

Termografi

Inspektion af bygning

Udført af: www.termo-service.dk

Bygnings data:
Boligareal i undersøgt bygning: 136 m²
Inde temperatur målt i bygning: Ca. 21 °C
Ude temperatur: Målt til ca. 5 °C
Temperatur differences inde - ude Δt : 16 °C
Type af bygning: Fritliggende enfamilieshus
Bygge år: 1925
Type af opvarmning: Fjernvarme (radiatorsystemer) /Pejs

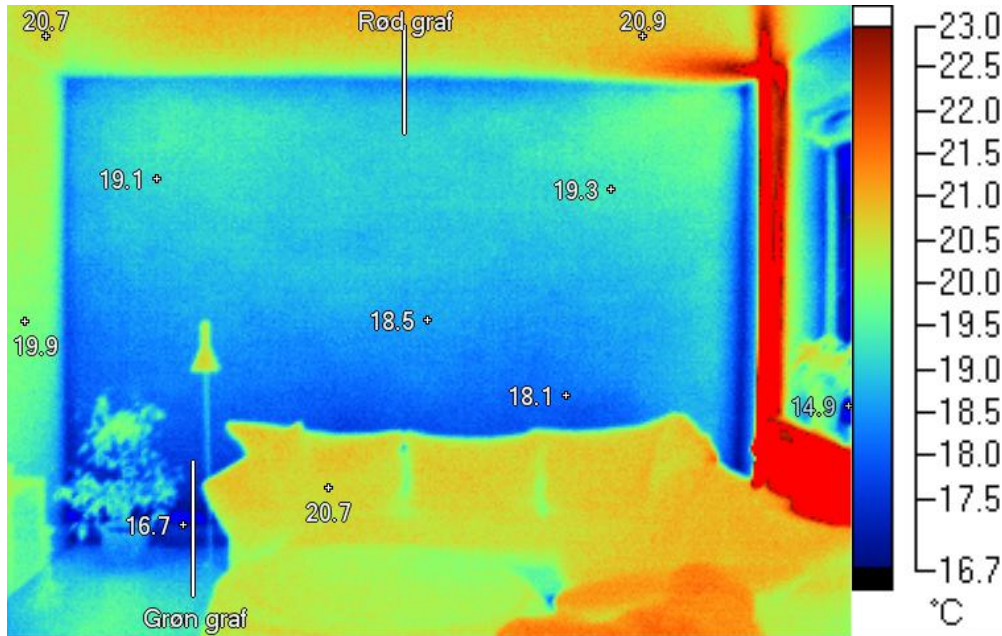
Bemærkninger ved undersøgelsen:
Let vind

Termografisk undersøgelse udført af:
Christian Borup

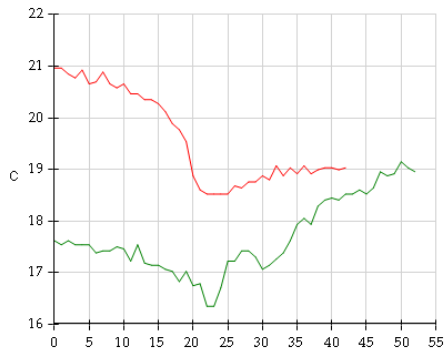
Bemærk:

Det er kundens ansvar, at drage endelige konklusioner, af de af termografientreprenøren påpegede fejl og mangler.

Stue



IR000058.IS2



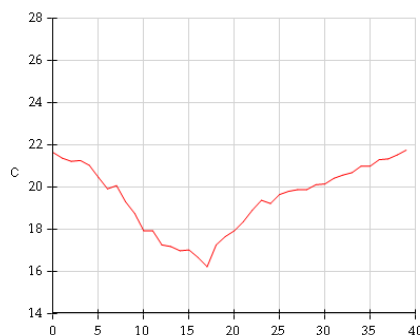
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Stue



