

TERMOGRAFI AF BOLIG

Kunde Adresse



Dato-2013

Termo-service.dk

Termografisk inspektion af bygning

Kundeadresse

Bygnings data:
Type af bygning: parcelhus
Bygge år: 1950
Ydervægge: Mursten
Sokkel: Massiv-uisoleret
Tagdækning: Tegl
Type af opvarmning: Fjernevarme
Boligareal i undersøgt bygning: 120m²
Inde temperatur målt i bygning: Ca. 22°C
Ude temperatur: Målt til ca. 6°C
Temperatur differences inde - ude Δt : 16°C

Bygnings oplysninger ifølge OIS

Bemærkninger ved undersøgelsen:
Let vind

Termografisk undersøgelse udført af:
XXXX

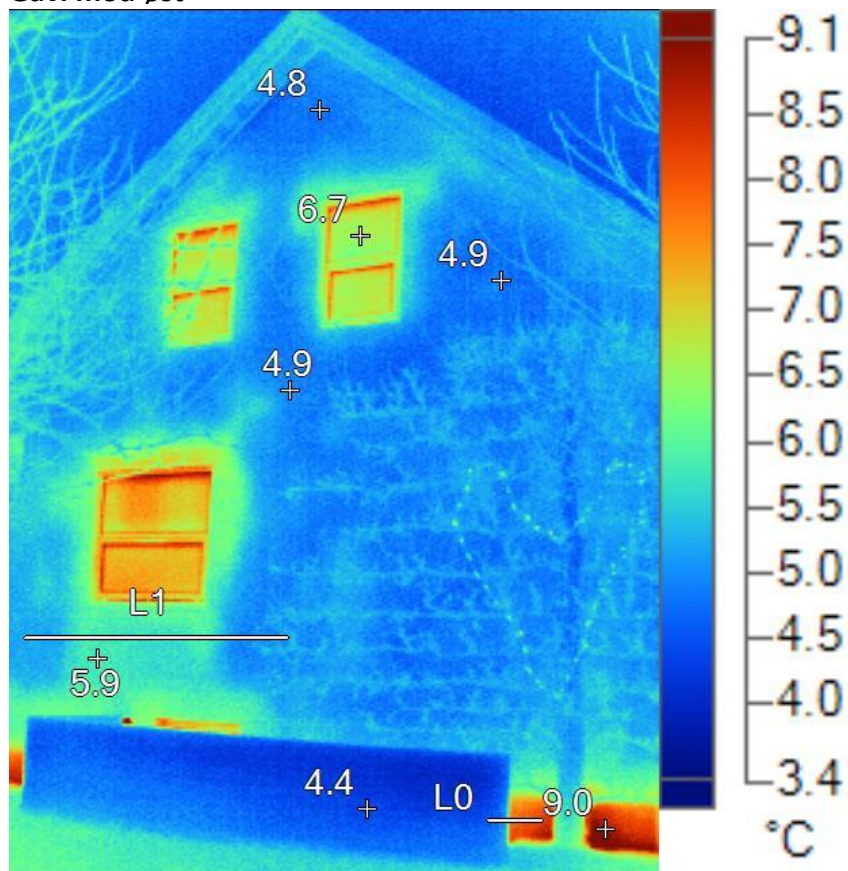
Anvendt udstyr til termografisk inspektion:	
Baggrund temperatur indendørs:	21 °C
Baggrund temperatur udendørs:	5 °C
Emissivity:	0.95
Camera Model:	Fluke Ti32
Camera serial number:	Fluke Ti32-10020417
Camera Manufacturer:	Fluke Thermography
Lens description:	FLK-LENS/WIDE1 & Normal
Calibration Range:	-10.0°C to 80.0°C
Temperature measurement accuracy:	± 2 °C or 2 %
Detector type:	320 X 240 Focal Plane Array

Bemærk:

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

Udvendige termografiske billeder

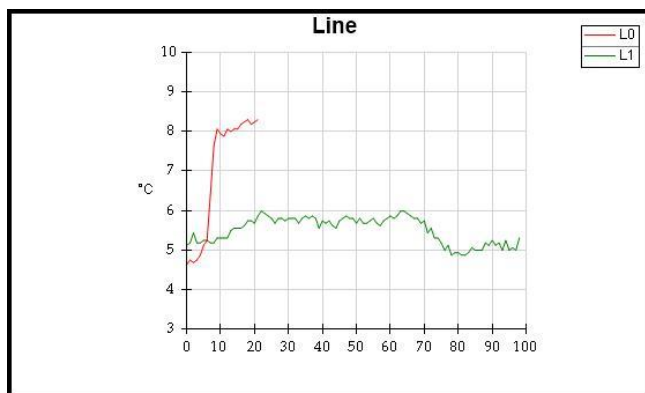
Gavl mod øst



IR002178.IS2



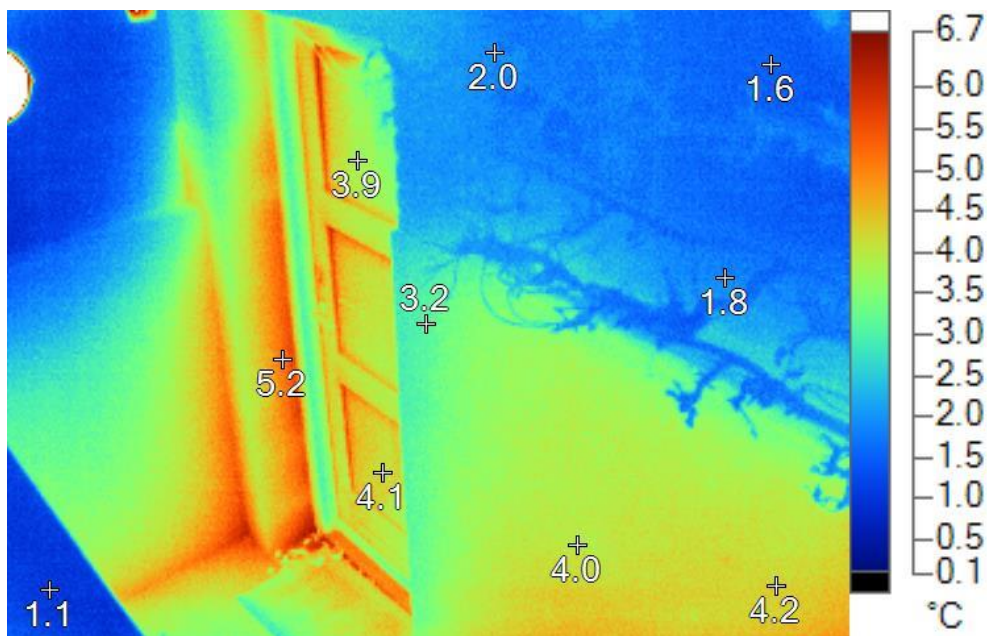
Digital Reference



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Overlægger:	Der ses et varmetab over vinduer fra overligger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggen ses med en ensartet isoleringsværdi på vægfladerne. Varmetabet under vinduet stammer det fra radiatornicher.
Sokkel	Soklen ses med et varmetab.
Vinduer	Vinduer ses med varmetab.

Kælderskakt



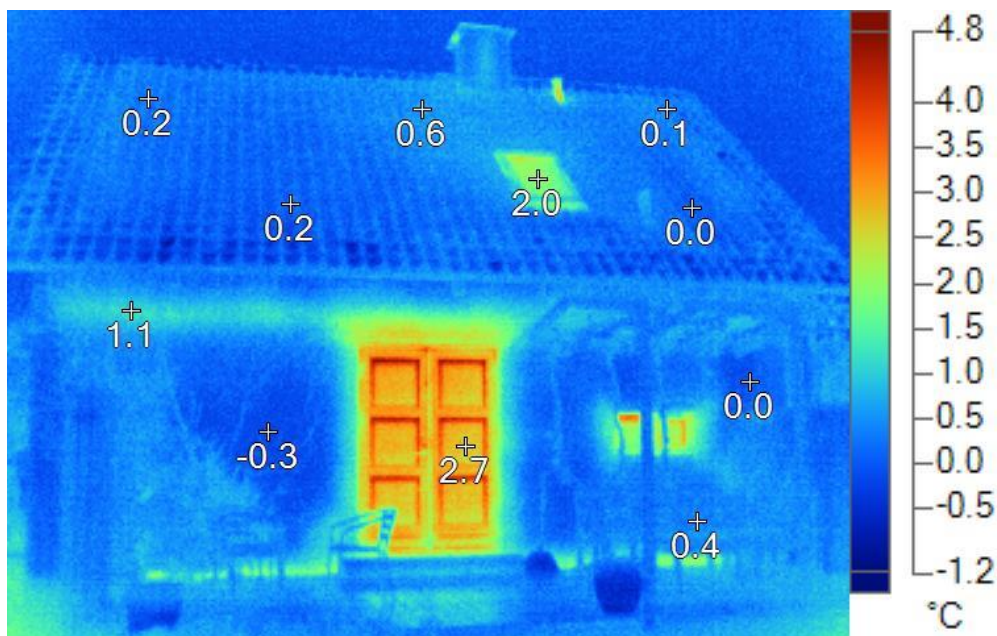
Digital Reference

IR002181.IS2

Bemærkninger til billedet:

Udvendigt murværk/vægge	Væggene ses med uensartet og lav isoleringsværdi.
Sokkel	Soklen ses med et varmetab.
Døre	Døren ses med lav isoleringsværdi.

Facade mod syd



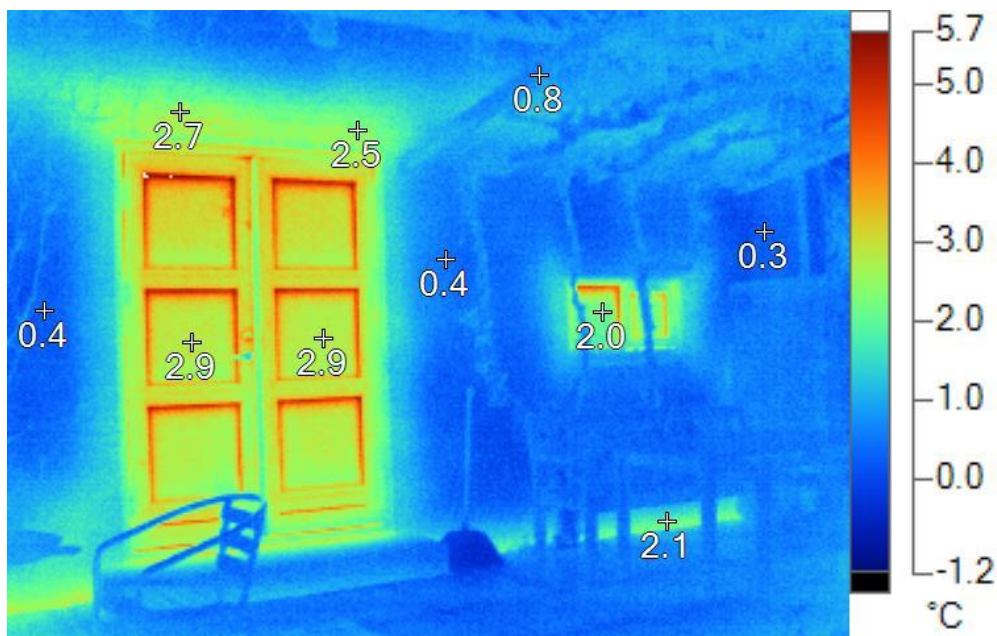
Digital Reference

IR002182.IS2

Bemærkninger til billedet:

Overlægger:	Der ses et varmetab over dørparti fra overligger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggen ses med en ensartet isoleringsværdi på vægfladerne.
Døre	Dørpartiet ses med lav isoleringsværdi.
Tag	Tagfladen ses uden varmetab.

Facade mod syd



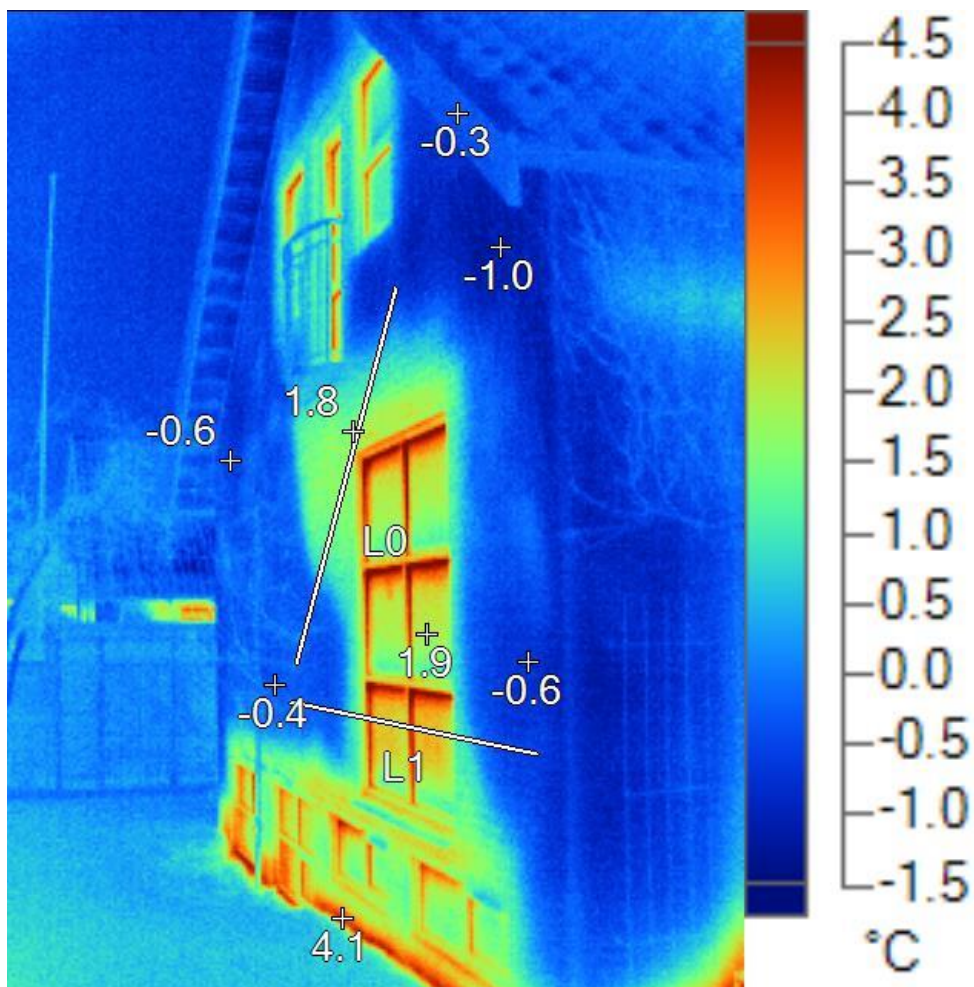
Digital Reference

IR002183.IS2

Bemærkninger til billedet:

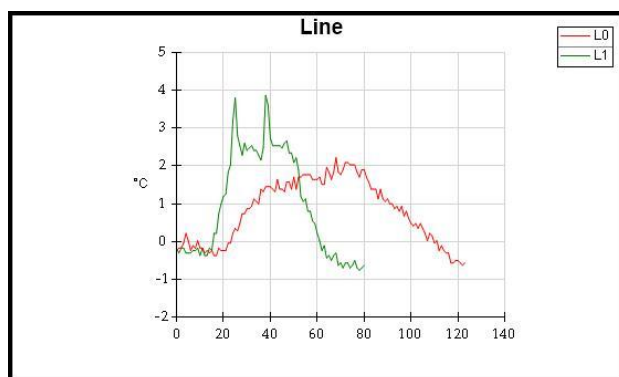
Overlægger:	Der ses et varmetab over dørpartiet fra overligger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggen ses med en ensartet isoleringsværdi på vægfladerne.
Sokkel	Soklen ses med et varmetab.
Vinduer	Vinduet ses med varmetab.
Døre	Dørpartiet ses med lav isoleringsværdi.

Gavl mod vest



Digital Reference

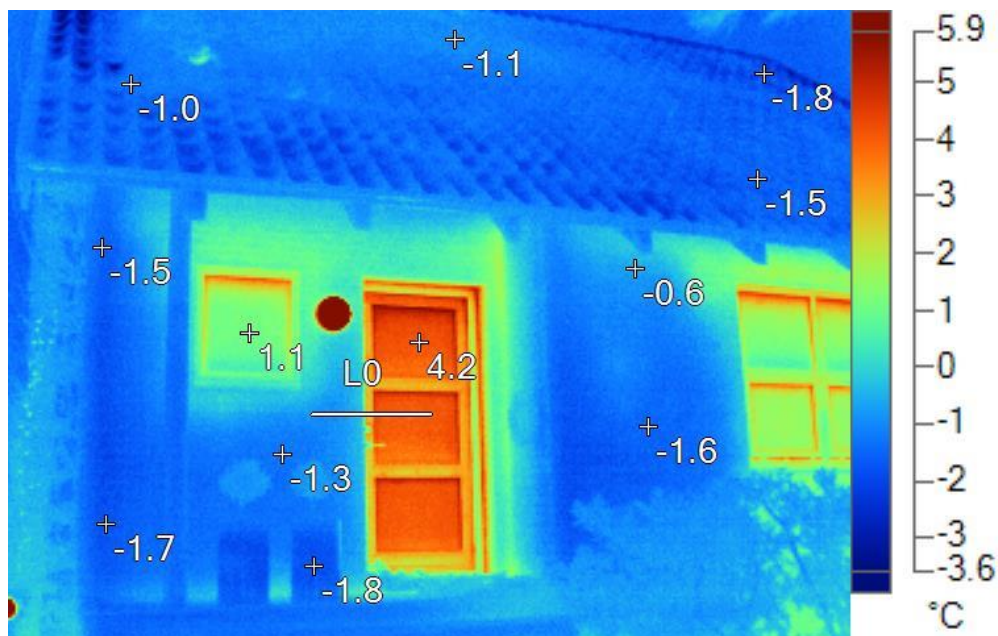
IR002185.IS2



Bemærkninger til billedet:

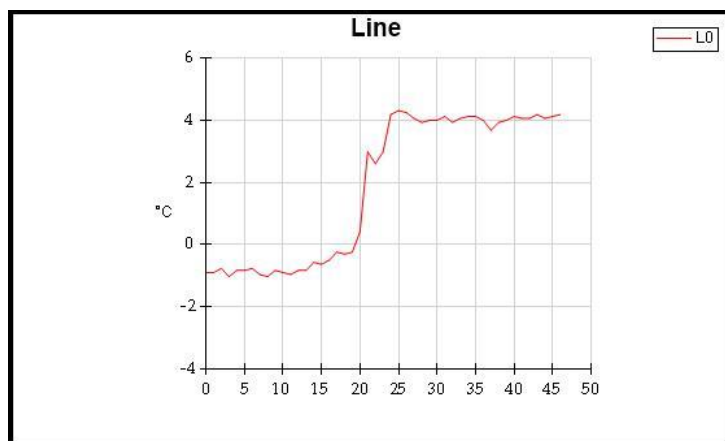
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Overlægger:	Der ses et varmetab over dørpartiet fra overligger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggene ses med uensartet og lav isoleringsværdi.
Sokkel	Soklen ses med et varmetab.
Vinduer	Vinduer ses med varmetab.

Facade mod nord



Digital Reference

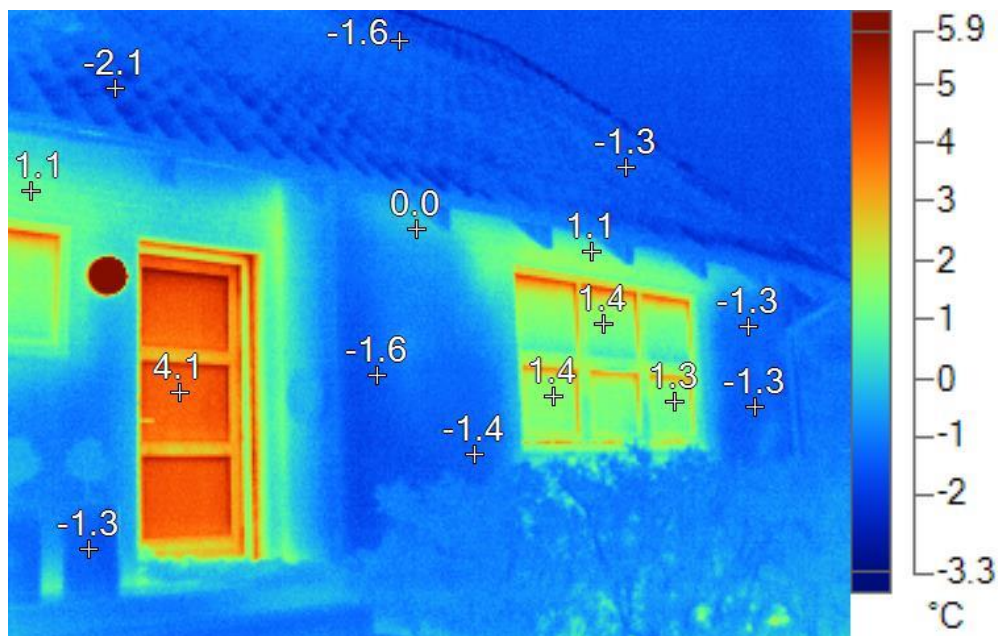
IR002186.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggen ses med en ensartet isoleringsværdi på vægfladerne.
Vinduer	Vinduer ses med varmetab.
Døre	Døren ses med lav isoleringsværdi.
Tag	Tagfladen ses uden varmetab.

Facade mod nord



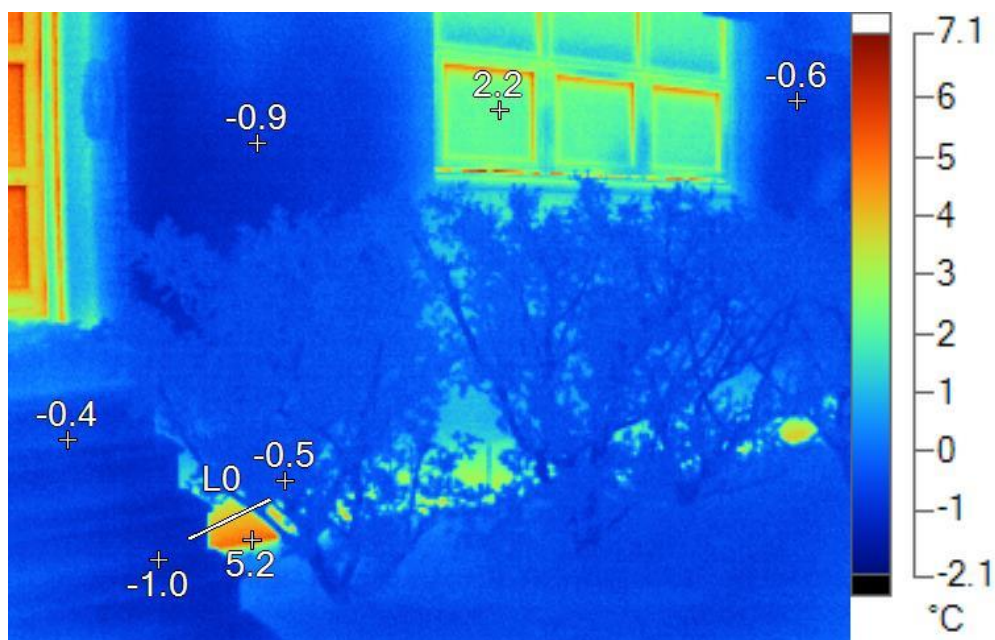
Digital Reference

IR002187.IS2

Bemærkninger til billedet:

Overlægger:	Der ses et varmetab over vinduer fra overligger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggen ses med en ensartet isoleringsværdi på vægfladerne.
Vinduer	Vinduer ses med varmetab.
Døre	Døren ses med lav isoleringsværdi.
Tag	Tagfladen ses uden varmetab.

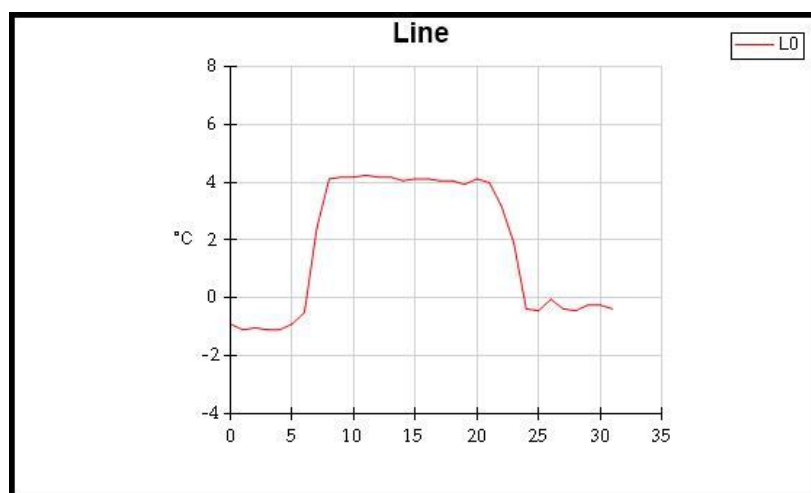
Facade mod nord



IR002188.IS2



Digital Reference

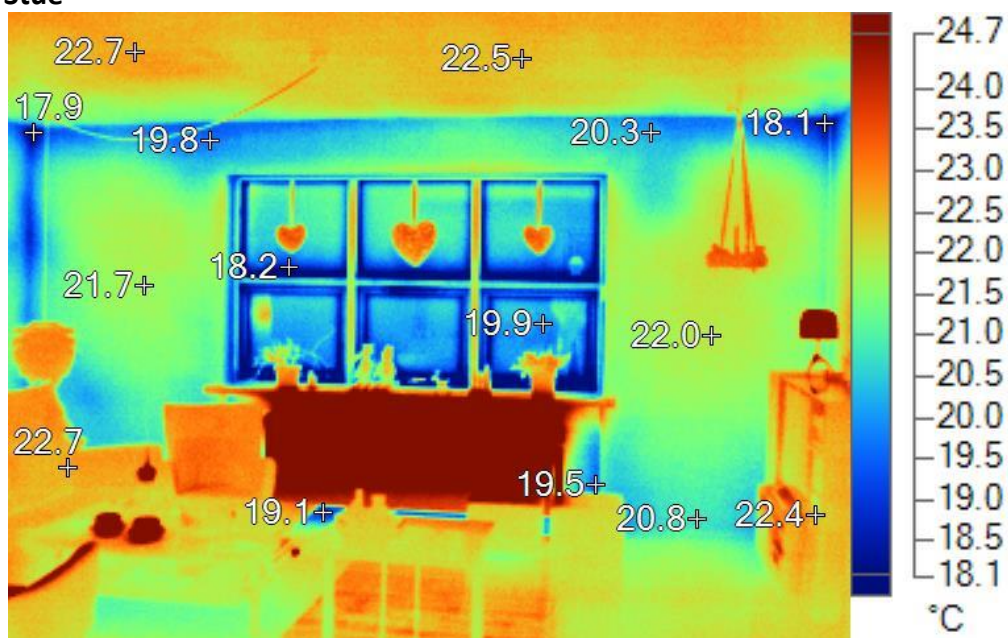


Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Udvendigt murværk/vægge	Væggen ses med en ensartet isoleringsværdi på vægfladerne.
Sokkel	Soklen ses med et varmetab.
Vinduer	Vinduet ses med varmetab.

