
- Ombygning
- Efterisolering
- Andet

**Hvem har installeret isoleringsmaterialet?**

- Håndværker
- Selvbygger
- Ikke oplyst

installatørnavn: Danni & Ken

**Findes der dokumentation for kvalitetssikring?**

- Ja
- Nej
- Ikke oplyst

særlige forhold: Forbrugt 13,5 x 28 kg til 73,5 m<sup>2</sup>~39,78 kg/m<sup>3</sup>.

Hvis der skal testes flere isoleringsmaterialer, trykkes der på tab-knappen, ellers ok.

Post: 1 af 348

Figur 4.2.2: Hjælpekema til indtastning af oplysningerne om isoleringsmateriale

Hvis der er anvendt flere typer alternativ isolering i samme bygning, trykkes på tab-knappen, ellers på **OK**. Herved returneres til bygning/ejer skemaet, hvor man fortsætter til næste bygning ved at klikke på **næste**.

## Udtrækning af oplysninger

Oplysningerne i databasen kan hentes frem på flere måder. Eksempelvis kan der hentes en liste med alle bygninger sorteret efter ID-nr., dvs. i indtastningsrækkefølge. Figur 4.2.3 viser et udsnit af en sådan liste (kun de 8 første felter, ekskl. ID-nr., er udfyldt i eksemplet). En anden mulighed er at lave en liste, som viser hvilke typer isolering databasen indeholder (og de dertil knyttede oplysninger).



Det er også muligt at anvende databasen ved at ”bladere” i kartotekskortene bygning for bygning.

by	postnr	art	anvendelse	konstr_type	byggeår	Leverandør	produkt navn
Hvidovre	2650	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Lynge	3540	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	4	4	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	4	4	6		Miljøsolering	Papiruld
Tisvilde	0	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Græsted	3230	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
	0	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
	0	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Hillerød	3400	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Valby	2500	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
København S	2300	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Ballerup	2750	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
København S	2300	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
København S	2300	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Tisvildeleje	3220	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Helsingør	3200	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Bjæverskov	4632	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Bjæverskov	4632	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøsolering	Papiruld

Figur 4.2.3: Udsnit af liste med bygninger sorteret efter ID-nr.

Søgekriterier kan også finde frem til alle bygninger i databasen inden for et bestemt geografisk område (fx søgning på bynavne, postnumre) eller søgning på alle bygninger, hvor der er anvendt alternativ isolering i hulmure, se figur 4.2.4.

by	postnr	art	anvendelse	konstr_type	byggeår	Leverandør	produktnavn
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	6		Miljøisolering	Papiruld
Bryrup	8654	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Bryrup	8654	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Bryrup	8654	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Bryrup	8654	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Samsø	8305	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Samsø	8305	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Samsø	8305	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Samsø	8305	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Samsø	8305	0	0	0		Borry Henrikser	Ekofiber
Silkeborg	8600	0	0	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Silkeborg	8600	0	0	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Ry	8680	1	1	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Ry	8680	1	1	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Ry	8680	1	1	0		Miljø Isolering A	Papiruld
Ry	8680	1	1	0		Miljø Isolering A	Papiruld

Figur 4.2.4: Udsnit af liste over bygninger med postnumre mellem 8300-8700, hvor der er anvendt alternativ isolering.

## 5 ALTERNATIVE ISOLERINGSMATERIALER

### 5.1 Papirisolering - løsfyldsisolering



Figur 5.1.1 Papirisolering

Papirisolering fremstilles af avispapir, som findeles og blandes med imprægneringsmidler, der skal forbedre brandmodstanden og bestandigheden mod insekter og skimmelsvampe. Normalt har slutproduktet en grå farve, se figur 5.1.1.

Der tilsættes borsalte i form af borsyre (mod insekter og skimmelsvamp) og borax (øger brandmodstandsevnen), evt. kombineret med ammoniumhydroxid. Tilsætningsstofferne udgør 15-18 vgt-% og den store mængde skyldes bl.a., at det er svært at få borforbindelserne til at hæfte sig fast til cellulosefibrene.

Figur 5.1.2 [ 1 ] viser papirisoleringens byggetekniske egenskaber. Der henvises i øvrigt til [ 1 ].

Egenskab	Talværdi
Brandklasse	Ringere end klasse B
Varmeledningsevne, deklareret værdi <sup>1)</sup>	0,040 W/mK
Sætning, løst udblæst, densitet 30-46 kg/m <sup>3</sup> Fugtindhold 14-22 vægt pct.	11-24%
Minimum densitet uden sætning, lukket hulrum <sup>2)</sup>	50 kg/m <sup>3</sup> (vandret) 65 kg/m <sup>3</sup> (lodret)
Fugt, absorption fra luften ved 75% RF	12-16 vægt pct.
Fugt, absorption fra luften ved 90% RF	20-25 vægt pct.
Fugt, vanddamppermeabilitet	150-10 <sup>-12</sup> kg/Pa m s
Fugrt, kapillarsugningsevne	> 180 kg/m <sup>3</sup>

1) Gælder for et specifikt produkt. For øvrige produkter på det danske marked kan deklarerede værdier forventes senere i 2003

2) Ved varierende fugtforhold

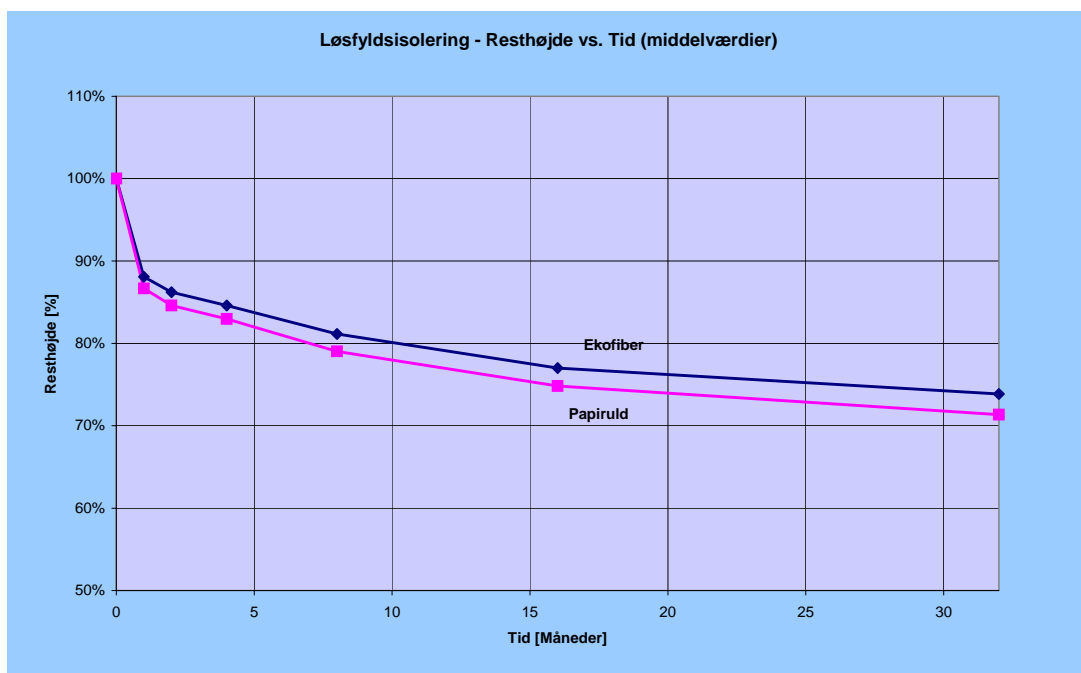
Figur 5.1.2 Papirisoleringens byggetekniske egenskaber

Den mest almindelige anvendelse herhjemme for papirisolering har været som løsfyld på lofter i paralleltage og i hulmure.



Figur 5.1.1 Løsfyldsisolering på loft

Et problem med papirisolering anvendt som løsfyld er sætninger. I [ 13 ] viser målinger, at papirisolering med densitet 28-32 kg/m<sup>3</sup> i kolde tagrum kan sætte sig 23-27%. Figur 5.1.3 viser de i [ 13 ] målte sætninger i papirisoleringen som funktion af tiden.



Figur 5.1.3 Målte sætninger i papirisolering som funktion af tiden [ 13 ]

Ved højere densitet opnås normalt en lavere sætning, se fx. [ 15 ].

## 5.2 Hørisolering

Nogle af de undersøgte ejendomme er isoleret med tysk-produceret hørisolering i måtteform. Pladerne fremstilles ved, at hørfibre tilsættes 15-20% bikomponentfibre af polyester, hvorefter blandingen føres til store kartemaskiner, hvor fibrene skilles og ensrettes til karteflor med en kontrolleret fladevægt. Karteflor-materialet udlægges i tynde lag på produktionsbåndet, indtil den ønskede tykkelse er nået. Ved at føre produktionsbåndet gennem en ovn med en tilpas høj temperatur, smelter det yderste af bikomponent-fibre (som har et lavt smeltepunkt) og ”limer” materialet sammen. De usmeltede indre del af polyesterfibrene sammenbinder materialet og øger elasticiteten.

Isoleringen tilsættes ammoniumfosfat (ca. 8%) og borsalte, som brandhæmmere. Tilsetningsstofferne bevirker, at der ved høje relative luftfugtigheder (>90%) bindes meget fugt, se [ 1 ]. Figur 5.2.1 [ 1 ] viser hørmåtternes byggetekniske egenskaber. Der henvises i øvrigt til [ 1 ].

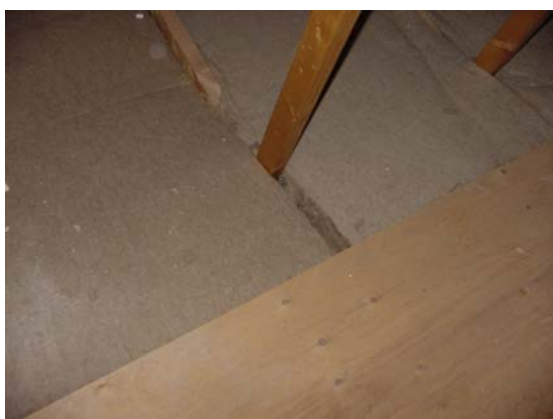
Egenskab	Talværdi
Brandklasse	Ringere end klasse B
Varmeledningsevne, deklareret værdi <sup>1)</sup>	0,040 W/mK
Sætning, løst udblæst	Produceres kun som måtter
Fugt, absorption fra luften ved 75% RF	12-14 vægt pct.
Fugt, absorption fra luften ved 90% RF	30-35 vægt pct.
Fugt, vanddamppermeabilitet	130 - 10 <sup>-12</sup> kg/Pa m s
Fugrt, kapillarsugningsevne	> 100 kg/m <sup>3</sup>

1) Gælder for et specifikt produkt.



Figur 5.2.1 [ 1 ] Hørmåtternes byggetekniske egenskaber

Den mest almindelige anvendelse herhjemme for hørisolering som måtter har været på lofter og i paralleltage.



Figur 5.2.2 Hørmåtter på loft



Figur 5.2.3 Hørmåtter på loft

Et problem ved anvendelse af hørisoleringen er tilskæring af måtterne. Ved anvendelse af specialværktøj (håndsav med specialskaar eller elektrisk værktøj med specielle klinger) skulle det være muligt at tildanne måtterne til det ønskede mål.

## 6 BYGGETEKNISK VURDERING AF RISIKO FOR SKADER

### 6.1 Kritiske punkter

Formålet med dette projekt har bl.a. været at undersøge, om der er særlige risici for byggeskader ved anvendelse af alternative isoleringsmaterialer.

Som eksempler på særlige problemstillinger knyttet til anvendelsen af alternativ isolering kan nævnes:

- hørmåtter – krybning, tilpasning mod faste afgrænsninger
- sætning i løsfyldsisolering i vægge/på loft – lufthuller ved tænger i gitterspær
- hulmure – fugt i isoleringsmateriale/fugt gennemslag
- Perlite i hulmure – ”drys” fra sprækker, gennemføringer
- korrosion på tilstødende metaldele (hulmure)
- brandkrav – bliver forskrifter fulgt i praksis
- dampspærre – kan den udelades, er lufttætning OK
- løsfyld i lette ydervægge – afgrænsende plademateriale må ikke trykkes ud
- løsfyld i paralleltage – afgrænsende plademateriale, må ikke trykkes ud
- ventilationshuller i tagrum må ikke lukkes af løsfyldisoleringen
- opfugtning i byggeperiode
- variation i densitet foroven/forneden i vægge med løsfyld.

I det følgende skal redegøres nærmere for nogle af de nævnte punkter dels i et ”teoretisk” afsnit og dels i et ”praktisk” afsnit, hvor observationer fra eftersynene diskuteres og holdes op imod teori-afsnittet.

### 6.2 Hørmåtter – krybning, tilpasning mod faste afgrænsninger

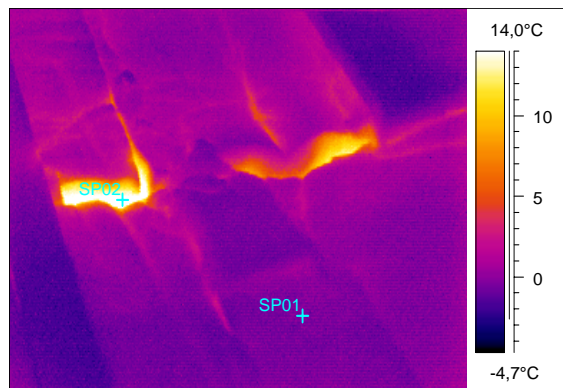
#### Teori

Hørisolering fås i måtteform, som indbygges i konstruktionen. Til skæring af måtter anvendes specialværktøj, fx isoleringsknive, elektriske bajonetsave eller stationære tilskæringsanlæg.

## Praksis



Figur 6.2.1 Hørmåtter på loft



Figur 6.2.2 Termografi af hørmåtter på loft

Der er undersøgt i alt 5 kolde tagrum, hvor der er isoleret med hørmåtter. I hovedparten af tagrummene er de mange fuger og sprækker mellem måtter og faste afgrænsninger iøjnefaldende. Et andet gennemgående træk er en uensartet tykkelse (tykkelsen bliver let reduceret, hvor hørmåtter støder op mod faste afgrænsninger). I et tagrum viste termovisionsundersøgelsen 10-15°C overtemperatur i sprække/fuge mellem måtter (se figur 6.2.2).

## 6.3 Sætning i løsfyldsisolering (papirisolering)

**Teori** (se fx [ 1 ] og [ 13 ])

Sætning i vægge undgås ved at indblæse med en vis minimumsdensitet, og sætninger i løsuldisolering på lofter tages der højde for ved at indblæse papirisoleringen med en overhøjde på 25% (DS 418, 6. udgave).

## Praksis



Figur 6.3.1 Sætning i papirisolering (5-krone)



Figur 6.3.2 Papirisolering på loft

Der er undersøgt 6 hulmure isoleret med papirisolering med termovision, uden at der er konstateret væsentlige ”lommer” foroven langs væggene eller omkring vinduer.

Der er undersøgt 11 kolde loftrum isoleret med papirisolering. I de fleste har der ved en projekteret lagtykkelse på 200-300 mm kunnet observeres sætninger på 3-5 cm ved faste konstruktionsdele (fx tænger i gitterspær), se figur 6.3.1. Endvidere er der i de fleste loftrum konstateret en noget varierende lagtykkelse ”buler” i løsfyldsisolering. Denne variation er sandsynligvis opstået ved indblæsningen (selv om differenssætninger også kan være en mulighed). Både luftlommerne fra sætningerne og den uens materialefordeling må formodes at reducere varmeisoleringssevnen en smule.

## 6.4 Hulmure – fugt i isoleringsmateriale/fugt gennemslag

**Teori** (se fx [ 6 ] og [ 1 ])

Hulmure bestående af en formur af murværk og en tung bagvæg af murværk, beton eller letbeton er en traditionel ydervægskonstruktion. Den findes i Danmark i 2 versioner, den ene hvor isoleringen fylder hulrummet helt ud, den anden med anvendelse af en ventilationsspalte bag formuren, som ventileres via åbne studsfiger foroven og for neden på væggen (ventilationsspaltens foran isoleringen anses i dag for at være unødvendig).

Murværk i Danmark projekteres og udføres ud fra den erfaring, at 1/2-stens formure ikke er tætte overfor slagregn, og det er i erkendelse heraf, at det foreskrives, at der skal indlægges fugtisolierende paplag i hulrummets bund samt over muråbninger m.m.