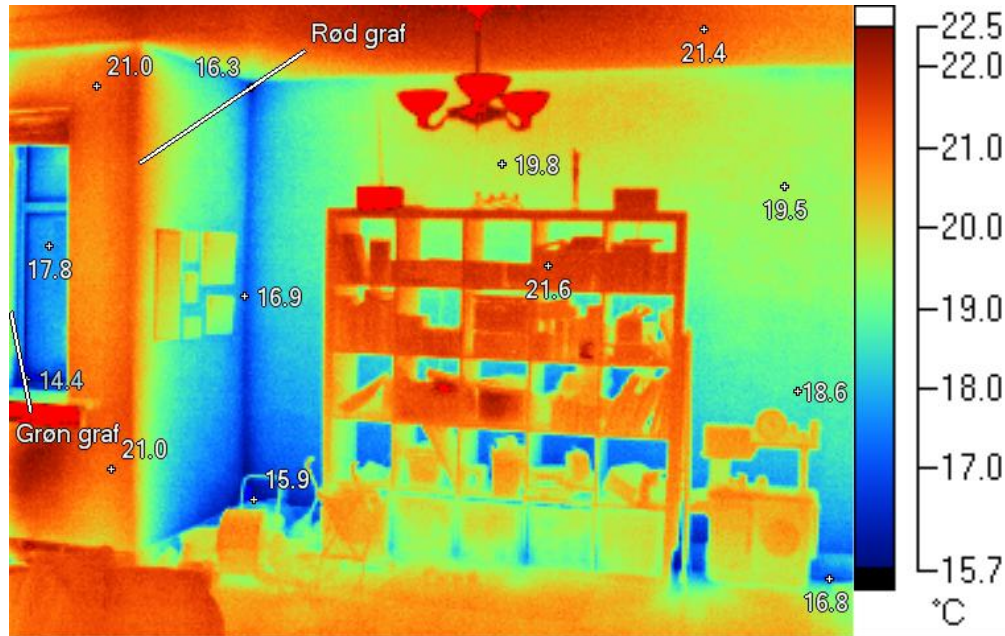
IR000061.IS2



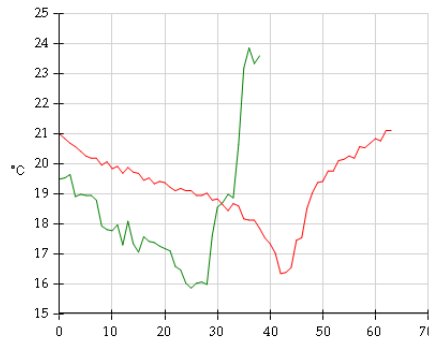
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Vindue/Vinduer:	Ses med varmetab fra ruder, dog er der enkelte der er udskiftet.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Stue



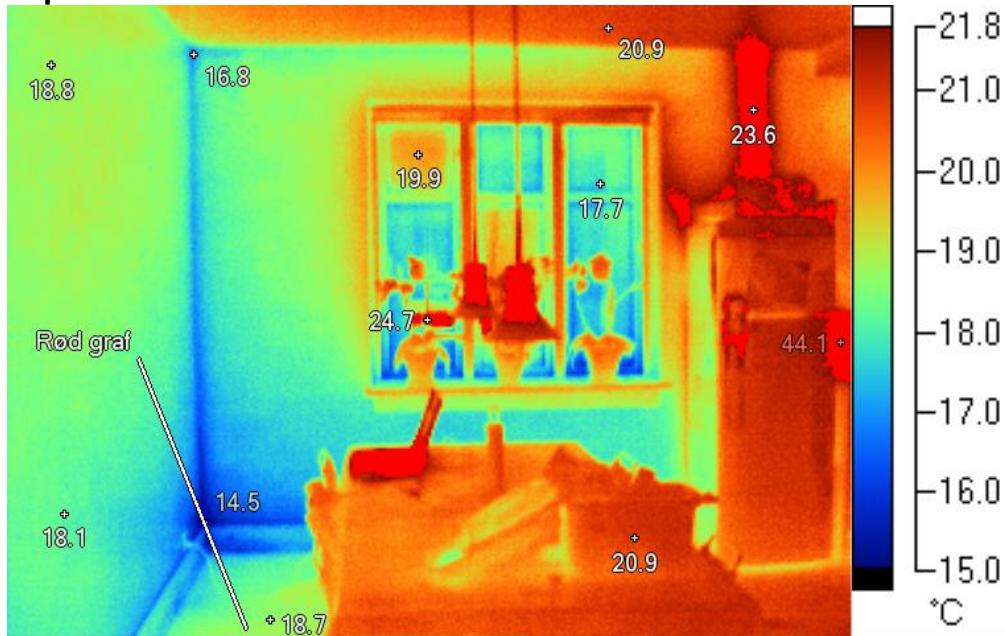
IR000062.IS2



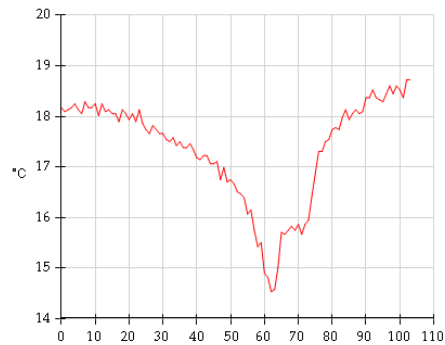
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Vindue/Vinduer:	Ses med varmetab fra ruder, dog er der enkelte der er udskiftet.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Spisestue