Indvendige termografiske billeder

Stue



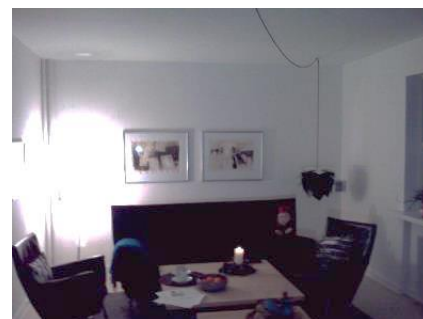
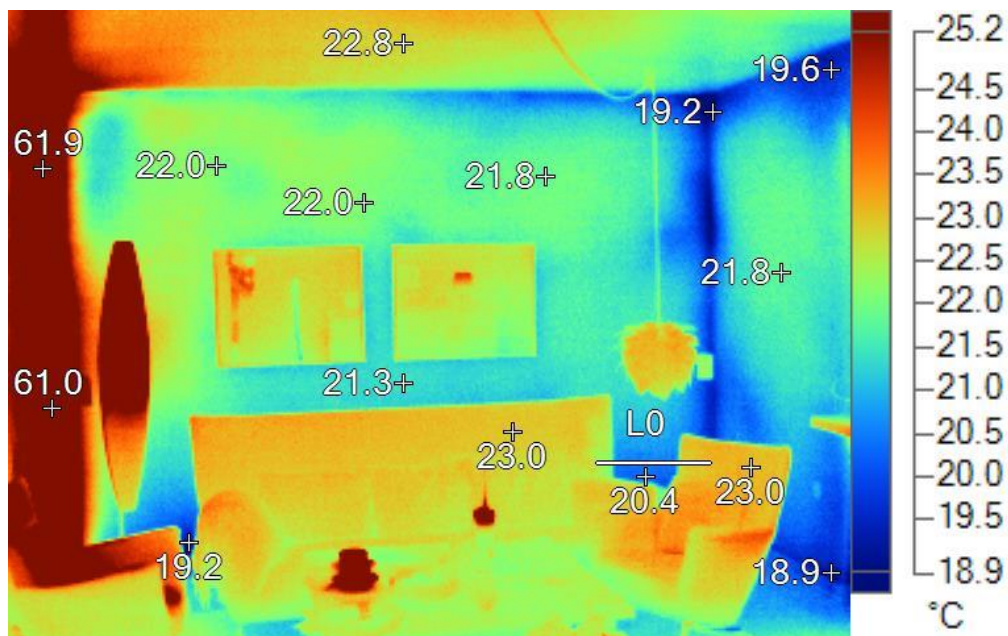
Digital Reference

IR002189.IS2

Bemærkninger til billedet:

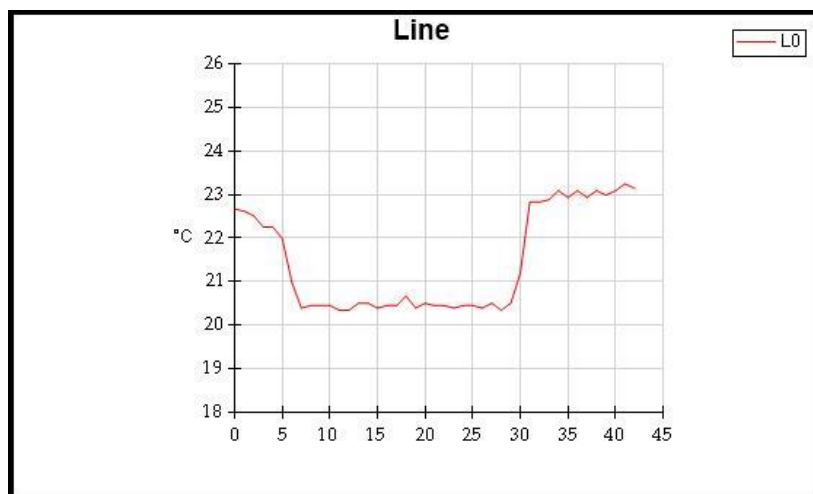
Loft	Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge. Loftfladen ses med en ensartet isoleringsværdi.
Vægge	Væggene ses med afvigelser i isoleringsværdien.
Vinduer	Vinduer ses med kuldeindtræk.

Stue



Digital Reference

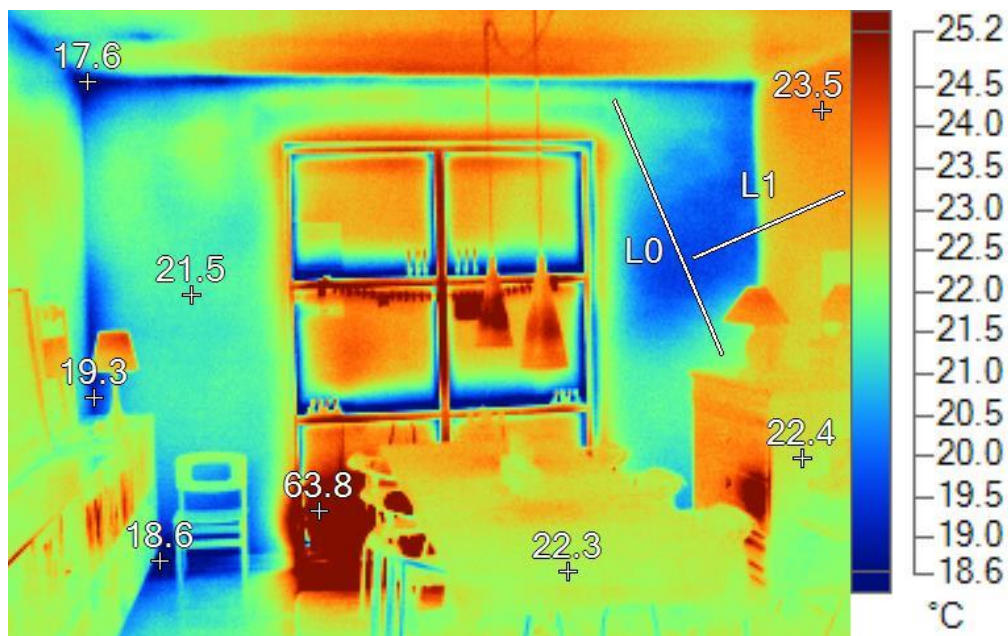
IR002190.IS2



Bemærkninger til billedet:

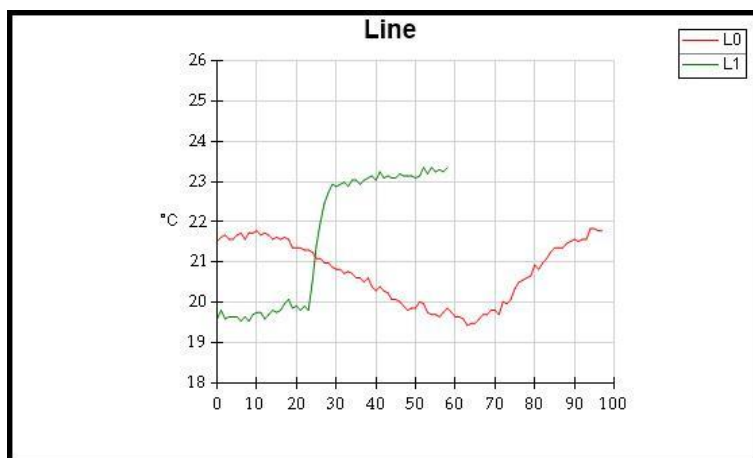
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

Spisestue



Digital Reference

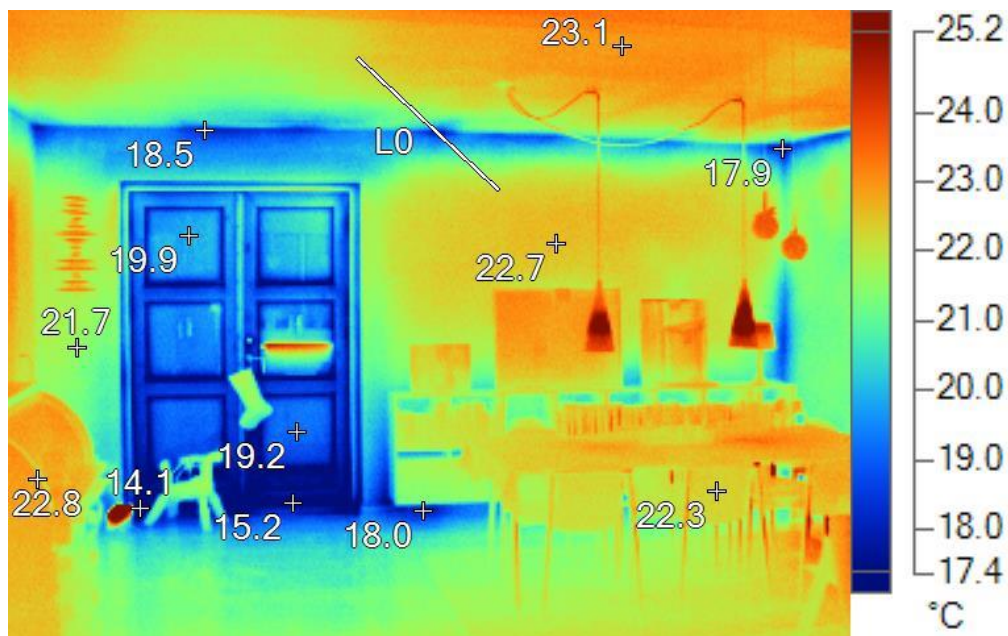
IR002191.IS2



Bemærkninger til billedet:

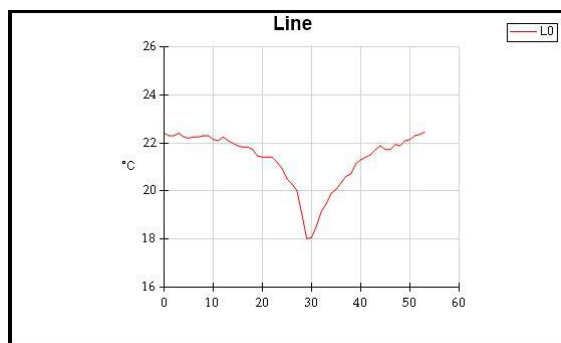
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Ses med kuldeindtræk ind over loftet. Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.
Vinduer	Vinduernes overfladetemperatur kan være unøjagtig, da de er påvirket af varmen fra radiatoren.

Spisestue



Digital Reference

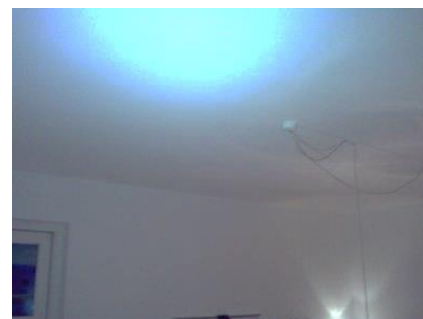
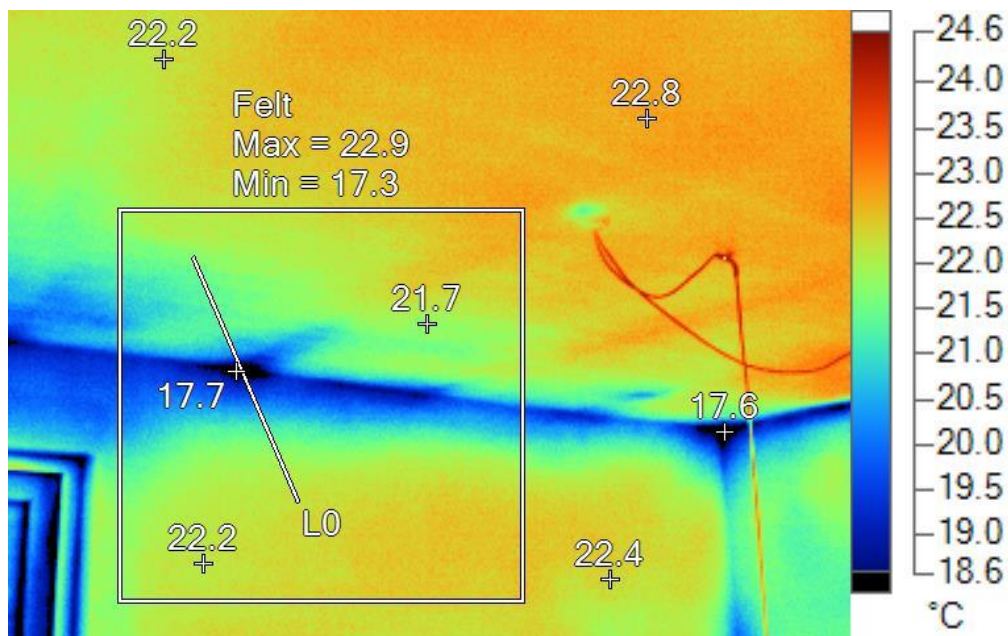
IR002192.IS2



Bemærkninger til billedet:

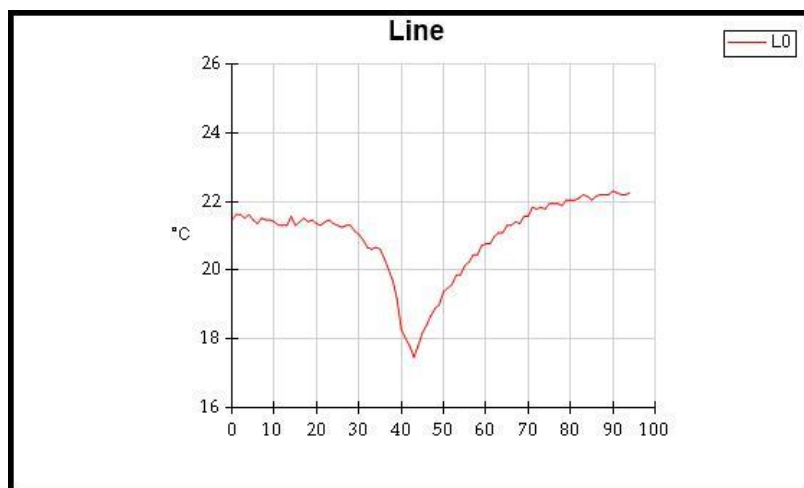
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.
Dør	Dørpartiet ses med lav isoleringsværdi. Der ses et kuldeindtræk fra overligger.

Spisestue



Digital Reference

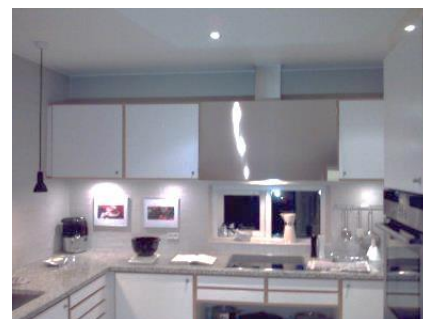
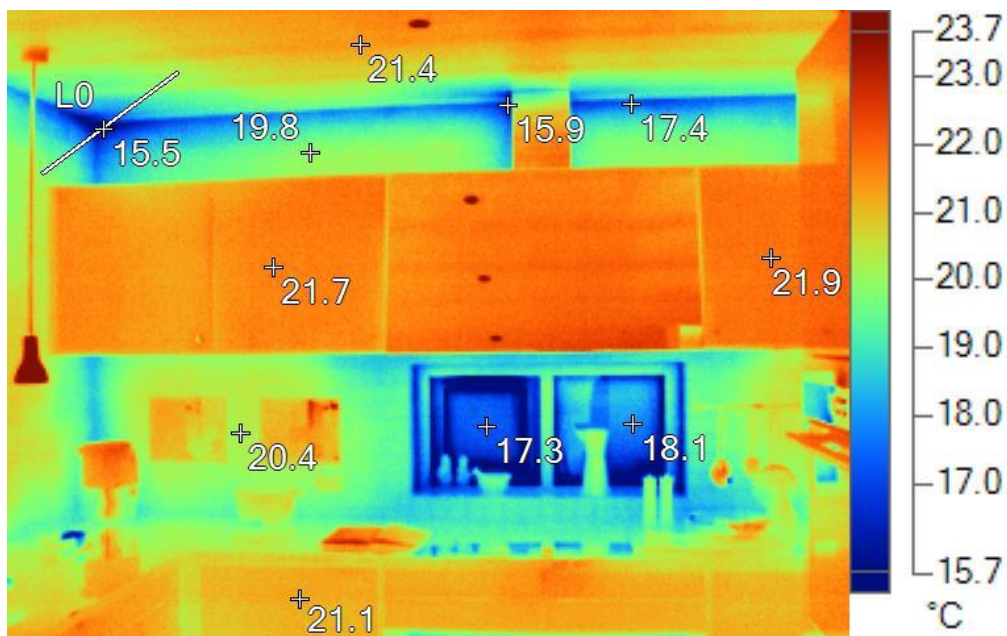
IR002193.IS2



Bemærkninger til billedet:

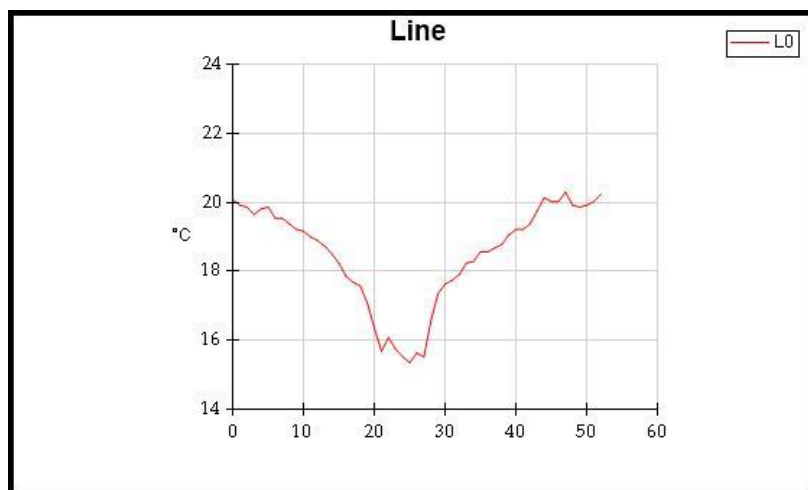
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Ses med kuldeindtræk ind over loftet. Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien. Der ses et kuldeindtræk fra overligger.

Køkken



Digital Reference

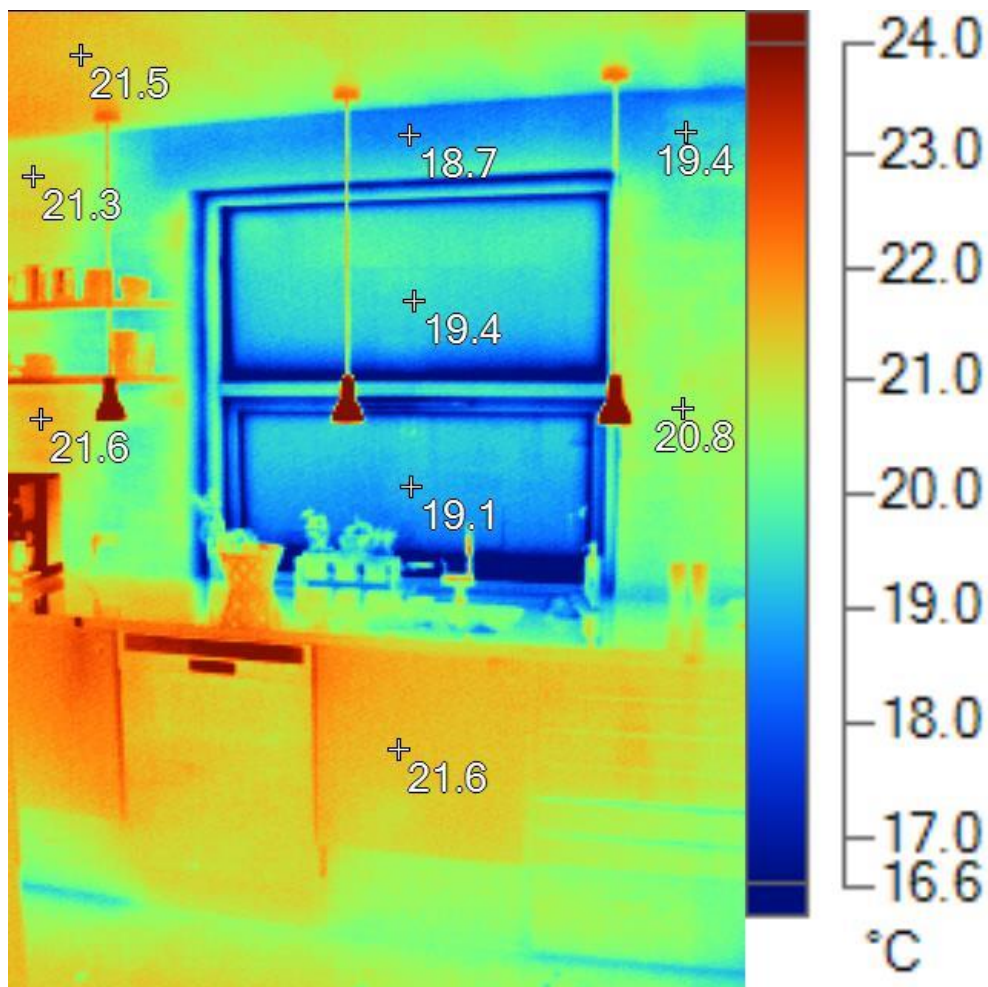
IR002194.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Ses med kuldeindtræk ind over loftet. Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Vinduer	Vinduet ses med et kuldeindtræk.

Køkken



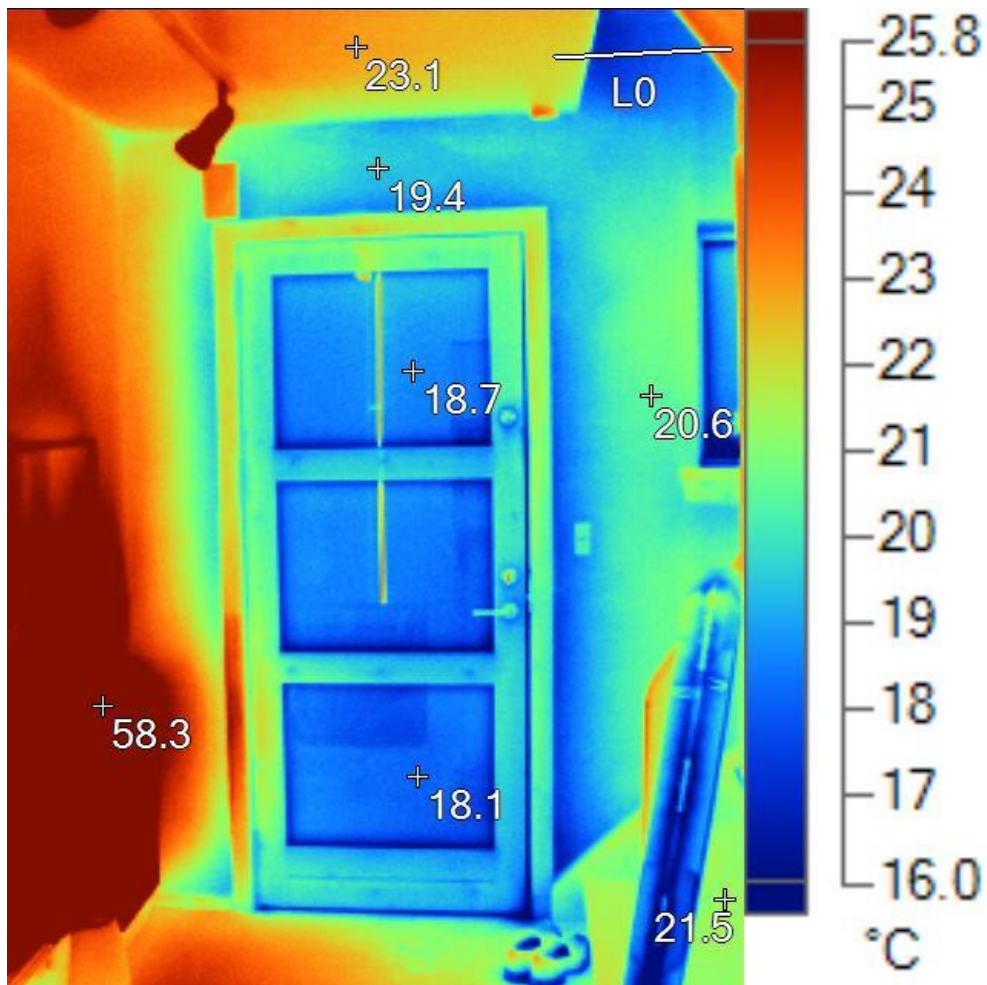
Digital Reference

IR002196.IS2

Bemærkninger til billedet:

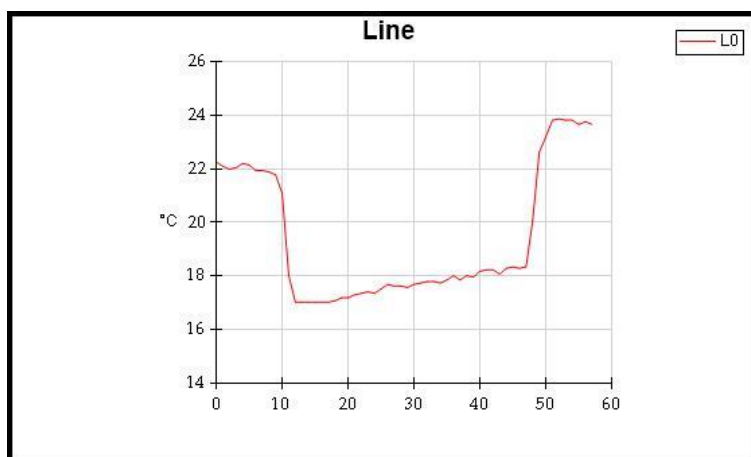
Vinduer	Vinduet ses med et kuldeindtræk.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien. Der ses et kuldeindtræk fra overligger.
Loft	Loftfladen ses med en ensartet isoleringsværdi.