Når slagregn er trængt gennem formuren, vil det enten løbe lodret ned langs dennes bagside eller trænge ind i eller gennem isoleringsmaterialet afhængig bl.a. af materialepakningen. Der vil normalt være større risiko for vandoverførsel til bagmuren gennem indblæst isolering end gennem batts-isolering. Også bindere med bagfald og spildmørtel - i de vandrette samlinger i isoleringsmaterialet - i fast forbindelse med for- og bagmur kan transportere vandet.

Papirisolering er fugtfølsomt, og det er derfor vanskeligt at forestille sig en anvendelse som isolering i hulmure. I Tyskland kræver myndighederne da også, at papirisoleringen skal adskilles fra formuren ved hjælp af en ventilationsspalte og en pladebeklædning, se fx. [ 11 ].

I [ 1 ] står “Papirisolering bør kun anvendes, såfremt der er tale om vægge uden slagregns påvirkning af betydning, og såfremt der kan skaffes dokumentation for isoleringsmaterialets fugttekniske egenskaber. Bygningens højde, tagudhængets størrelse, vegetationen samt ydervæggens orientering har betydning for slagregns påvirkningen”.



## Praksis



Figur 6.4.1 Papirisolering i hulrum



Figur 6.4.2 Papirisolering i hulrum

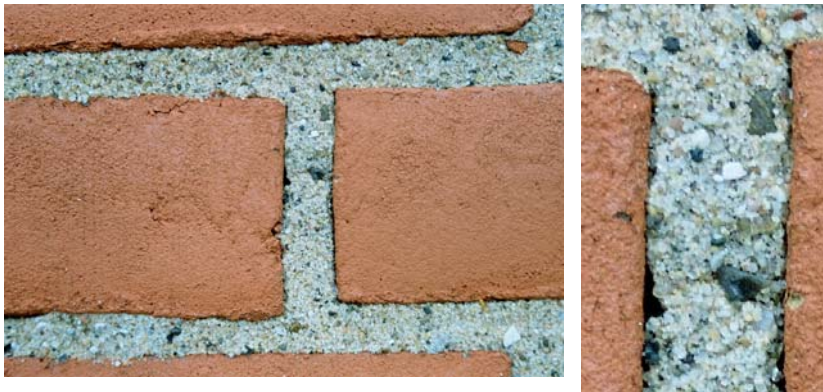
Der er undersøgt i alt 14 huse med hulmure isoleret med papirisolering. Ved undersøgelsen er der brugt en Gann-måler (fugtindikator), udtagning af mursten, således at isoleringens fugtindhold kunne bestemmes ved veje/tørre forsøg, samt termovision.

De aflæste Gann-tal er ikke en entydig indikator for fugtniveauet i isoleringsmaterialet (tallet afhænger af murens orientering, materialetype, om muren for nylig har været udsat for slagregn, om der måles højt eller lavt på væggen m.m.), men giver alligevel, forsigtigt anvendt, en god idé om væggenes fugttilstand og om der findes lokale områder med et øget fugtindhold. (Metoden er også anvendt i [ 12 ]).

I langt de fleste tilfælde måles på formuren Gann-tal på 35-45, enkelte steder 65-75 og sjældent værdier over 100. Ved lokale værdier over 100 ses ofte fugtskjolder på murværket. På bagmure af beton findes normalt højere værdier (70-90).

Der er ved undersøgelserne af de 14 huse konstateret flg.:

- 11 huse hvor der ikke var problemer.
- 2 huse med så alvorlige problemer, at papirisoleringen har måttet udskiftes. I det ene tilfælde var årsagen opfugtning i byggeperioden, idet andet utætheder i murværket (se figur 6.4.3 og 6.4.4) kombineret med en udsat beliggenhed.
- 1 hus med fugtskjolder.



Figur 6.4.4 Det trænedede øje kan spotte hullerne i mørtelfugerne. I dette billede er der zoomet ind på en studsfuge med huller.

Figur 6.4.3 Utætte fuger i murværk

De fleste undersøgte huse har været placeret i vindmæssigt beskyttet miljø og klarer sig uden større problemer. De få steder, hvor der har været alvorlige problemer, har man relativt enkelt kunnet suge det opfugtede isoleringsmateriale ud med en slamsuger og indblæse nyt. Konklusionen må blive, at papirisolering i syd- og vestvendt murværk med vindudsat beliggenhed og uden beskyttende tagudhæng, samt murværk med dårligt udfyldte studsfuger, vurderes at have en forøget risiko for fugtproblemer.

## 6.5 Kolde loftrum og paralleltage

### Kolde loftrum

**Teori** (se fx [ 3 ], [ 4 ], [ 5 ] og [ 9 ])

Ved anvendelse af alternative isoleringsmaterialer er der fra producenteres og brugeres side ofte et ønske om at udelade den traditionelle plastdampspærre. At dette kan lade sig gøre, er der vist ikke tvivl om længere (se fx [ 14 ] og [ 11 ]). Det kolde ventilerede tagrum med eller uden egentlig plastdampspærre er imidlertid mht. fugtsikkerhed en problematisk konstruktion uanset valg af isoleringsmateriale.

Forholdene kan kort gengives således:

I et moderne velisoleret hus afgives der så lidt varme til loftrummet, at den relative luftfugtighed bliver høj om vinteren. Hermed opstår der risiko for misfarvninger fx på undersiden af et undertag. Der er endvidere risiko for kondensdannelse på undertaget i kolde nætter eller ved pludseligt omslag til varmere vejr.

Mere omfattende fugtskader i loftkonstruktionerne fx råd- og svampeskader skyldes, at loftrummet får tilført fugtig luft fra boligen eller som regnvand gennem utætheder. Da udeluften om vinteren har en begrænset udtørringseffekt, er det normalt vanskeligt at ventilere denne fugt væk med en øget ventilation. Tværtimod vil en for voldsom ventilation bevirke, at loftet bliver koldt og fugtigt.

Forsøg udført på SP for ca. 10 år siden viste, at et helt uventileret loftrum var mere tørt og med mindre udsving i den relative luftfugtighed end et ventileret, hvis der ikke forekom fugttilførsel fra rumluft eller utætheder i tagdækning.

Da det er vanskeligt at tro på, at risikoen for tilførsel af fugt helt kan elimineres, og da der vil diffundere små mængder fugt gennem en dampbremse/dampspærre, anbefales loftrum altid udført med en vis, beskeden ventilation, bl.a. for bedre at kunne udnytte udtørningsmulighederne i sommerperioden.

I stedet for at øge ventilationen skal man hellere fokusere på at anvende

- Lufttætte konstruktioner
- Tætte tagdækninger
- Tilstræbe undertryk i boligen
- Undgå byggefugt

Ovennævnte beskrivelse gælder for alle isoleringstyper.

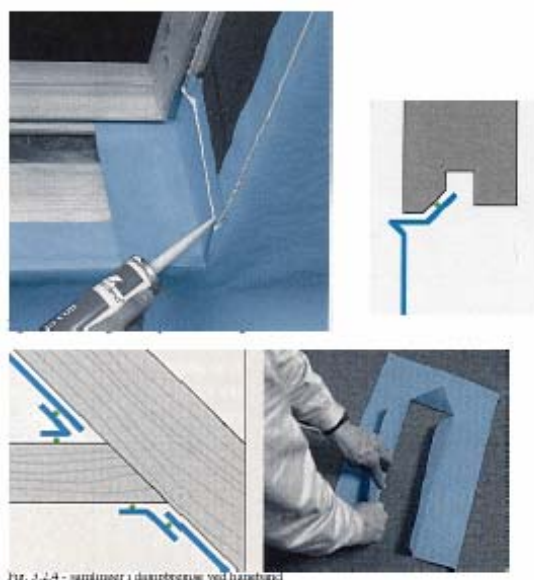


Fig. 6.5.1 - udsnit af dampbremse ved tagvindue

Figur 6.5.1 Eksempler på etablering af lufttætning omkring vanskelige detaljer omkring tagvinduer

Lufttæthed har stor betydning for fugtsikkerheden, ikke mindst i huse isoleret med alternative isoleringsmaterialer. En god lufttæthed er endvidere vigtig for at undgå trækgener og for at begrænse varmetabet. Undersøgelser på Fraunhofer Byggetekniske Institut viser, at der gennem en 1 m lang spalte på kun 1 mm i det lufttætte lag kan tabes 5 gange så meget varme som gennem 1 m<sup>2</sup> tæt vægflade. Hvis der ikke er en god lufttæthed, har det således ingen mening at diskutere, om  $\lambda$ -værdien for det alternative isoleringsmateriale er 0,04 eller 0,05 W/m K, om der sker 5 eller 20% sætning i løsfyld, eller om isoleringsmaterialet er sjuksket udlagt etc. Det er derfor af største betydning, at man (også) ved byggerier med alternativ isolering får godt begyndt med at sikre, at den fornødne lufttæthed er til stede.

Lufttætheden i bygninger afhænger både af projekteringen og af udførelsen. Samtlige lag i en bygningskonstruktion deltager i princippet i konstruktionens lufttæthed. For nogle konstruktioner kan materialet i sig selv være lufttæt (beton, letbeton), i andre lette konstruktioner skal der indbygges lufttætte lag af plast/papir/pap eller pladebeklædninger. Ofte “glemmes” vanskelige detaljer ved projekteringen, og ofte er der ikke forståelse for, at en god og omhyggelig arbejdsudførelse kræver tid, se figur 6.5.1. Svenske laboratorieforsøg viser i øvrigt, at der kan opnås samme lufttæthed med pladebeklædninger (et-lags beklædning med spartlede samlinger, 2-lags beklædning) som med plastfolie.

## Praksis



Figur 6.5.2 Skimmelvækst på gitterspær



Figur 6.5.3 Skimmelvækst i overflade af hørmåtter

Der er undersøgt i alt 18 huse med kolde tagrum isoleret med papirisolering som løsfyld eller hørmåtter.

- 14 loftrum var uden fugttekniske problemer
- 1 loftrum havde utæthed ved rørgennemføring i tag
- 1 loftrum havde høj luftfugtighed i træværk  $>20\text{vgt-\%}$  (ventilationsåbninger til-dækket)
- 1 loftrum havde høj luftfugtighed i træværk ( $>20\text{vgt-\%}$ ) og skimmelvækst på gitterspær og i overflade af hørisolering (se figur 6.5.2 og figur 6.5.3)
- 1 loftrum med misfarvning af diffusionsåbent undertag og høj træfugt, se figur 6.5.4. Ingen ventilation.

Der er besigtiget kolde ventilerede tagrum med papirisolering uden antydning af misfarvninger på undersiden af tagkrydsfineren (måske aflejres nogle af tilsætningsstofferne fra papirulden på de øvrige overflader i tagrummet under indblæsningen).



Figur 6.5.4 Skimmelsvamp efter kondensering på diffusionsåbent undertag

Også hvor der har været anvendt hørmåtter, har der været tagrum med et usædvanligt ”sundt” udseende. I et tilfælde var en medvirkende årsag dog, at gennemsnitstemperaturen i tagrummet var  $6^{\circ}\text{C}$  over udetemperaturen!

## Paralleltage

**Teori** (se fx [ 4 ] og [ 9 ])

Det fugtteoretiske grundlag for en palleltagkonstruktion er ikke væsentlig forskellig fra grundlaget for det kolde tagrum, idet der over isoleringen etableres en ventileret luftspalte. Det alternative isoleringsmateriale kan beskyttes af en fugtresistent vindspærre ind mod luftspalten, dels for at hindre luftstrømninger i isoleringsmateriale, dels for at begrænse fugtpåvirkninger fra luftspalten, som i det nærmeste er i ligevægt med udeklimaet. (Denne løsning foretrækkes i Sverige og Tyskland).

Ved at anvende et diffusionsåbent undertag kan undertaget også virke som vindspærre. (Damp-tætte undertage skal ventileres på både over- og underside).

Alfa og omega for at opnå en fugtsikker palleltagkonstruktion er at sikre lufttæthed. Specielt i huse, hvor der kan forekomme overtryk indvendigt, må der ikke forekomme utætheder, så det frarådes at lave gennemføringer i de dele af taget, hvor overtryk kan forekomme.

## Praksis



Figur 6.5.5 Paralleltag, fugtskaded ved kip



Figur 6.5.6 Skadet papirisolering fra paralleltag

Der er undersøgt i alt 7 huse med egentlig paralleltag (saddeltag eller pulttag) isoleret med papirisolering eller hørmåtter.

- 1 hus har haft utætheder ved ovenlyskarmene (kold luft ind i boligerne).
- 2 huse har haft større råd/svampeskader i tagkrydsfiner pga. opstigende, fugtig rumluft gennem utætheder mellem vægge/loft og mellem vægge/kipbjælker (se figur 6.5.5 og 6.5.6).

## 6.6 Løsfyld i paralleltage - plademateriale må ikke trykkes ud

### Praksis



Figur 6.6.7 Paralleltag udført med flytbart modhold

I enkelte huse har vi set alternativer til en pladeløsning. Den ene løsning var anvendelse af et flytbart modhold, som er blevet trukket med, efterhånden som papirisolering blev blæst ind. Udskæringer i tagkrydsfineren viste, at der var dannet en ca. 50 mm bred luftspalte mellem isolering og krydsfiner, se figur 6.6.7. Forneden ved tagfoden (hvor der var projekteret ventilationsåbninger) var der dog ingen luftspalte.



Figur 6.6.8 Paralleltag udført med modhold af undertag og skrålægter

I et andet hus var der anvendt et diffusionsåbent undertag ”forstærket” af ekstra lægter som modhold for papirisoleringen. Udskæringen ved kip viste, at der ikke var væsentlige sætninger i materialet her. (Undertagets overside var dog bølget, hvilket kan indebære risiko for, at regnvand ledes til evt. overlæg i undertag), se figur 6.6.8.

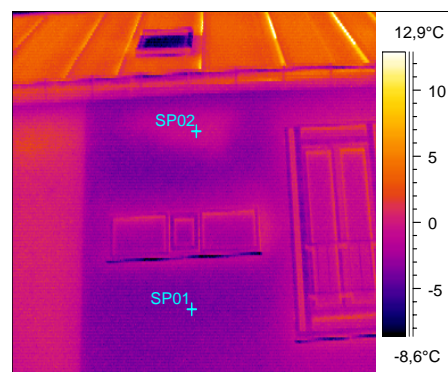
## 6.7 Opfugtning i byggeperioden

### Praksis

I en enkelt bebyggelse havde man i byggeperioden store problemer med opfugtning af papirisoleringen i hulturene. Størstedelen af problemerne blev løst ved at udskifte isoleringen. Efter 2 års forløb viser termovisionsundersøgelsen stadig tegn på lokale områder, hvor der er/har været fugtproblemer. Se figur 6.7.1 og 6.7.2.



Figur 6.7.1 ”Varm” plet under tag



Reff:temp. -3,6 gr  
 Fejltemp. -0,8 gr.  
 Diff:temp. 2,8 gr.

Figur 6.7.2 ”Varm” plet under tag

## 7 KONKLUSION

Papirisolering i hulmure klarer sig overraskende godt. Papirisolering i syd- og vestvendt murværk med vindudsat beliggenhed og uden tagudhæng samt murværk med dårligt udfyldte studsfiger vurderes dog at have en forøget risiko for fugtproblemer.

Hørisolering som måtter er vanskelig at arbejde med i praksis. Der ses for mange fuger og dårlig tilpasning ved faste afgrænsninger. Det ville være ønskeligt om produktet kunne forbedres.

Papirisoleringen på de undersøgte lofter har sat sig ca. 3-5 cm ved foreskrevne lagtykkelser på 200-300 mm. Det vurderes ikke at være et større problem.

Kolde loftrum er en problemkonstruktion også i det alternative byggeri. Det kan være vanskeligt at undgå skimmeldannelser på undertage, selv i teoretisk korrekt udførte kolde loftrum.

Der er undersøgt huse uden dampspærre i loftkonstruktionen, hvor det kolde tagrum var ”sundt”.

Der er konstateret omfattende skader i tagrum, hvor lufttæthed ikke var i orden. (Problemet er uafhængigt af, hvilken isoleringstype der anvendes).

Betydningen af at have en god lufttæthed i konstruktionerne er nævnt i mange anvisninger og BygErfa blade (desværre ofte som sidebemærkninger til dampspærreproblematikken), men at etablere den i praksis er åbenbart vanskeligt.