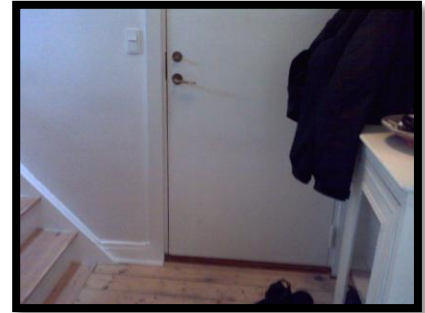
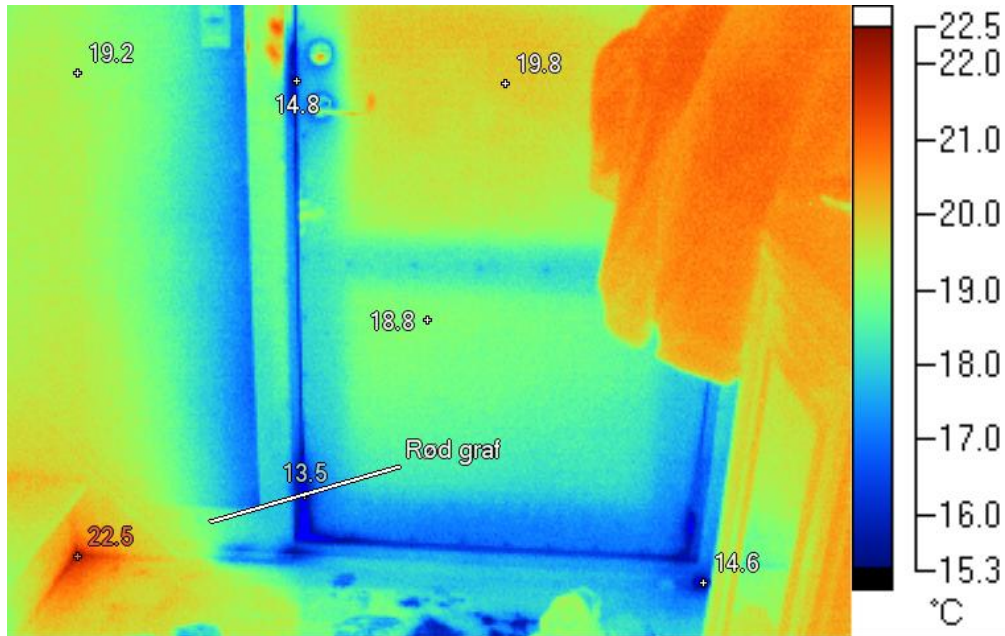
IR000064.IS2



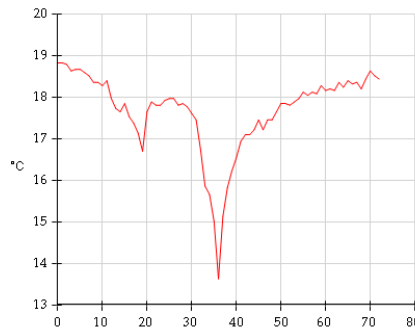
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Vindue/Vinduer:	Ses med varmetab fra ruder, dog er der enkelte der er udskiftet.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Yderdør



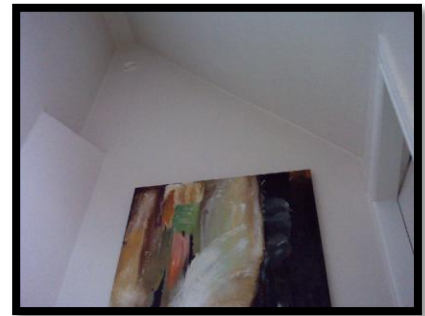
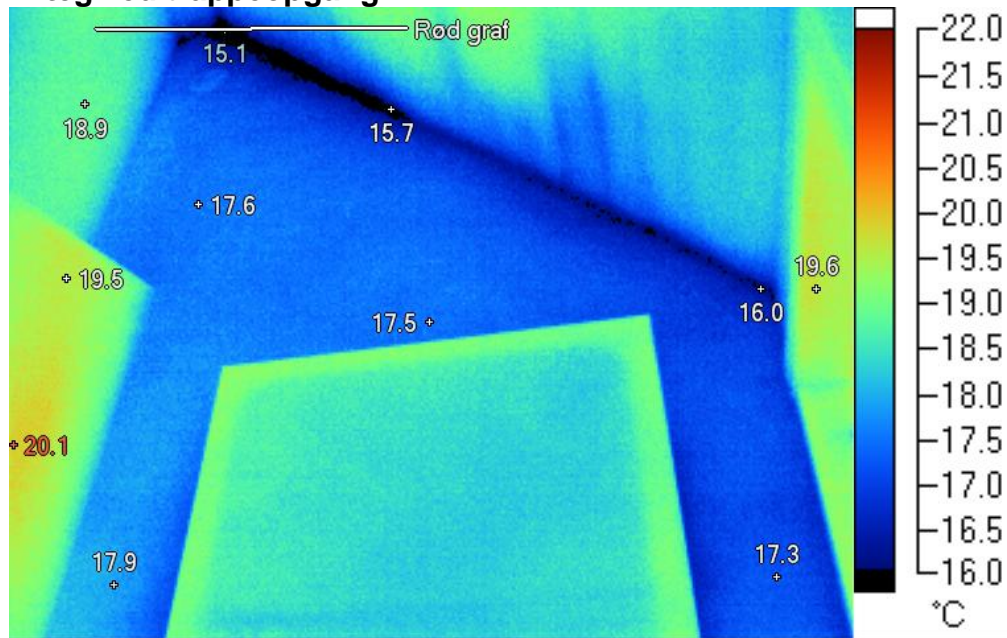
IR000067.IS2