Entre



Digital Reference

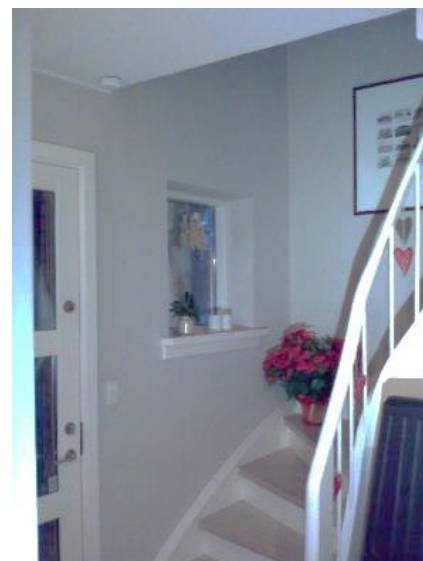
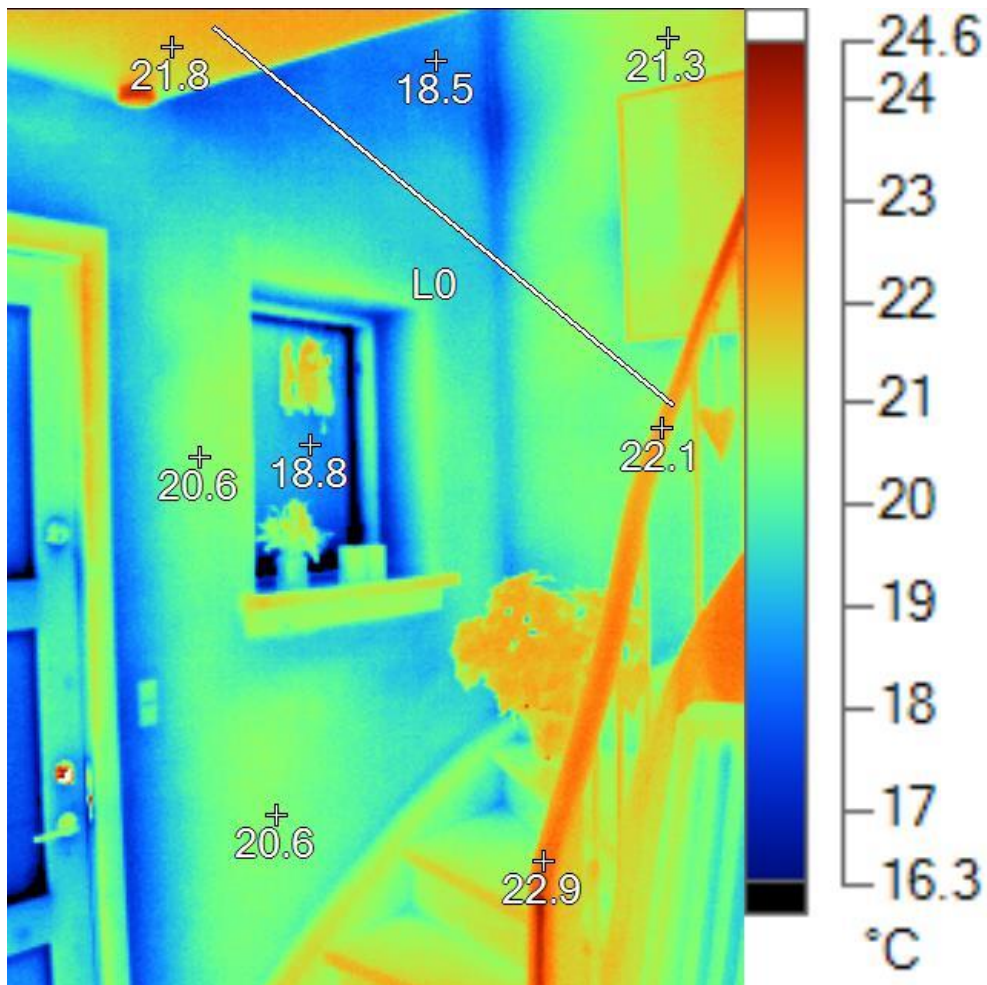
IR002197.IS2



Bemærkninger til billedet:

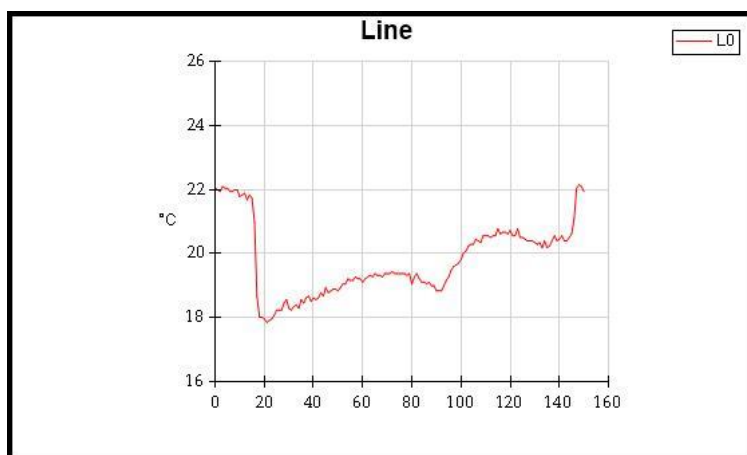
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Dør	Døren ses med lav isoleringsværdi.

Trappeopgang



Digital Reference

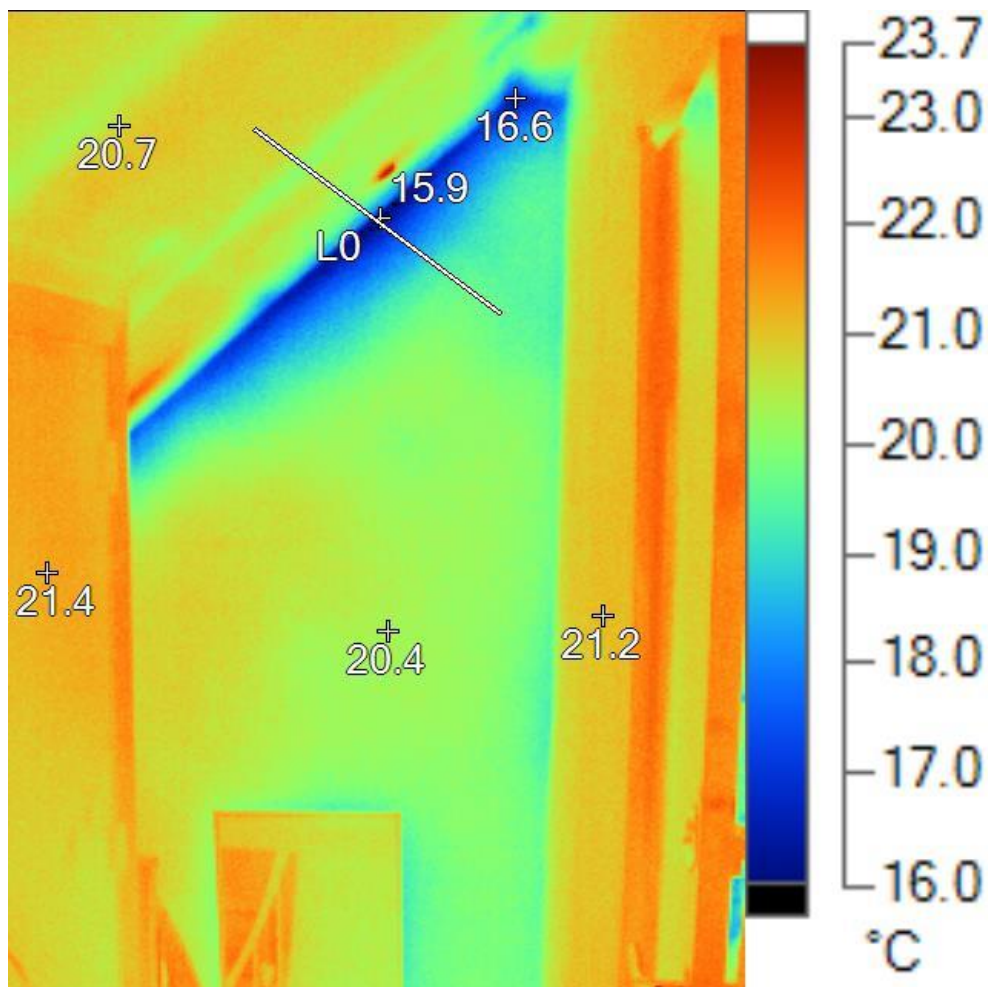
IR002198.IS2



Bemærkninger til billedet:

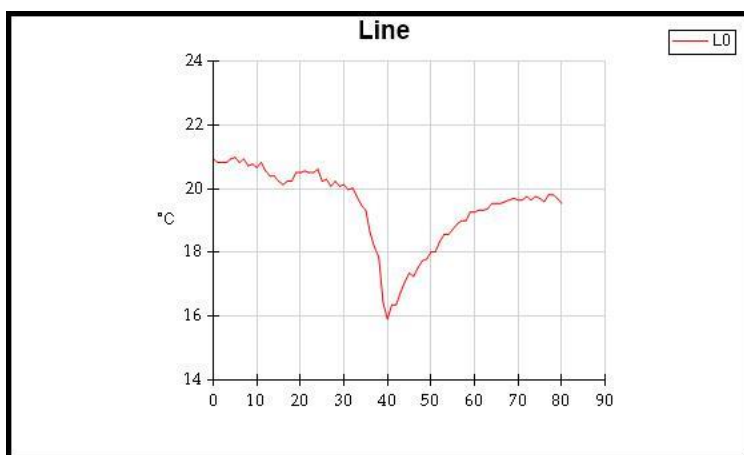
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Vinduer	Vinduet ses med et mindre kuldeindtræk.

1. sal trappeopgang



Digital Reference

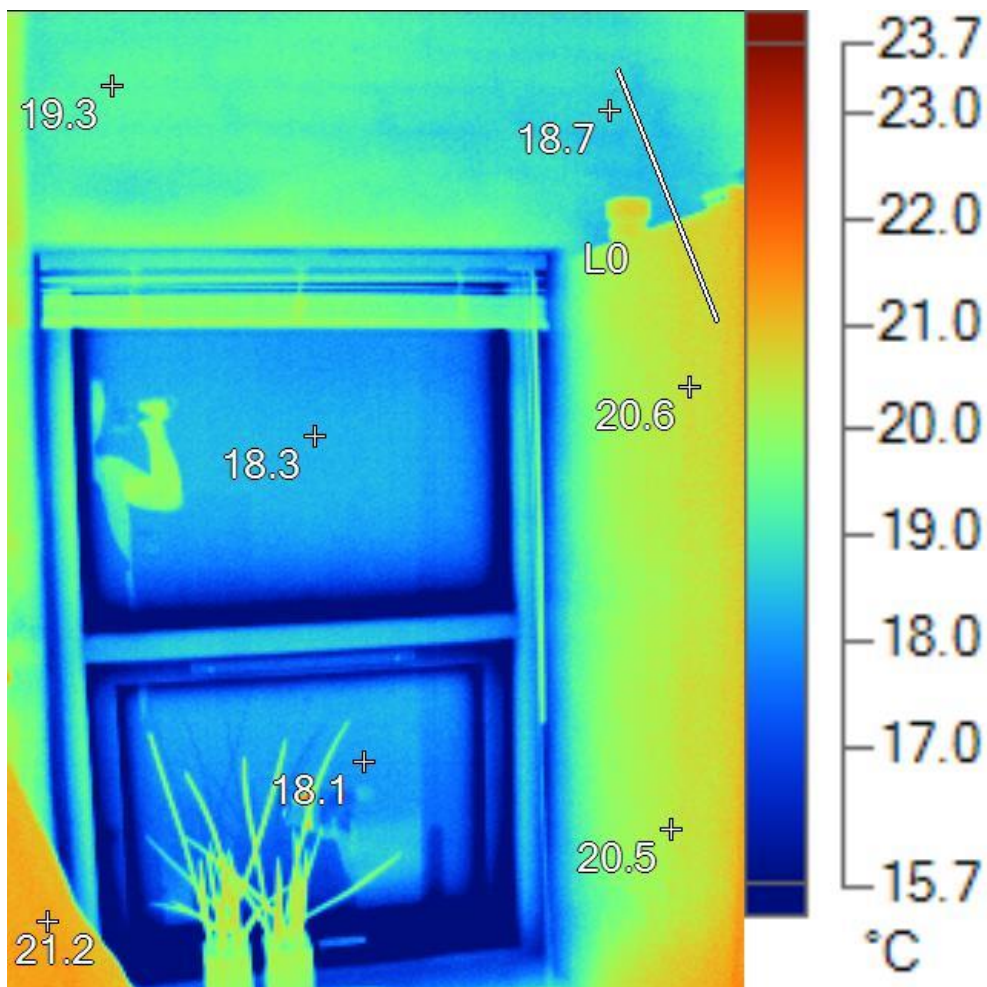
IR002199.IS2



Bemærkninger til billedet:

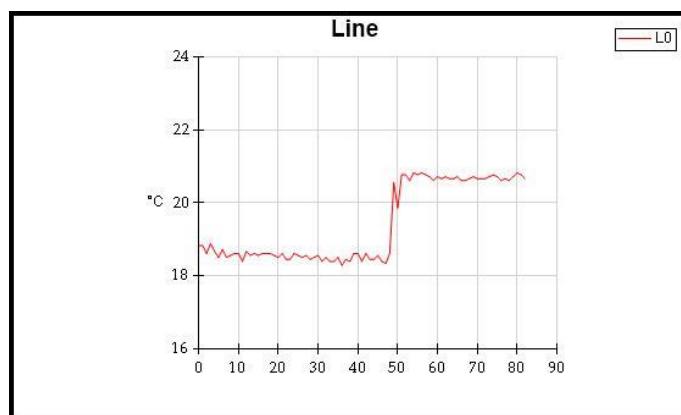
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med kuldeindtræk på endevæg.

1. sal badeværelse



Digital Reference

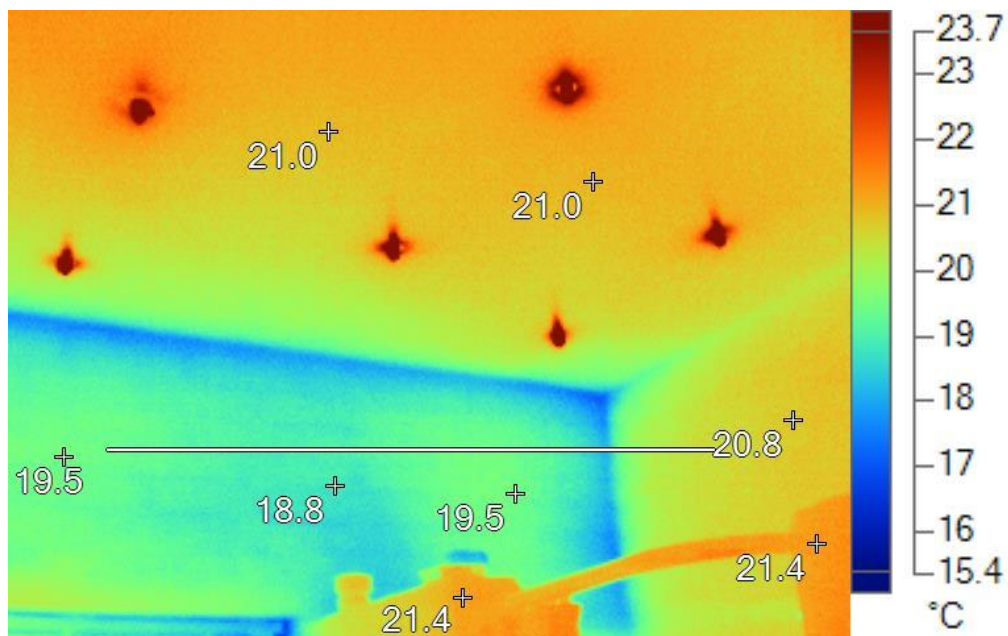
IR002200.IS2



Bemærkninger til billedet:

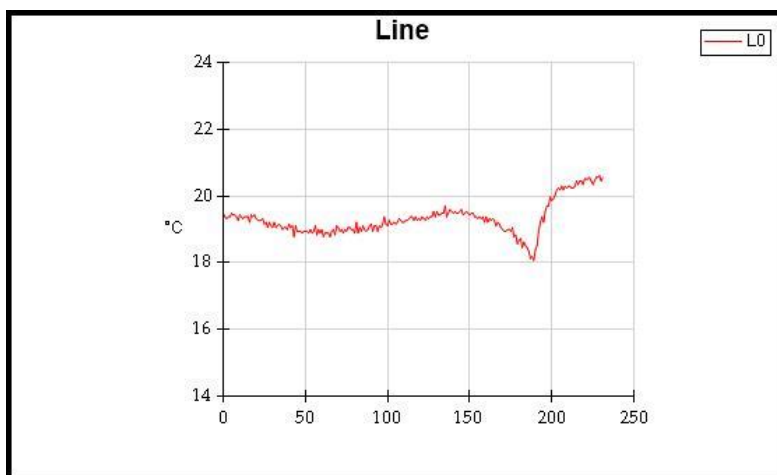
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.
Vinduer	Vinduet ses med et mindre kuldeindtræk.

1. sal badeværelse



Digital Reference

IR002201.IS2



Bemærkninger til billedet:

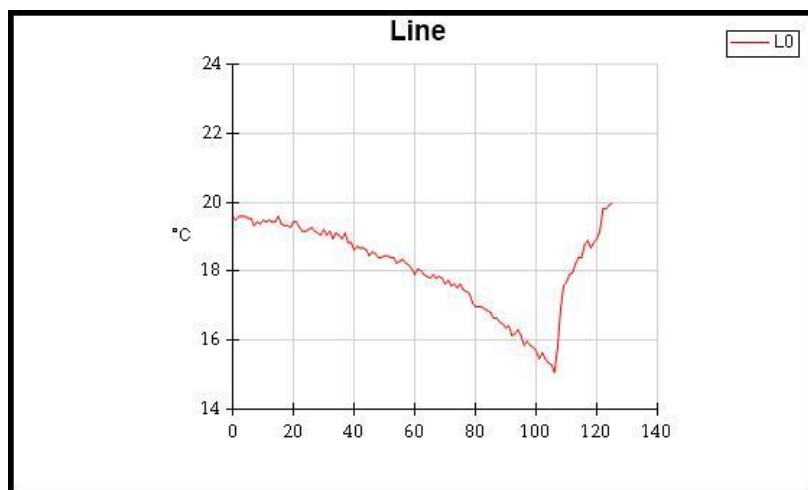
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Loftfladen ses med en ensartet isoleringsværdi.
Vægge	Væggene se med afvigelser i isoleringsværdien.

1. sal kontor



Digital Reference

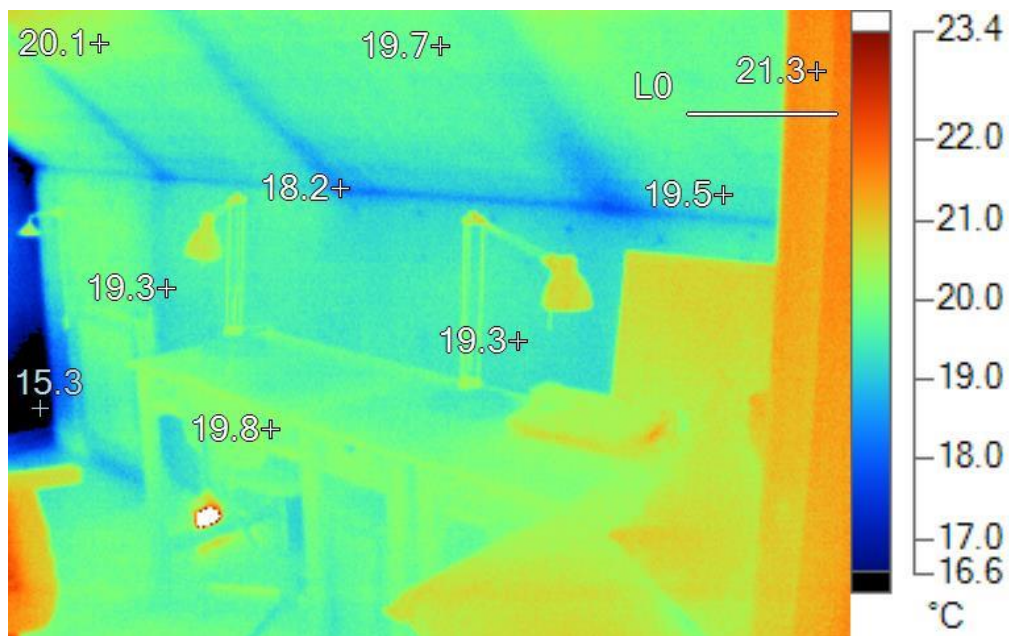
IR002204.IS2



Bemærkninger til billedet:

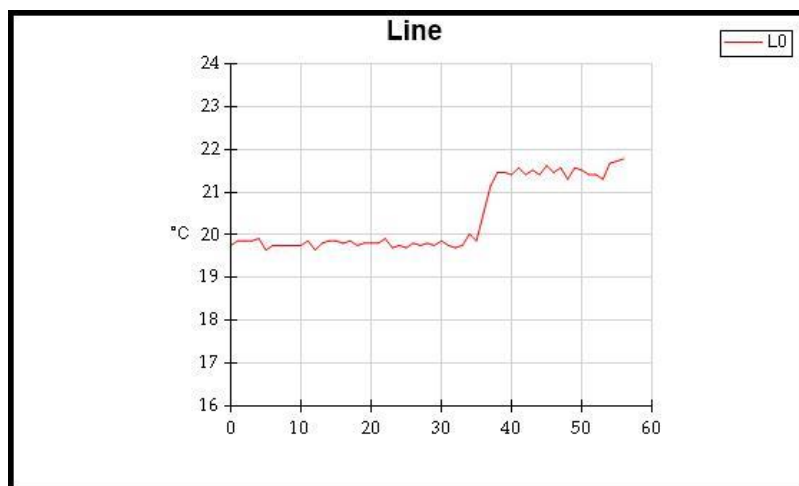
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med kuldeindtræk på endevæg.
Vinduer	Vinduernes overfladetemperatur kan være unøjagtig, da de er påvirket af varmen fra radiatoren.

1. sal kontor



Digital Reference

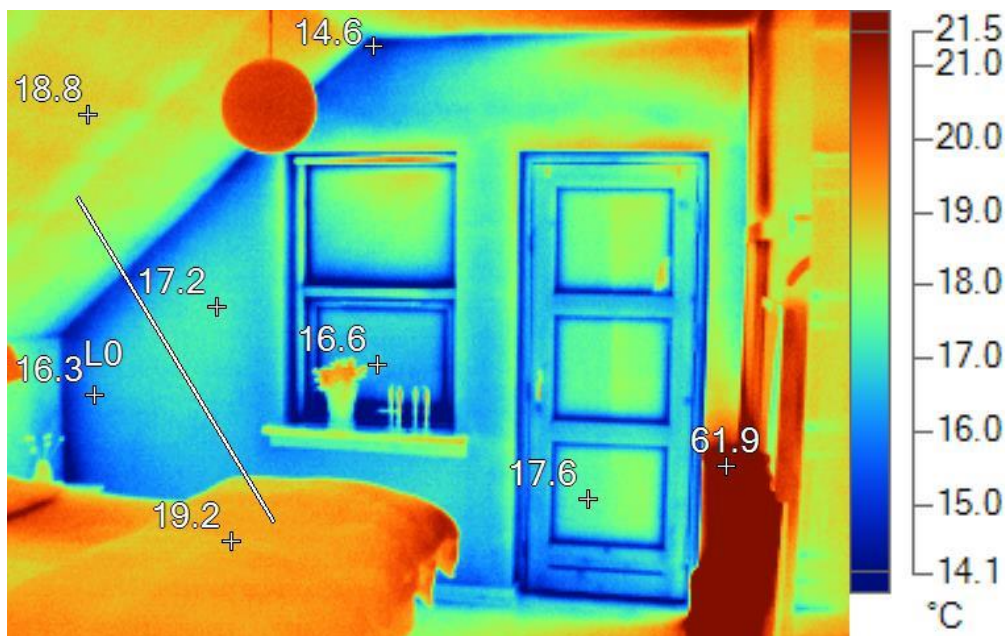
IR002205.IS2



Bemærkninger til billedet:

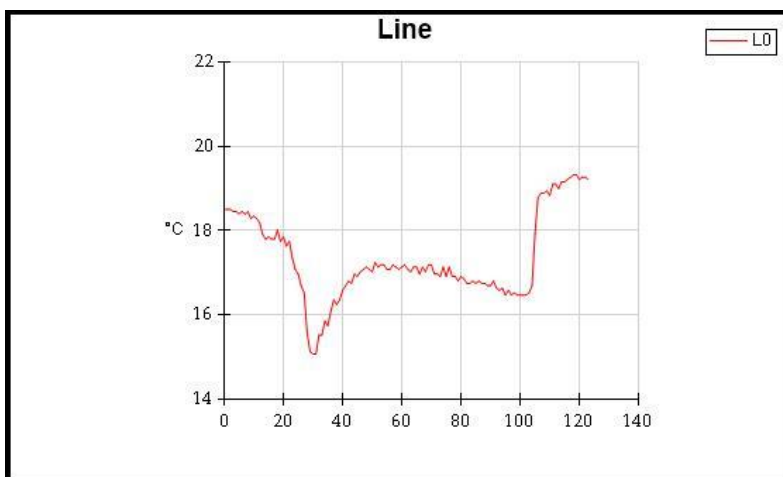
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Der ses mindre afvigelser i isoleringsværdien på skrå- og skunkvæg.

1. sal soveværelse



Digital Reference

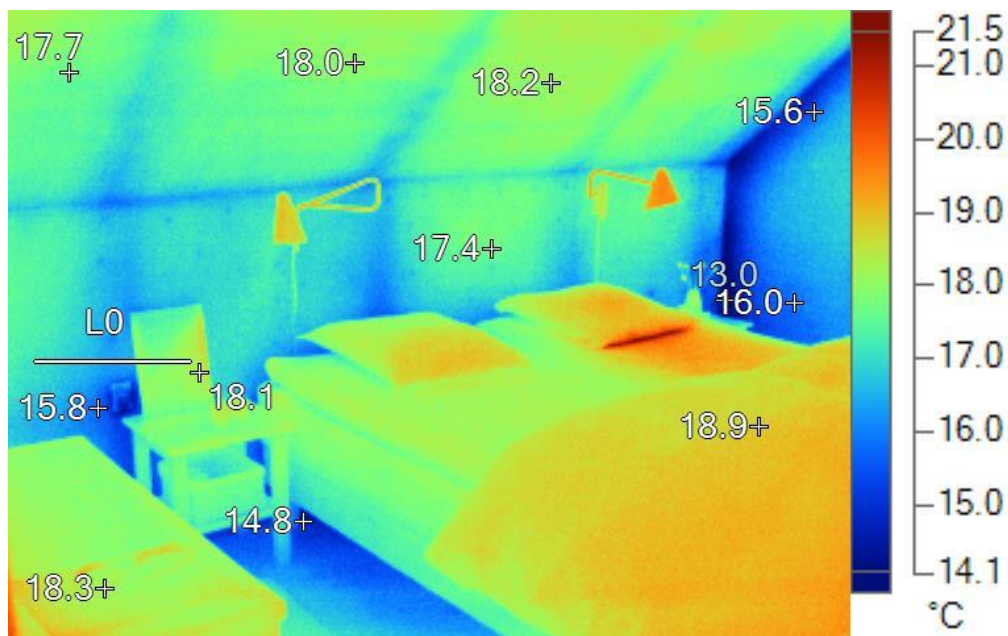
IR002207.IS2



Bemærkninger til billedet:

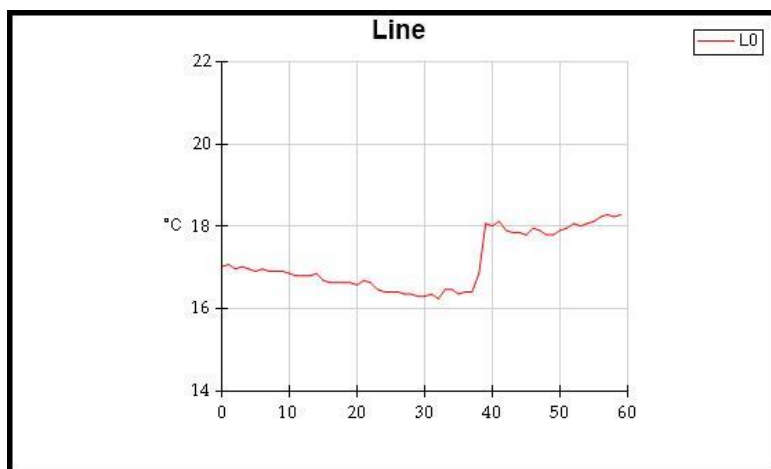
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med kuldeindtræk på endevæg.
Vinduer	Vinduets overfladetemperatur kan være unøjagtig, da de er påvirket af varmen fra radiatoren.
Dør	Døren ses med lav isoleringsværdi. Overfladetemperatur kan være unøjagtig, da de er påvirket af varmen fra radiatoren.