Det alternative byggeri kunne gå foran ved at fokusere på lufttæthed (i stedet for dampspærre) og udarbejde et koncept for kvalitetssikring af konstruktionernes lufttæthed. Der tænkes her på et katalog over ”vanskelige” lufttætningsdetaljer ([ 8 ] er et eksempel herpå) samt kontrolmetoder (fx Blower Door undersøgelsen), som skal dokumentere, at det i praksis udførte arbejde er i orden. Et sådant koncept for kvalitetssikring vil også være til stor hjælp i det traditionelle byggeri.

Problematikken i en del af de eftersete bygninger vurderes at være så interessant, at vi i en 5 års periode løbende vil følge, hvad der sker. I 2007 vil de løbende registreringer blive udgivet som et tillæg til denne rapport.



## LITTERATURLISTE


- [ 1 ] Carsten Pedersen m.fl. (2003) : Anvendelse af alternative isoleringsmaterialer, By og Byg Anvisning 207
- [ 2 ] Jens Erik Gram m.fl. (2001) : Alternativ isolering – håndbog, ISBN 87-7844-226-5
- [ 3 ] Lars Tobin m.fl. (2004) : Hur ska vinden ventileres? Byggteknik nr. 4, s. 17-19
- [ 4 ] Georg Christensen m.fl. (1995) : Ventilation af tagkonstruktioner, Byg-Erfa blad 990920
- [ 5 ] Georg Christensen m.fl. (2001) : Skimmelsvamp på tagunderlag af krydsfiner i ventilerede tagrum, Byg-Erfa blad 010922
- [ 6 ] J. Ladegård Hansen (1996) : Fugt i skalmur og formur, Byg.Erfa blad 960624
- [ 7 ] Steen Berthelsen m.fl. (1997) : Dampspærre i loft og ydervægge, udførelse og detaljer. Byg-Erfa blad 970704
- [ 8 ] Georg Christensen m.fl. (2002) : Indbygning af halogenspots i isolerede loftkonstruktioner. Byg-Erfa blad 020626
- [ 9 ] [www.ekofiber.se](http://www.ekofiber.se) (2003) : SP-notat vedr. fugtsikre loftskonstruktioner/paralleltag og vægkonstruktioner med alternativ isolering
- [ 10 ] Eva Sikander (1996) : Fugtsäkerhet hos några typer av byggnadskonstruktioner, SP-rapport 1996:34
- [ 11 ] Bent Lund Nielsen m.fl. (1999) : Alternativ isolering i Tyskland, Teknologisk Institut, Byggekomponenter
- [ 12 ] Tove Andersen m.fl. (2000) : Alternativ isolering i bygninger. SBI-meddelelse 128
- [ 13 ] Anders Elbek m.fl. (2004) : Sætning i løsfyldsisolering udlagt på lofter, Teknologisk Institut, Byggekomponenter
- [ 14 ] Tove Andersen m.fl. (2002): Fugtsikre træfacader, SBI Dokumentation 025
- [ 15 ] Torben Valdbjørn Rasmussen: Løsfyldsisolering i vægge og på lofter, SBI-Dokumentation 030

## Bilag : Eftersynsrapporter fra 32 bygninger


### Oversigt

TI-reg.nr.	By	Alternativ isoleringsmateriale/bygningsdel	Indbygningsår	Sidenr.
22	Bryrup	Papir/loft	1998	25
29	Bryrup	Papir/loft : papir/terrændæk	1998	26
37	Vissenbjerg	Papir/loft : papir/ydervæg	1999	27
50	Funder	Papir/loft	1997	28
51	Resenbro	Papir/paralleltag : papir/hulmur	1997	31
52	Resenbro	Papir/paralleltag : papir/hulmur	1997	31
53	Resenbro	Papir/loft : papir/hulmur	1997	46
54	Resenbro	Papir/loft : papir/hulmur	1997	46
79	Gentofte	Papir/hulmur	1998	45
90	Randers	Papir/loft	1998	49
93	Linå	Papir/hulmur	1998	50
100	Hassing	Papir/loft : papir/hulmur	1998	51
102	Galten	Papir/loft : papir/ydervæg	1998	52
106	Galten	Papir/loft : papir/ydervæg	1999	53
134	Brøndby	Papir/loft : papir/ydervæg : papir/krybekælder	2000	54
198	Værløse	Papir/ydervæg	2002	58
200-209	Lystrup	Hør/ydervæg	2001	61
210	Them	Papir/hulmur	2000	63
211	Randers	Papir/paralleltag : papir/ydervæg	2002	66
212	Randers	Papir/paralleltag : papir/hulmur	2001	70
213	Randers	Papir/loft : papir/hulmur	2000	71
214	Randers	Hør/loft : papir/hulmur	2002	73
215	Randers	Hør/loft : papir/hulmur	2002	78
216	Randers	Hør/paralleltag : papir/hulmur	2002	79
217	Randers	Papir/hulmur	2000	83
218	Randers	Papir/paralleltag	2002	84
219	Randers	Papir/paralleltag : højr/paralleltag	2002	86
220	Randers	Hør/loft	2001	88
221	Randers	Hør/loft	2000	92
222	Randers	Hør/loft	2000	94
225	Middelfart	Papir/ydervæg	1999	97
226	True	Papir/loft	1995	98


# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	22	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	11/01
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> _____ 1998	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b> Ca. 300 mm isolering på loft i ventileret tagrum. Isoleringen er udlagt med ensartet tykkelse. Ikke tegn på sætninger. Ingen tegn på fugtproblemer. Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Normal risiko. Andre bemærkninger: - Løsfyldsisoleringen ligger usædvanlig ”pænt”. - Sekskantet bygning.			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			


# Eftersynsrapport

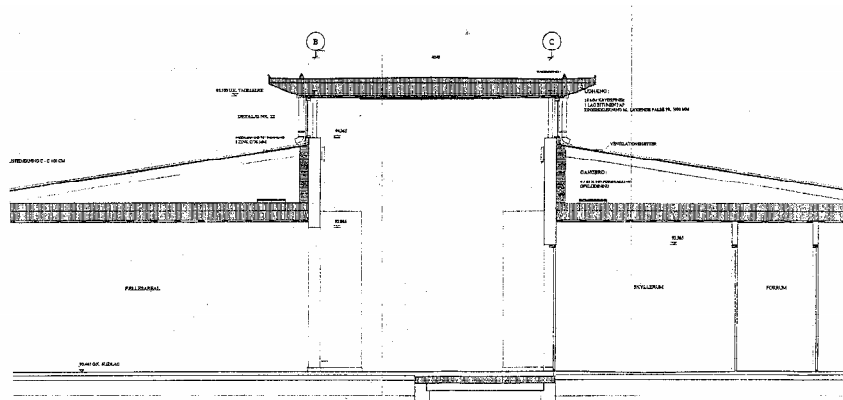
<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	29	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	11/01
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft	<u>Papirisolering</u>	<u>1998</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Paralleltag			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Ydervæg			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Terrændæk	<u>Papirisolering</u>	<u>1998</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Ca. 400 mm isolering på loft, ventileret tagrum. Ingen usædvanlige fugtforhold. Isoleringen er udlagt med ensartet tykkelse. Ikke tegn på sætninger.</p> <p>Ca. 200 mm isolering i terrændækskonstruktion, som er et strøgulv med indblæst isolering mellem strøer. Ingen dampspærre i konstruktionen. Fugtforhold her normale ved besigtigelsen. Vaskebrædt på gulvbrædder sandsynligvis fra tidligere fugtpåvirkning (iflg. ejer byggefugt).</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loft: normal risiko.</li> <li>- Terrændæk: Manglende dampspærre kan betyde risiko for fugtpåvirkning nedefra.</li> </ul> <p>Andre bemærkninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Løsfyldsisolering på loft ligger usædvanligt ”pænt”.</li> </ul>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	37	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	07/03
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>1999</u>  <u>1999</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Sammenfatning</b> Isoleringen på loftet havde en tykkelse på ca. 200 mm (tegn på sætninger ved tænger).  Ydervægge består af 11 cm facadesten, ventilationsspalte, 150 mm træskeletvæg udfyldt med papirisolering samt 50 mm multiblokvæg. Ud- og indvendigt er træskeletvæggen beklædt med gipsplader. I spær blev der målt 13 vgt-% fugt. Indvendigt på multiblokvæg blev der målt Gann-tal på 20-30 (ingen fugtproblemer).  Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Normal risiko.  Andre bemærkninger: - Usædvanlig vægopbygning.			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	50	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/2004
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input checked="" type="checkbox"/> Andet <u>Plejehjem</u>	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft	<u>Papirisolering</u>	<u>1997</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag	<u>Papirisolering</u>	<u>1997</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Ydervæg			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Utraditionelt byggeri. Det flade tag over mellemgangen er opbygget af tagpap på krydsfiner foroven og 15 mm gips på plastfolie forneden. Hulrummet er helt fyldt ud med papirisolering. Fugt i tagkrydsfiner 13 vgt-% (se bilag).</p> <p>De kolde tagrum på begge sider af midtergangen er udført med en enkelt ventilationshætte til hele tagfladen. Der var ikke synlige ventilationsspalter ved tagfod. Ingen plastdampspærre/2 lag gips. Fugt i spær og krydsfiner 10-11 vgt-%. 300 mm papirisolering projekteret/ca. 5 cm sætning.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - I tag over mellemgang vil evt. indtrængende fugt blive spærret inde mellem 2 membran.</p> <p>Andre bemærkninger:          - Sammenlign Gann-tal i bilag med Gann-tal for tag på hus nr. 51 og 52.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 2 bilag</b>			



Figur 1.1 Principsnit i bygning




Figur 1.2 Billede fra loftrum

Teknologisk Institut reg. nr.	50	Gann-måling på tag	Bilag 2
30	34	28	
26	32	25	
34	47	35	
33	48	36	
35	50	37	
33	45	35	
34	37	32	
32	42	38	
30	37	33	
31	50	33	
31	51	35	
33	49	32	
33	53	33	
33	43	31	
31	44	31	
33 13,2 %	58 13,2 %	37	
34	45	32	
30	44	34	
35	48	35	
33	50	36	
33	37	35	
33	36	33	
30	37	33	
33	38	32	
32	35	35	
30	34	32	
33	43	38	
30	36	33	
33	35	33	
32	37	33	
28	32	24	
30	35	33	
30	33	31	

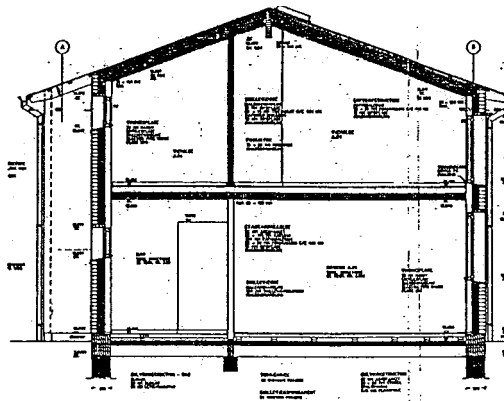
Figur 2.1 Gann-måling på plan tagflade over midtergang. Syd opad på tegning. Ca. 1 m mellem målepunkter. 13 vgt-% fugt blev der målt i krydsfineren.



# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	51 og 52	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04+06/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input checked="" type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input type="checkbox"/> Loft <input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>1997</u>  <u>1997</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b> Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Sammenfatning</b> <p>Husene er 2-etagers rækkehuse placeret i bymæssig bebyggelse. Papirisoleringen i hulumre viste ikke tegn på forøget fugtindhold.</p> <p>I paralleltagkonstruktionen, som er udført uden dampspærre, er tagkrydsfineren i nogle områder nedbrudt af fugt. I en hulskæring i taget ved kippen var papirisoleringen i et mindre område blevet udvasket, affarvet og hård (pladeagtig) af fugtpåvirkningen.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulumre (se afsnit 6.4).          - Den uventilerede tagkonstruktion uden dampspærre / luftspærre skal renoveres (udskiftning af tagkrydsfiner i områder) og for at hindre yderligere skader skal tagkonstruktionens opbygning ændres (ventilation, luftspærre).</p> <p>Andre bemærkninger:          - I et område ved kip, hvor krydsfineren var intakt (og kun let misfarvet af skimmelvækst) blev der målt et fugtindhold på 88 vgt-% (veje/tørre-metode).</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 11 bilag</b>			

Nr. 51 og nr. 52 er 2-etagers rækkehuse i en tæt-lav bebyggelse med i alt 3 2-etagers blokke à 5 huse. På figur 1.1 herunder er vist et principsnit i bygningen.



Figur 1.1 Principsnit i 2 etagers bolig

Hulmur og palleltagkonstruktionen er isoleret med papirisolering. Palleltagkonstruktionen består af 45 x 245 mm bjælkespær med 16 mm tagkrydsfiner/tagpap, 40-50 mm hulrum 200 mm papirisolering og 1 lag 15 mm gipsplade. Der er ingen dampspærre i konstruktionen. Papirisoleringen er indblæst vha. en special-teknik (med et forskydeligt øvre modhold) for at etablere luftspalten over isoleringen.

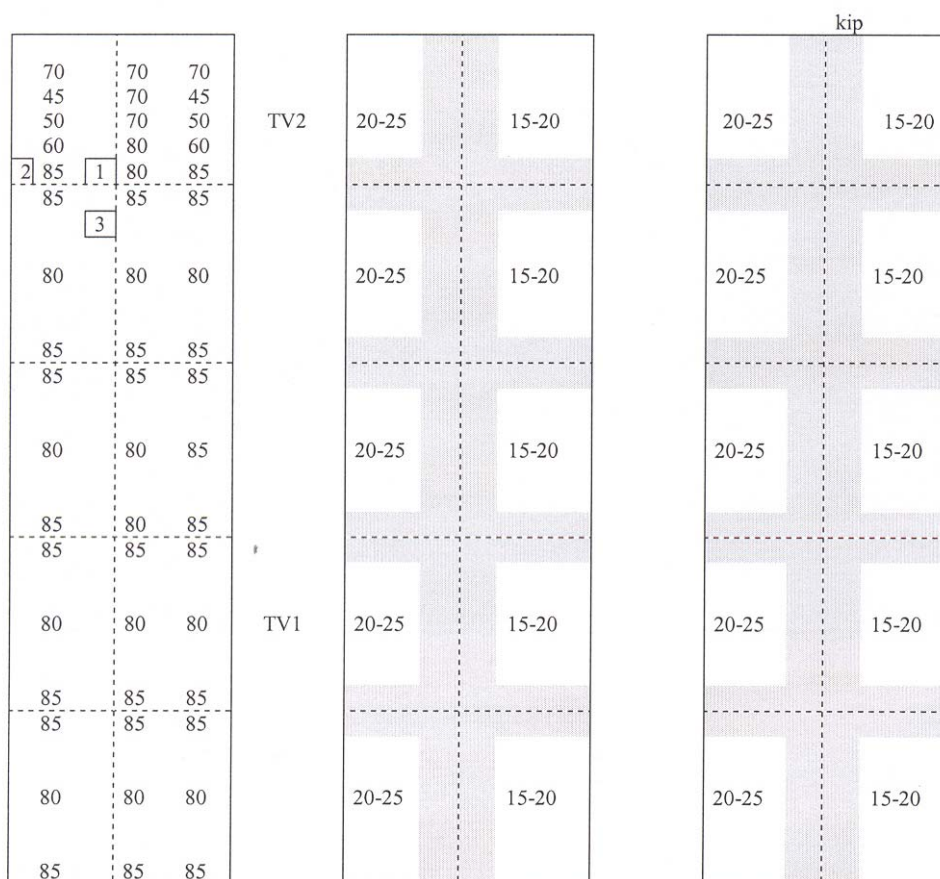
Der har oprindeligt været projekteret med en uventileret konstruktion, med total opfyld af papiruld i hele bjælkespærets højde. Under udførelsen valgte man at etablere en ventilationsspalte over isoleringen, samt at save "toptrekanten" af spæret i kip, således at der blev forbindelse mellem de enkelte spærfag. Ved tagfod projekterede man en ventilationsspalte, se figur 1.2.



Figur 1.2 Ventilationsspalte ved tagfod

På de 3 tagflader blev der udført en fugtscanning med en Gann-måler (det bemærkes, at scanningerne er udført på forskellige datoer). Resultatet er indtegnet på skitserne i figur 2.1, hvor også placering af 3 destruktions (hulskæring i tag) er vist.

Figur 2.1 Fugtscanning af tage på 3 2-etagers blokke. Der er vist placering af hulskæringer (1, 2 og 3) og angivet hvilke boliger, der er udført termovision (TV1 og TV2).