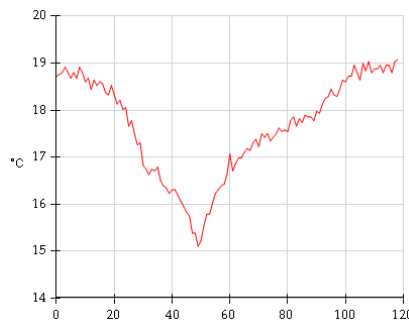
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Dør/Døre:	Døren bør udskiftes til en nyere type, med en lavere U-værdi, for at nedsætte varmetabet her. Ses med utætte tætningslister. Disse bør som minimum udskiftes for at nedsætte det direkte kuldeindtræk.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Væg ved trappeopgang



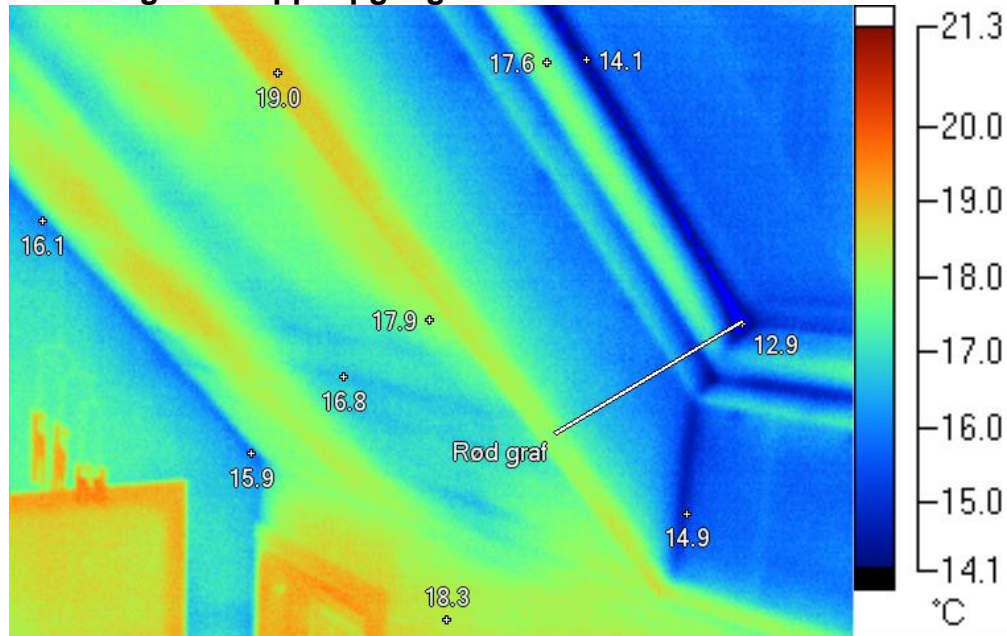
IR000070.IS2



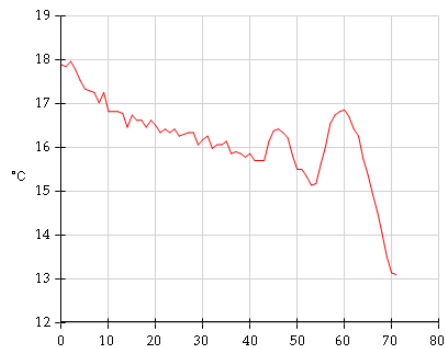
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Væg/Vægge:	Ses med en lav isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Skråvæg ved trappeopgang