1. sal soveværelse



Digital Reference

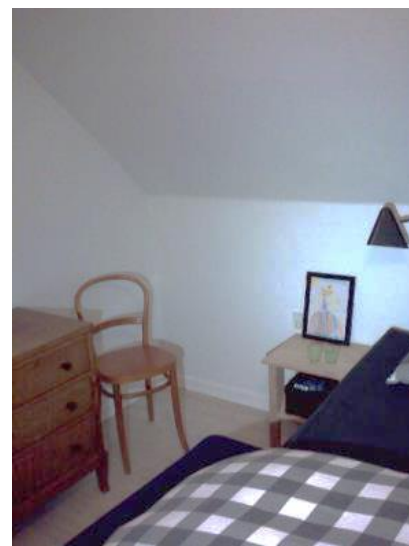
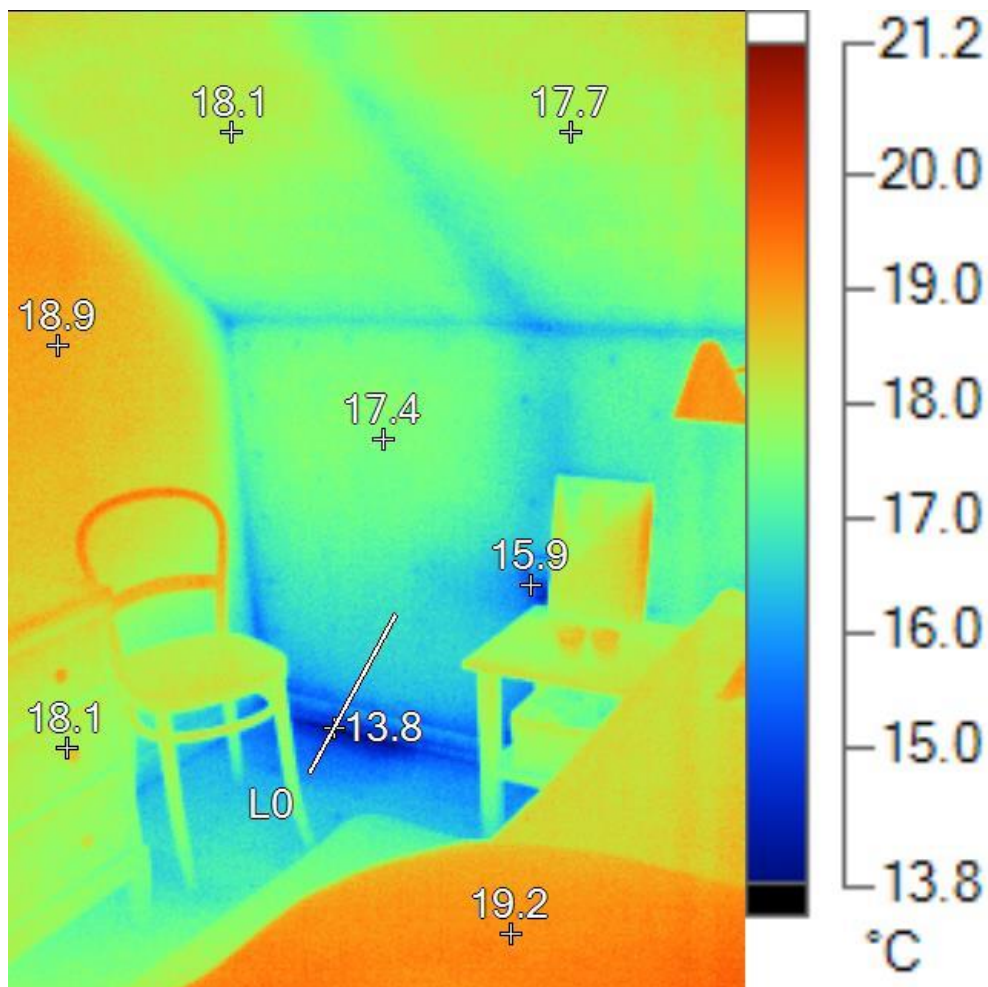
IR002209.IS2



Bemærkninger til billedet:

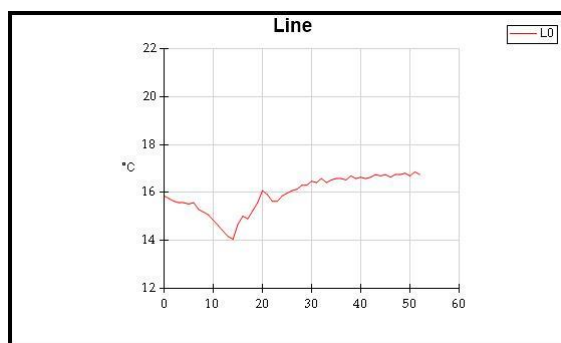
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med kuldeindtræk på endevæg. Ses med kuldeindtræk/vindindtræk på skråvæggen og skunkvæg.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal soveværelse



Digital Reference

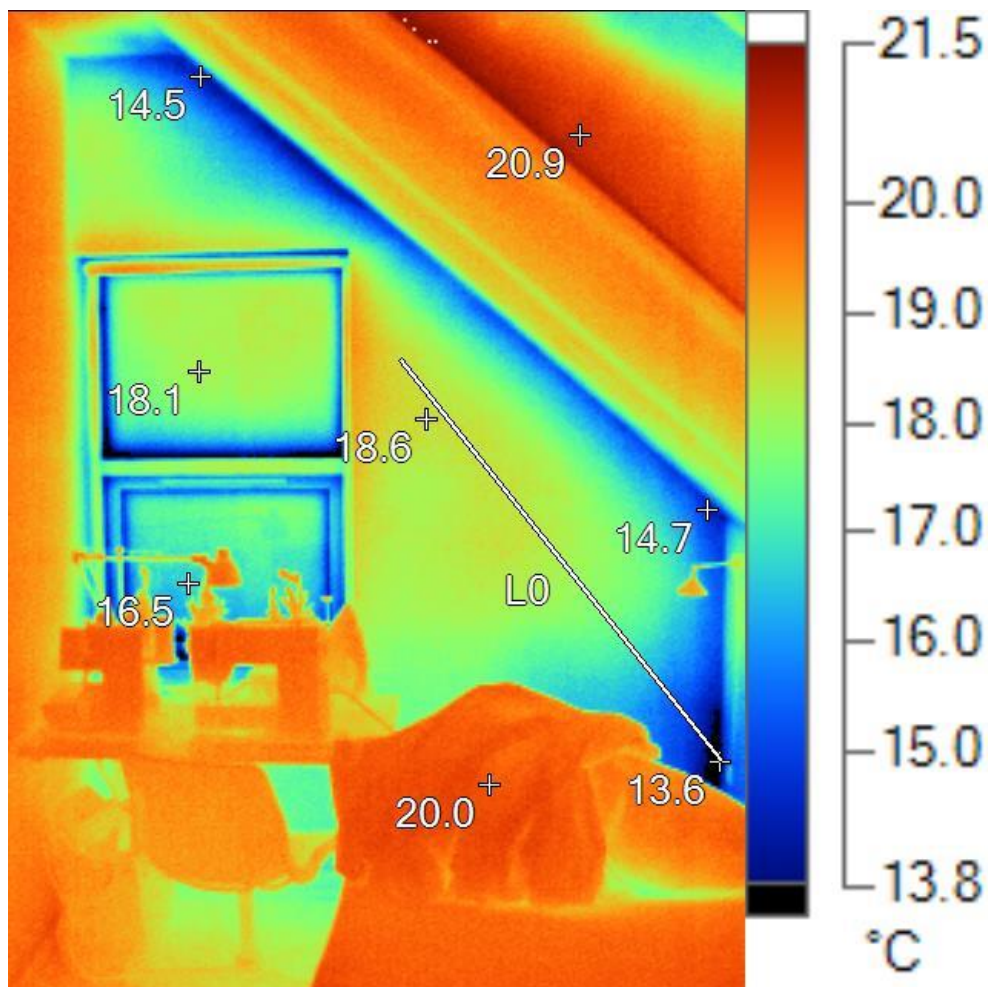
IR002211.IS2



Bemærkninger til billedet:

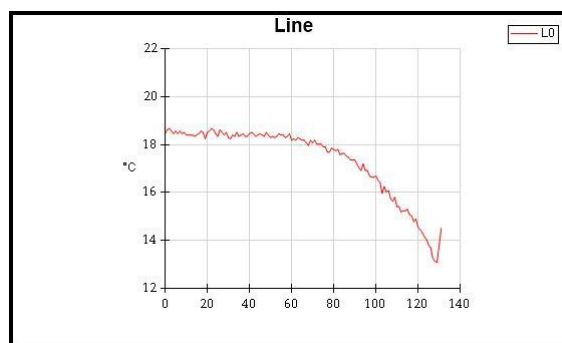
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med en ensartet isoleringsværdi på skråvæggen og skunkvæg.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal gæsteværelse



Digital Reference

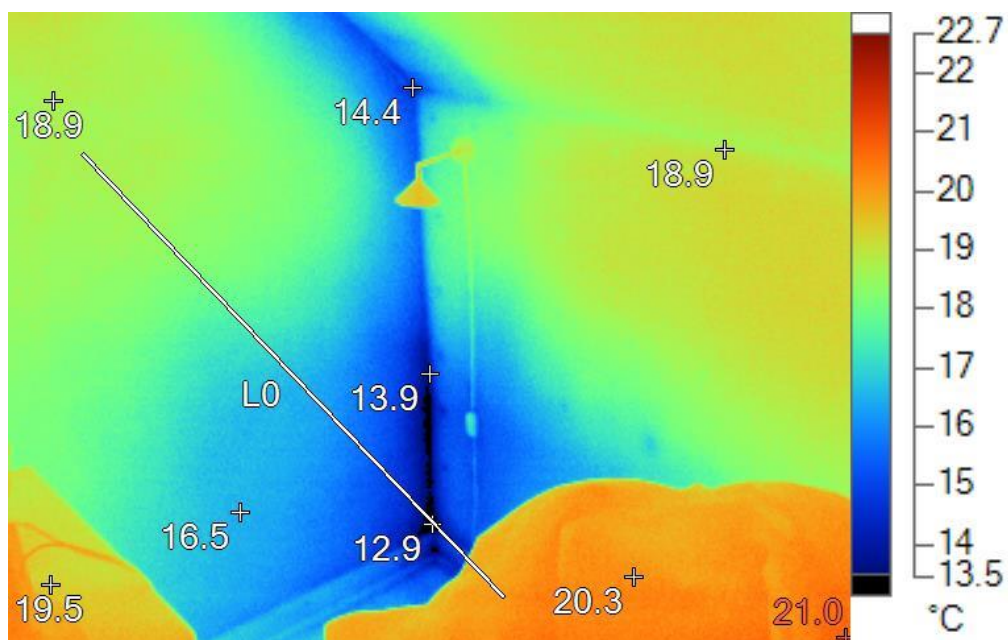
IR002212.IS2



Bemærkninger til billedet:

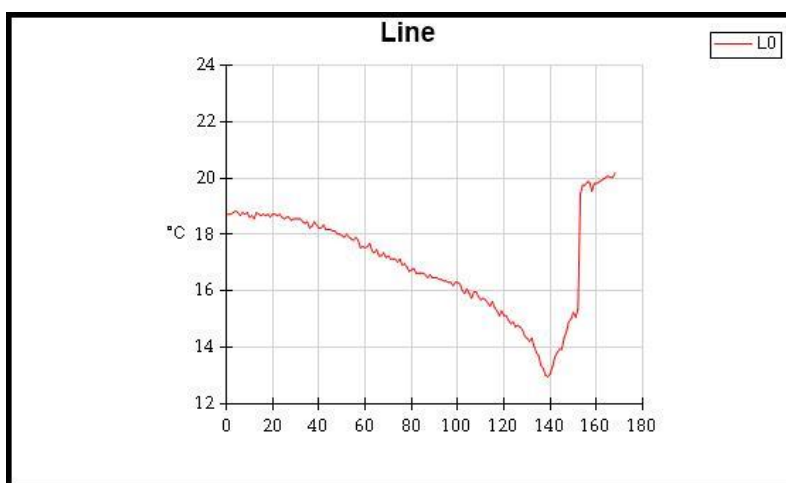
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med kuldeindtræk på endevæg.
Vinduer	Vinduernes overfladetemperatur kan være unøjagtig, da de er påvirket af varmen fra radiatoren.

1. sal gæsteværelse



Digital Reference

IR002213.IS2

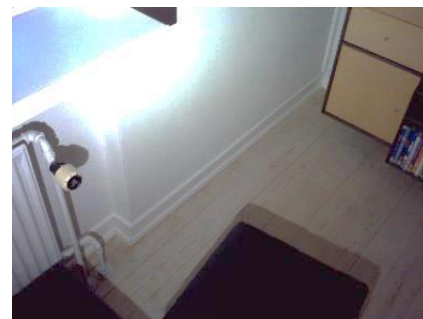
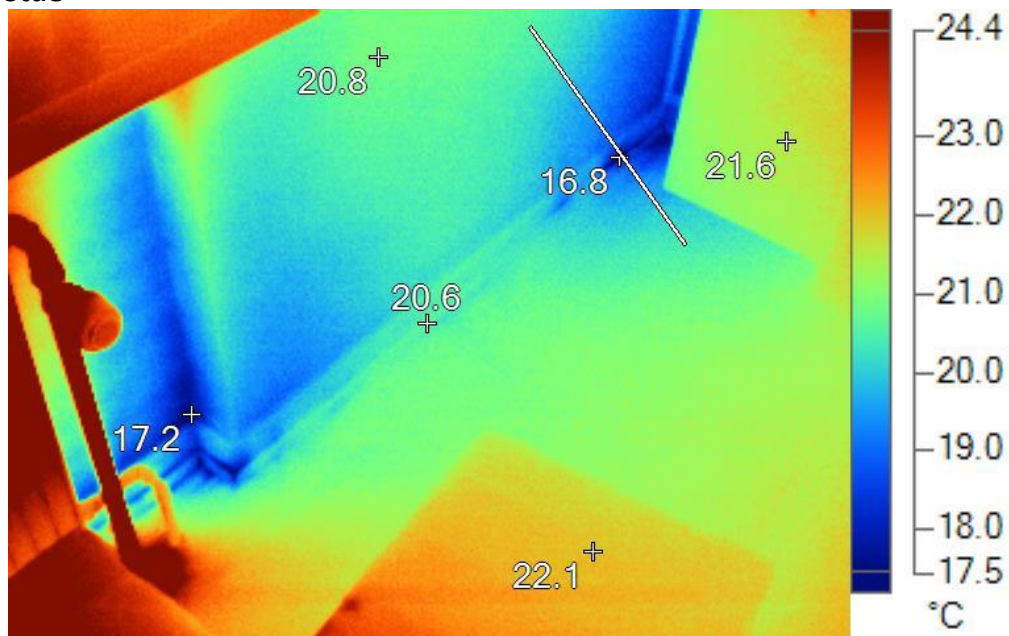


Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skrå/skunk vægge	Ses med kuldeindtræk/vindindtræk på skråvæggen og endevæg.

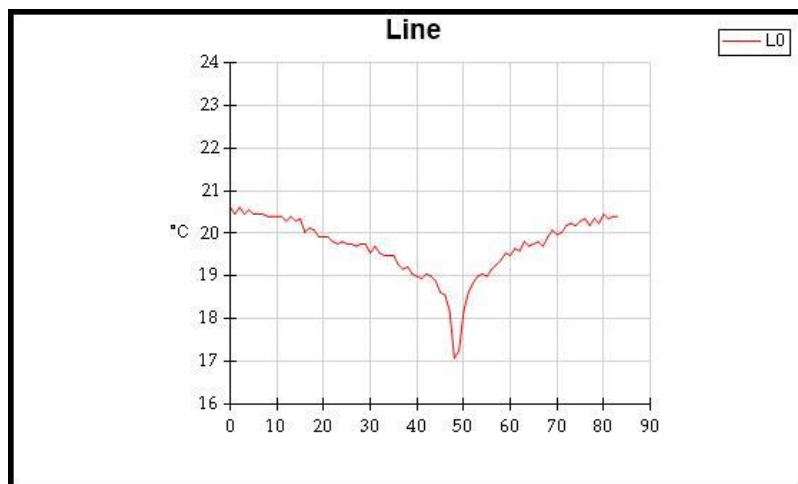
Indvendige termografiske billeder, med undertryk på boligen for lækagesporing

Stue



Digital Reference

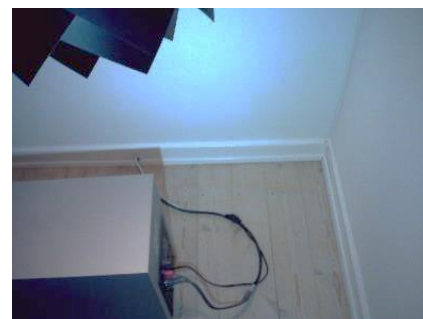
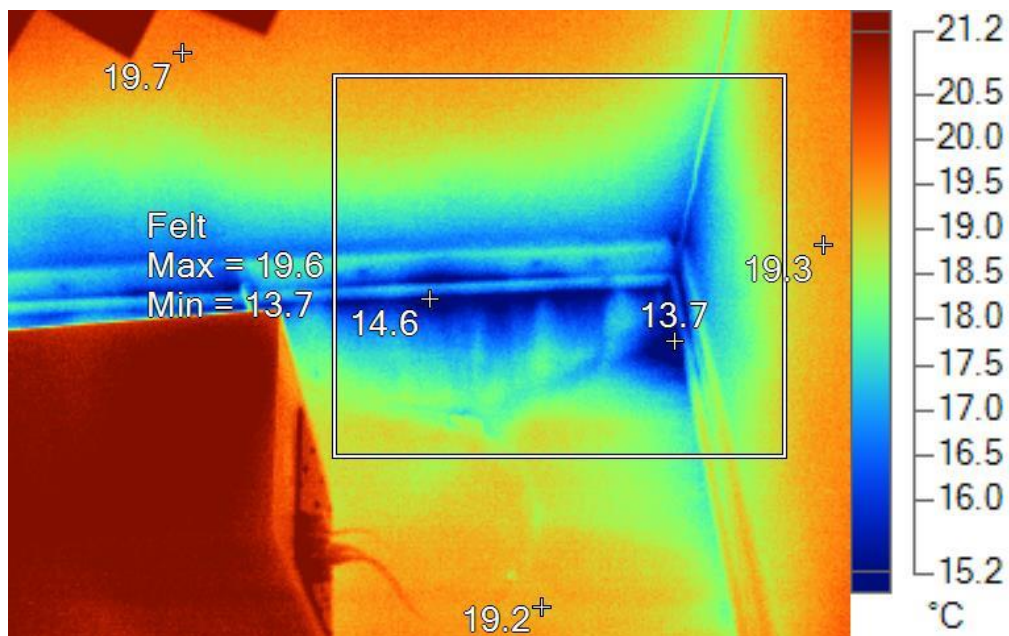
IR002227.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Vægge	Der ses kuldeindtræk fra radiatornicher.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

Stue



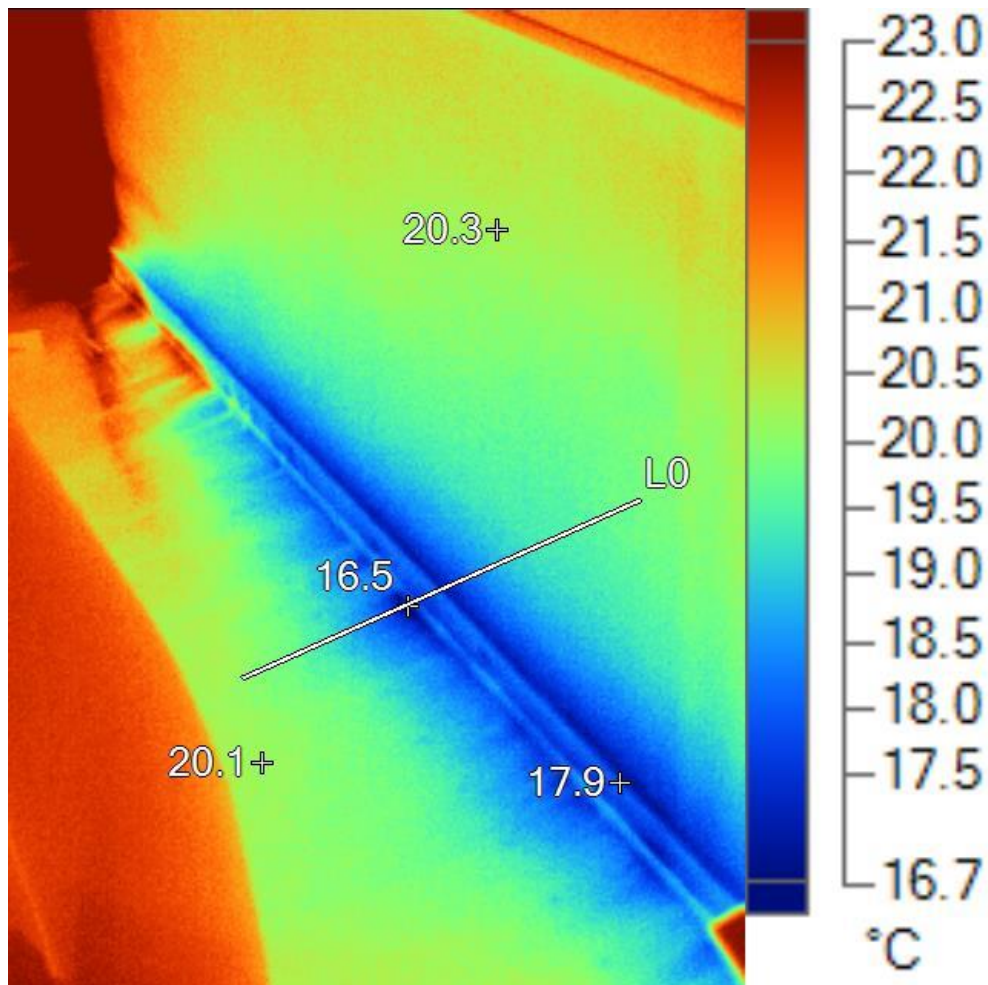
Digital Reference

IR002229.IS2

Bemærkninger til billedet:

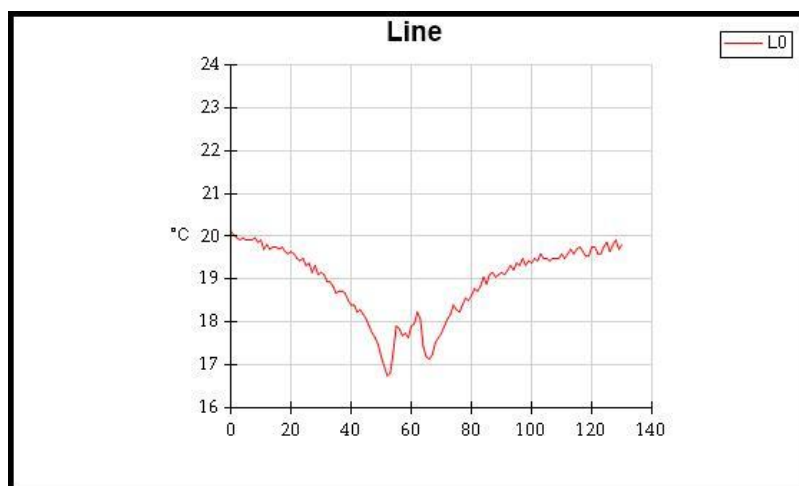
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

Stue



Digital Reference

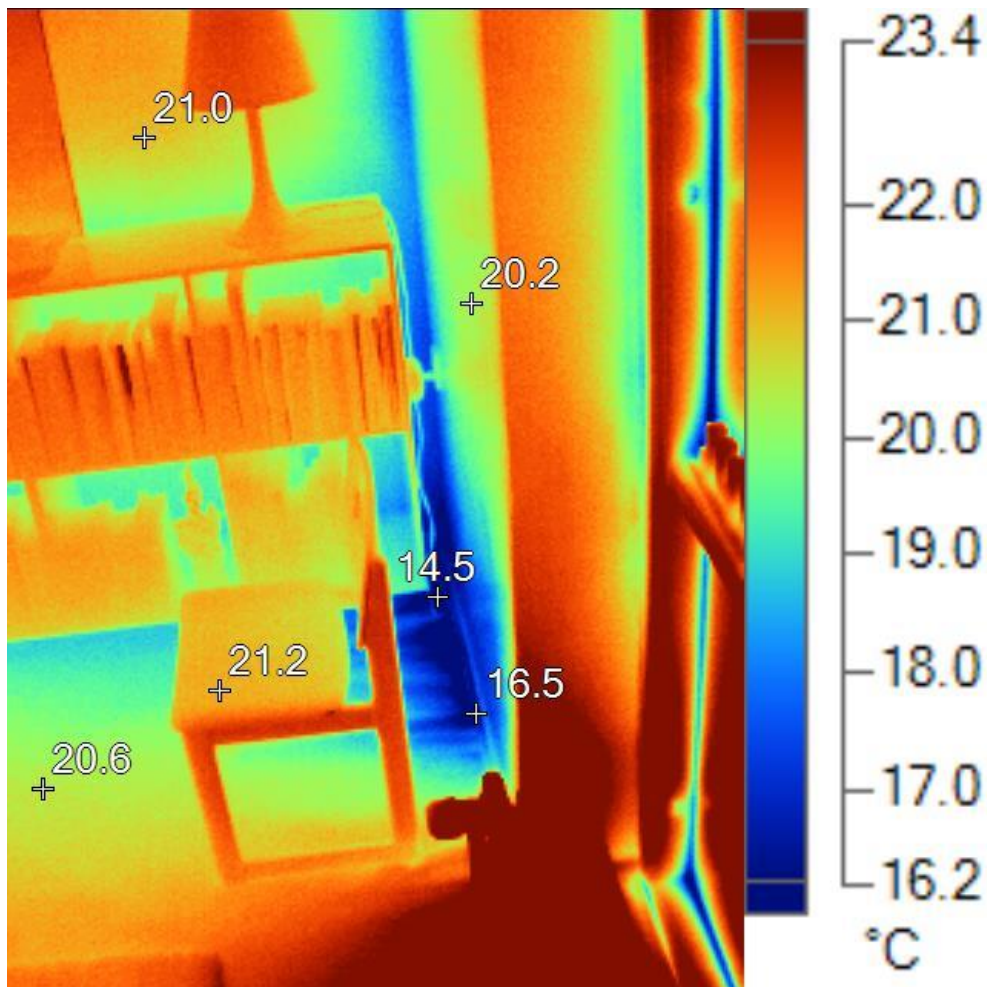
IR002230.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