Blok 2

26/02-2004

Over størstedelen af tagfladen Gann-tal på 70-85

Blok 1

1/6-2004

I skraveret område Gann-tal større end 25, op til 80

Blok 3

1/6-2004

I skraveret område Gann-tal større end 25, op til 80

Fugtscanningen blev suppleret med træfugtmålinger med Delmhorst-måleren. Ved Ganntal 80 blev der målt fugtindhold på 35-45% i tagkrydsfineren, hvilket er meget høje tal. 3 steder på taget i blok 2 blev der foretaget hulskæring – se billeder herunder.



Figur 3.1 Hul 1



Figur 3.2 Papirisolering fra Hul 1



Figur 3.3 Krydsfiner fra Hul 1



Figur 3.4 Krydsfiner fra Hul 1



Figur 3.5 Hul 2



Figur 3.6 Hul 3

Teknologisk Institut reg. nr.	51 og 52	Tag, termovision	Bilag 4
<p>I hulsikring nr. 1 var krydsfineren uden sammenhæng, nedbrudt af fugtpåvirkninger. I de 2 andre var krydsfineren intakt – men i prøven fra hul 3 blev i laboratoriet målt et fugtindhold på 88 vgt-% i krydsfineren, og i prøven fra hul 2 et fugtindhold på 27 vgt-% (veje/tørremetode).</p> <p>En ekstra opskæring i taget helt ude ved facademur viste, at papirulden her lå helt op mod krydsfinerpladen, samt at det indbyggede ”insektnet” mellem krydsfiner og mursten var klemt næsten helt sammen.</p> <p>Den 30. marts 2004 blev der i 2 boliger (Teknologisk Institut reg. nr. 51 og 52) udført en termovisionsundersøgelse med henblik på at vurdere lufttætheden af paralleltagkonstruktionerne. Udetemperaturen var ca. 8-10°C og svag vind fra skiftende retninger.</p> <p>Undersøgelsen i de 2 bygninger er foretaget som en besigtigelse med en visuel gennemgang med tilhørende indvendig termografering og fotografering. De indvendige lofter er termograferet i to omgange. I første tilfælde er der naturlig vindpåvirkning af klimaskærmen, mens der i anden omgang er påtrykt et indvendigt undertryk på ca. 50 Pa ved hjælp af en såkaldt Blower Door (se billede herunder).</p> <div data-bbox="448 936 1197 1921" data-label="Image"> </div>			

Resultaterne af undersøgelsen ses i bilag 6-11, som indeholder følgende:

Et digitalt *foto*, hvis formål er at give en visuel identifikation af hoved- eller delområde svarende til det termograferede.

To *termogrammer* med angivelse af overfladetemperaturer af det panorerede objekt. Det øverste termogram viser tilstanden før påførsel af undertryk. Det nederste termogram viser overfladetemperaturer efter påførsel af undertryk. Hver farve på termogrammet repræsenterer en bestemt temperatur. Farvenuancerne går fra det lyse (hvide og gule) med høje temperaturer til det mørke med lave temperaturer (blå til sort). Det vil sige, at mørkere farver indikerer koldere områder/overflader. Specifikt kan temperaturerne aflæses på skalaen til højre for termogrammet. På denne skala er desuden med en lodret streg markeret intervallet for de målte temperaturer.

Termovisionsundersøgelserne afslører tydeligt utætheder i hus nr. 52 (hvor Gann-tallene er høje på hele tagfladen). I hus nr. 51, hvor der i øvrigt er monteret skyggelister i samlingen mellem væg og loft er utæthederne ikke så tydelige (Gann-tallene er noget mindre på dele af tagfladen på denne bolig). Måske har det haft betydning, at termovisionsundersøgelsen her blev udført ved middagstid, hvor solopvarmning af tag/luft kan forstyrre målingen.

På de 3 2-etagers blokke blev der 1. juni 2004 (sol, tørt i flere dage) udvendigt fra målt Gann-tal på murværket (0.4-2.0 m over terræn) på 40-45, hvilket indikerer en tør konstruktion. I enkelte lokale områder (med en lidt mørkere tone) blev der målt Gann-tal på 60. Veje/tørreforsøg viste 11 vgt-% fugt i prøver fra begge områder. Papirisoleringen var intakt og virkede tør. Bagvægge er af letbeton – Gann-tal indvendig fra 65-70.



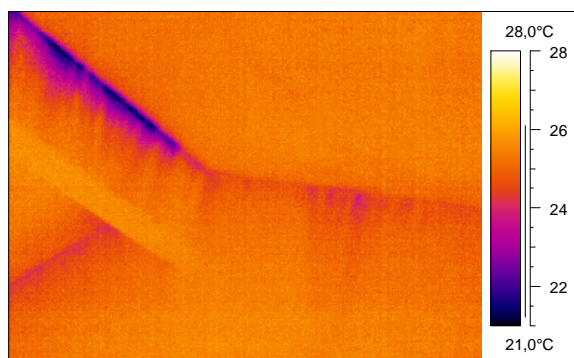
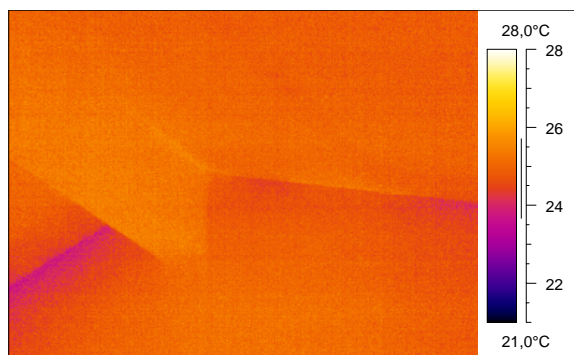
Figur 5.1 Udhugning i gavl mod nord



Figur 5.2 Papirisolering i hulmur



Figur 5.3 Papirisolering i hulmur, nærfoto

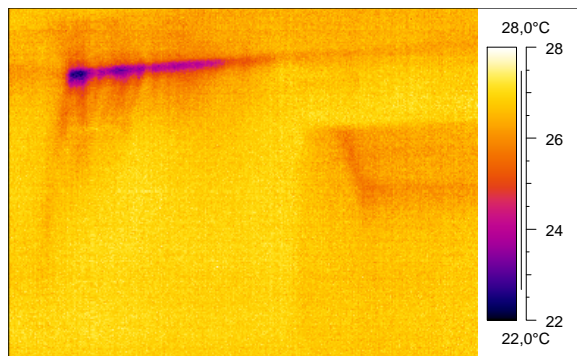
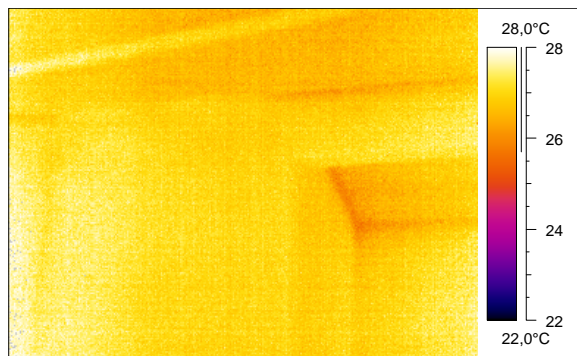


**Sted:**

Loft ved trappe. Samling loft/bjælke.

**Bemærkninger:**

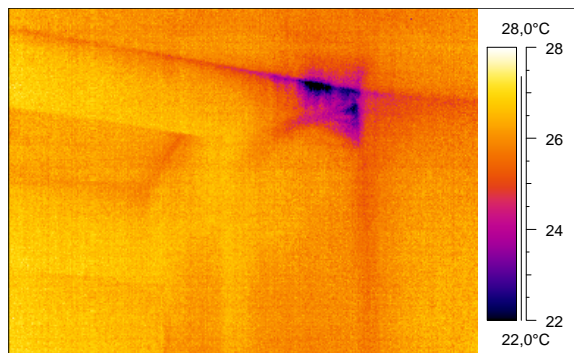
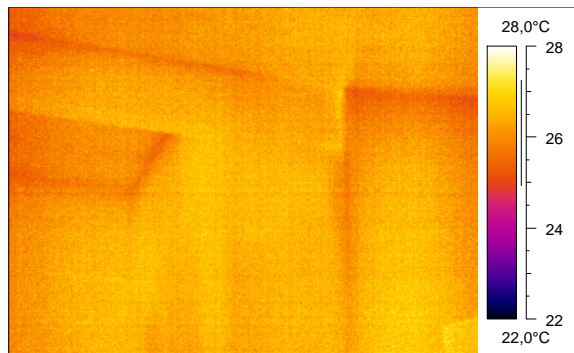
Tydelige tegn på luftindtrængen over bjælke, samt svage tegn ved samling væg/loft.



**Sted:**  
Soveværelse. Samling bjælke/loft.

**Bemærkninger:**  
Luftindtrængen mellem bjælke og loft.



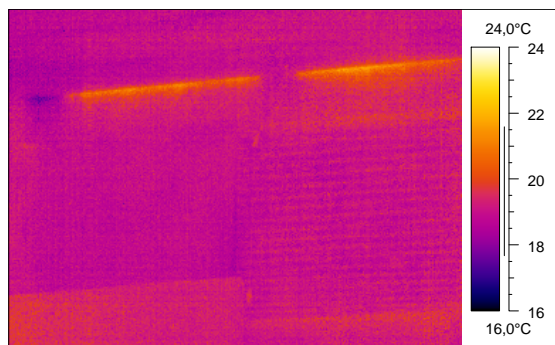
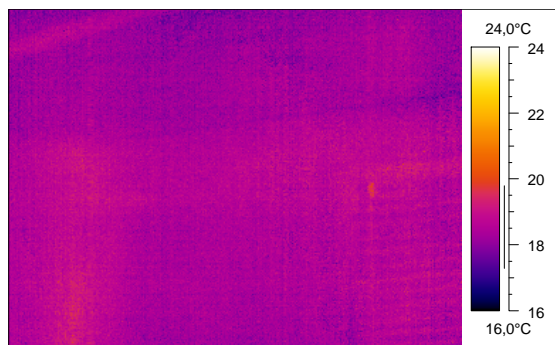


**Sted:**

Soveværelse. Samling bjælke/loft.

**Bemærkninger:**

Luftindrængen mellem bjælke og loft.

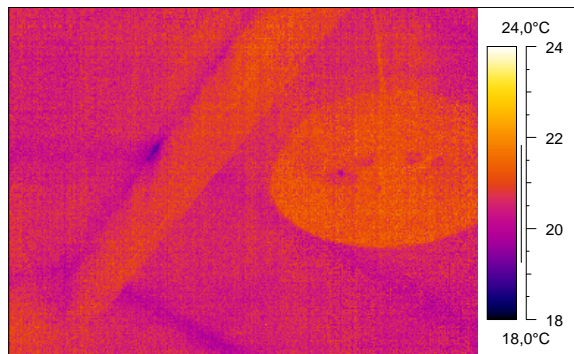
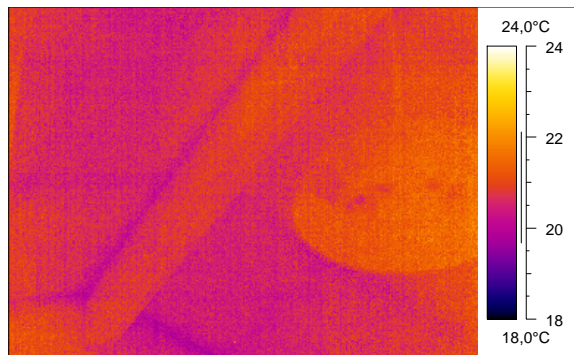
**Sted:**

Soveværelse.

**Bemærkninger:**

Et mindre område i venstre side af bjælke/loft samling er der er blevet køligere. På den øvrige del af bjælke/loft samling er der er blevet varmere.

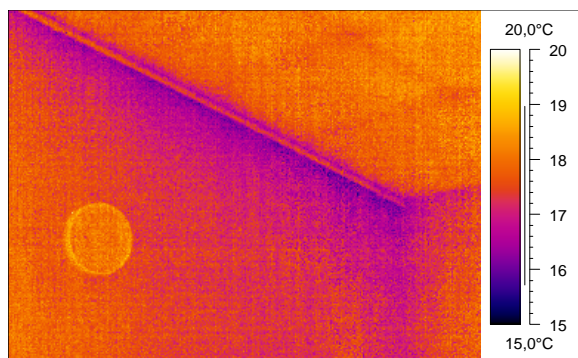
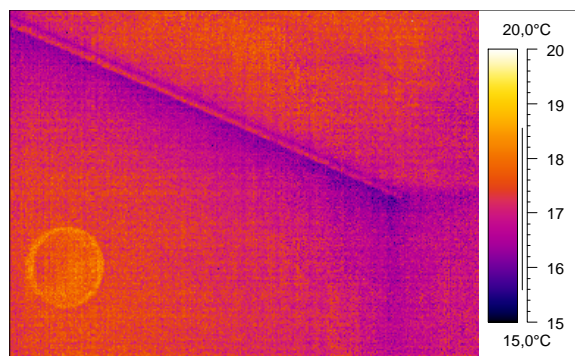
Ændringerne skyldes sandsynligvis luftindtrængen hvor noget af luften er uopvarme udeluft og en del af luften er opvarmet af solfangeren.

**Sted:**

Stue. Bjælke/loft samling.

**Bemærkninger:**

Der kan ikke observeres temperaturforskelle forårsaget af luftindtrængen, bortset fra mindre plet ved bjælke/loft samling.




**Sted:**

Soveværelse. Hjørne mod gavl.

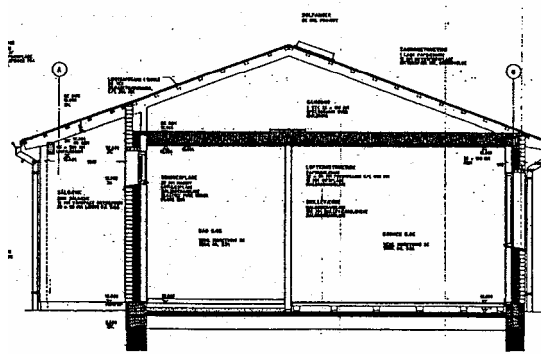
**Bemærkninger:**

Der kan ikke observeres temperaturforskelle forårsaget af luftindtrængen. Den højere temperatur på loftet kan skyldes opvarmning på grund af solindfald på taget.

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	53 og 54	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input checked="" type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>1997</u>  <u>1997</u>	<b>Tegninger</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b> Tagdækning af asfaltpap på krydsfiner, ingen plastdampspærre i loftkonstruktion.  Det kolde tagrum er projekteret med og udført med synlige ventilationsspalter langs tagfod i begge sider. Sætning i papirisolering, ved 200 mm projekteret lagtykkelse, ca. 5 cm ved tænger i gitterspær. Nogen variation i isoleringens lagtykkelse. Fugt i gitterspær 10-12 vgt-%. Fugt i tagkrydsfiner 10-15 vgt-%. Ingen misfarvninger på underside af tagkrydsfiner. Tagrummet virker sundt. Gann-målinger udvendig på murværk 35-40, indvendig på letbeton 65-70.  Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Normal risiko.  Andre bemærkninger: - Tagrum virker ”sundt”.			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

Nr. 53 og 54 er rækkehuset i 1½-etage i en tæt-lav bebyggelse med i alt 3 stk. 1½-etagers blokke à 5 huse. På figur 1.1 er vist et principsnit af bygningen.



Figur 1.1 Principsnit af bygning

Hulmure og loft er isoleret med 200 mm papirisolering (målt på stedet) udlagt direkte på loftgipsplade uden plastdampspærre.