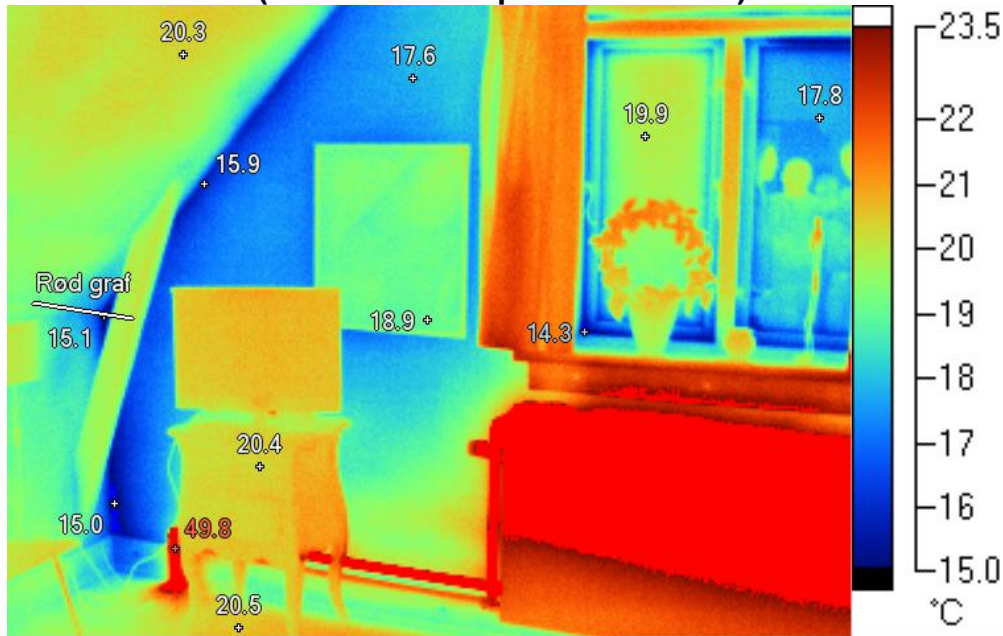
IR000073.IS2



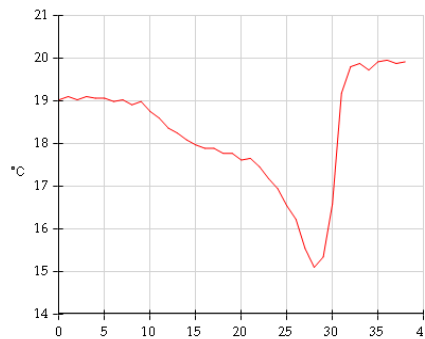
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi. Skunkvægge/skråvægge ses mangelfuldt isoleret. Ligeledes ses der kuldeindtræk fra lysning.
Vindue:	Ses med større kuldeindtræk fra ramme og rude.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Sofies værelse (samme billede på Idas værelse)



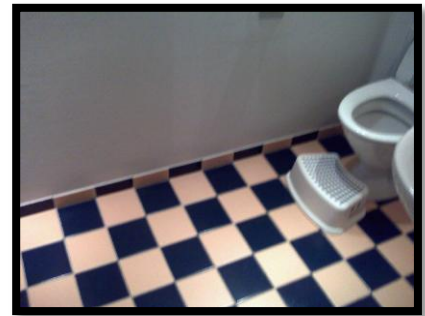
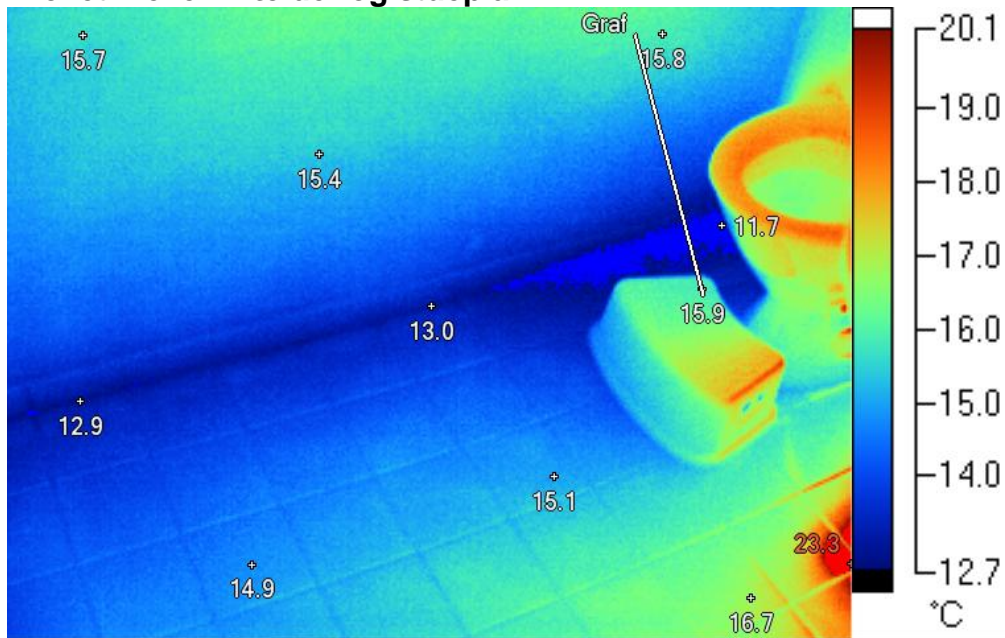
IR000075.IS2



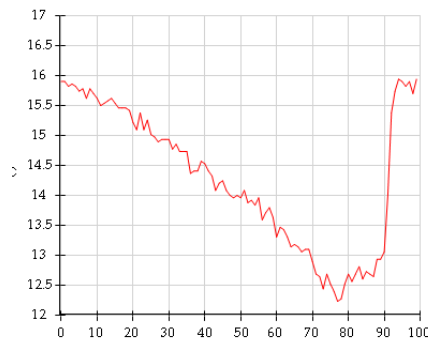
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Vindue/Vinduer:	Ses med varmetab fra ruder, dog er der enkelte der er udskiftet.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi på ydervæg/endeveg.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Toilet mellem kælder og stueplan