Stue



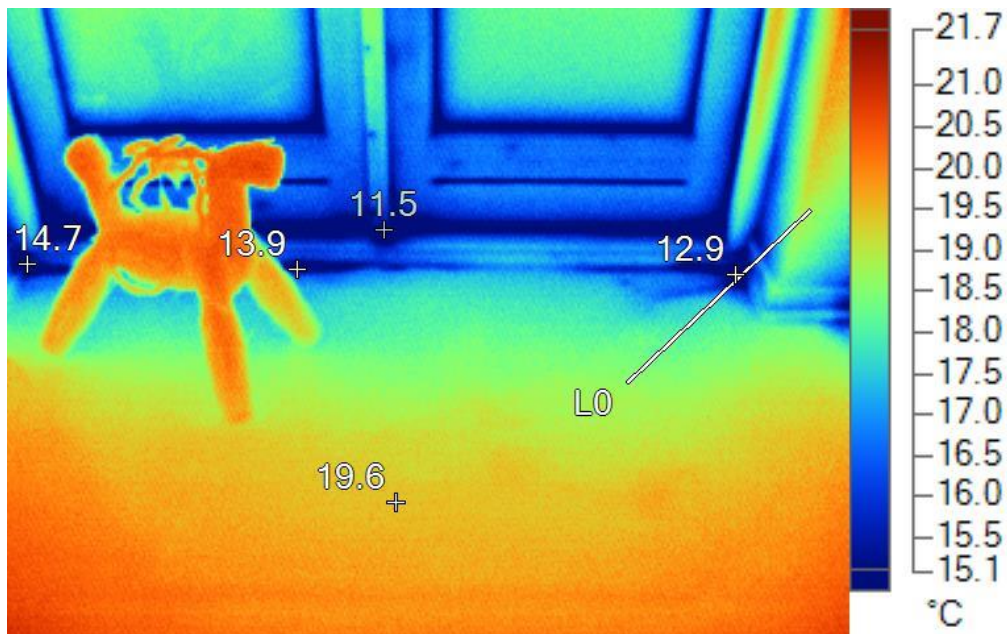
Digital Reference

IR002231.IS2

Bemærkninger til billedet:

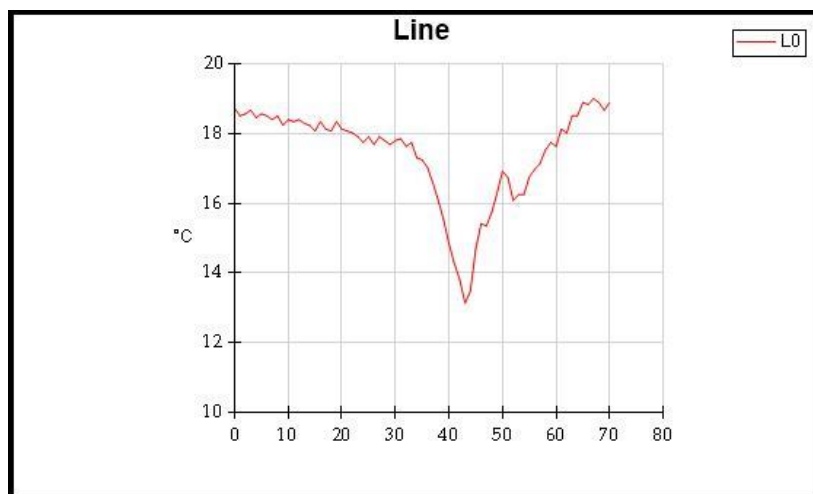
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

Stue



Digital Reference

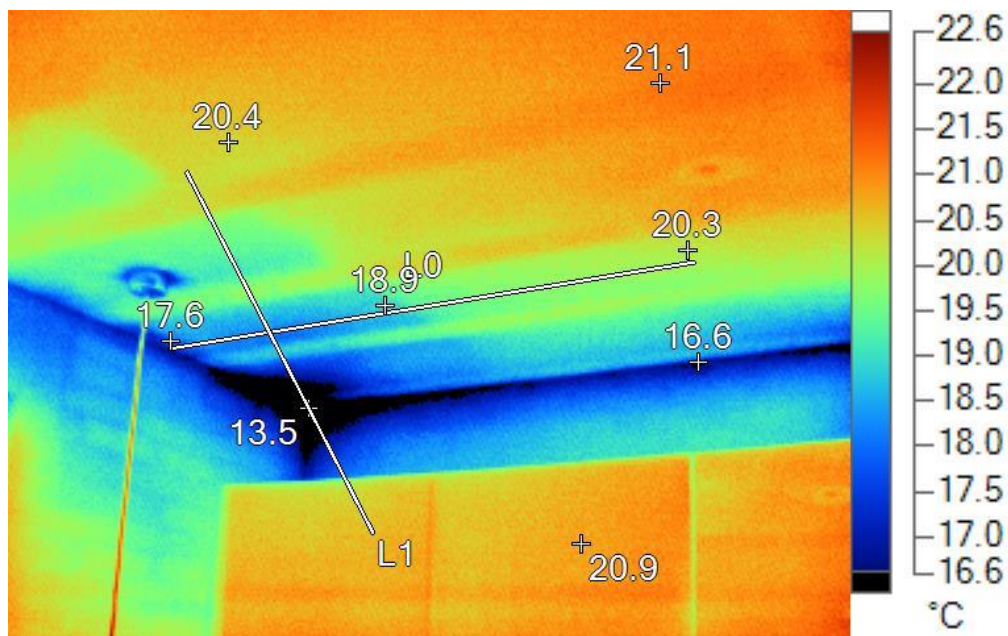
IR002233.IS2



Bemærkninger til billedet:

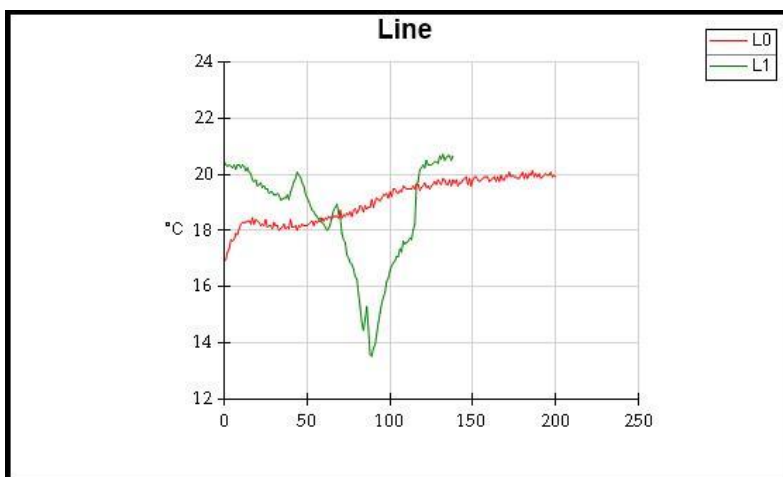
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Dør	Der ses et vindindtræk imellem fodstykke og gulv. Der ses kuldeindtræk fra døren, formodentlig pga. utætte tætningslister

Køkken



Digital Reference

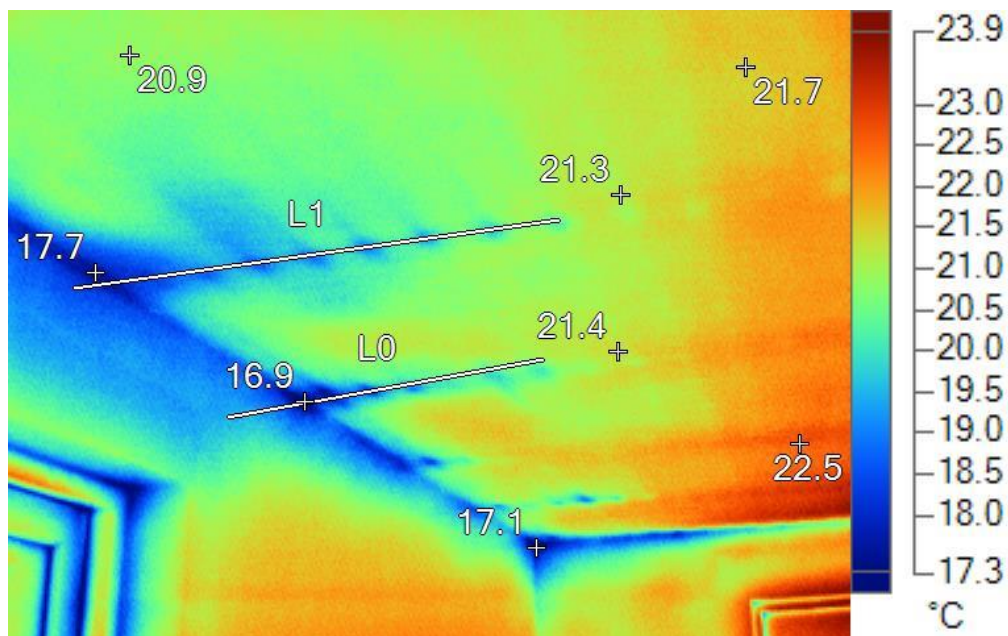
IR002235.IS2



Bemærkninger til billedet:

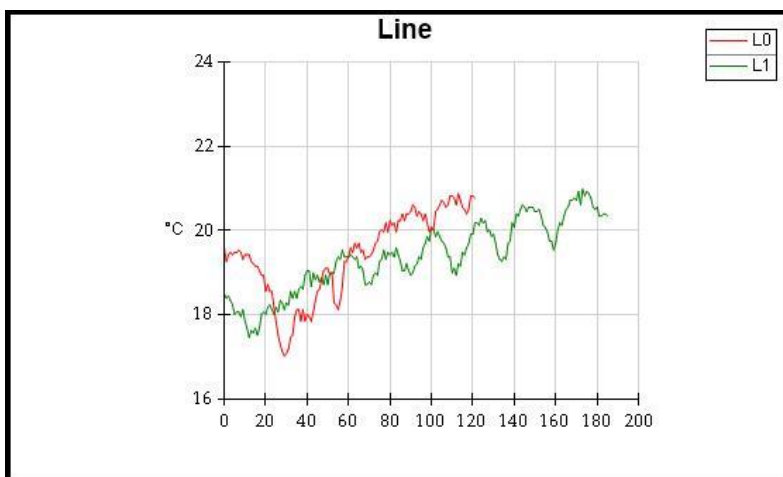
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge. Ses med kuldeindtræk ind over loftet.
EI	Der ses et generelt vindindtræk gennem elinstallationerne i loftet.

Stue



Digital Reference

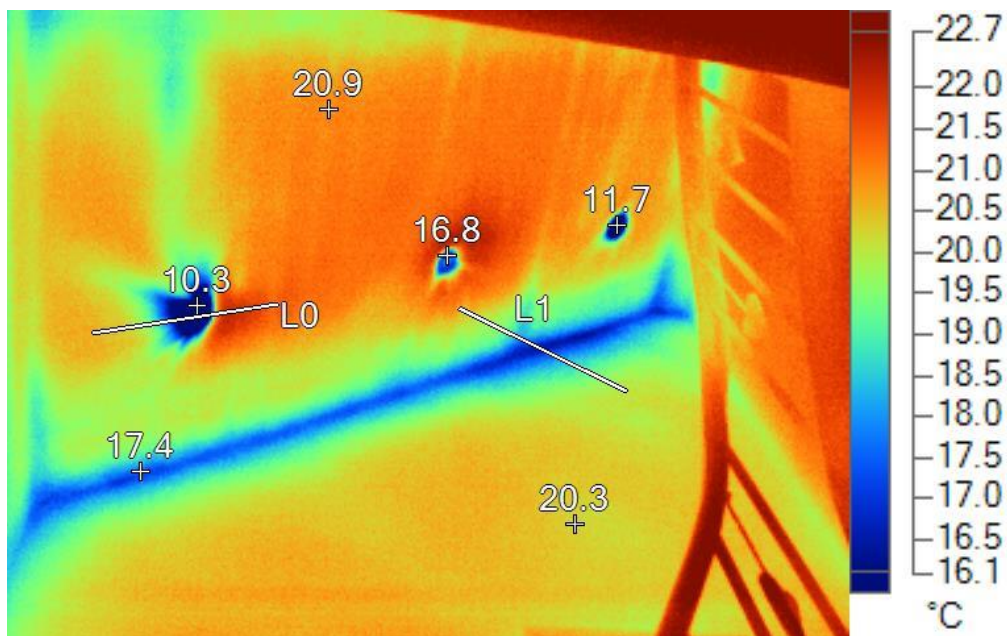
IR002238.IS2



Bemærkninger til billedet:

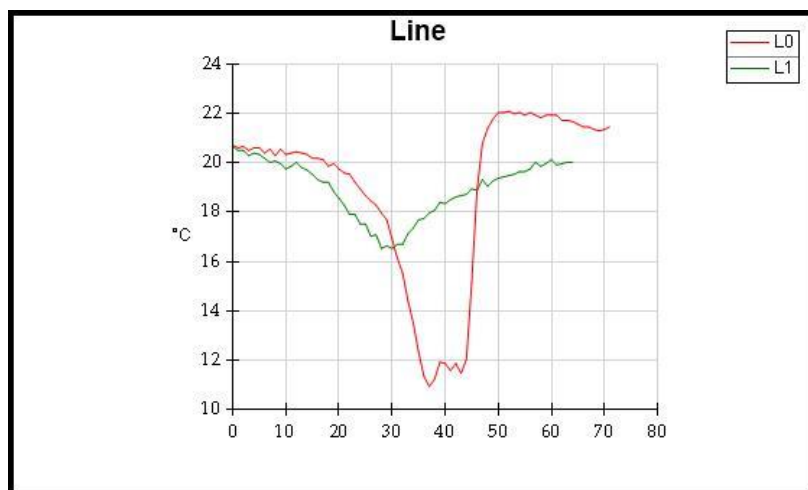
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge. Ses med kuldeindtræk ind over loftet.

Trappeopgang



Digital Reference

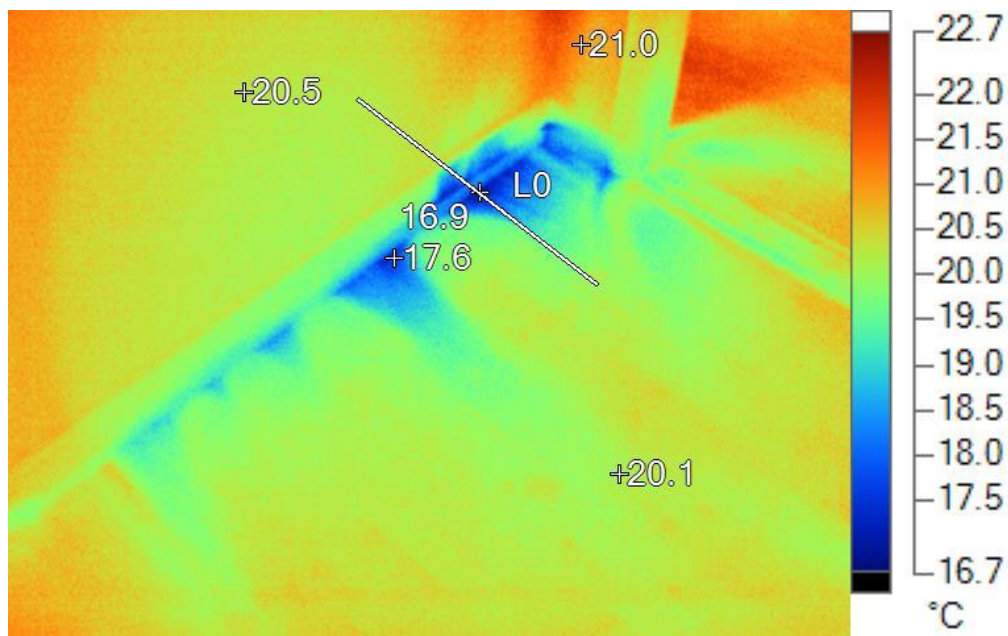
IR002239.IS2



Bemærkninger til billedet:

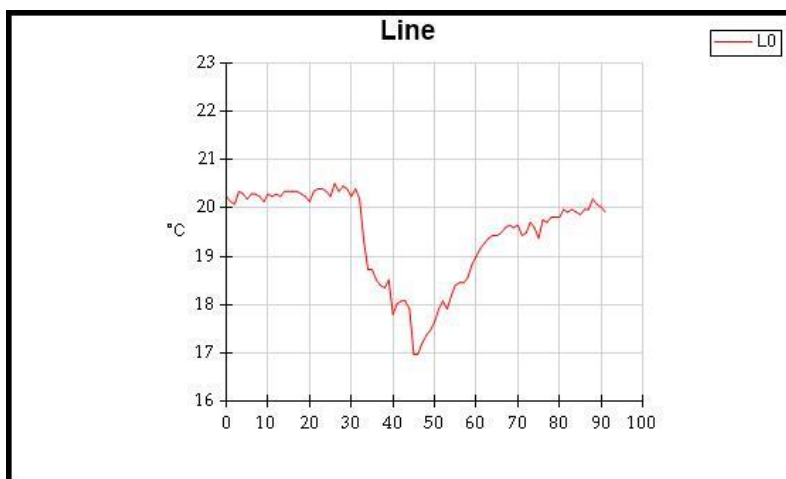
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Loft	Der ses et kuldeindtræk/vindindtræk mellem loft og vægge.
El	Der ses et generelt vindindtræk gennem elinstallationerne i loftet.

1. sal gang



Digital Reference

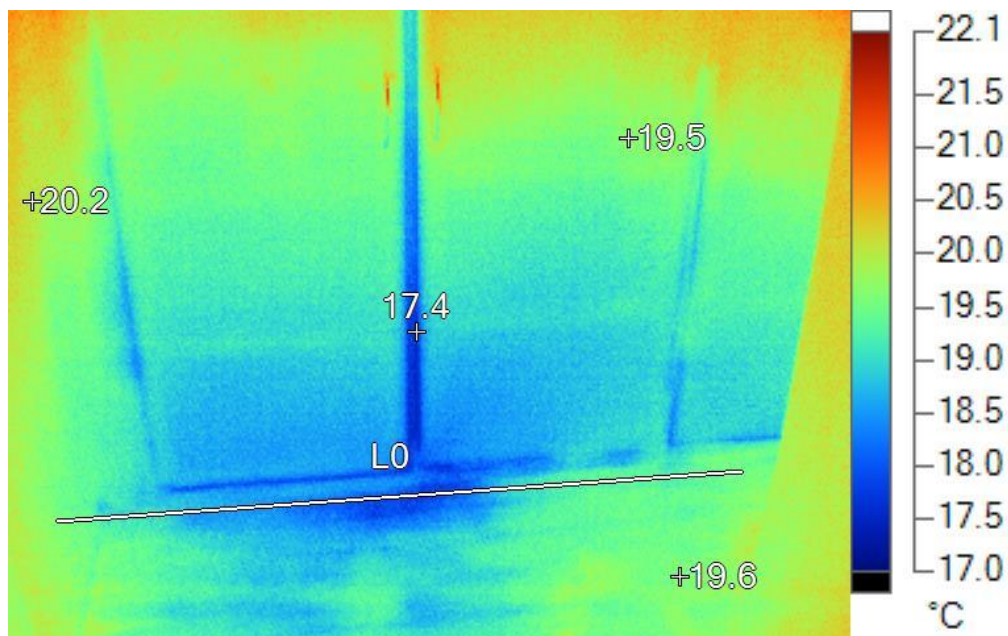
IR002241.IS2



Bemærkninger til billedet:

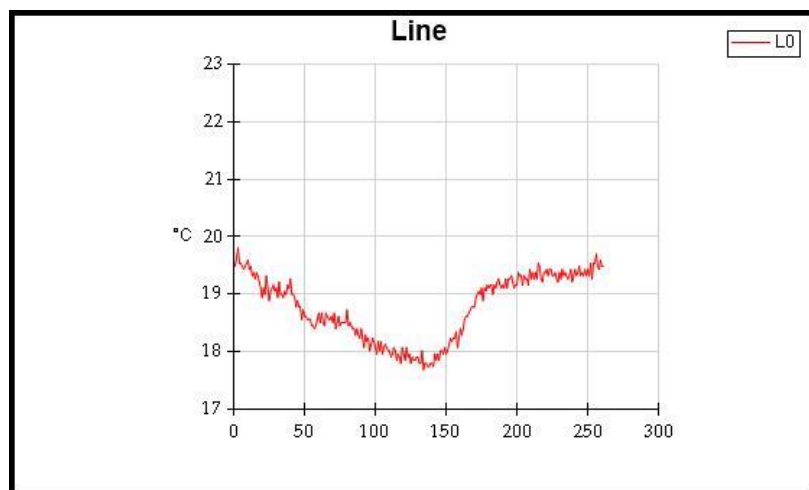
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal gang



Digital Reference

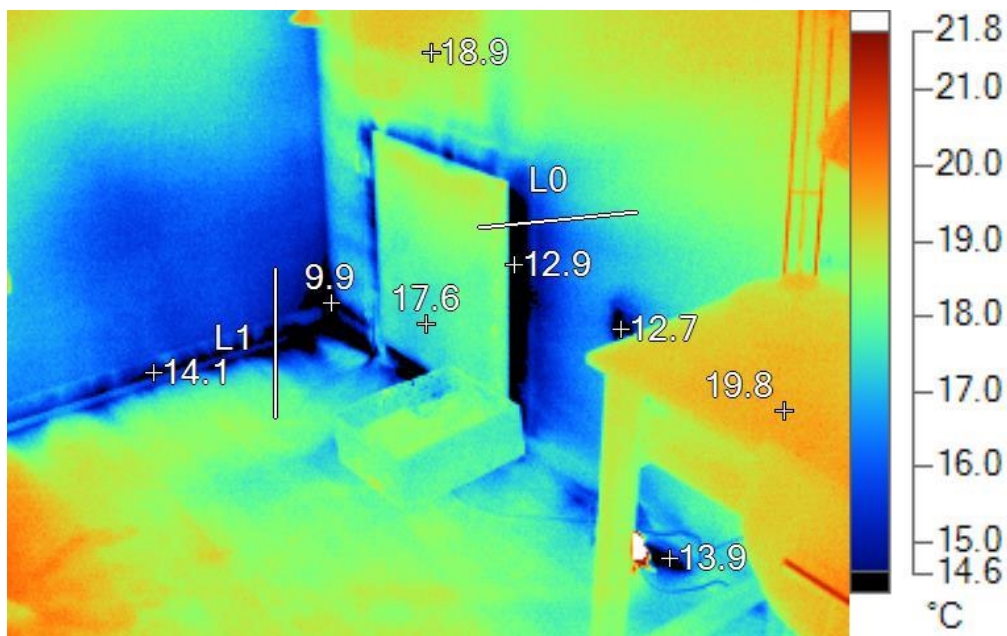
IR002242.IS2



Bemærkninger til billedet:

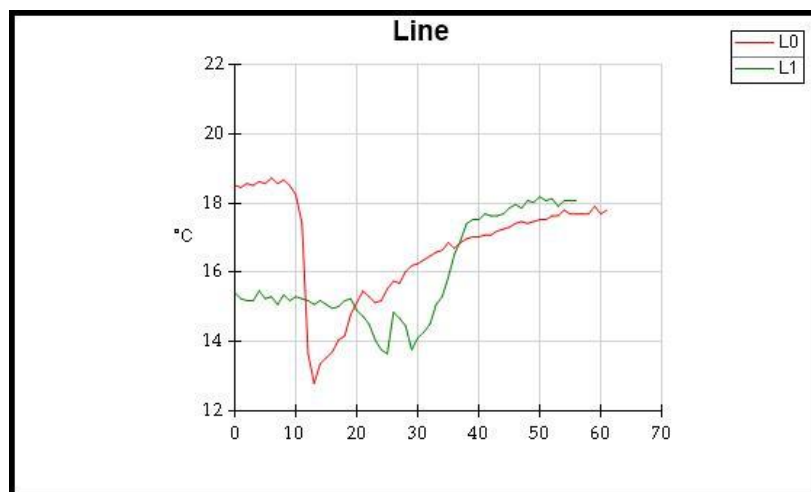
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Vægge	Der ses kuldeindtræk fra skabet.

1. sal kontor



Digital Reference

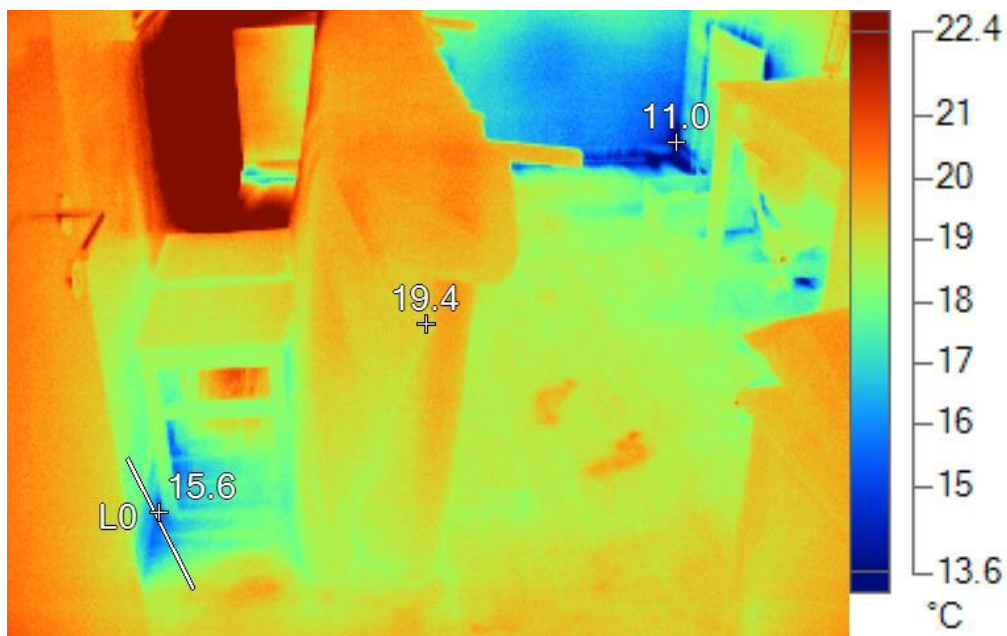
IR002243.IS2



Bemærkninger til billedet:

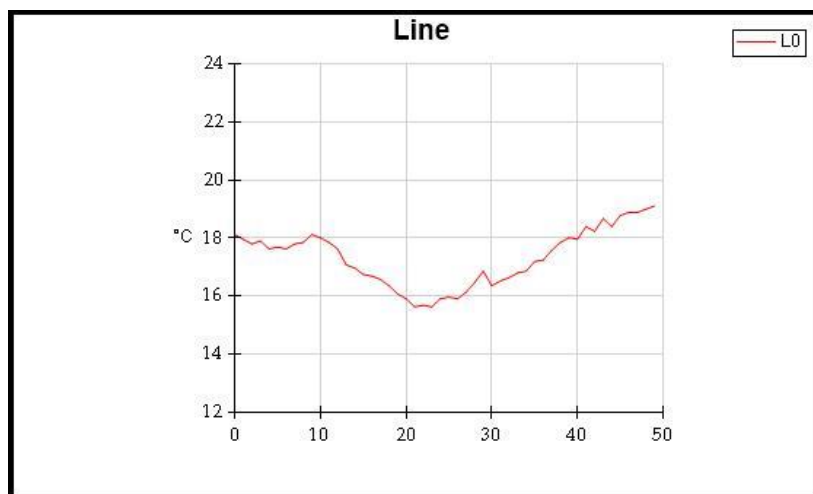
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Skunklem	Der ses kuldeindtræk fra skunklemmen.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.
El	Der ses vindindtræk gennem el- kontakter.