Tagkonstruktionen består af gitterspær med tagkrydsfiner/tagpap. Ventilationsspalter langs tagfod (med insektnet), synlige fra mørkt tagrum. Sætning på ca. 5 cm i papirisolering, se figur 1.2 og 1.3




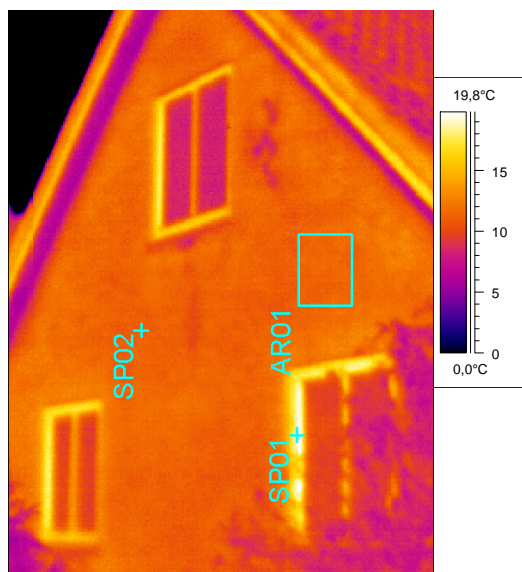
Figur 1.2 Isolering på loft



Figur 1.3 Isolering på loft, nærfoto (5-krone)

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	79	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	10/02
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>1998</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Sammenfatning</b> Huset er en ældre rødstensejendom i 1½-etage, placeret i bymæssig bebyggelse.  Efterisoleringen af hulumrene med papiruld har ikke givet fugtproblemer – heller ikke på den syd-vendte gavl (Gann-tal < 50).  Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Papirisolering i hulumrene (se afsnit 6.4).  Andre bemærkninger: - De konstaterede kolde områder på vægflader (hjørner, loft/væg-samling), se bilag, ville sandsynligvis også være tilstede, hvis der havde været anvendt andre typer isoleringsmateriale.			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 3 bilag</b>			

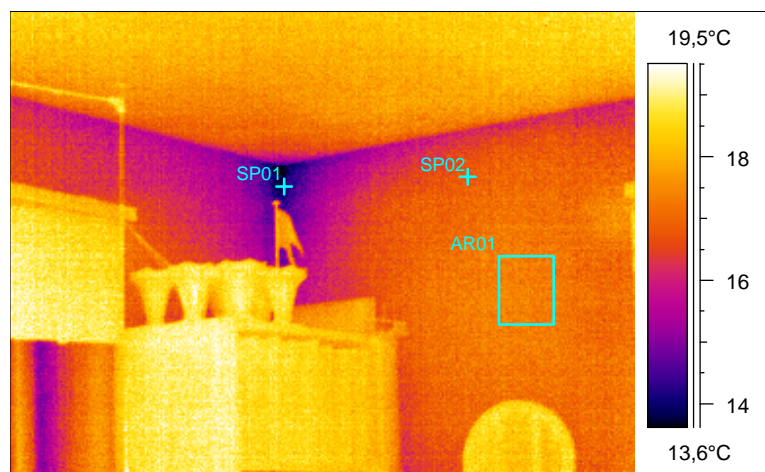


Label	Value
IR : max	20,2°C
IR : min	<-47,3°C
SP01	19,3°C
SP02	11,4°C
AR01 : avg	11,4°C

**Sted:**  
Gavl på facade

**Ingen bemærkninger**

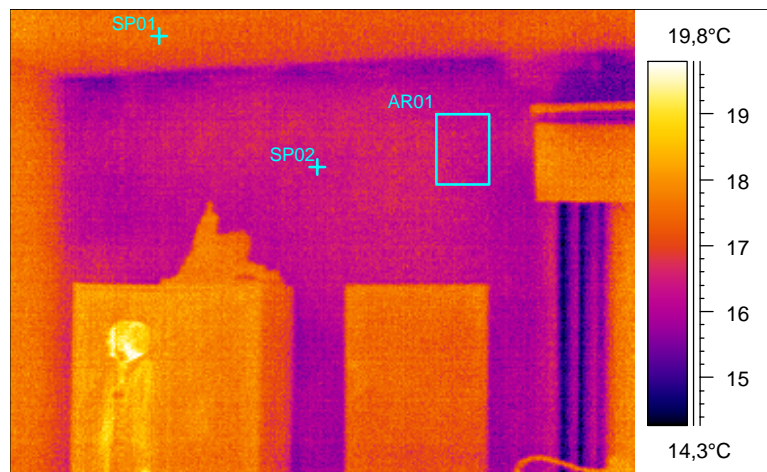




Label	Value
IR : max	19,8°C
IR : min	13,3°C
SP01	14,0°C
SP02	17,0°C
AR01 : avg	17,4°C

**Sted:**  
Stue, indvendigt hjørne ved loft.

**Bemærkninger:**  
Koldt hjørne på væggen.




Label	Value
IR : max	20,2°C
IR : min	13,9°C
SP01	17,3°C
SP02	16,4°C
AR01 : avg	16,4°C


**Sted:**  
Stue, ydervæg.

**Bemærkninger:**  
Ensartede overfladetemperaturer på ydervæg.


# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	90	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/02
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>1998</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b> Isolering udlagt på eksisterende stenuld. Ujævnt udlagt. Ventilation ved tagkant spærret. Fugtproblemer i tagrum med skimmeldannelser. Ca. 20 vgt-% fugt i spær. 30 vgt-% i papirisolering.  Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Øget risiko.  Andre bemærkninger: - Ventilationen af tagrummet bør genetableres (se i øvrigt afsnit 6.5).			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	93	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	12/01+06/04
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus (1920) <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b>  <u>1998</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b> <p>Gann-tal på inderside af ydervæg &lt; 30. Fugtforhold i væggen ens fra bund til tag. Ingen fugtproblemer.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulrum (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Huset ligger i en dalsænkning, beskyttet mod vind.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			


# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	100	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/02
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Etageadskillelse	<u>Papirisolering</u>	<u>1998</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Paralleltag			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg	<u>Papirisolering</u>	<u>1998</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Stueetage mod gården, kraftig opfugtning af indvendig del af ydervæg indtil ca. 1,20 over gulv. I stueetage mod gaden og gavl massiv ydervæg.</p> <p>I etageadskillelse mod uopvarmet loftsrums måles træfugt på 20-26 vgt-%. Træfugt i spær og lægter ca. 16%. Fugt i papirisolering 27 vgt-% og 28 vgt-%.</p> <p>Ved at optage gulvbrædder 3 steder i bjælkelaget kunne der konstateres god komprimering af isolering og fuldstændig udfyldning af hulrummet.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Loft : Øget risiko.          - Hulmur: Papirisolering i hulrum (se afsnit 6.4). Evt. fugtopsugning i indvendigt murværk kan skade papirisoleringen.</p> <p>Andre bemærkninger:          - Loftet er efter besigtigelsen blevet udnyttet til beboelse.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			


# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	102	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/02
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet _____ <u>Dobbelthus</u>	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft	<u>Papirisolering</u>	____1998	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Paralleltag			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg	<u>Papirisolering</u>	____1998	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
Loftrum var ikke tilgængeligt.			
Udvendig ventileret træbeklædning, vindgips, indvendig delvis muret, delvis gipsbeklædning.			
Ingen tegn på fugtproblemer.			
Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Normal risiko.			
Andre bemærkninger: - Usædvanlig geometri af hus.			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

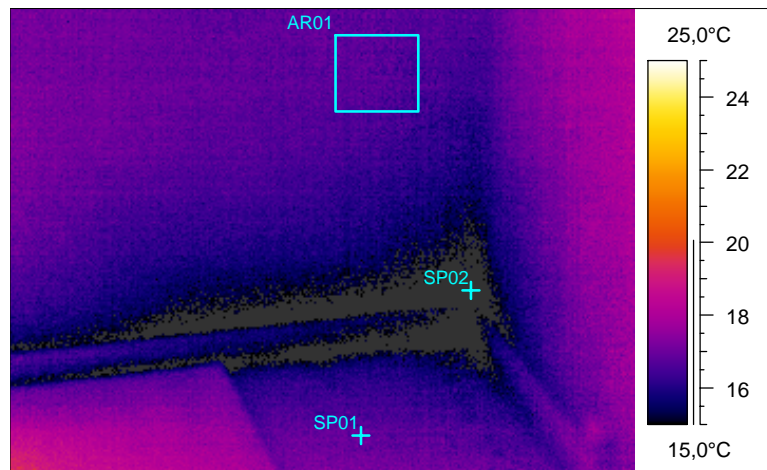
# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	106	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/02
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>1999</u>  <u>1999</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx Forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b> Loftrum var ikke tilgængeligt. Udvendig ventileret træbeklædning, vindgips, indvendig delvis muret, delvis gipsbeklædning.  Ingen tegn på fugtproblemer.  Byggeteknisk vurdering af risiko for skader - Normal risiko.  Andre bemærkninger - Usædvanlig geometri af hus.			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	134	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	11/02
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft	<u>Papirisolering</u>	<u>2000</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Paralleltag			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg	<u>Papirisolering</u>	<u>2000</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>2000</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>En-familiehus beliggende i bymæssige bebyggelse. I den ældre del af huset fra 1946 er efterisoleret med 200 mm papiruld på loft på 60 m<sup>2</sup>.</p> <p>I den nyere del fra 1971 er isoleret med 100 mm papiruld på loft på 60 m<sup>2</sup>. Papiruld i hulmur 69 m<sup>2</sup>.</p> <p>75 mm papiruld er sprøjtet på undersiden af etageadskillelse i krybekælder, 69 m<sup>2</sup>.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:</p> <p>- Ikke umiddelbart synlige problemer. På grund af de lave indvendige overfladetemperaturer i huset bør der være tilstrækkelig ventilation for at undgå kondens indvendigt.</p> <p>Andre bemærkninger:</p> <p>- Enkelte kuldebroer i samling af gulv/ydervæg og samling væg/loft.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 3 bilag</b>			

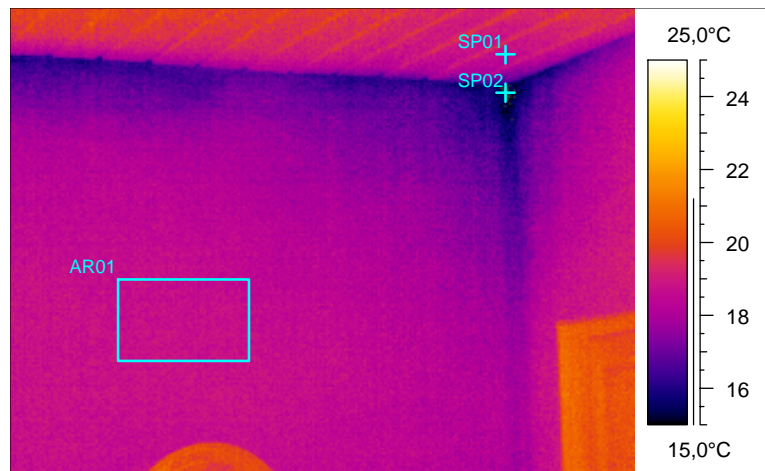




Label	Value
IR : max	20,5°C
IR : min	13,2°C
SP01	17,0°C
SP02	14,5°C
AR01 : avg	16,7°C

**Sted:**  
Stue, hjørne ved gulv

**Bemærkninger:**  
Kolde overfladetemperaturer ved samling væg gulv. (13°C).  
Udetemperatur 6°C.



Label	Value
IR : max	21,4°C
IR : min	14,3°C
SP01	18,3°C
SP02	14,9°C
AR01 : avg	18,7°C

**Sted:**

Stue, hjørne ved loft

**Bemærkninger:**

Lave overfladetemperaturer på væg (15°C), men højere temperaturer på isoleret loft (18°C).




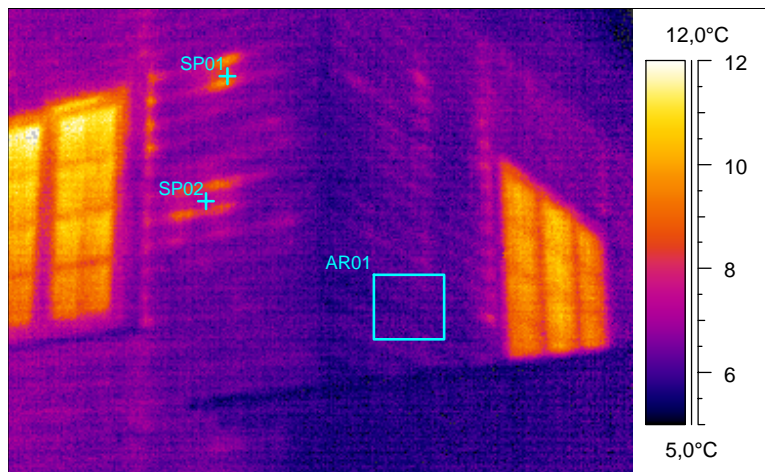
Figur 3.1 Papirisolering på loft



Figur 3.2 Papirisolering på loft

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	198	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	11/02
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet <u>Tidligere sommerhus</u>	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b>  <u>2002</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b> Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/> GANN-måler <input type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>			
<b>Sammenfatning</b> <p>Huset er bygget på skrånende terræn. Underetagen er en betonkonstruktion. Fra den lave del af grunden er der indgang til underetagen. Udvendig beklædning på trækonstruktionen består af malede blokhús-brædder af god kvalitet. Malingen på blokhús-brædderne er nedbrudt og der er områder i beklædningen, hvor samlinger mellem not og feder er åbne.</p> <p>Bjælkelaget mellem under- og overetage er lukket med blokhús-brædder. Indvendig beklædning er, tilsyneladende, en pladebeklædning på spredt forskalling. I hulrummet mellem blokhús-brædder og indvendig beklædning er der indblæst løsfyld. Hvor der ikke er indgreb mellem blokhús-brædderne, kan det indblæste ses. Der er tilsyneladende ingen vindpap under blokhús-brædderne. Træfugt i blokhúsbrædder: ca 14 vægt-%.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der er risiko for indtrængning af slagregn til isoleringen.</li> <li>- Der er ingen spalte mellem regnskærm og isolering.</li> <li>- Afstanden mellem regnskærms fastholdelse er større end 600 mm (brand)</li> </ul> <p>Andre bemærkninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trækproblemer ved gulv er ikke løst ved isoleringsforanstaltningen.</li> </ul>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 2 bilag</b>			



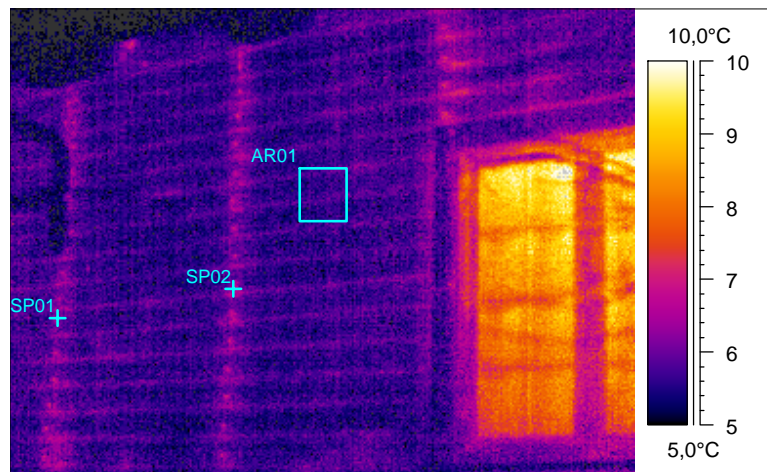
Label	Value
IR : max	12,6°C
IR : min	4,6°C
SP01	8,4°C
SP02	7,0°C
AR01 : avg	6,1°C

**Sted:**

Værløse, sydvendt hjørne ved tilbygning

**Bemærkninger:**

Varmere temperaturer ved små felter i ydervæg.  
Temperaturforskel 1-2 K




Label	Value
IR : max	10,4°C
IR : min	4,1°C
SP01	6,2°C
SP02	6,8°C
AR01 : avg	5,7°C

**Sted:**  
Værløse, nordøstfacade

**Bemærkninger:**  
Lidt varmere temperaturer ved lodrette lægter.  
Temperaturforskel 0,5 - 1 K

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	200-209	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	10/01
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input checked="" type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom (2 etager) <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg <input checked="" type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Hørmåtter</u>	<u>2001</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input checked="" type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>I alt 9 huse blev undersøgt ved demontage af udvendig træbeklædning efter vandskade i byggeperioden. Vandskaden havde medført kraftig skimmelvækst på gipsplader, lettere skimmelvækst på træskellet ved 3 huse. Der var ingen skimmelvækst på hørmåtter.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Normal.</p> <p>Andre bemærkninger:          - Hørmåtter robuste sammenlignet med gipsplader.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	200-209	<b>Skimmelsvamp</b>	Bilag
--------------------------------------	---------	---------------------	-------

**Skimmelsvampeanalyse på prøver fra ydervægskonstruktion:**

Aftryksplader med V8-agar tilsat antibiotika er inkuberet i ca. 1 uge ved 26°C. Efter inkubering er de fremvoksede skimmelsvampe bestemt kvalitativt samt kvantitativt ved mikroskopi.

