

Efterisolering af terrændæk

Terrændæk i huse opført før 1998 er som regel dårligt isoleret (<100 mm). Husejer kan af komfortensyn ønske at efterisolere gulvet og evt. installere gulvvarme.

Terrændæk skal efterisoleres, hvis betonpladen alligevel skal fjernes fx i forbindelse med installation af gulvvarme, ødelagte gulve efter oversvømmelse eller renoivering af badeværelser, jf. BR15.

Isoleringen bør være til nedenstående minimumsanbefaling eller til et mere fremtidssikret lavenergyniveau. Efterisolering til lavenergyniveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

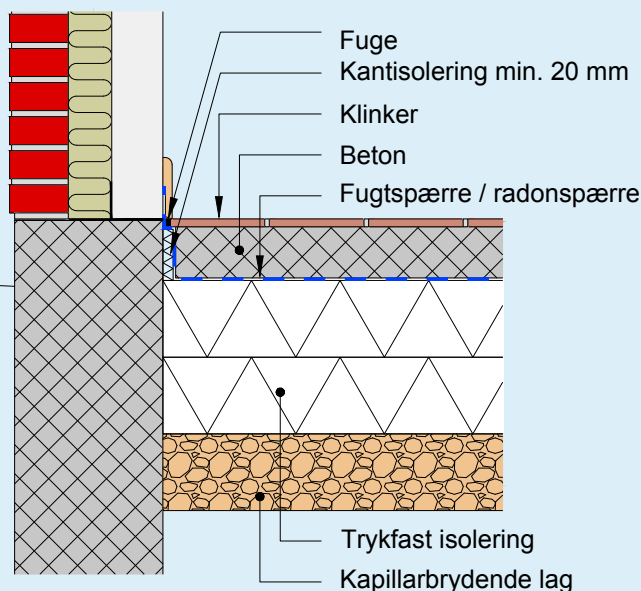
Anbefaling til isoleringstykkelse

Terrændæk

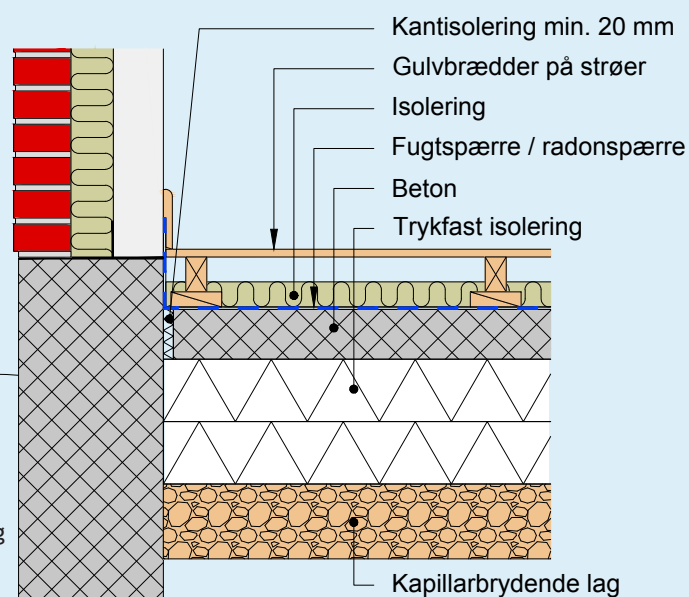
Minimum:	300 mm isolering
Lavenergi:	400 mm isolering

Fordele

- Mindre varmetab gennem gulvet
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og dermed mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO₂-udledning
- Nyt gulv forøger husets værdi



Terrændæk med klinkegulv. Se tegning af terrændæk med trægulv side 1.



Terrændæk med trægulv. Se tegning af terrændæk med klinkegulv side 3.

Energibesparelse

Eksisterende gulve	Terrændæk	
	Minimum 300 mm isolering U = 0,10	Lavenergi 400 mm isolering U = 0,08
	Energibesparelse i kWh/m ² pr. år	
Uisoleret	43	45
50 mm isolering	21	23
100 mm isolering	12	14

Forudsætning

Efterisoleringen udføres med et til konstruktionen egnet isoleringsmateriale med en lambda-værdi på 37-38 mW/mK.