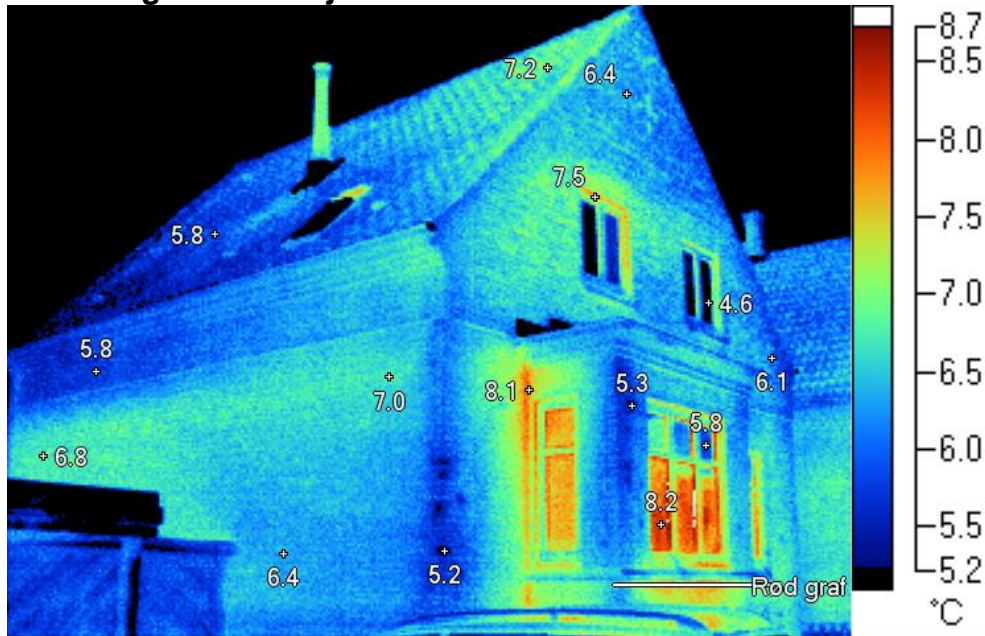
IR000086.IS2



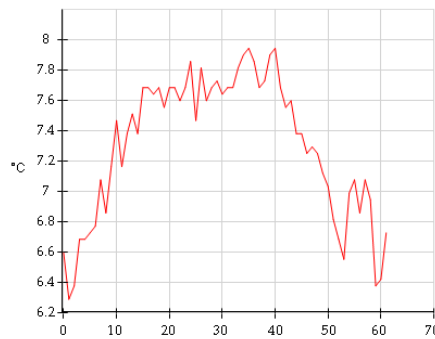
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Væg	Væggen ses med en meget lav isoleringsværdi
Gulv	Gulvet ses koldt og der ses kuldeindtræk ved fodliste

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Facade/gavl mod vej



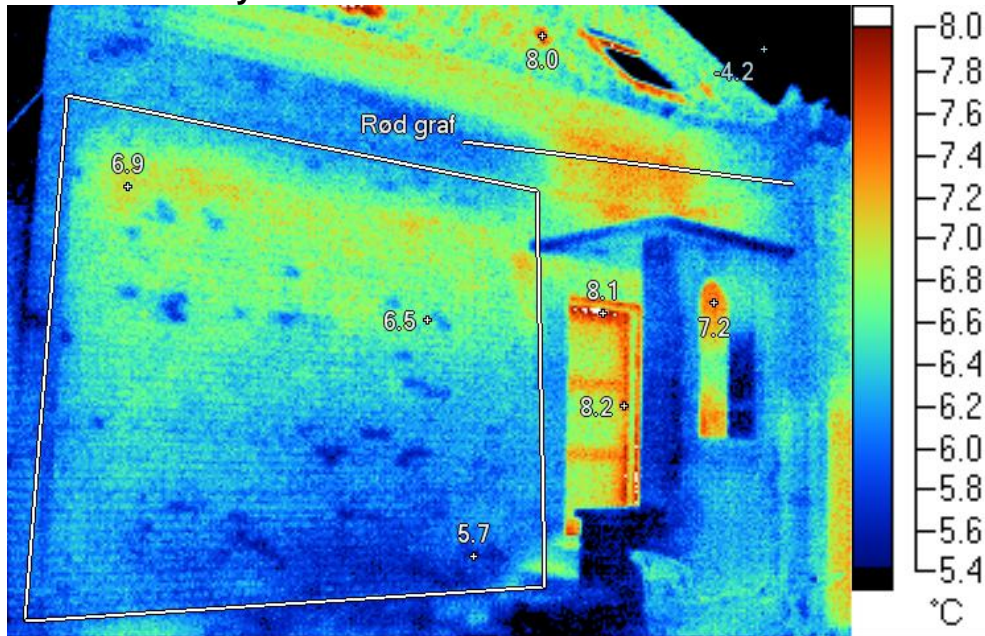
IR000090.IS2



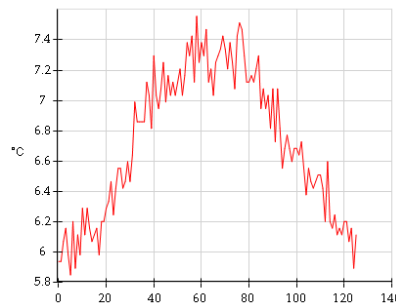
Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Vindue/Vinduer:	Ses med varmetab fra ruder, dog er der enkelte der er udskiftet.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Facade mod syd



IR000091.IS2



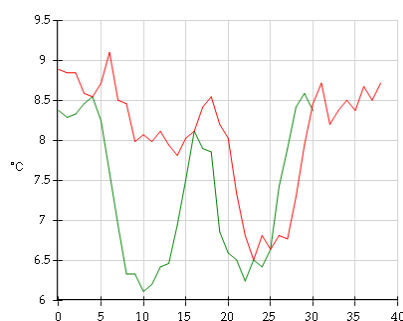
Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1

Facade mod have



IR000095.IS2



Graf	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger
Vindue/Vinduer:	Ses med varmetab fra ruder, dog er der enkelte der er udskiftet.
Væg/Vægge:	Ses med en varierende i isoleringsværdi.