De valgte dyrkningsbetingelser har givet skimmelsvampene optimale betingelser i laboratoriet. Væksten på pladerne vurderes ud fra antallet af kolonier på den enkelte plade, som ingen, ringe (1-10 kolonier), moderat (11-50 kolonier) eller massiv (over 50 kolonier).

Resultatet fremgår af skema herunder.

**Dyrkningssvar, aftryksprøver udtaget 18. oktober 2001**

Plade nr./ Vækstgrad	Udtagningssted	Skimmelsvampe
1. Massiv	Bygning 3, 1.tv.	<i>Penicillium sp.</i> (dominerende) <i>Acremonium sp.</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Aureobasidium pullulans</i> <i>Gliocladium sp.</i> <i>Ulocladium sp.</i>
2. Massiv	Bygning 2, under vindue.	<i>Gliocladium sp.</i> (dominerende) <i>Hyalodendron sp.</i> (dominerende) <i>Penicillium sp.</i> (dominerende) <i>Acremonium sp.</i> <i>Fusarium sp.</i>
3. Massiv	Bygning 3, under vindue.	<i>Gliocladium sp.</i> (dominerende) <i>Penicillium sp.</i> (dominerende) <i>Fusarium sp.</i> <i>Hyalodendron sp.</i> <i>Ulocladium sp.</i>

Fra prøve af hørisolering er konstateret moderat vækst af:

4 *Alternaria sp.*

5 *Chaetomium sp.*


1 *Penicillium* og

2 *Rhizopus nigricans*,

Der er således ingen indikation for fugt- skimmelproblemer i dette materiale.



# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	210	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	01/01+03/03
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>2000</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input checked="" type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Huset har længderetning nord-syd og ligger meget udsat for vejrliget (se foto). Ydervæggene er 36 cm hule vægge med røde, blødstrøgne teglmursten i formuren, røde gittersten i bagmur og papirisolering i hulrum.</p> <p>På besigtigelsestidspunktet (01/01) var der synlige fugtskjolder indvendigt på den sydvendte gavlmur. Det meste af papirisoleringen i hulrummet var blevet fjernet – tilbagesiddende rester ved åbninger i mur havde et fugtindhold på 75 vgt-%. På besigtigelsestidspunktet (03/03) kunne der måles Gann-tal &lt; 50 på sydgavlen, dvs. indikation for at den udførte reparation (omfugning i områder, imprægnering af murværk, indblæsning af ny, tør papirisolering) har virket.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulrum (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Udsat beliggenhed, synlige huller i studsfiger.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 2 bilag</b>			



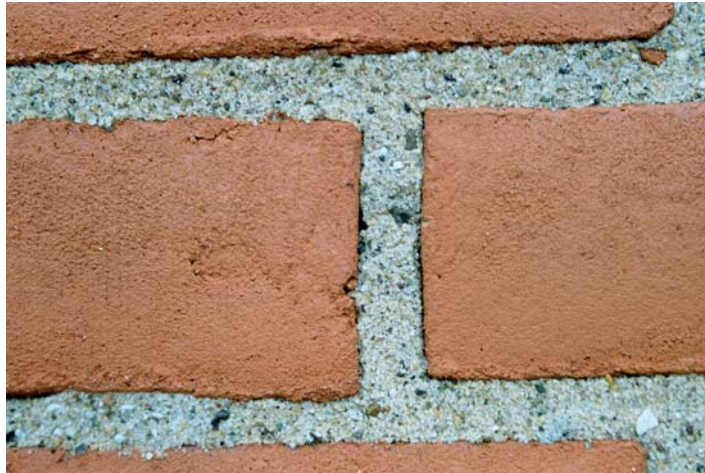
Figur 1.1 Gavl mod syd



Figur 1.2 Nærbillede af mørtelfuge i sydgavl



Figur 1.3 Nærbillede af mørtelfuge i sydgavl



Figur 2.1 Nærbillede af mørtelfuge i sydgavl




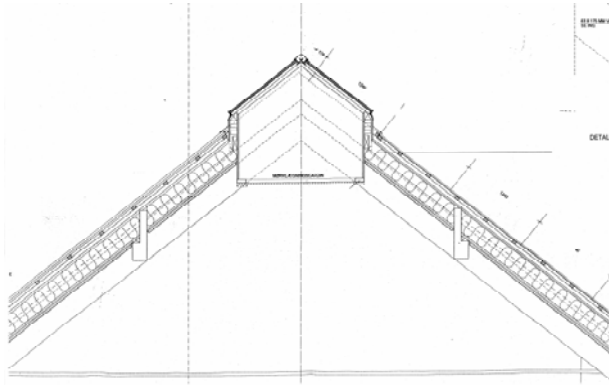
Figur 2.2 Nærbillede af mørtelfuge i sydgavl

**Bemærkning:**

Det trænede øje kan spotte hullerne i mørtelfugerne. I det nederste billede er der zoomet ind på en studs fuge med huller.

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	211	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input checked="" type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag	<u>Papirisolering</u>	<u>2002</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg	<u>Papirisolering</u>	<u>2002</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Beboerhuset består af 2 fløje. Denne ene rummer et nybygget fællesrum/cafeteria, den anden en gymnastiksal i en renoveret, tidligere industrihal. Tagkonstruktionen over begge fløje er isoleret med papirisolering, hvor der som udvendig modhold er anvendt en diffusionsåben undertagsfolie fastholdt med mellem-lægter.</p> <p>Termovision og åbninger i tagkonstruktionen afslørede mindre dårligt isolerede områder samt mindre områder med fugtindhængning. Isolering i tagkonstruktionen havde ikke sat sig ved kip eller langs ovenlys/bjælkeunderstøtninger.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader: - Normal.</p> <p>Andre bemærkninger: - Problemet med evt. fugtindrængning ved kip skal løses.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 3 bilag</b>			

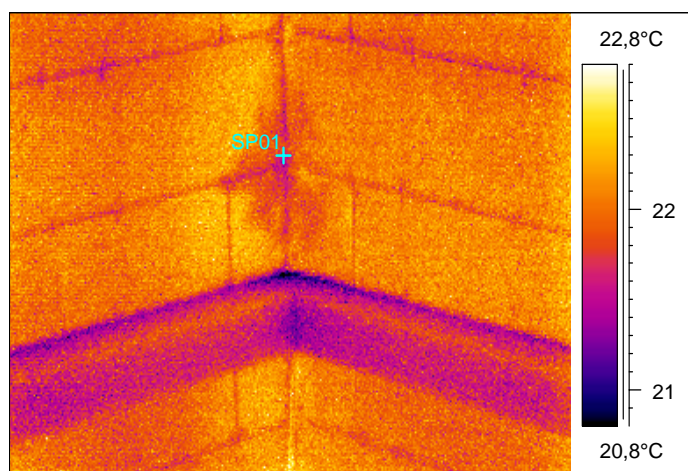


Figur 1.1 Principsnit ved ovenlys.

Der kunne ikke konstateres sætninger langs ovenlyskarme eller langs midtunderstøtning.

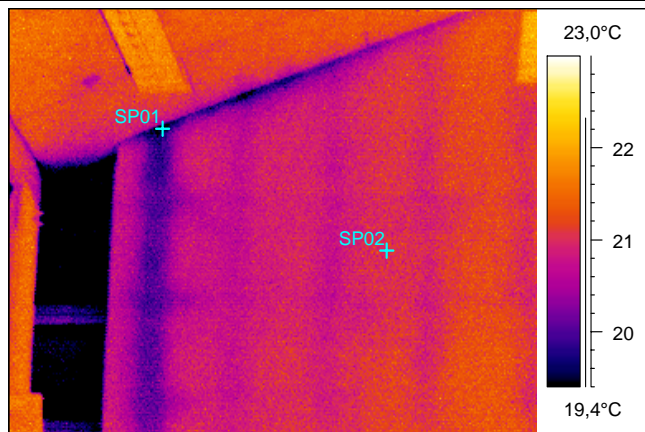


Figur 1.2 Billede af fugtplet ved kip (gymnastiksal)



Utæthed ved tagryg

Figur 1.3 Termovision af fugtplet ved kip (gymnastiksal)

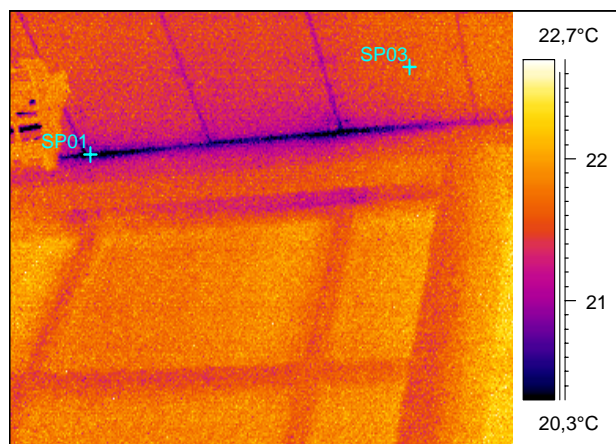


Ref.temp. 21,3 gr.  
 Fejltemp. 19,6 gr.  
 Diff.temp. 1,7 gr.

Figur 2.1 Termovision af den lette ydervæg.  
 Skjult søjle i venstre side, i øvrigt ingen "lommer" i væg



Figur 2.2 Billede af tagrum ved kip



Ref.temp. 21,6 gr.  
 Fejltemp. 20,3 gr.  
 Diff.temp. 1,3 gr.

Figur 2.3 Termovision af tagrem ved kip

Teknologisk Institut reg. nr.	211	Fællesrum	Bilag 3
-------------------------------	-----	-----------	---------




Figur 3.1 Hulsækning ved kip




Figur 3.2 Modhold af diffusionsåbent undertag og ekstra afstandslægter.  
God fyldning ved kip (ingen "lommer")

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	212	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft	<u>Papirisolering</u>	<u>2001</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Paralleltag			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Ydervæg			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Hulmur	<u>Papirisolering</u>	<u>2001</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Gann-målinger på facade (Gann-tal 40-50 udefra) viste ikke tegn på fugtophobninger i papirisolering i hulmur.</p> <p>Termovisionsundersøgelser fra trappeskakten afslørede ikke væsentlige kuldebroer i tagfladen. Der er iflg. tegning benyttet vindgipsplader som undertag for at etablere et modhold til papirulden. Ifølge tegningsmaterialet er der ventilation ved tagfod og i kip.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulmur (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Ingen.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			



# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	213	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Papirisolering</u>  <u>Perlite</u>	<b>Indbygget år</b> <u>2000</u>  <u>2000</u>	<b>Tegninger</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Sammenfatning</b>			
<p>I 2003 opdagedes, at Perlite-isoleringen i hulmuren tilsyneladende havde sat sig – der manglede ca. 1 meter isolering foroven på den ca. 10 meter høje mur. Fejlen blev udbedret ved at indblæse polystyrenkugler i hulrummet. De udførte termografiundersøgelser (februar 2004) viste, at hulmuren stadig var fyldt helt op med isolering.</p> <p>I de kolde tagrum kunne konstateres ca. 20 mm sætning (afstand mellem undertag og papirisolering) i den indblæste ca. 250 mm tykke papiruld (nogen variation i lagtykkelsen). Der var 14 vgt-% i spærtræ. I de lodrette vægge omkring pyramide-ovenlys kunne der ikke konstateres sætning i papiruld. Et sted konstateredes dryp fra en rørgennemføring i tag.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulmur (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Dryp fra rørgennemføring skal forhindres.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			




Figur 1.1 Papirisolering i loftrum. Dryp fra rørgennemføring (ser herunder)



Figur 1.2 Kompliceret rørgennemføring (bemærk dagslysplet)

# Eftersynsrapport

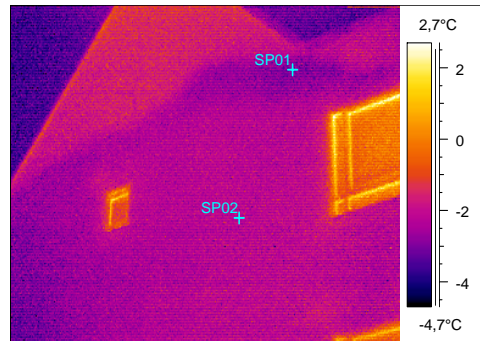
<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	214	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Hørisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>2002</u>  <u>2002</u>	<b>Tegninger</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input checked="" type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input checked="" type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Byejendom med beskyttet beliggenhed. Zink på krydsfiner, tagkonstruktion med paralleltag, hanebåndsloft og ventilerede/uventilerede (hygrodiode) flade tagkonstruktion over karnap/trappe.</p> <p>Ventilationen af tagrummet sker via åbninger langs tagkanter samt via en karakteristisk zinkbeklædt skorsten i midten af tagfladen (se bilag). Tagrummet er "sundt" uden skimmeldannelsen eller misfarvninger på krydsfiner-undersider, 10-12 vgt-% fugt i træspær. Hørisolering var ikke ført hen over indvendig skillevæg. Temperaturen i tagrummet blev målt til at være væsentlig højere end udetemperaturen (se bilag 4).</p> <p>I gavlmuren mod vest var der 2 tydelige fugtskjolder. Papirisoleringen bag skjolderne var lidt hårdere (papmacheagtig) og med saltudfældninger i området. Der var ikke tegn på manglende udfyldning (sætninger) i isoleringsmaterialet bag fugtskjolderne (se bilag) eller længere oppe på muren. Fugtindholdet i papirisoleringen bag en fugtskjold blev målt til 24 vgt-%, og til 23 vgt-% i et normalområde.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulmur (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Det bør sikres, at der ikke sker utilsigtet varmetab til hanebåndsloft.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 4 bilag</b>			



Figur 1.1 Gavlv mod vest.  
Fugtskjolder midt på væg, ved tagkant og ved/på uisoleret murafrænsning ved terræn

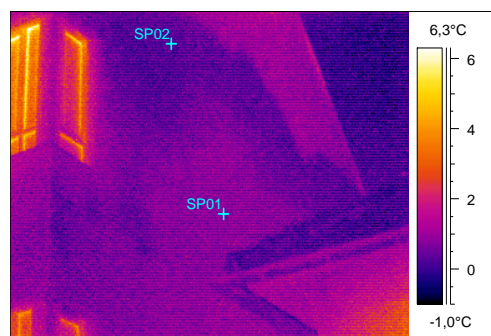


Figur 1.2 Karnap mod syd. Fugtskjold fornedet ved karnap-sidevæg



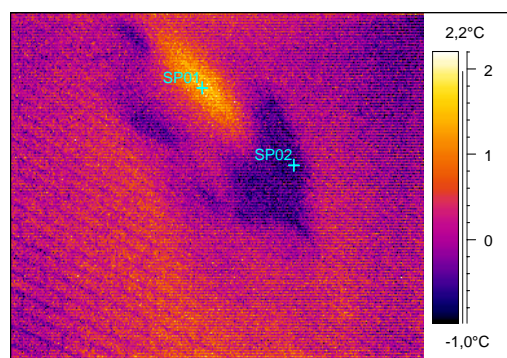
Figur 2.1 Termovision af østgavl

Ref.temp. 21,3 gr.  
Fejltemp. 19,6 gr.  
Diff.temp. 1,7 gr.



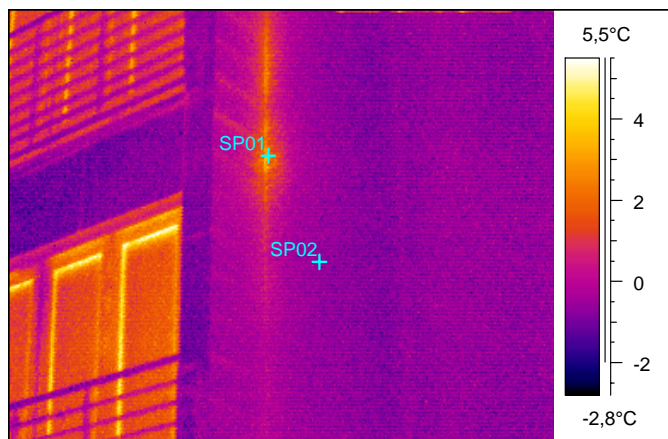
Figur 2.2 Termovision af vestgavl

Ref.Temp -0,3 gr.  
Fejltemp: -0,8 gr.  
Diff:temp, 1,1 gr.