1. sal kontor



Digital Reference

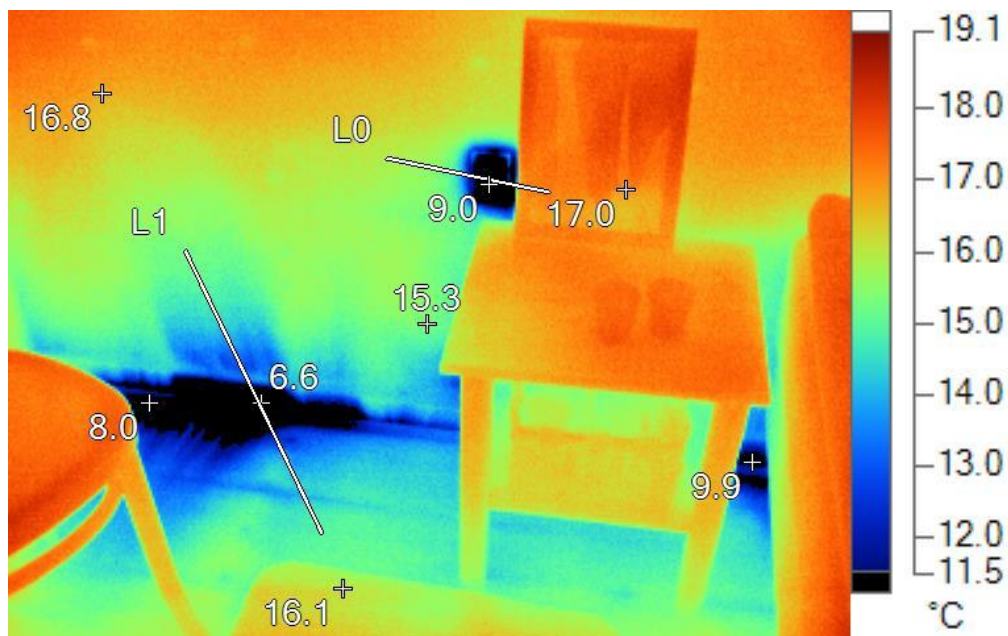
IR002245.IS2



Bemærkninger til billedet:

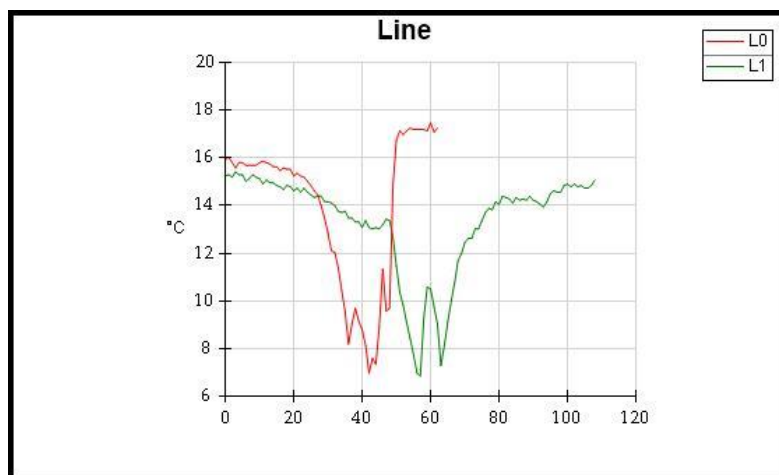
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal soveværelse



Digital Reference

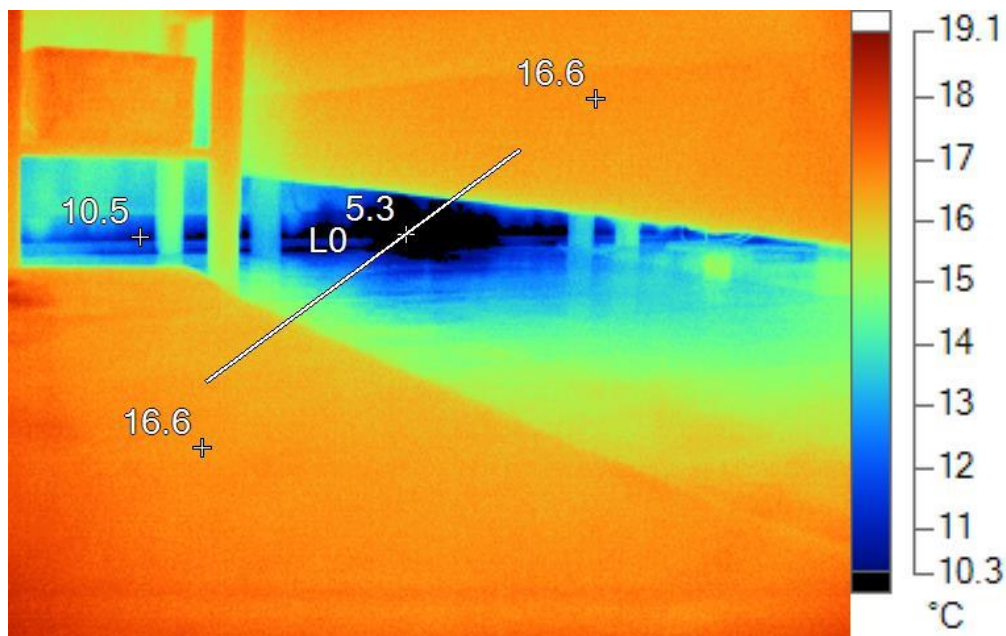
IR002247.IS2



Bemærkninger til billedet:

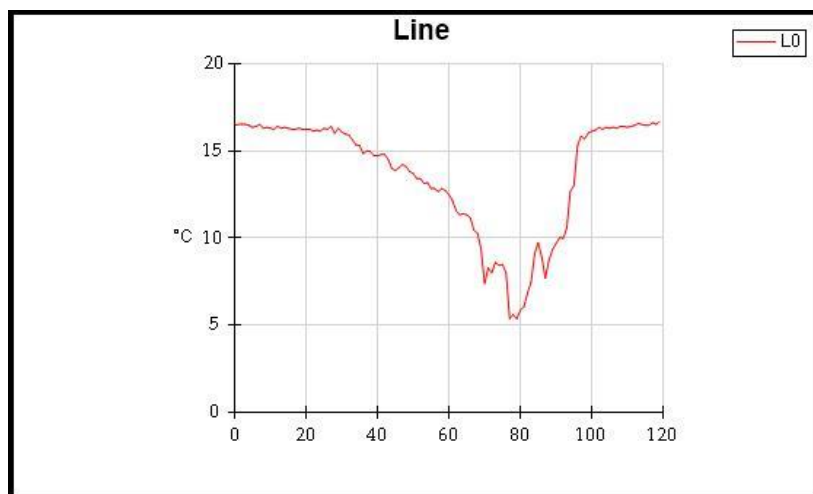
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.
El	Der ses vindindtræk gennem el- kontakter.

1. sal soveværelse



Digital Reference

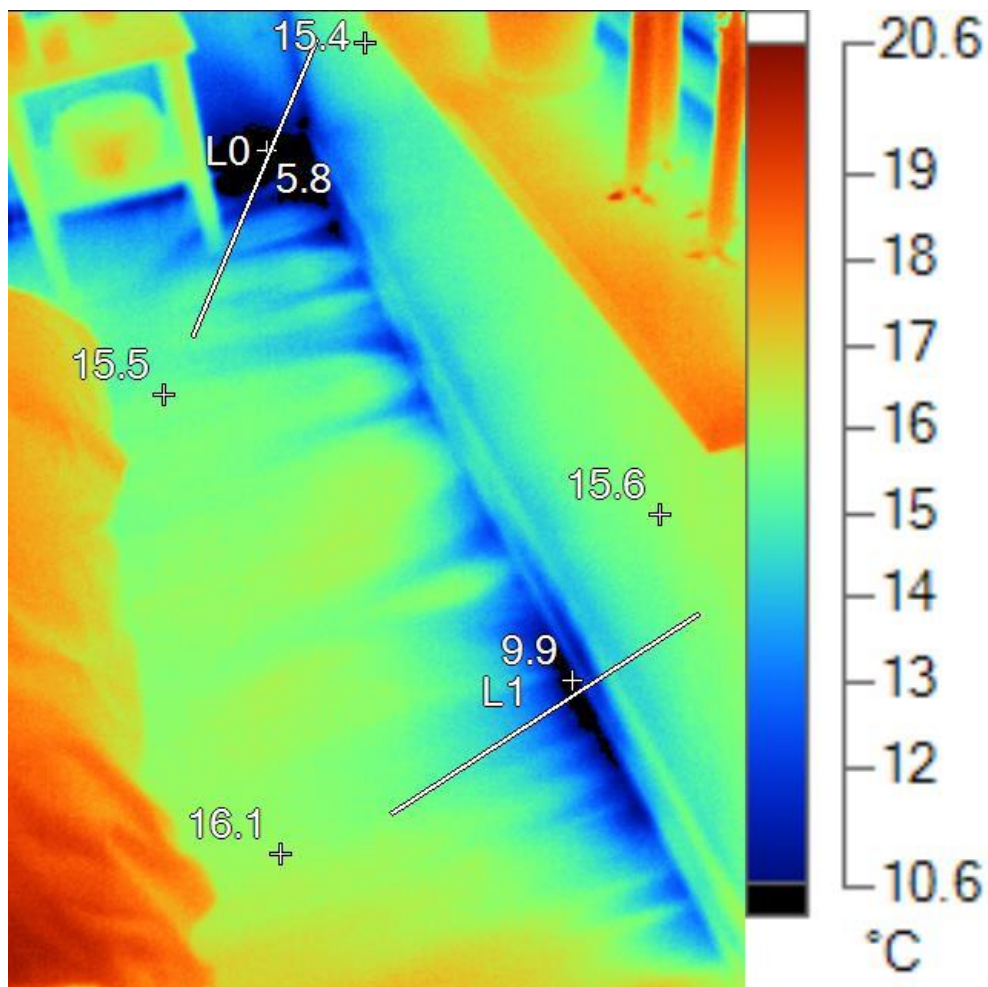
IR002248.IS2



Bemærkninger til billedet:

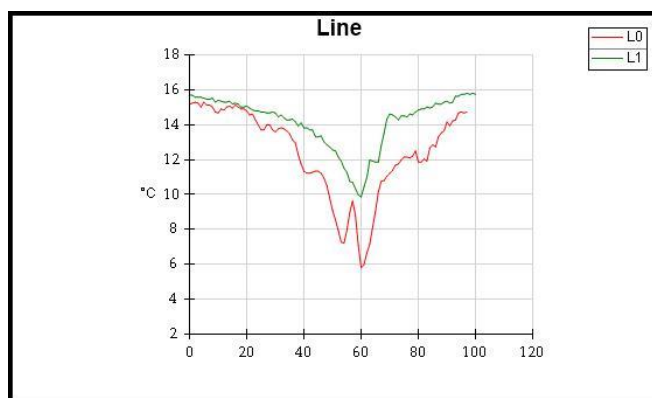
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal soveværelse



Digital Reference

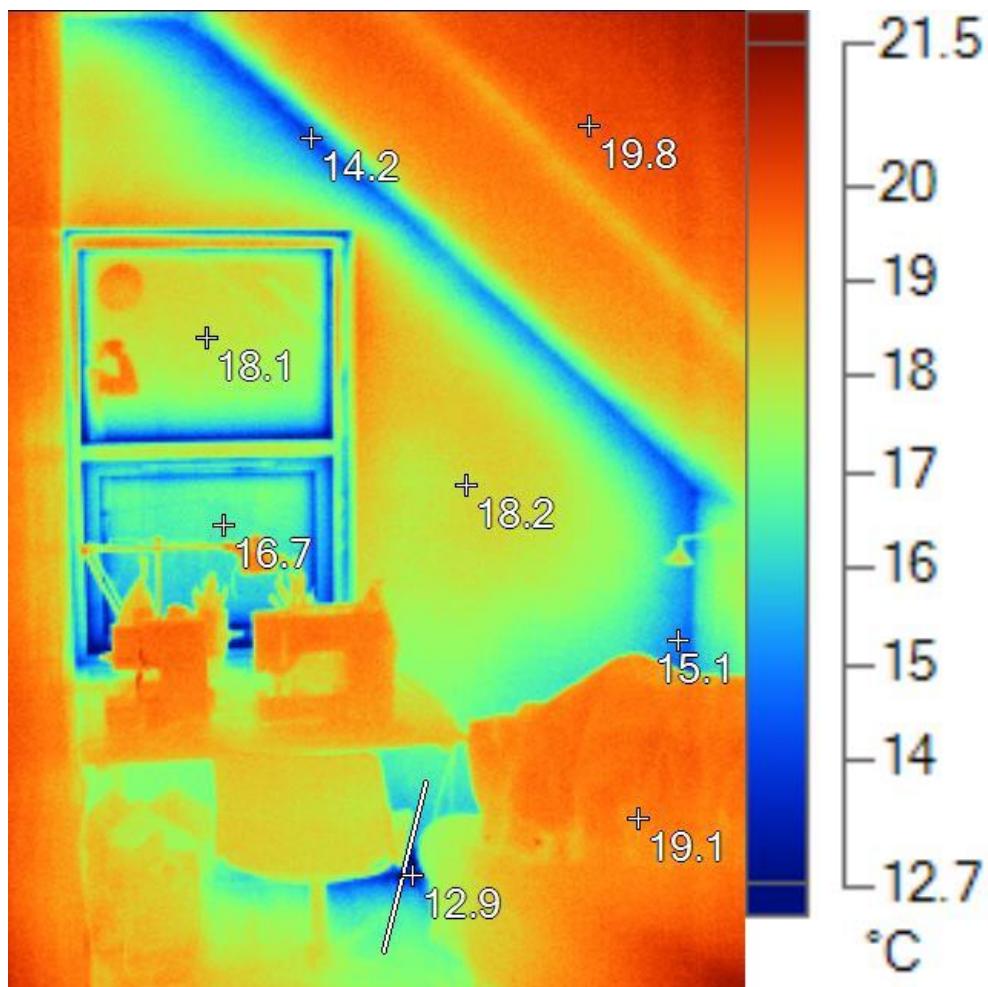
IR002249.IS2



Bemærkninger til billedet:

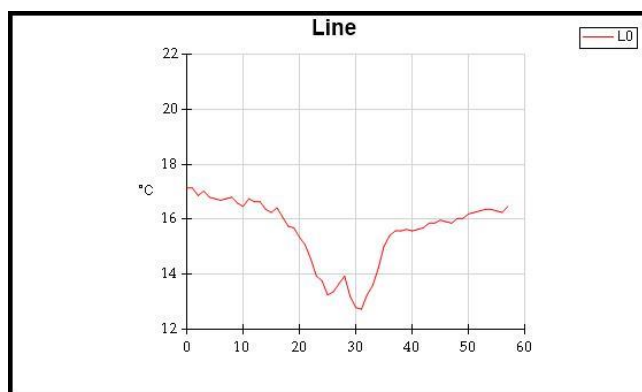
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal gæsteværelse



Digital Reference

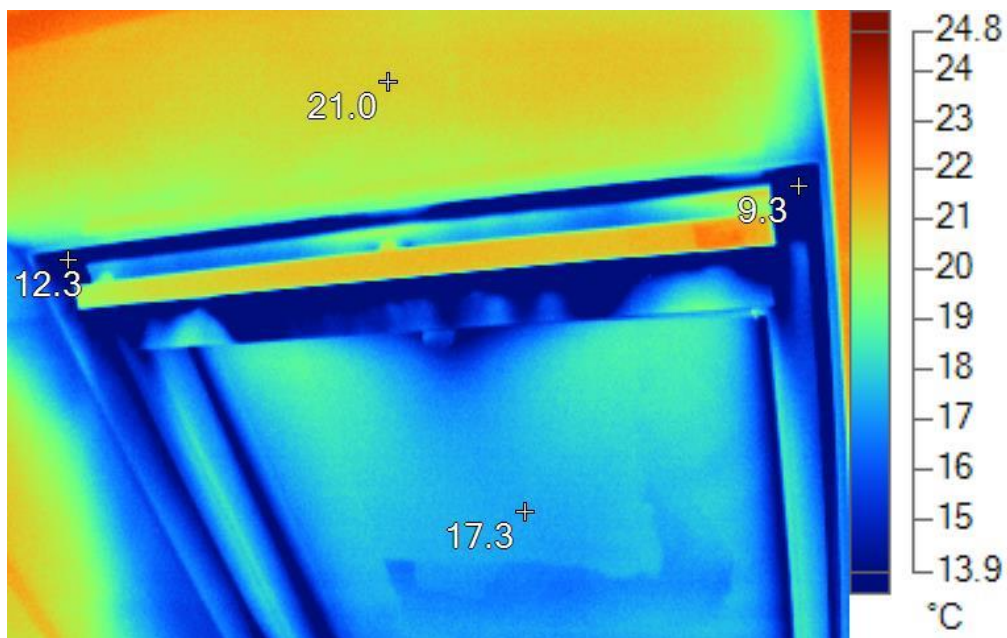
IR002250.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

1. sal gæsteværelse



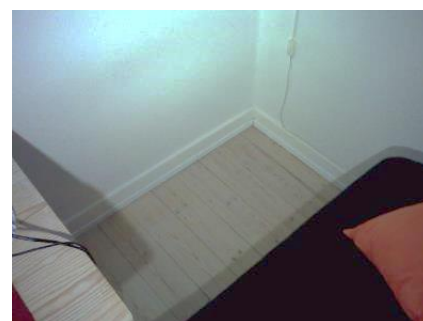
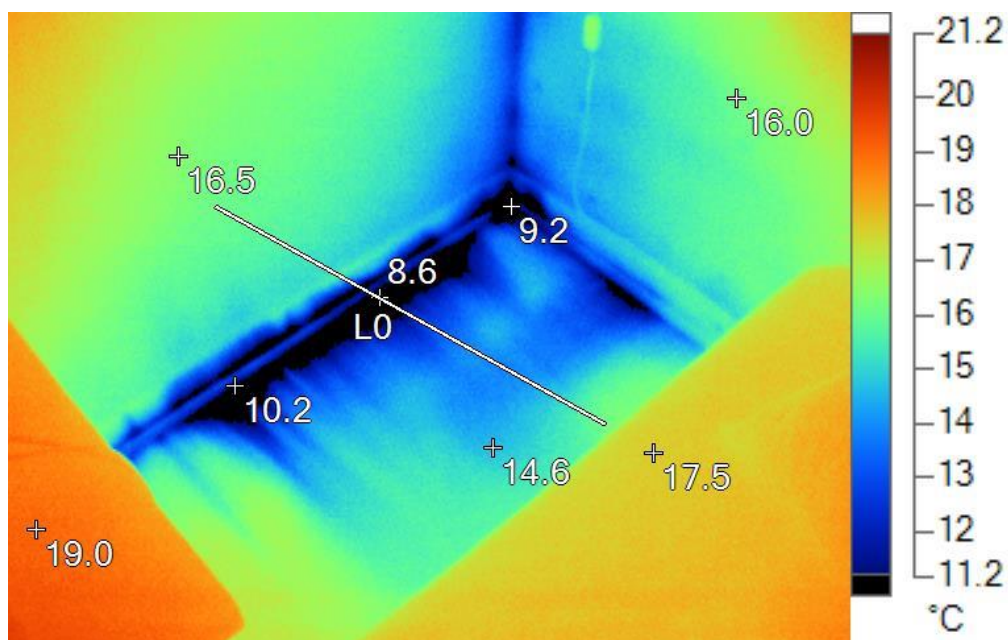
Digital Reference

IR002251.IS2

Bemærkninger til billedet:

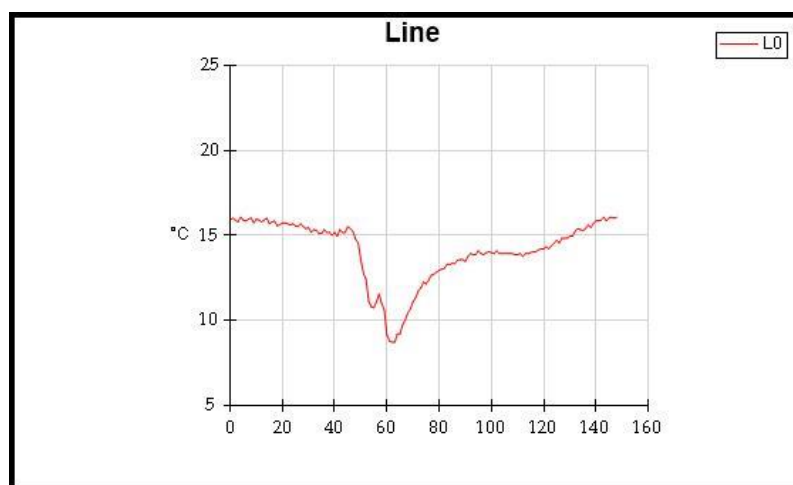
Tagvinduer	Tagvinduet ses med en kuldeindtræk, der ses en kulde/vindindtræk indtræk mellem karm og vinduesramme, samt fra ventilationssprækken.
------------	--

1. sal gæsteværelse



Digital Reference

IR002252.IS2

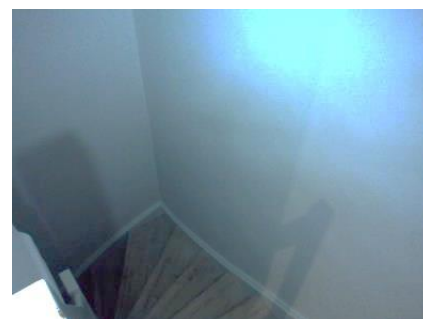
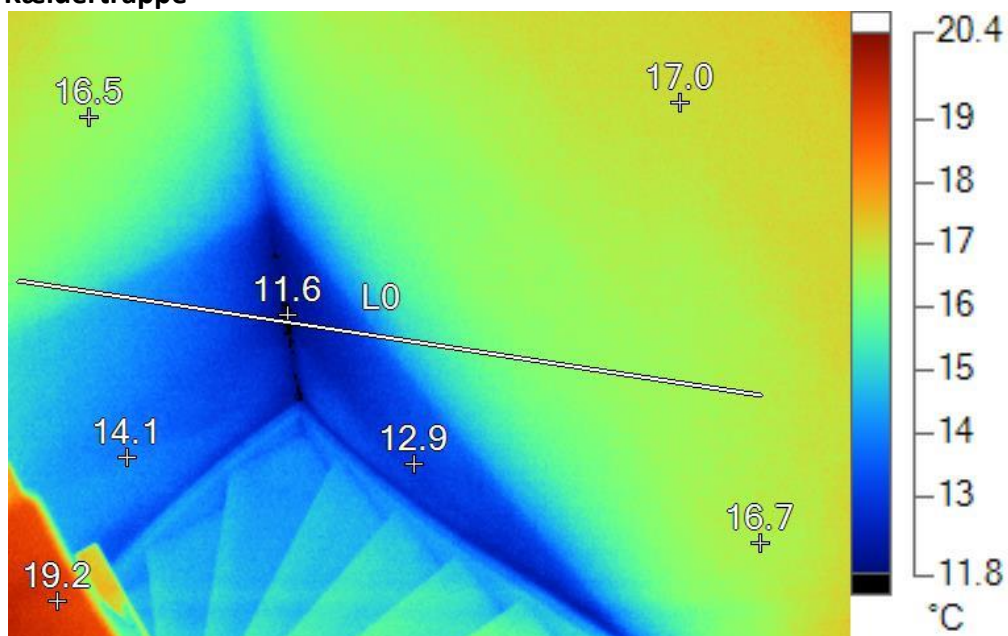


Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Gulv	Der ses et vind-/kuldeindtræk ind over gulvkonstruktionen fra samlingen mellem væg og gulv.

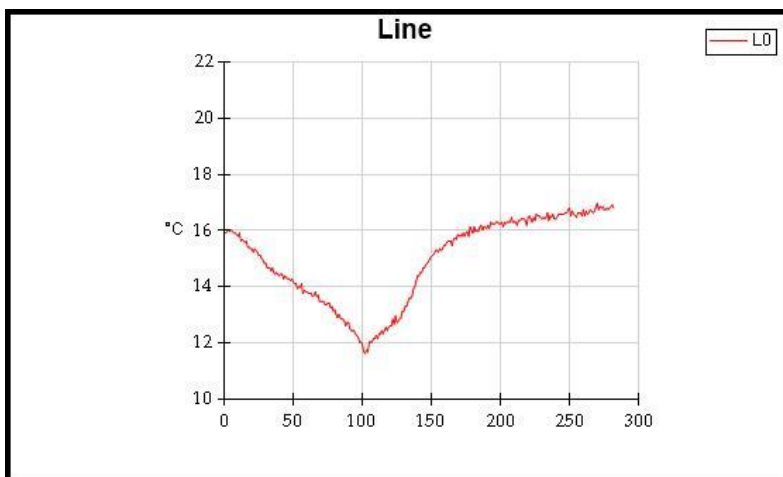
Kælder

Kældertrappe



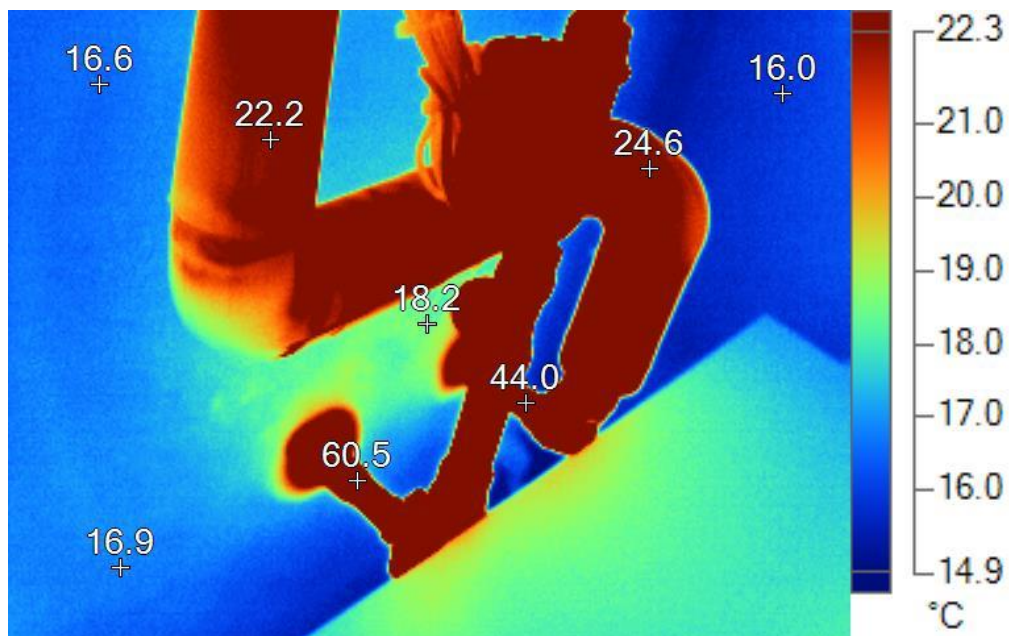
Digital Reference

IR002216.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.