Emissivity	0.95
Camera Model	Fluke Ti32
Camera serial number	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer	Fluke Thermography
Lens description	FLK-LENS/WIDE1
Termografi / Termografering / Termofotografering:	www.termo-service.dk

Konklusion

Efter gennemgang af boligen med termografisk kamera, kan vi konkludere uregelmæssigheder i boligens varmeisolering. Da denne bolig er opført i 1925, hvor der ikke blev stillet krav ang. varmetab og isoleringsværdier, vil det ikke kunne forventes at boligen lever op til dagens standard inden for isoleringsværdier. Der ses derfor "igennem fingre", med mindre varmetab der ligger inden for bagatelgrænsen, og som umiddelbart ikke er rentabelt at udbedre, i forhold til varmetabet deraf.

Tag:

Tegltaget ses nedslidt, med manglende understrygning, hvilket har resulteret i mange utætheder i taget. Den bærende tagkonstruktion (spær, lægter) ses med en relativ høj fugtighed (ca. 35 %, anbefalet max er 18 %) og der ses begyndende råd flere steder. Over loftlemmen ses mindre svampeangreb (formodentlig hvid tømrersvamp). Dette skyldes den høje fugtighed i træet kombineret med varmetabet fra boligens loft/loftlem, som giver grobund for råd og svamp. For at eliminere dette problem, skal et af de to kriterier fjernes. Det vil sige, at enten skal taget tætnes for at fjerne fugten, ellers skal loftsisoleringen forøges. Gerne begge dele. Ligeledes skal loftrummet være velventileret, for at den fugtige luft fra boligens indeklima, kan ledes ud fra loftrummet. Under alle omstændigheder, bør loftrummet holdes under opsyn.

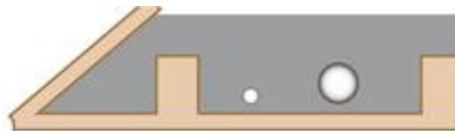
Tegltag har en estimeret levetid på ca. 50 år. Det kan anbefales at få dette udskiftet (i samme omgang kan de skrå indervægge efterisoleres) da dette tag er i udtjent tilstand. Som minimum bør taget understryges på ny.

Loftisolering:

Loftet er d.d. Isoleret med 2 x 100 mm isoleringsbats. Set isoleringsværdimæssigt, er dette et minimum, og det kan anbefales at få lagt 100 mm mere på. Dette kunne være et lag bestående af granulat, da dette ligger sig helt tæt.



Alm. Isoleringsmætter



Granulat

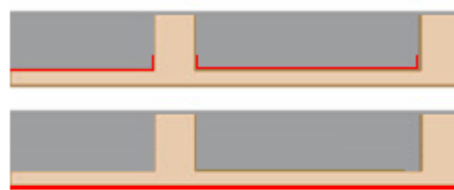
Hvis loftisoleringen øges til over 200mm, anbefaler teknologisk institut at der udlægges et fyldestgørende dampspærre, for at hindre fugtophobning i isoleringslagene.

Hvis der benyttes en intelligent dampspærre, må der isoleres over spærfoden.



Hvis der benyttes en traditionel dampspærre, skal denne monteres under, eller imellem spærfladerne.

Denne må dog maksimalt være placeret 1/3 inde i isoleringslaget, målt fra den varme side.



Vægge:

Murværket ses generelt med en dårlig isoleringsværdi. Disse bør efterisoleres, for at nedbringe varmetabet fra boligen.

Primært bør der hulmursisoleres, hvis hulmuren dimension tillader det, og dette ikke i forvejen er gjort. Hvis der allerede er isoleret i hulmurene, kan det store kuldeindtræk skyldes at hulmurens diameter er lav, som det var byggestandard ved huset opførelse i 1925. Dette gør at der her ikke er plads til meget hulmursisolering.

Det kan anbefales at får opført indvendige isolerede letvægge, på alle boligens ydervægge, da dette nedbringer boligens samlede varmetab betydeligt. Dette kan f.eks. gøres ved at montere gipsplader med fabriksmonteret isolering. Den samlede tykkelse på en sådan plade, vil være 43mm (ved 30 mm isolering)



Her ses et eksempel på en varmvægs gipsplade

Alternativt kan der vælges at få foretaget en udvendig efterisolering af boligen (optimal løsning i forbindelse med skift af tag) hvor hele den udvendige klimaskærm beklædes med isolering. Denne løsning vil dog ofte være dyrere end ovenstående. Fordelen her kan ofte også være, at efterisoleringen ikke forstyrrer den indvendige daglige brug af boligen, samt alle tidligere kuldebroer vil være elimineret.



Vinduer:

Vinduerne i boligen ses generelt med varmetab fra ruderne, og enkelte er formodentlig punkterede.

Ruderne bør udskiftes til en nyere type, med en lavere U-værdi (dem der ikke allerede er udskiftet), for at nedsætte varmetabet fra disse.