Figur 2.3 Termovision af fugtskjold på vestgavl (lidt højere overfladetemperatur i et lille område)

Ref:temp. 1,3 gr.  
Fejltemp: -0,7 gr.  
Diff:temp 2,0 gr.

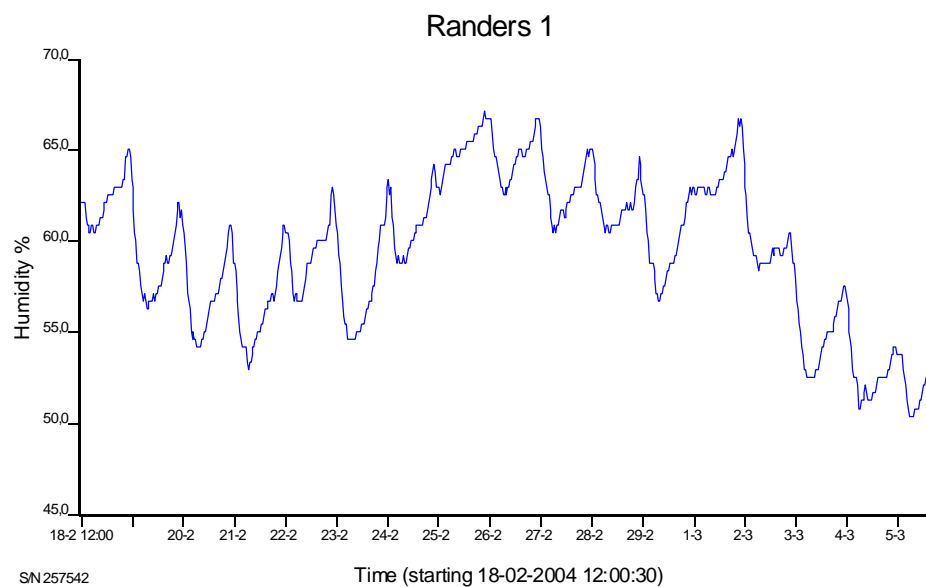
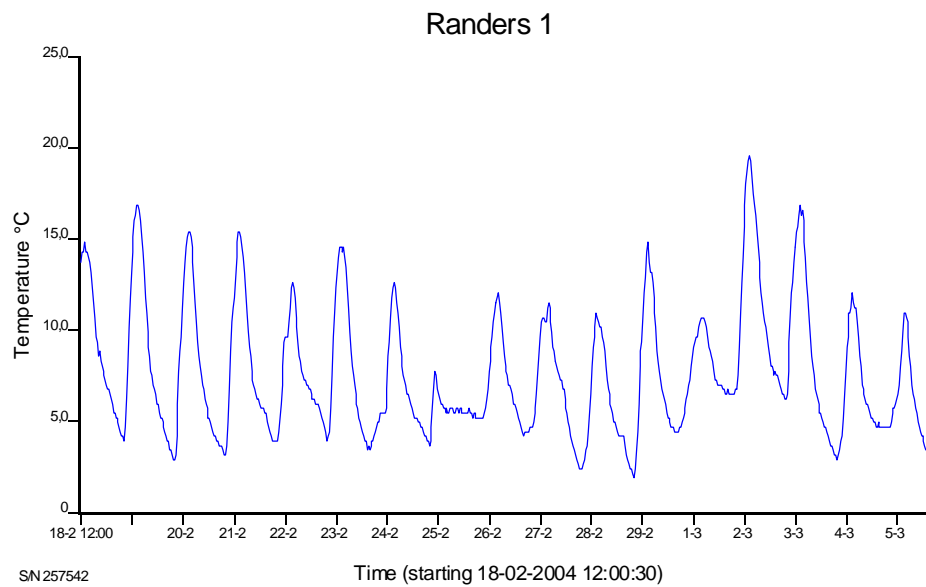


Ref:temp. -0,4 gr.  
Fejltemp: 2,6 gr  
Diff:temp: 3,0gr.

Figur 3.1 Termovision af karnap



Figur 3.2 Hørisolering på loft.  
(Ingen isolering over skilleveg eller stålbjælke).




Figur 4.1 Registrering af klimaforhold i loftrum (18/2-4/3 2004).  
Datalogger placeret ca. 1 m over isolering.  
Høj temperatur (middeltemperatur ca. 6% større end udetemperatur)  
og store døgnsvingninger fra solpåvirkning på tag.

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	215	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b> <input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Hørisolering</u> <u>Hørisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>2002</u> <u>2002</u>  <u>2002</u>	<b>Tegninger</b> <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b> <p>Byejendom med beskyttet beliggenhed. Zink på krydsfiner. Tagkonstruktion med palleltag, hanebåndsloft og ventilerede/uventilerede (hygrodiode) flade tagkonstruktioner over kviste / trappeskakt.</p> <p>Ventilationen af tagrummet sker via spalter bag tagrender i de murede facader og gennem en karakteristisk zinkbeklædt skorsten i midten af tagfladen (se foto).</p> <p>Der er tale om et "sundt" tagrum uden skimmeldannelse eller misfarvninger på krydsfiner-undersider. Træfugt i spær 10 vgt-%.</p> <p>Gann-målingen forneden på facaden viste værdier på 45-50, hvilket er indikation for en lav konstruktion.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulmur (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Ventilationen gennem skorstenen medvirker formentlig til at tagrummet er tørt.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			



# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	216	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04																				
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet																					
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering																					
<b>Konstruktion</b> <input type="checkbox"/> Loft <input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<b>Materiale</b> <u>Hørisolering</u>  <u>Papirisolering</u>	<b>Indbygget år</b> <u>2002</u>  <u>2002</u>	<b>Tegninger</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej																				
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b> <table border="0"> <tr> <td>Visuel gennemgang</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Temp./RH-måler</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Termovision</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Delmhorst træfugtmåler</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Andre metoder (fx Boroskop)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>GANN-måler</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Destruktive metoder</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>	Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>	Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>	GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>			Destruktive metoder	<input checked="" type="checkbox"/>		
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>																				
Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>																				
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>																				
GANN-måler	<input checked="" type="checkbox"/>																						
Destruktive metoder	<input checked="" type="checkbox"/>																						
<b>Sammenfatning</b> <p>Paralleltaget er beklædt med tagpap på krydsfiner. Der er et ventileret hulrum over isoleringen udført af hørmåtter.</p> <p>Omkring tagvinduer kunne konstateres større utætheder, hvor kold luft strømmede ind i boligerne.</p> <p>Termovision afslørede mindre lokale "varme" områder i murene. De samme pletter blev konstateret ca. ½ år efter opførelsen.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulmur (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Det er svært at tro på, at de lokale områder i murene med reduceret varmeisoleringsevne forsvinder af sig selv.</p>																							
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 5 bilag</b>																							

Der har været problemer med papirisoleringen i hulmurene. Under opførelsen forsøgte man at indblæse papirisoleringen løbende, og under et skybrud blev isoleringen i hulmuren opfugtet. Den ødelagte isolering kunne fjernes med en slamsuger og ny papirisolering indblæses. En termografiundersøgelse 03/2002 afslørede dog områder på facaderne, hvor det kunne tyde på, at isoleringen endnu ikke var helt udtørret. Termografiundersøgelsen 02/2004 viste de samme områder (se bilag 3).

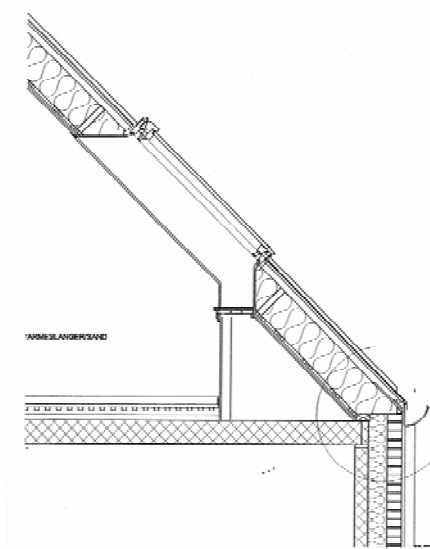
Gann-tal på udvendig murværk, 35-50 også i "plet" på sydgavl.

Tagkonstruktionen er projekteret som en uventileret konstruktion med en tagpapdækning på krydsfiner, 250 mm hørisolering, hygrodioder og 2 lag 13 mm gipsplader. Da der viste sig problemer med at dokumentere tagkonstruktionens egenskaber (tagflade mod nord + hygrodioder + alternativ isolering), blev konstruktionen ændret til en ventileret konstruktion og en PE-dampspærre. Der er ikke anvendt en vindspærre ovenpå hørisoleringen.

Beboerne i nogle af taglejlighederne klagede over træk/kulde fra skråvæggene, selvom en udbedring iflg. det oplyste havde været forsøgt. Termovisionsundersøgelser indikerede, at der strømmede kold luft ind i tagrummet gennem sprækker omkring vinduet.

Ved at fjerne den lodrette skunkvæg under vinduet kunne konstateres, at der var blevet udført en tætning af palleltaget i skunkrummet med anvendelse af tætningskum, og ved overgangen mellem gipsplader og betondæk var der en PE-dampspærre, som var i tæt forbindelse med betondækket.

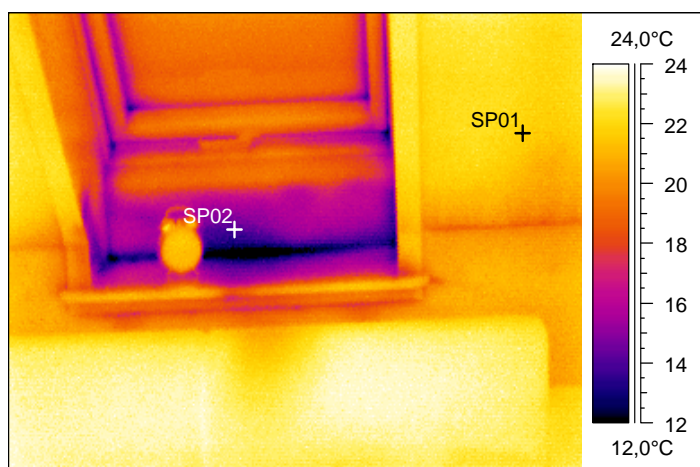
Der kunne med røgpinde ikke konstateres utætheder her eller træk i skunkrummet. Derimod var der tydelige utætheder (kunne mærkes som kulde mod hånden) ved lysningspaneler omkring ovenlys. Utæthederne har skabt adgang for udeluft til skunkrum/bolig.



Figur 1.1 Principsnit ved tagfod/tagvinduer



Figur 2.1 Billede af skråvæg med tagvinduer

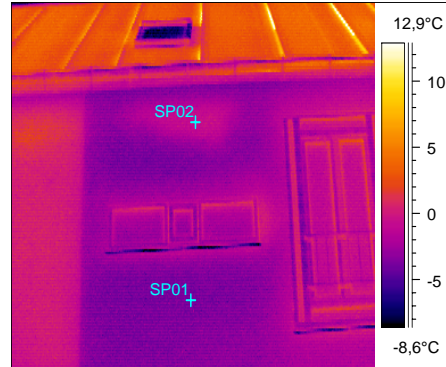


Reff:temp. 21,8 gr.  
Fejltemp: 14,1 gr.  
Diff:temp. 7,7 gr.

Figur 2.2 Termovision af skråvæg med tagvindue



Figur 3.1 "Varm" plet under tag

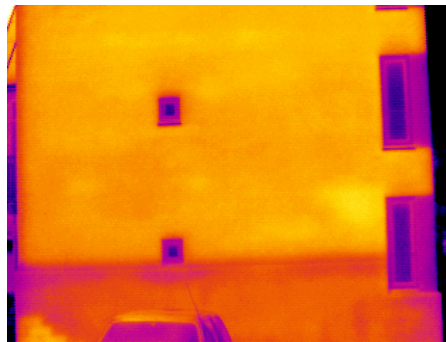


Reff:temp. -3,6 gr.  
Fejltemp. -0,8 gr.  
Diff:temp. 2,8 gr.

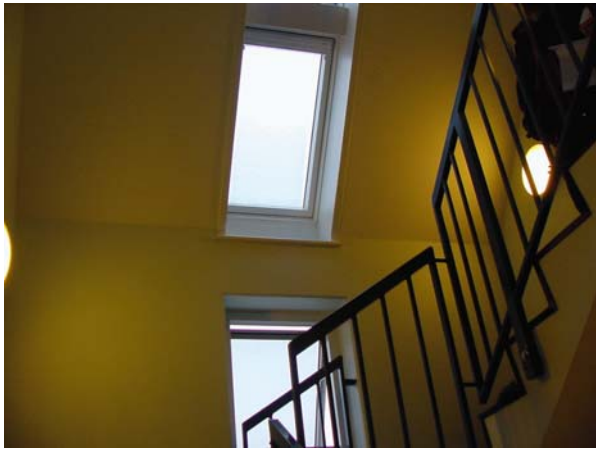
Figur 3.2 "Varm" plet under tag




Figur 3.3 "Varm" plet på sydgavl

Figur 3.4 "Varm" plet på sydgavl  
(måling forstyrret af solindstråling)

# Eftersynsrapport

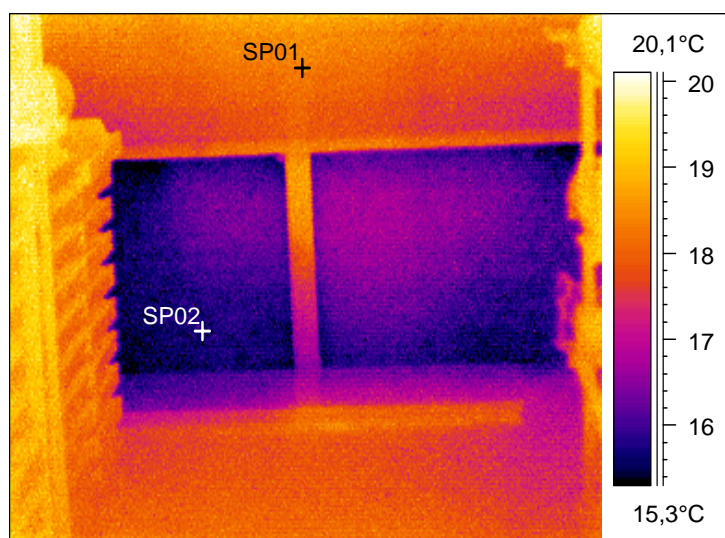
<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	217	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input checked="" type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>2000</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>		Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>	
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Der er benyttet papiruld i hulmuren, som er udført med betonbagvæg.</p> <p>Termovisionsundersøgelser i trappeskakten afslørede ikke sætninger i papirulden foroven på hulmuren. Gann-målinger på den indvendige betonoverflade viste Gann-tal på 70-80, og på det udvendige murværk blev der målt Gann-tal på 35-40. Tallene er indikation for, at konstruktionen og dermed isoleringsmaterialet er tørt.</p> <p>Termovision af facaden udvendigt fra afslørede ikke væsentlige kuldebroer.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Papirisolering i hulmur (se afsnit 6.4).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Ingen.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	218	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input checked="" type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>2002</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang Termovision Delmhorst træfugtmåler GANN-måler Destruktive metoder	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Ejendommen er en kunstscole, hvor tagetagen er udnyttet til atelier (trods den lave taghældning).</p> <p>Tagfladen er uventileret (tagpap, krydsfiner, 220 mm papiruld, hygrodioder, forskalling, 2 x 13 mm gips). Som det fremgår af billede og termogram i bilag er skunkvæggen uisolert!</p> <p>Termovisionsundersøgelsen af tagfladen afslørede ikke fejl i isoleringen.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Normal risiko.</p> <p>Andre bemærkninger:          - Ingen.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			




Figur 1.1 Atelier med skunkvæg i baggrunden



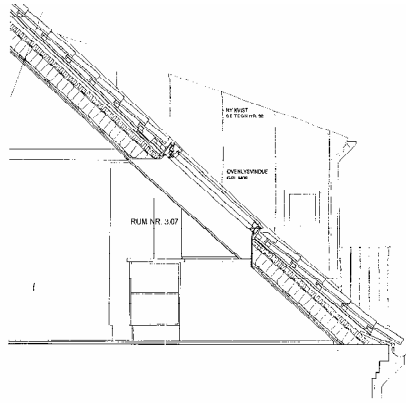
Reff:temp. 18,8 gr.
Fejltemp. 15,5 gr.
Diff:temp. 3,3 gr.