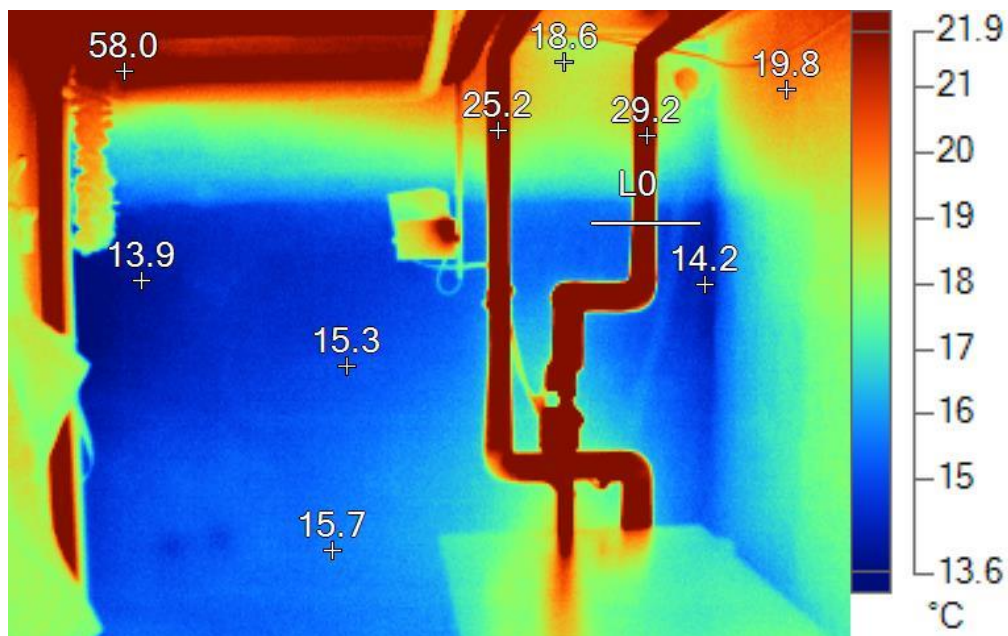
Digital Reference

IR002217.IS2

Bemærkninger til billedet:

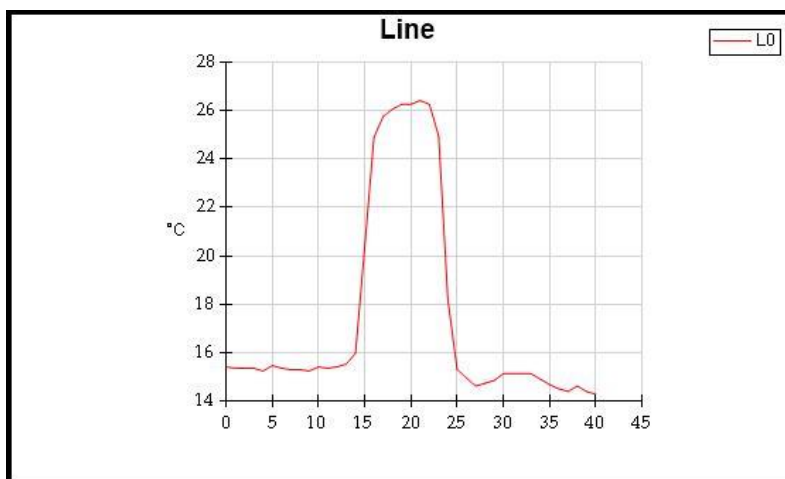
Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Diverse	Rør installationerne ses mangelfuld isoleret.

Kælder



Digital Reference

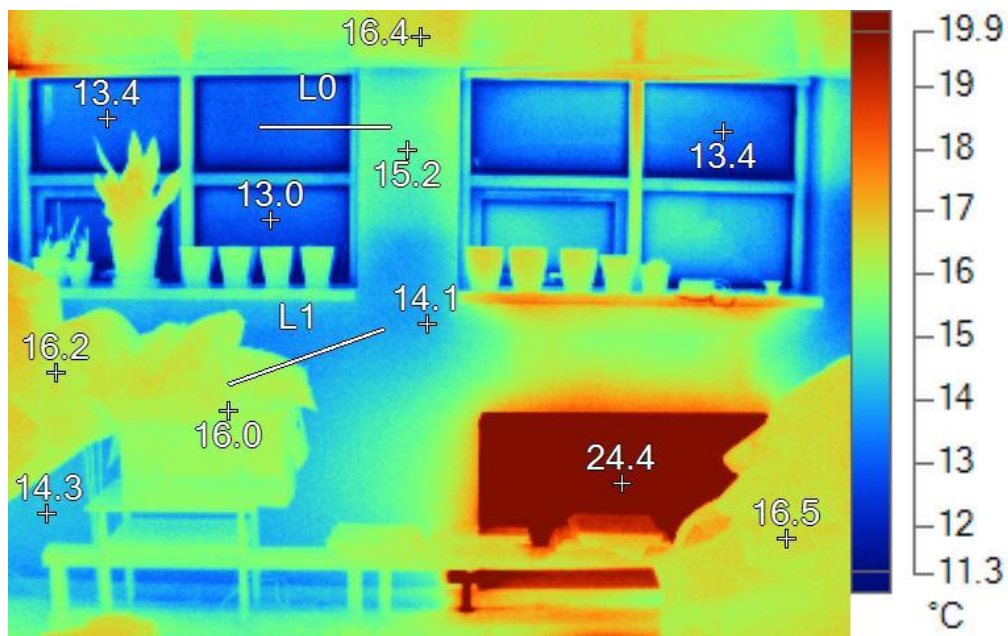
IR002218.IS2



Bemærkninger til billedet:

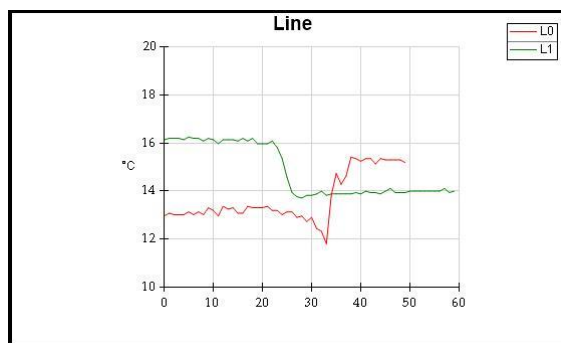
Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Diverse	Rør installationerne ses mangelfuld isoleret.

Kælder



Digital Reference

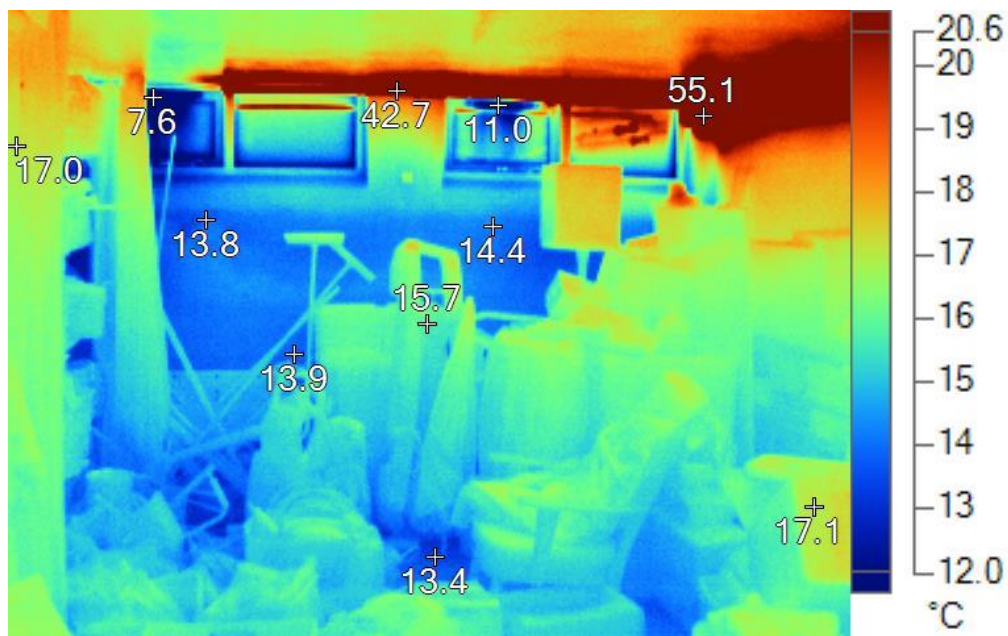
IR002219.IS2



Bemærkninger til billedet:

Graf/Målefelt	Grafen/ Målefeltet angiver temperatur svingninger.
Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Vinduer	Vinduerne ses med lav isoleringsværdi.

Kælder



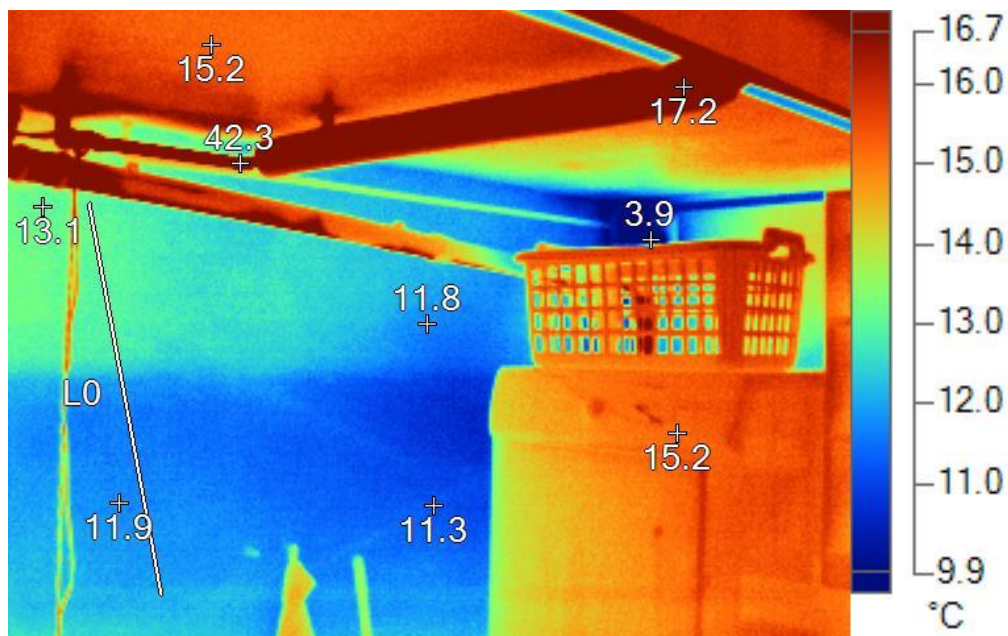
Digital Reference

IR002221.IS2

Bemærkninger til billedet:

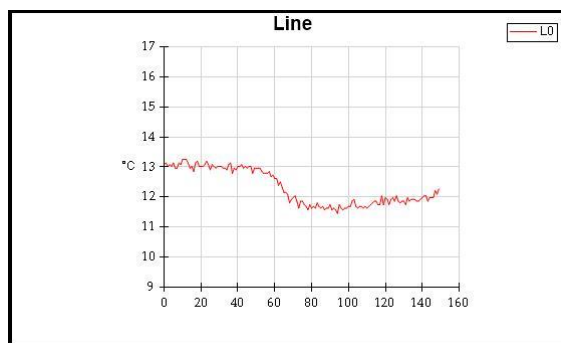
Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Vinduer	Vinduerne ses med lav isoleringsværdi. Vinduesventiler åben.
Diverse	Rør installationerne ses mangelfuld isoleret.

Kælder



Digital Reference

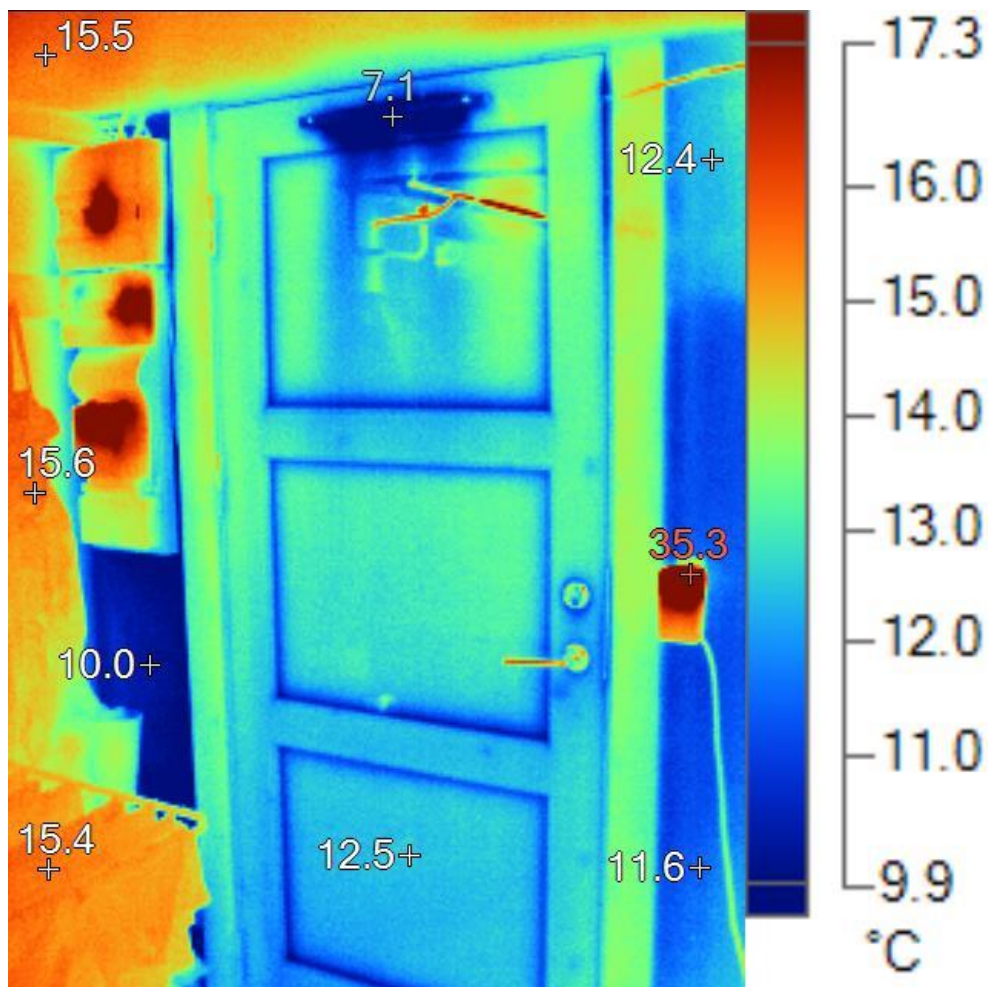
IR002223.IS2



Bemærkninger til billedet:

Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Diverse	Rør installationerne ses mangelfuld isoleret.
Udluftsventiler	Udluftsventilen, ses med et kuldeindtræk.

Kælder



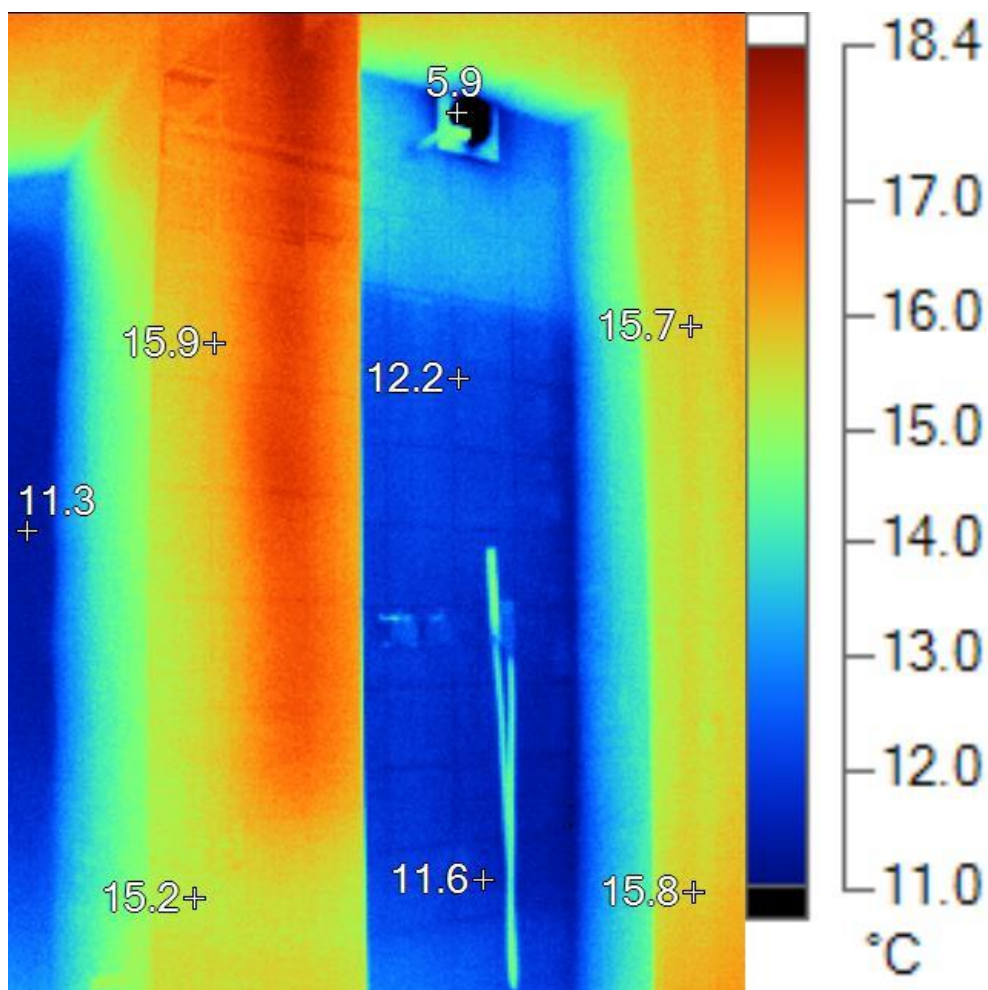
Digital Reference

IR002224.IS2

Bemærkninger til billedet:

Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Dør	Dør ses med lav isoleringsværdi. Udluftsventilen åben.

Kælder



Digital Reference

IR002226.IS2

Bemærkninger til billedet:

Kælder	Kældervæggene ses med en lav isoleringsværdi.
Udluftningsventiler	Udluftningsventilen, ses med et kuldeindtræk.



Sammenfatning

Efter gennemgang af boligen med termografisk kamera, kan vi konkludere uregelmæssigheder i boligens varmeisolering. Da denne bolig er opført i 1950, hvor der blev stillet væsentlig lavere krav ang. varmetab og isoleringsværdier, end der gøres d.d., 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.

Termo-Service.dk udførte en termografisk analyse af boligen under normale vindstille forhold (let vind), og en efterfølgende gennemgang af boligen, hvor der ved hjælp af en Retrotec Q46 blowerdoor blev skabt et undertryk i boligen.

Billederne repræsenterer husets genneralle problemstilling før og under undertryks testen. Testen blev udført ved 50 pascal, som svarer til en vindpåvirkning på ca. 8-10 s/m. Følgende vil de forskellige bygningsdele blive gennemgået, med henblik på vurdering af problemstilling, og udbedring i forhold til energioptimering.

Tag

Der ses ingen varmetab på de udvendige tagflader. Der skal et massivt varmetab til før det kan konstanteres på de udvendige tagflader, da et eventuelt varmetab fra boligen vil blive "neutraliseret" inden det når at påvirke tagdækket, da der er ventileret mellem tagflade og isolering.

Tag rum

Tagrummet er isoleret med ca. 100/150 cm mineraluld. Hvis loftets isolering er mindre end 250 mm, bør loftet efterisoleres til nuværende anbefalinger på minimum 300 mm og gerne 400 mm. Når der efterisoleres til mere end 150 mm skal der udlægges en tæt dampspærre i konstruktionen.

For at kunne montere dampspærren over loftbeklædningen, skal eksisterende isolering samt eventuelle indskudsbrædder og -ler fjernes. Dampspærren monteres mellem spærene og føres 50 mm op ad spærside og rem, hvor den tapes fast eller klemmes bag liste med fugebånd eller fugemasse, så der opnås en lufttæt samling.

Det er væsentligt, at dampspærren er tæt og følger konstruktionen. Eventuelle samlinger tapes. Hvis der stikker søm eller skruer op gennem loftbeklædningen, lægges der først 50 mm isolering, inden dampspærren monteres, således at den ikke perforeres (Se illustration på næste side).

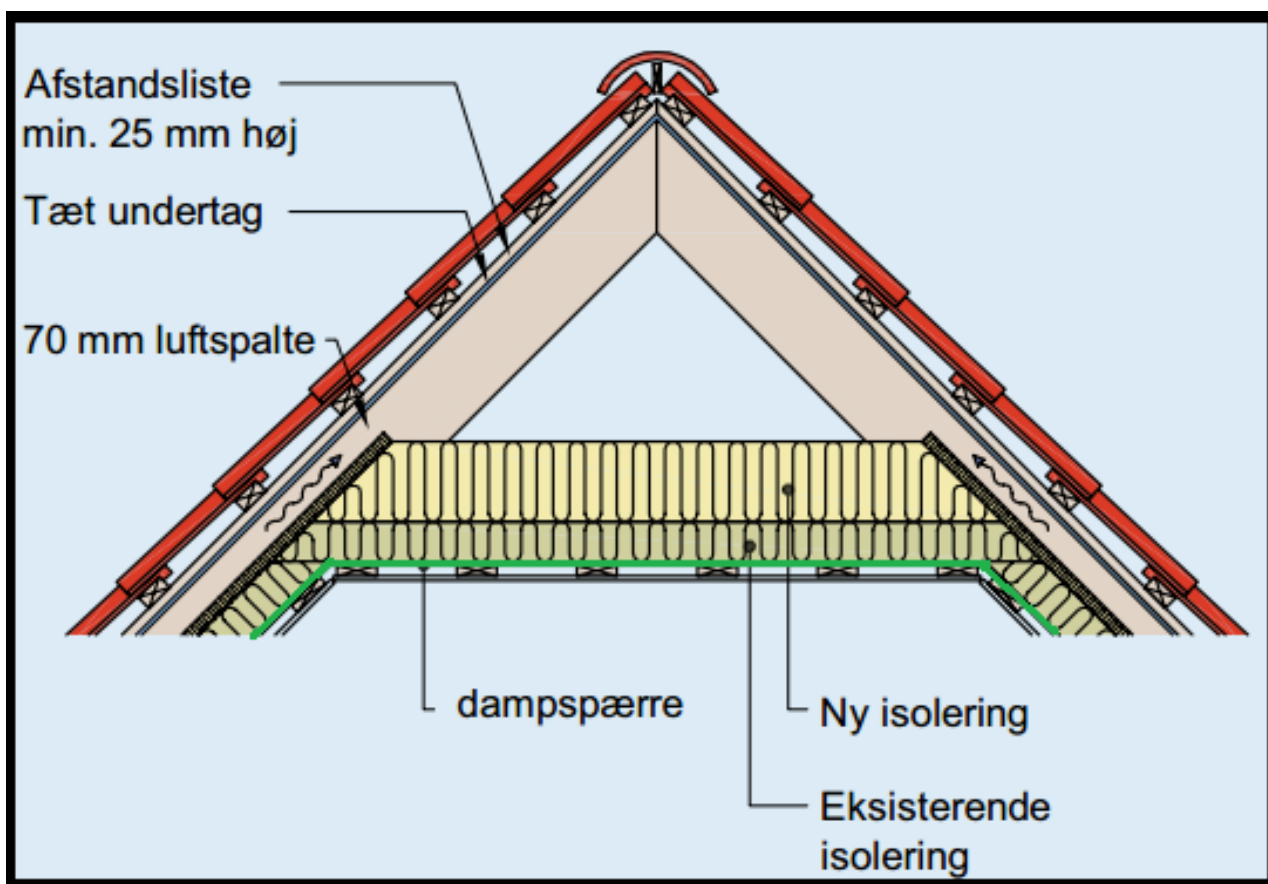
En eventuel alukraft er ikke en tilstrækkelig dampspærre. (En alu-membran-dampspærre er opbygget med et bærelag af papir eller plast, hvorpå der er limet et tyndt lag aluminiumsfolie som diffusionsbremsende lag.)



Foto 01 Loftrum



Foto 02 Loftrum



Eksempel på efterisolering af loft.

Fugt niveauet i tagkonstruktionen ses let forhøjet på måledagen. Der blev målt et fugtniveau på 21,5 % ved 10,5° i tagkonstruktionen. Ligeledes ses der vandperler på undersiden af tagstenene. Det anbefales derfor, at etablere øget udluftning i loftrummet.

Fugtniveauet bør ikke overstige 18 % / 20 %. Ved et forhøjet fugtniveau, er der risiko for det kan føre til skimmel, råd og svamp i tagkonstruktionen. Det kritiske fugtindhold for træ ansættes normalt til:

- 20 % ved ny angreb (svarende til ligevægt med luft med ca. 87 % RF)
- 15 % i tidligere angrebet træ (svarende til ligevægt med luft med ca. 73 % RF).



Foto 03 Fugtmåling



Foto 04 Vandperler op tagsten

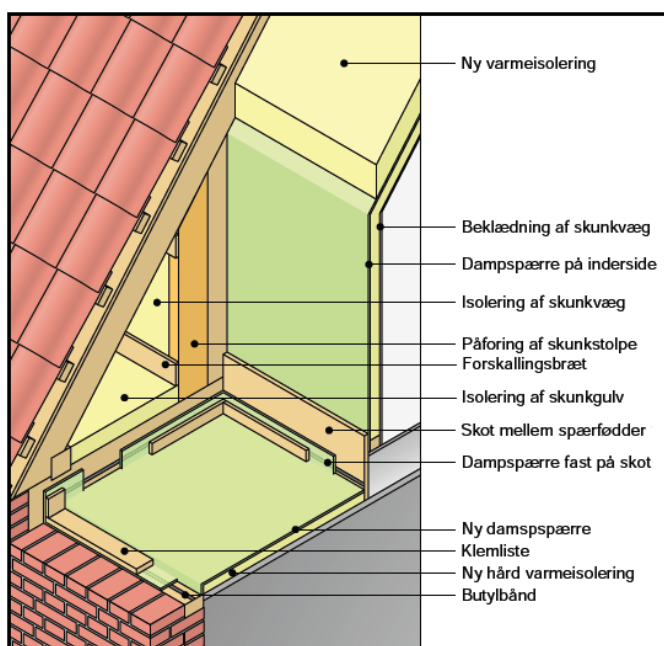
Skunke

Skunkene er opbygget som kolde skunke og isoleret ned ad med ca. 150 mm mineraluld, og ligeledes med ca. 150 mm ind mod skunkvæggene. Skunklemme ses uden tætningslister. Her bør der som et minimum monteres trækningslister, da der ses et stort kuldeindtræk fra disse (fx Ir 243)

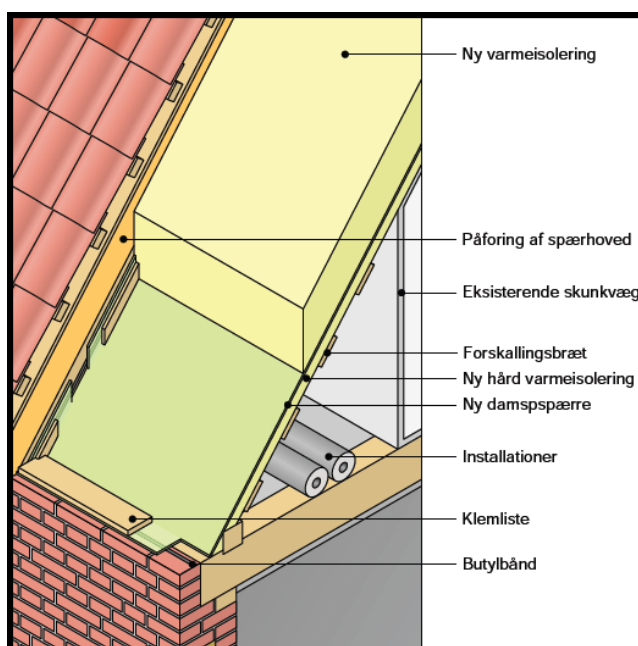
Som på loftrummet, bør der etableres en dampspærre og efterisoleret op til minimum 300 mm. Eventuelt bør det overvejes at ændre skunken til varm skunk. Fordelene ved varm skunk er at temperaturen i ens skunk er nogenlunde samme som resten af 1. salen, dvs. man har ikke større nedkøling af evt. varme og vvs installationer som er trukket i skunken, og undgår evt. koldetræk igennem etageadskillelsen, og fra skunken gennem installationer og skunklemme.