Bemærk at nye ruder bør være med "varm kant", for at minimere kuldebroen i rudens kant.

Ønskes vinduerne udskiftet (ikke kun ruder) kan det anbefales at få monteret lavenergivinduer i plastkonstruktion, da disse rent isolationsmæssigt er væsentligt bedre en typiske trævinduer. Dette skyldes at man i plastvinduer, opbygger isoleringskamre (se nedenstående foto)



Døre:

Yderdøren i stueplan ses med varmetab. Denne bør udskiftes til en nyere type, med en lavere U-værdi. Som minimum skal døren have skiftet tætningslister.

Kælder/sokler:

Soklen ses generelt med et større varmetab hele boligen rundt. Dette skyldes at soklerne er massive og uisolerede. Derved går en stor del af varmen fra boligen, igennem soklen ud i det fri.

For afklaring af hvordan dette varmetab skal nedsættes, bør der først tages stilling til en ting, som der ikke er gjort d.d. Kombinationen af uisolerede varmerør, kombineret med uisolerede sokler og et-lags ruder, giver et massivt varmespild, samt grobund for et dårligt indeklima (råd/svamp) på sigt.

Hvis der ønskes kold kælder: Hvis kælderen ønskes uopvarmet, bør alle varmerør isoleres for at nedsætte varmetabet fra disse.

Der bør isoleres op under loft i kælderniveau, for at nedsætte kuldeindtrækket op igennem gulvene til stueplan. Dette kunne f.eks. gøres med isolerede gipsplader (gipsplader, der leveres med påklistret isolering).

Kuldeindtrækket i stueplansgulvene, fra den massive sokkel, vil stadig være gældende ved denne løsning.

Hvis der ønskes opvarmet kælder: Hvis kælderen ønskes opvarmet, bør alle vinduerne udskiftes til en nyere type, med en lavere U-værdi.

Soklen bør isoleres udefra, for at nedsætte kuldeindtrækket igennem denne. Herved vil kuldeindtrækket i stueplansgulvene formentlig også blive reduceret kraftigt. Samtidig vil man etablere et dræn, så kælderen holdes tør, hvis dette ikke er eksisterende .

Alternativt kan der isoleres på indvendig side af sokkelvæggene, men dette vil i så fald ikke fjerne kuldeindtrækket i stueplansgulvene, samt der kan opstå risici for fugtproblemer.

Lofter:

Ses uden kuldeindtræk.

Skunkvægge/Skråvægge 1 sal:

Skråvæggen i trappeopgangen ses med en meget uregelmæssig liggende isolering, og enkelte steder måske helt manglende. Dette bør kontrolleres, og efterisoleres med yderligere isolering, hvis den nuværende isolering er utilstrækkelig. Dette kunne f.eks. gøres med isolerede gipsplader (gipsplader, der leveres med påklistret isolering).

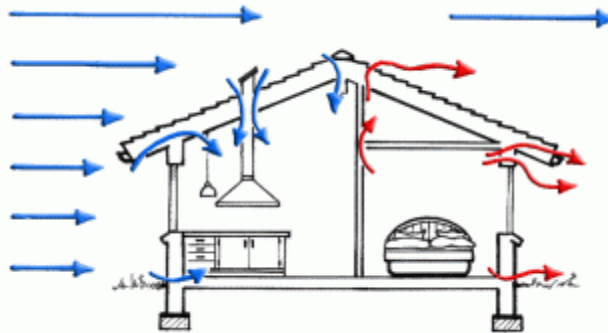
Diverse:

Loftlemmen på 1 salen ses dårligt isoleret, og med manglende tætningslister. De bør monteres tætningslister, for at mindske varmeoptrækket til loft.

Om Vindens Påvirkning Af Dit Indeklima:

En bygning vil altid være vindpåvirket, uanset om det virker vindstille, eller om det er kraftig vind. Denne vind vil skabe et overtryk på den side af bygningen vinden kommer fra (blå pile, i nedenstående illustration), og skabe en slipvind (undertryk/vakuum) i læsiden, når vinden passerer bygningen.

Dette vil sige, at ved bygningens vinduer, døre og andre potentielle utætheder, vil denne ukontrollerede vind søge ind i boligen, og på modsatte side vil den opvarmede luft i bygningen blive suget ud igennem utætheder (f.eks. utætte tætningslister). Dette vil i mange tilfælde føles som træk igennem boligen, og skabe et ubehageligt indeklima. Dette over- og undertryk vil stige, jo kraftigere vindpåvirkningen er. Derfor kan det i mange tilfælde, føles som om en bolig er vanskelig at varme op, når det blæser. Det er derfor en god idé at kontrollere dine tætningslister, aftrækskanaler, evt. gennembrydninger i dampspærre, o. lign.



Generelt vil Termo-Service.dk anbefale, i prioriteret rentabel rækkefølge:

1. Tætning af loftlem på 1 sal, samt entrédør
2. Tætning af tag/udskiftning.
3. Efterisolering af ydervægge, samt loft.
4. Udskiftning af ruder/vinduer.
5. Tag stilling til kælderens benyttelse, og vælg af løsning.