Figur 1.2 Termografi af tag/skunkvæg

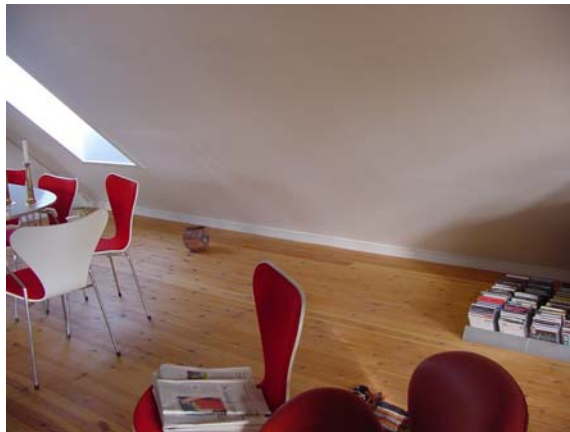
# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	219	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input checked="" type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papiruld, hørisolering</u>	<u>2002</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Ældre ejendom som er istandsat og efterisoleret med papiruld og hørisolering i tagrummet.</p> <p>Konstruktionen indeholder mange ”vanskelige og kringlede” detaljer, hvor man bl.a. har skullet efterisolere omkring tagspær med påforinger. Isoleringen er endvidere ført helt ud til tagfod (ingen skunk), selv om tagkonstruktionen er med relativ lav hældning.</p> <p>I bilag 2 (billeder og termogrammer) ses da også nogen variation i den indvendige overfladetemperatur på de skrå loftflader.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Normal risiko.</p> <p>Andre bemærkninger:          - Utraditionel tagkonstruktion.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

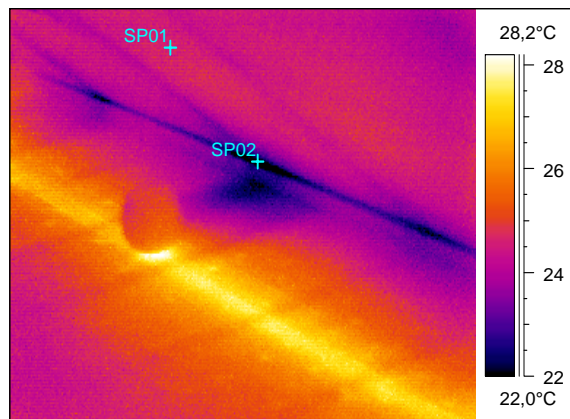




Figur 1.1 Principsnit ved tagfod




Figur 1.2 Billede af tagfod

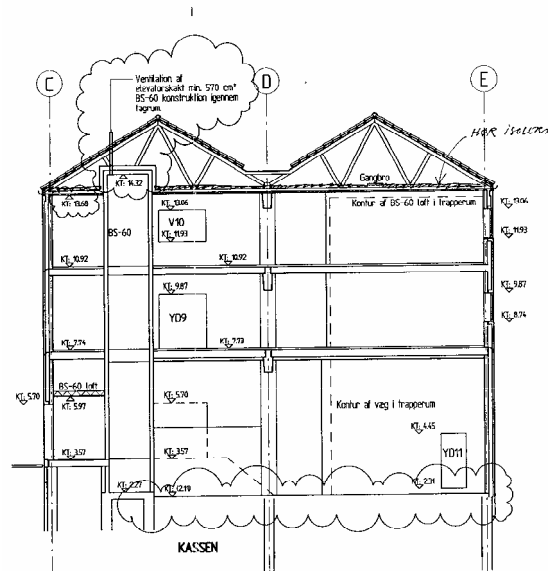


Reff:temp. 24,4 gr.  
 Fejltemp. 21,2 gr.  
 Diff:temp. 3,2 gr.

Figur 2.2. Termografi af tagfod

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	220	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet _____ <u>Dobbelthus</u>	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Hørisolering</u>	<u>2001</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>		Temp./RH-måler <input checked="" type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>	
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Tagkonstruktionen på dobbelthuset er opbygget af præfabrikerede trægitterspær, diffusionsåbent undertagsfolie, afstandslister, taglægter og røde vingetegl.</p> <p>I det østvendte tagrum var der skimmelvækst på træoverflader (se bilag), undertag og på oversiden af hørisoleringen. Hørisoleringen havde flere steder dårlig tilpasning til gitterspær. Under hørisoleringen var der en PE-dampspærre. Træfugt 20-24 vgt-%. Der var ingen (synlig) ventilation af tagrummet. Luftfugtigheden i tagrummet var høj (85-90%) (målt over 14 dage). I det vestvendte tagrum var der ingen skimmelvækst.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Øget risiko (fugtforholdene ikke tilfredsstillende).</p> <p>Andre bemærkninger:          - 2½ år før besigtigelsen har der iflg. det oplyste været en utæthed i sprinklersystemet i de østvendte tagrum.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 3 bilag</b>			



Figur 1.1 Principtegning, snit i bygning



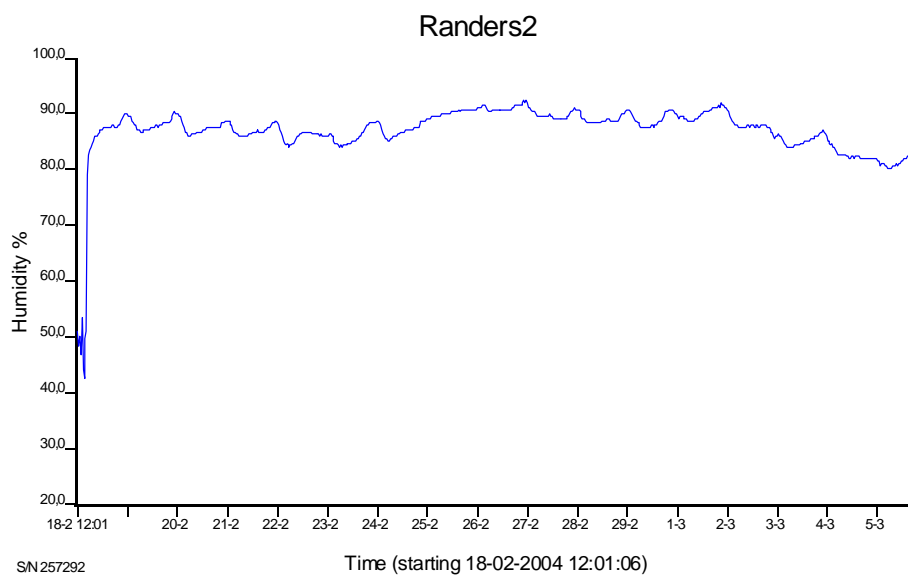
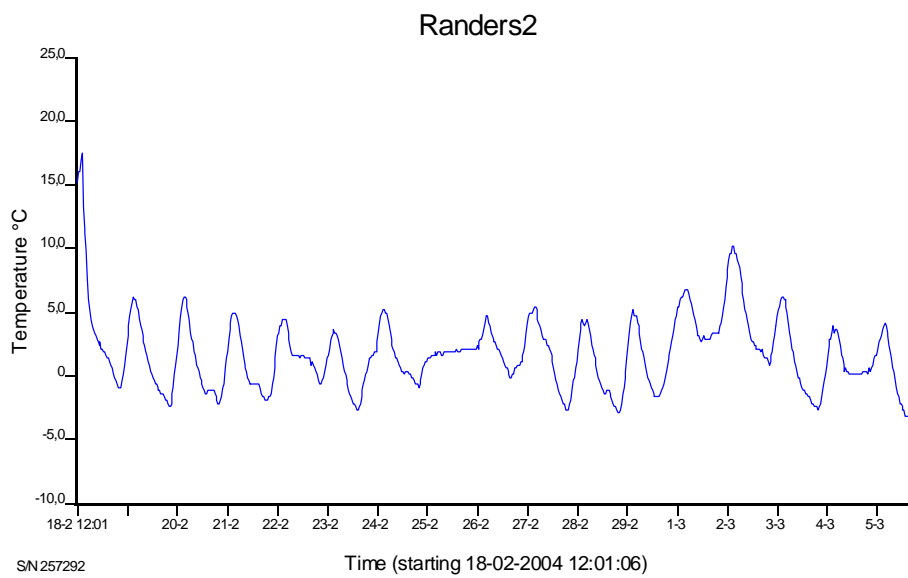
Figur 1.2 Skimmelvækst på spær (fuger mellem hørmåtter)



Figur 2.1 Skimmelvækst på spær




Figur 2.2 Skimmelvækst i hørisolering (i et område)



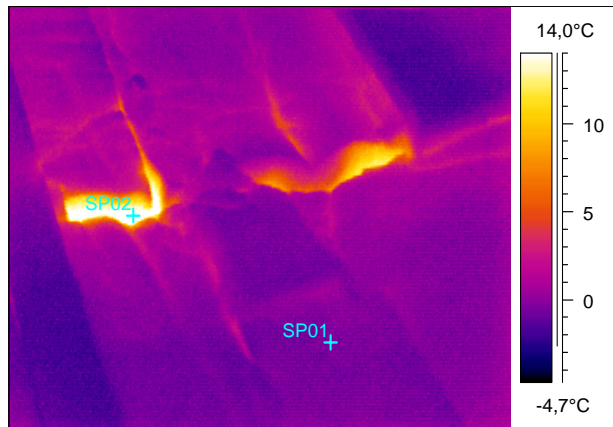
Figur 3.1 Registrering af klimadata i østvendte loftrum (18/2-4/3 2004).  
Datalogger placeret ca. 1 m over isolering.  
Konstant høj fugtighed, lave temperaturer og små udsving (sammenlign med nr. 214, figur 4.1).  
Temperaturen tilnærmet den samme som udetemperaturen i perioden.

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	221	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Hørisolering</u>	<u>2000</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input checked="" type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>		Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>	
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Tagkonstruktionen består af vingetegl med diffusionsåbent undertag på gitterspær. Isolering af hørmåtter på plastfolie. Der ses ventilationsåbninger langs tagfod. Fugt i gitterspær 18-20 vgt%. En del fuger mellem hørmåtterne (kuldebroer).</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Normal.</p> <p>Andre bemærkninger:          - Loftrummet tilføres varme via fugerne mellem hørmåtter (temperatur i fuge målt til ca. 15° C).</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			



Figur 1.1 Fuge mellem hørmåtter



Reff:temp. 0,5 gr.  
Fejltemp. 15,6 gr.  
Diff:temp. 15,1 gr.

Figur 1.2 Fuge mellem hørmåtter (kuldebro!)



Figur 1.3 Skimmelvækst i hør, ved afkast fra bageri til tagrum!

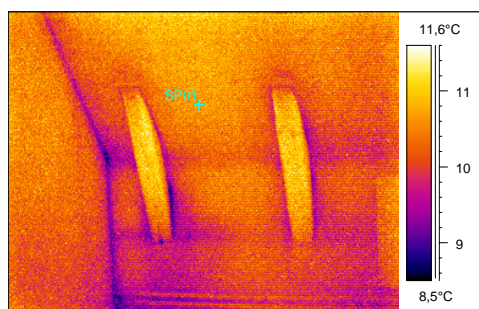
# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	222	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	02/04
		<b>Bygning</b> <input type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input checked="" type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input checked="" type="checkbox"/> Ombygning <input checked="" type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft	<u>Hørisolering</u>	<u>2000</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input checked="" type="checkbox"/> Paralleltag	<u>Hørisolering</u>	<u>2000</u>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Ydervæg			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Terrændæk			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Hulmur			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<input type="checkbox"/> Krybekælder			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang	<input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler	<input type="checkbox"/>
Termovision	<input checked="" type="checkbox"/>	Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc.	<input type="checkbox"/>
Delmhorst træfugtmåler	<input checked="" type="checkbox"/>	Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/>
GANN-måler	<input type="checkbox"/>		
Destruktive metoder	<input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Eksisterende hanebåndsloft renoveret med ny tagdækning isoleret med hørisolering. Dampspærre af PE-folie under hørisolering.</p> <p>Der kunne konstateres skimmelvækst på diffusionsåben undertagsfolie og et fugtindhold i spær på 20-22 vgt-%. Generelt dårlig tilpasset hørisolering og kuldebroer ved vanskelige detaljer i skunkvæg.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:            - Øget risiko (fugtforholdene i hanebåndsloftet er ikke tilfredsstillende).</p> <p>Andre bemærkninger:            - Ingen skimmelvækst på spær (gl. tømmer).</p>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Se vedlagte 2 bilag</b>			



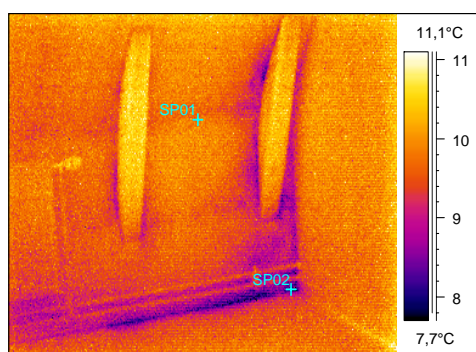


Figur 1.1 Skunkvæg indvendig



Ref:temp: 10,6 gr.  
Fejltemp: 6,5 gr.  
Diff:temo. 4,1 gr.

Figur 1.2 Skunkvæg indvendig, mindre kolde områder



Ref:temp 10,0 gr  
Fejltemp: 7,9 gr.  
Diff:temp. 2,1 gr.

Figur 1.3 Skunkvæg indvendig, mindre kolde områder



Figur 2.1 Skimmelvækst på undertag.  
Bemærk ingen skimmelvækst på ældre spærtag




Figur 2.2 Undertag oven for ventilations-  
spalter ved gavle



Figur 2.3 Fuger mellem hørmåtter

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	225	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	07/03
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet <u>Servicebygning + gæstehus</u>	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input checked="" type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>1999</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input checked="" type="checkbox"/> Destruktive metoder <input checked="" type="checkbox"/>	Temp./RH-måler <input type="checkbox"/> Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. <input type="checkbox"/> Andre metoder (fx Boroskop) <input type="checkbox"/>		
<b>Sammenfatning</b>			
<p>Ydervæggene i gæstehuset er 150 mm træskelet-vægge med gipsplader på begge sider. Mellem gipsplader er der udfyldt med papirisolering. Ventilert regnskærm 2 på 1. 14 vgt-% fugt i træ.</p> <p>Ydervæggene i servicebygningen er 200 mm træskelet-vægge, som beskrevet ovenfor. Indvendigt er der herudover helvægelementer i letklinkebeton. Gann-målinger viste tørre vægkonstruktioner.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Normal risiko.</p> <p>Andre bemærkninger:          - EPS i tag og gulv i servicebygning.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			

# Eftersynsrapport

<b>Teknologisk Institut reg. nr.</b>	226	<b>Eftersyn i (måned/år)</b>	10/00
		<b>Bygning</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fritliggende hus <input type="checkbox"/> Rækkehus <input type="checkbox"/> Etageejendom <input type="checkbox"/> Andet	
		<b>Isoleringsmaterialet er anvendt ved</b> <input checked="" type="checkbox"/> Nybygning <input type="checkbox"/> Ombygning <input type="checkbox"/> Efterisolering	
<b>Konstruktion</b>	<b>Materiale</b>	<b>Indbygget år</b>	<b>Tegninger</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Loft <input type="checkbox"/> Paralleltag <input type="checkbox"/> Ydervæg <input type="checkbox"/> Terrændæk <input type="checkbox"/> Hulmur <input type="checkbox"/> Krybekælder	<u>Papirisolering</u>	<u>1995</u>	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej
<b>Anvendte metoder ved eftersyn</b>			
Visuel gennemgang <input checked="" type="checkbox"/> Termovision <input type="checkbox"/> Delmhorst træfugtmåler <input checked="" type="checkbox"/> GANN-måler <input type="checkbox"/> Destruktive metoder <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Temp./RH-måler Lab. analyser (fx. forekomst af skimmelsvamp) på udtagne prøver, veje/tørre-forsøg etc. Andre metoder (fx Boroskop)	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Sammenfatning</b>			
<p>250 mm papirisolering på loft. Sætning ca. 5 cm. Udført med PE-folie som dampspærre. Ikke større fugtindhold i papirisolering ved vægge og lampesteder. Fugt i papirisolering 16 vgt-%.</p> <p>Byggeteknisk vurdering af risiko for skader:          - Der kan være risiko for fugtskader pga. utætheder i luftspærre (se herunder).</p> <p>Andre bemærkninger:          - Beboerne er stærkt generet af drys fra isoleringsmateriale. Der er tung trafik på vejen foran hus.</p>			
<input type="checkbox"/> <b>Se vedlagte bilag</b>			