En anden fordel er, at man kan føre sin dampspærre helt ud til murkronen, frem for at skulle føre den ned at skunken, og ud til murværket langs loftet i stueetagen. (se afsnittet: Indvendig isolering af 1. sal)

Kold skunk



Varm skunk



Opbevaring på isolering

På loft- og skunkrum ses der brædder, plader og opbevaringseffekter anbragt direkte på isoleringen. Det anbefales at isoleringen holdes fri for effekter. Opbevares der ting på loftet, nedsættes ventilationen af loftet, samt isoleringen trykkes så isoleringsværdien bliver forringet, og desuden risikerer man skimmelsvamp og i værste fald råd.

Gangbroen på loftet, er ligeledes ikke velegnet til opbevaring. Stilles ting på gangbroen, hindres ventilationen og affugtning fra mellemrummene mellem brædderne.



Foto lofttrum

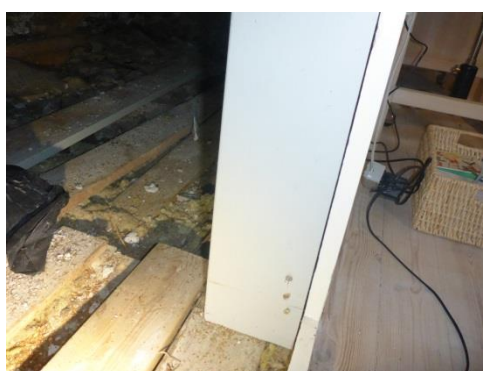
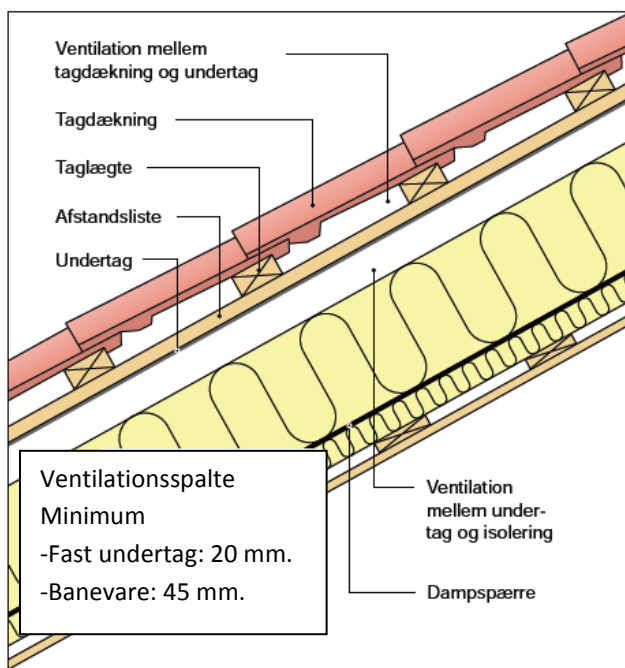


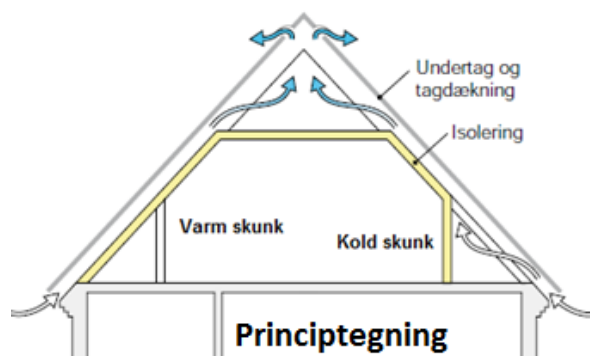
Foto skunkrum

Ventilation af loft- og skunkrum

Da fugtniveauet her er forholdsvis højt, bør der etableres udluftning enten i gavle eller som tagventiler. Konstruktionen er formodentlig tænkt udluftet som på nedenstående illustration, men som det ses på foto nr. 03, er udluftningen i kippen delvis blokeret med mørtel. Ligeledes bør det kontrolleres om der luftpassage mellem tagkonstruktionen og skråvægge, her bør der som et minimum være en afstand på 20 mm.



Eksempel på tagkonstruktion ved efterisolering.



Oplysning omkring ventilation i loftrum

Kolde tage er sædvanligvis udført som ventilerede konstruktioner, hvor den fugtige rumluft, som uundgåeligt trænger op gennem loftkonstruktionen, fjernes ved ventilation på den kolde side af isoleringen. (Bemærk, at såfremt dampspærren er utæt, kan selv kraftig ventilation under et undertag ikke altid fjerne de fugtmængder, som trænger op i tagkonstruktionen.)

Ventilation sker gennem ventilationsåbninger, som etableres ved tagfod, ved kip, i gavle etc. Inde i tagkonstruktionen strømmer luften gennem luftspalter eller rum (tagrum, spidsloft og skunkrum). Det er forskelle i vindtryk og temperatur (den såkaldte skorstenseffekt), der får luft til at strømme gennem konstruktionen og dermed ventilere fugt bort (Se Principtegning).

Utætheder i etageadskillelsen

Ved termografi med undertryk, ses der generelt lækager, samt afvigelser i isoleringsværdierne (fx Ir 235 & 243). Årsagen til disse lækager skal formodentlig findes i kanten af klimaskærmen, boligen rundt, hvor der ikke er tætnet korrekt. Det skyldes at der manglende dampspærre.

Den korrekte udbedring af isoleringsforholdene her vil være at nedtage den eksisterende beklædning, og opbygge konstruktionen fra "bunden" med isolering, tæt dampspærre og en ny beklædning (se afsnittet: Indvendig isolering af 1. sal).

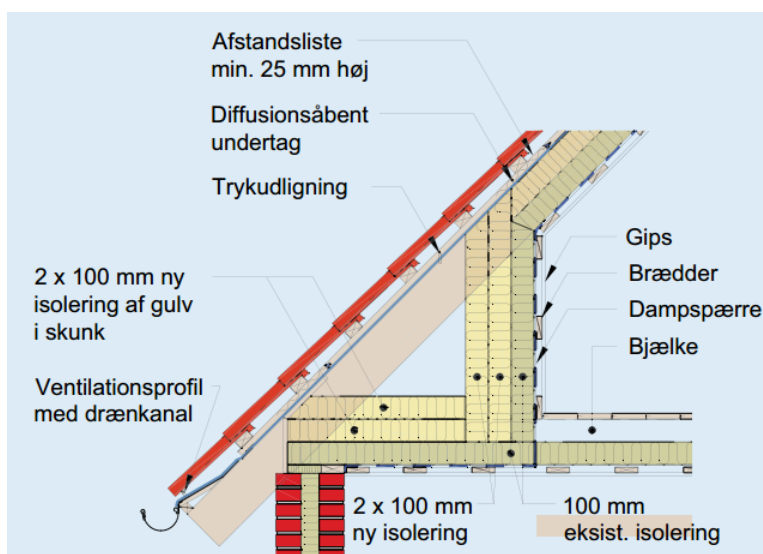
Som et minimum kan det anbefales at afmontere fodpaneler/skyggelister, og fuge mellem gulv/loft og væg med en elastisk fugemasse, med en lav svindprocent. Dette vil begrænse lækageproblemet, og er at betragte som en midlertidig løsning, for at stoppe det direkte træk ind.

Indvendig isolering af 1. sal

Skunk, skråvægge og lofter til kip isoleret med mindre end 200 mm bør (i denne bolig er der formodentlig 100 mellem skråvæg og tag) efterisoleres for at spare på energien.

Loft, skrå og skunkbeklædning samt isolering nedtages og undertag kontrolleres. Herefter opsættes der lægter eller regler, til den ønskede isoleringstykkelse opnås. Dampspærre opsættes, så denne er beskyttet af et 50 mm tykt isoleringslag for at undgå perforering ved opsætning af den nye beklædning.

Dampspærren må ikke placeres længere inde end 1/3 af den samlede isoleringstykkelse.

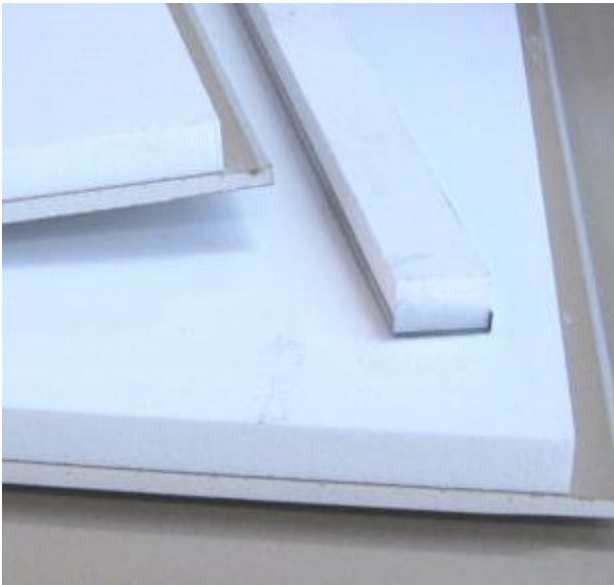


Eksempel på efterisolering af skunk og skråvægge

Alternativt kan der efterisoleres på de indvendige skunke og skråvægge. 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). Ved denne metode skal der ligeledes som føromtalt opsættes en dampspærre.

Korrekt opsætning af dampspærre på varmeisoleringens varme side er specielt vigtig ved indvendig efterisolering, hvor der skal udvises stor omhu i udførelsen ved tætninger mod væg, loft og gulv. Det skyldes, at de fugttekniske konsekvenser ved fejl kan være betydelige.

En utæt eller defekt dampspærre kan resultere i massive fugtskader, herunder skimmelvækst. Det er eksisterende tapet inklusive lim fjernes helt, før der opsættes indvendig efterisolering, også selv om der monteres dampspærre.



Eksempel på fabriksmonteret isolering på gips

Termografi af udvendigt murværk

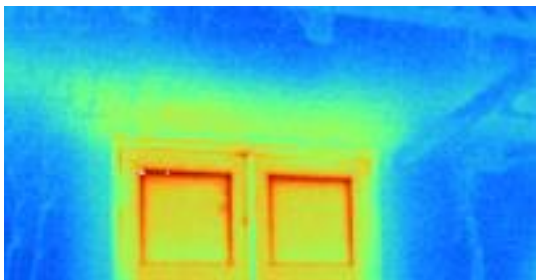
Der ses udvendigt en uensartet og lav isoleringsværdi på boligens ydervægge. (Det er oplyst at hulumuren er isoleret mineralulds granulat). Det skyldes del at hulumurens dimension formodentlig kun er på ca. 75 mm eller mindre. (som var byggestandard ved huset opførelse i 1950). Og der ikke er plads til meget hulumursisolering, samt der sandsynligvis er manglende/ fejlisolering (fx Ir 185 & 191).

Ligeledes er radiatorerne placeret i radiatornicher, som gør der næsten ikke er plads til isolering i hulumuren her (fx Ir 178). Her kan der bag den nuværende placering af radiatorerne opsættes reflekterende isoleringsmateriale. Anvendes reflekterende isolering bag en radiator, bør man vende alufoliens blanke side, mod den varme radiator og dermed både udnytte varmeisoleringen og den reflektive effekt.

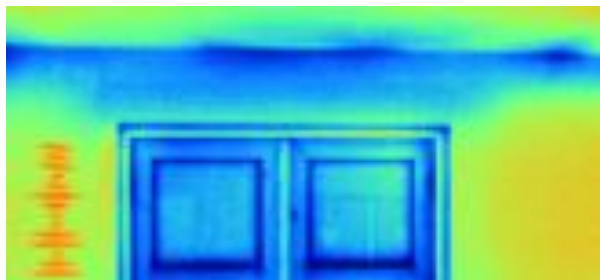


Eksempel på reflekterende isolering

Ligeledes ses der kuldebroer fra varmetab fra dør- og vinduesoverligger, da disse formodentlig er massive, og der derved opstår en kuldebro. Ønskes der at forbedre ydermurenes isolering, kan der anbefales at boligen facadeisoleres.



Ir 183 Eksempel på varmetab fra overligger



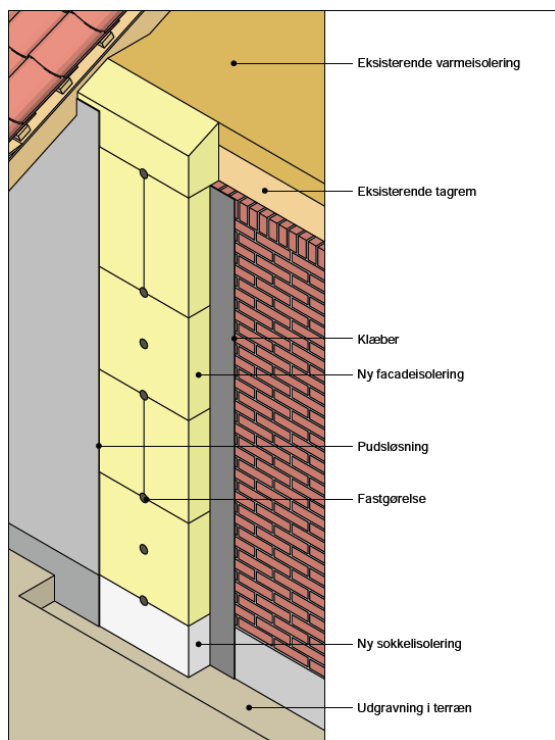
Ir 192 Eksempel på kuldeindtræk fra overligger

Facadeisolering

Som hovedregel vil udvendig efterisolering være den fugtteknisk bedste løsning. Den eksisterende væg bliver mere varm og får derfor mere gunstige fugtforhold. Kuldebroer ud for etageadskillelser og indervægge reduceres, hvorved også risikoen for dannelse af støvfigurer på kuldebroer mod rummet reduceres væsentligt.

En ny udvendig klimaskærm giver derfor forbedring af både fugttekniske og energitekniske forhold, og ved omhyggelig projektering kan der tillige skabes gode vandafløende detaljer. Udvendig efterisolering kan fx udføres som en ventileret plade- eller profilkæmning eller som skærmtegl, hvor isoleringsmaterialet placeres mellem lægter og stolper fastholdt i den oprindelige væg.

Endelig kan der på murede og pudsede overflader anvendes hårde isoleringsplader, som udvendig pudses med specialpudstyper, der både er vandafvisende og diffusionsåbne. Der findes flere forskellige systemer til facadeisolering.

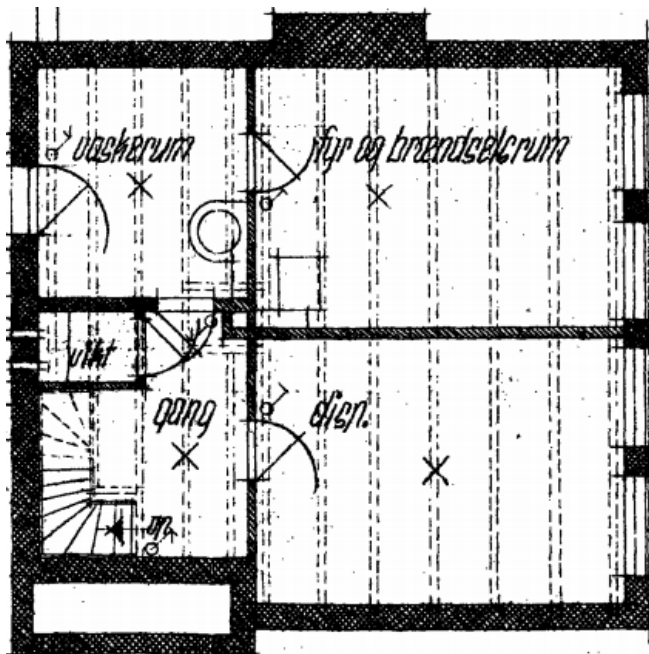


Eksempel på facadeisolering.

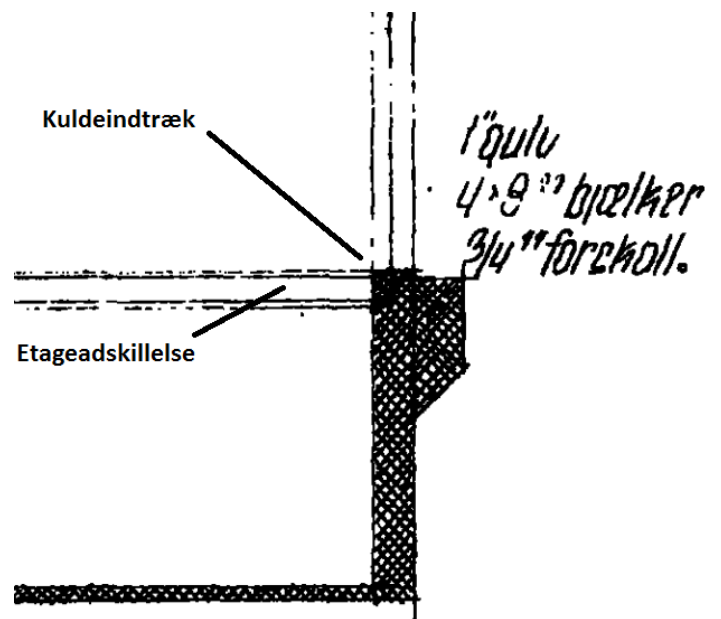
Gulv i stueplan

Der ses et kulde-vindindtræk fra etageadskillelsen mellem stueplan og kælder. Det skyldes formodentlig at etageadskillelse strøer/bjælker ligger oven på sokkelen, med lækage til hulmuren, hvorved der opstår et kuldeindtræk herfra.

Det vil formodentlig nedsætte kuldeindtrækket hvis det er muligt at efterisolere etageadskillelsen her med isoleringsgranulat. Det kan det anbefales at afmontere fodpaneler, og fuge mellem gulv og væg med en elastisk fugemasse, med en lav svindprocent.



Plantegning af etageadskillelsen mod kælder



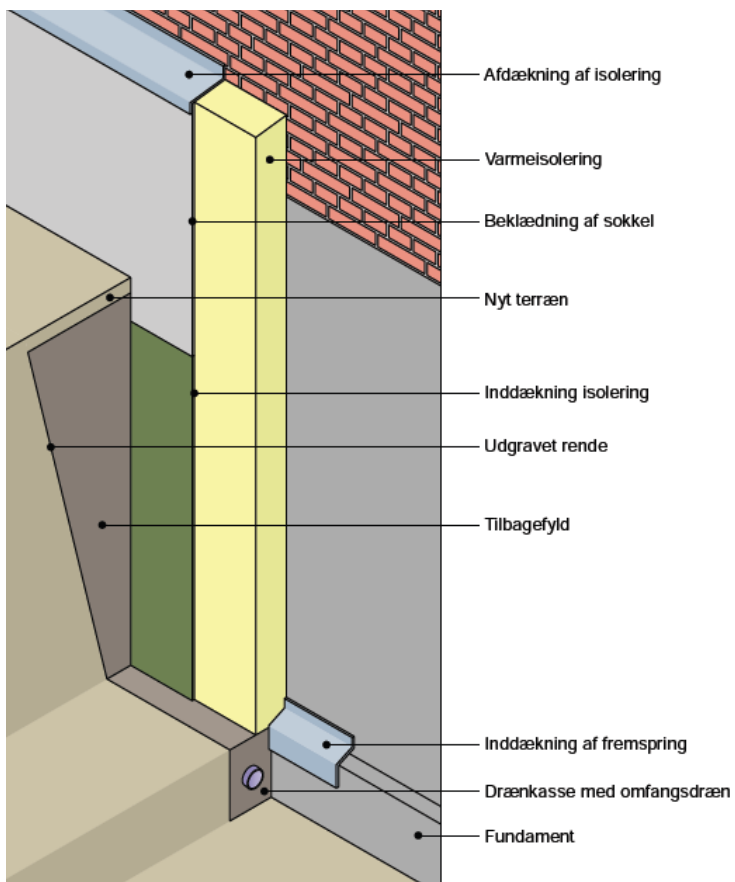
Snittegning af etageadskillelse

Sokler

Soklerne ses med normalt varmetab for denne type bolig, da dette er massive sokler. Da soklen her er massiv og uisoleret, går en del af varmen igennem soklen og ud i det fri. Hvis sokkelen ønskes efterisoleret kan det anbefales at få foretaget en udvendig efterisolering.

Udvendig efterisolering af sokkelvæggen forbedre både fugt- og varmekonforhold. Fugt- og varmeteknisk er udvendig efterisolering effektiv og en sikker metode. Indvendig efterisolering af kældervægge under terræn er fugtteknisk set meget problematisk, og frarådes derfor generelt.

Soklen/fundamentet graves fri til minimum 600 mm under terræn – dog aldrig dybere end til fundaments underkant, hvorefter soklen isoleres med typisk polystyren.



Eksempel på sokkelisolering.

Vinduer

Vinduerne ses generelt med et varmetab, og bør udskiftes til en nyere type lavenergiruder, med en lavere u-værdi, for at nedsætte varmetabet fra disse. Når en rude skal udskiftes, bør det vurderes, om det er nok med ruden, eller om hele vinduet bør skiftes.

Hvis de eksisterende vinduesrammer og -karme har tegn på råd eller anden nedbrydning, bør hele vinduet udskiftes. Er vinduet derimod i fin stand, og det er ruden alene, der er brug for at skifte, så vælg nye 2- eller 3-lags energiruder med varm kant af energihensyn.

Hvis rudedimensionen (afstand mellem de to lag glas) på den eksisterende rude er lav, dvs. En samlet rudetykkelse på under 20 mm (4+12+4), kan det anbefales at få en tykkere rude i, da det er den stillestående luft imellem de to ruder, der udgør den primært isolerende effekt.

Dette kan gøres ved at fræse rundefalsen i vinduerne dybere, når den gamle rude er afmonteret, således at der er plads til en tykkere rude. Alternativt kan der ofte findes en udvendig glasliste der er smallere end den eksisterende, som giver mulighed for at kunne eftermontere en tykkere rude i vinduet.



Når du skifter vinduer, er der nu lovkrav om, at du skal vælge vinduer svarende til A-, B- eller C-mærkede energivinduer.

Døre

Dørene ses generelt med et varmetab, og bør udskiftes til en nyere type, men en lavere u-værdi, for at nedsætte varmetabet fra disse. Som et minimum bør alle døre og vinduer have kontrolleret deres tætningslister da der ses et generelt kuldeindtræk her (f.eks. 233).

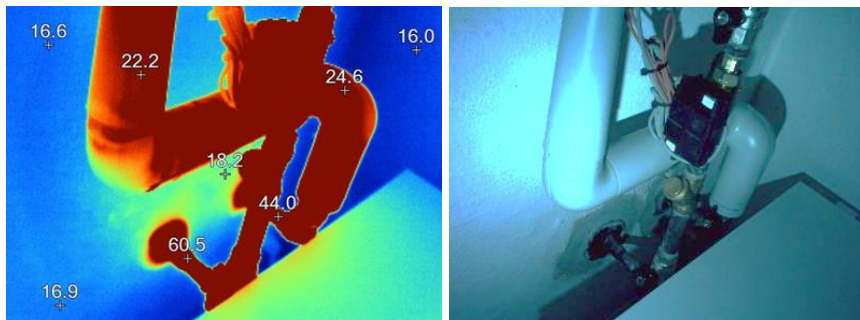
På dage med vindpåvirkning, kan det kontrolleres om tætningslister skal skiftes, ved at holde et tændt stearinlys op langs listen. Blåfrer flammen, trænger listen til at blive skiftet. Husk at lukke døre og vinduer, inden testen foretages. Det er også muligt at åbne vinduet og lægge et stykke papir mellem vindueskant og vindue. Luk så vinduet. Hvis papiret kan trækkes ud uden modstand, slutter tætningslisterne ikke tæt nok, og bør udskiftes.

Skunklemme

Som tidligere nævnt, ses det et stort kuldeindtræk disse lemme og bør som et minimum have eftermonteret tætningslister, og gerne en evt. polystyrenisolering monteret på bagsiden af lemmen.

Teknisk isolering

På Ir billederene fra kælderen, ses der et generelt varmetab fra rørinstallationerne. Installationerne bør isoleres for at hindre unødigt energiforbrug og for at sikre at rumtemperaturen kan reguleres. Installationerne bør isoleres i en grad, så varmeafgivelsen herfra ikke på noget tidspunkt medfører temperaturstigninger i rummet på mere end 2 °C. Koldtandsrørene bør ligeledes isoleres, for at sikre at disse ikke opvarmes og der opstår unødigt kondensering.



f.eks. Ir 217

EI

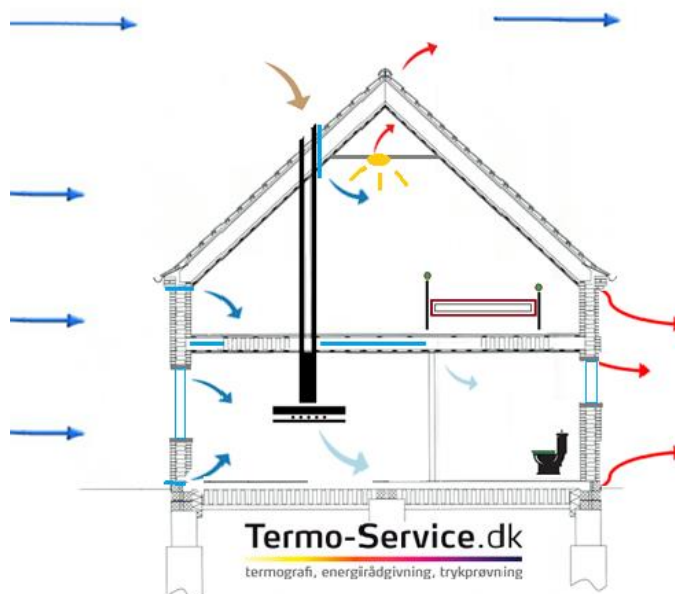
Der ses kulde-vindindtræk gennem boligens el kontakter (fx Ir 247), samt spot fra loftspots i trappeopgangen til 1. sal. Hvis der etableres en korrekt dampspærre, vil disse kuldeindtræk blive elimineret.

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 tætningslister, aftrækskanaler, evt. gennembrydninger i dampspærre, o. lign.



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

1. Få loftrummet tilstrækkeligt ventileret.
2. Ryd effekter der ligger oven på isoleringen i skunke, samt loftrum.
3. Få monteret/kontrolleret kontraspjæld ved boligens passive og mekaniske udluftningsventiler samt emfang, og få udskiftet alle udluftninger til en fugtstyret type.
4. Få isoleret uisolerede varme- og koldvandsrør med rørskålisolering.
5. Få stoppet det ukontrollerede luftskifte igennem skunkdør med tætningslister
Samt vindindtrækket fra skabet på 1. sal.
6. Tage stilling til hvorledes utæthederne/isoleringsafvigelserne på 1. sal skal løses.
7. Få udskiftet de vinduer/glas og døre der er af ældre dato.
Som et minimum bør vinduernes tætningslister gennemgås på alle vinduer og udskiftes efter behov.
8. Tage stilling til hvorvidt ydervæggene ønskes efterisolerede, og handle derud fra.
9. Tage stilling til om der skal foretages en efterisolering af sokkelen.

Tilskud fra energiselskaber

Energiselskaberne i Danmark har fået til opgave at sørge for, at vi alle sammen sparer på energien og dermed nedbringer CO₂-udslippet. Ved at købe din CO₂-besparelse, kan energiselskabet dokumentere, at have bidraget positivt til CO₂-udledningen.

Sådan gør du

Du ringer til din håndværker og får ham til at kigge på dit hus. Når håndværkeren har kigget på huset, kan han lave et tilbud. Du eller din håndværker sender tilbuddet til et energiselskab, som opkøber din energibesparelse. Husk at oplyse dit telefonnummer, mailadresse og fysiske adresse.

Listen over energiselskaber, der giver tilskud: <http://www.energihome.dk/energiselskaber-med-tilskud/>