Varmeproduktion ved forskellige brændsler:

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m³ naturgas = 9-11 kWh.
(højest for nye kedler)

CO₂-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO₂ pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO₂ pr. kWh
- Fjernvarme: 0,115 kg CO₂ pr. kWh
- El: 0,440 kg CO₂ pr. kWh

Eksempel på energibesparelse

Forudsætninger	I et parcelhus i et plan med et gulvareal på 130 m ² ønsker husejeren at etablere gulvvarme i hele huset. Det vil sige, at det eksisterende terrændæk brydes op, og der graves ud, så der er plads til 150 mm kapillarbrydende lag, 400 mm isolering (lavenergi), 100 mm betonplade med indlagt gulvvarme samt gulvbelægning. Der var 50 mm isolering i den eksisterende terrændækskonstruktion. Naturgaspris: 7,25 kr. pr m ³ . Gaskedlen er ny og kondenserende.	
Årlig energibesparelse kWh/m ²		23 kWh/m ²
Årlig energibesparelse kWh	23 kWh/m ² x 130 m ² =	2.990 kWh
Årlig energibesparelse m ³	2.990 kWh/11 kWh/m ³ =	272 m ³
Årlig økonomisk besparelse kr.	7,25 kr./m ³ x 272 m ³ =	1.972 kr.
Årlig CO ₂ -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 2.990 kWh =	613 kg

Udførelse

De anbefalede isoleringstykkelser kan kun opnås ved at bryde betonpladen i det eksisterende terrændæk op.

Ved at udskifte terrændækket nedsættes ikke kun varmetabet. Eventuelle problemer med fugt under gulvene kan sandsynligvis også afhjælpes. Fugt i vægge skal dog behandles særskilt. For mere information herom, se punkt 3 i tjeklisten.

Alle installationer i det eksisterende terrændæk afinstalleres.

Inden opbrydningsarbejdet påbegyndes, udføres en lufttæt afdækning (plastfolie e.l.) for alle døre og åbninger til rum, der ikke skal renoveres.

Den eksisterende betonplade brydes op, og der udgraves, indtil den ønskede isoleringstykkelse kan opnås.

Såfremt indvendige vægge står på den eksisterende betonplade, undermures disse med 2 skifter letklinkerblokke, der igen understøbes med et betonfundament. Dette skal gøres meget omhyggeligt i små bidder ad gangen.

Der skal nu udføres et terrændæk - som til et nyt hus. Al muld skal fjernes, og der afrettes med et plant kapillarbrydende lag som underlag for isoleringslaget. Underlaget skal være stabilt (vibreret), så sætningsskader undgås.

For at hindre opstigende jordfugt skal der udføres et kapillarbrydende lag på minimum 150 mm. Det kan være i form af letklinker eller sten med min. kornstørrelse på 4 mm.

Isoleringen udlægges i mindst 2 lag med forskudte samlinger. Inden betonpladen støbes, skal der langs fundamentet udføres en kantisolering på mindst 20 mm. Denne mindsker kuldebroen fra fundamentet.

Hvis den færdige gulvbelægning er et klinkegulv, udlægges radonsikring under betonpladen. Denne føres langs kantisoleringen og afsluttes ved klæbning bag fodpanel eller med en elastisk fuge langs væg.

Skal der indstøbes gulvvarmerør i betonpladen, udføres dette efter producentens montagevejledning. Det anbefales at indstøbe gulvvarmeslanger, såfremt gulvbelægninger er fliser eller klinker.

Andre installationer i terrændækket udlægges ligeledes, inden betonpladen støbes.

Den støbte betonplade udføres med svindarmering, fx Ø 5 mm rundstål pr. 150 mm i begge retninger. For at reducere udtørringstiden anbefales det at anvende "selvudtørrende beton" (vand/cement tal $\leq 0,4$). Dette betyder en øget betonstyrke, hvorved betonpladens tykkelse kan reduceres til 80 mm.

Såfremt den færdige gulvbelægning er et trægulv, placeres fugtspærre/radonspærre på oversiden af betongulvet inden udlægning af trægulv. Denne afsluttes ved klæbning bag fodpanel.

Ved trægulve anbefales det at udføre gulvvarme over betonpladen i form af gulvvarmeslanger nedlagt i varmfordelingsplader. Dette udføres efter producentens anvisninger.

Ved ny gulvbelægning af træ skal der bl.a. tages højde for, at træet skal have tilpasset sig lokalets fugtniveau inden udlægningen. Gulvbelægninger af træ skal derfor udlægges efter producentens anvisninger.

Der skal udvises stor omhyggelighed ved tætning omkring gennemføringer i radonspærren.

Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Efterisolering i eksisterende terrændæk	Er der plads til merisoleringen over den eksisterende betonplade?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 1
Skimmelsvamp	Er gulvkonstruktionen angrebet af skimmelsvamp?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 2
Opstigende grundfugt	Har den eksisterende gulvkonstruktion tegn på opstigende grundfugt?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 3
Installationer	Er der i terrændækket ført installationer til varme, brugsvand el, antenne, kloak eller andet?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 4
Adgangsforhold	Er der direkte og uhindret adgang til lokalet, der skal renoveres?	Ja [] Nej []	Hvis nej: se 5
Gulvvarme	Ønsker ejeren, at det nye terrændæk udføres med gulvvarme?	Ja [] Nej []	Hvis ja: se 6

1. Efterisolering i eksisterende terrændæk

Hvis der er plads til efterisolering over betonen i det eksisterende terrændæk, uden det giver problemer ved døre og elinstallationer mv., kan det gøres under følgende forudsætninger:

- Beton afrenses for organisk materiale.
- For isolerede terrændæk kan der maksimalt lægges halvt så meget isolering over eksisterende betonplade som under. Ønsker man at lægge mere isolering over det eksisterende betonplade, skal der over isoleringen lægges en tæt dampspærre (med tapede samlinger og klæbet bag fodpaneler).
- Betonen skal være hvidtør.

2. Skimmelsvamp

Hvis gulvkonstruktionen eller det nederste af ydervæggene har tegn på angreb af skimmelsvamp, skal dette fjernes, og årsagen til problemet skal afklares. Kontakt derfor fagfolk.

3. Opstigende grundfugt

Hvis der er problemer med opstigende grundfugt, skal årsagen afklares. Et effektivt omfangsdræn kan være løsningen. Se Videncentrets Energiløsning: "Efterisolering af kældervægge". En anden mulighed kan være etablering af vandret fugtspærre i ydermuren.

4. Installationer

Eksisterende installationer i terrændækket skal afinstalleres, inden det eksisterende betondæk brydes op. Kontakt evt. fagfolk.

5. Adgangsforhold

Det skal aftales med ejeren, hvilken adgangsvej der skal anvendes under arbejdet. Gulve, der skal bibeholdes, og der skal anvendes som adgangsvej, skal beskyttes med en afdækning af fx plader.

6. Gulvvarme

Hvis der skal etableres et terrændæk med gulvvarme, skal det sikres, at gulvvarmen efterfølgende vil kunne dække varmebehovet i kolde perioder. I dårligt isolerede huse kan det være et problem. Kontakt evt. fagfolk.

Indeklima

Når terrændækket efterisoleres, bliver varmetabet gennem gulvet mindre, og der bliver mindre fodkoldt i huset.

Virksomhedens stempel og logo:



VEB påtager sig intet ansvar for eventuelle fejl og mangler i hverken trykt eller digitalt informationsmateriale eller for tab, der måtte opstå som følge af dispositioner på baggrund af materialet. VEB forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i materialet.

Yderligere information

VIF: VarmeisoleringsForeningens Produktoversigt
www.vif-isolering.dk

SBi-anvisninger

239: Efterisolering af småhuse -
 energibesparelser og planlægning
 240: Efterisolering af småhuse - byggetekniske
 løsninger
 224: Fugt i bygninger
 233: Radonsikring af nye bygninger
www.sbi.dk

BYG-ERFA erfaringsblade:

(13) 04 08 03 Terrændæk - kuldebroer ved in-
 dervægge og rørgennemføringer
 (99) 15 01 02 Radonsikring - nye bygninger
 (13) 14 12 12 Opfugtet betonplade i terrændæk
 - undersøgelse og reovering
 (19) 11 12 28 Terrændæk i ældre bygninger -
 fugtopstigning i ydermure efter reovering
 (43) 07 06 28 Gulvvarme og gulvtyper - isoler-
 ingsforhold, skader og gener
 (13) 98 12 01 Kapillarbrydende lag i terrændæk
 (13) 97 06 23 Slagger som kapillarbrydende lag i
 terrændæk
 (13) 97 04 24 Varmetab fra og fugtskader i æl-
 dre huse med terrændæk
www.byg-erfa.dk

Bygningsreglement BR15

www.bygningsreglementet.dk

Kontakt Videncenter

for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255,
 hvis du har spørgsmål.

Eller gå ind på hjemmesiden:

www.ByggeriOgEnergi.dk



Videncenter for
 energibesparelser i bygninger