

# Byggingarreglugerð, orkusparnaður og hitaeinangrun.

---

Mikið hefur verið fjallað um uppfærða og endurbætta byggingarreglugerð 112/2012 sem tók gildi í byrjun árs 2012. Eins og vænta mátti þá voru breyttar áherslur og breyttar kröfur frá reglugerð 441/1998 sem bæði koma með tilskipunum vegna EES samnings og einnig vegna innleiðingar leiðbeinandi staðla sem öðlast hafa gildi.

Umfjöllun í þessari grein er 13. hluti nýju reglugerðarinnar. Fljótlega eftir gildistöku hennar olli þessi hluti töluverðu fjaðrafoki. Voru margir alls ekki sáttir við eitt af markmiðum reglugerðarinnar að hugað skyldi að orkusparnaði og að hús skyldu hönnuð og byggð með breyttum áherslum. Samkvæmt þessum markmiðum var krafa um leyfilegt hámark U-gilda lækkað sem þýddi meiri einangrun og minna orkutap í hverri íbúð. Því miður þá féllu þessi áform í grýttan jarðveg og kom andstaðan bæði frá hönnuðum og verktökum. Margur hönnuðurinn taldi orkuverð svo hagstætt á Íslandi að engar forsendur væru til að auka kröfur og spara orku og ítrekað hefur því raunar verið haldið fram á opinberum vettvangi að verið væri að innleiða evrópskar kröfur um einangrunarþykktir þó ekkert sé fjarri sanni. Þannig þarf meir en tvöfalda einangrunarþykkt til að uppfylla kröfur dönsku byggingarreglugerðarinnar miðað við þá íslensku og frá og með 2015 verða kröfurnar þar auknar enn frekar. Af hálfu verktaka var andstaðan vegna aukins byggingarkostnaðar og ótta þeirra við hærra íbúðarverð. Niðurstaðan af þessari andstöðu varð sú að upphaflegri reglugerð var breytt í fyrra horf og eru því kröfur um U-gildi þau sömu og voru í reglugerð 441/1998 og eru í raun frá 1992, sem segir sitt um viðhorf okkar Íslendinga til orkunýtingar og langtímahugsunar í mannvirkjagerð.

Samkvæmt reglugerðinni er gerð skýlaus krafa um að með hönnunargögnum skuli fylgja útreikningar á heildarleiðnitapi byggingar þar sem tekið er tillit til allra kuldabréa og U-gilda allra viðeigandi byggingarhluta. Heildarleiðnitap mannvirkis má því ekki vera hærra en fæst þegar einvörðungu er tekið mið af nettóflatarmáli byggingarhluta og hámarks U-gildum samkvæmt töflum í reglugerðinni.

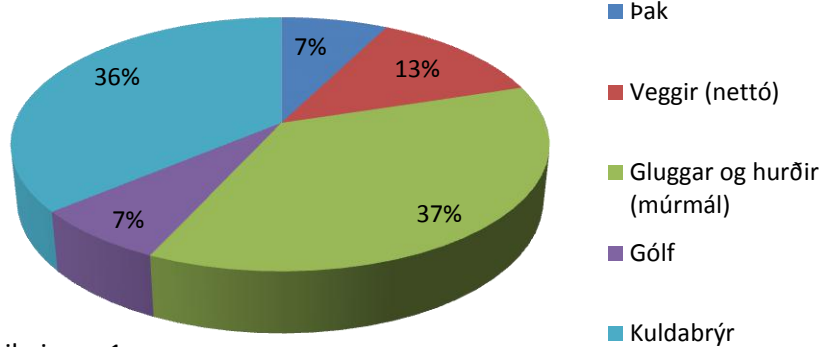
Útreikningar á leiðnitapinu leiða fljótt í ljós veikleika hefðbundna íslenska steinveggisins, sem einangraður hefur verið að innanverðu og hefur í för með sér urmul kuldabréa með tilheyrandi orkutapi, steypuskemmdum, tæringu burðarvirkis og rakamyndun í vistarverum. Hversvegna þessi byggingaraðferð hefur viðgengist er umhugsunarefni þó vitað hafi verið mjög lengi að aðferðinni fylgja miklir anmarkar, sem horft hefur verið fram hjá við hönnun húsa hér á landi.

Til þess að leiða í ljós muninn á orkutapi íbúðarhúss eftir staðsetningu einangrunar fékk Steinull hf. Dr. Björn Marteinsson verkfræðing og arkitekt til að reikna tiltekið hús í Kópavogi sem samþykkt var hjá byggingarfulltrúa Kópavogs í júlí 2008. Húsið er steinsteyppt íbúðarhús, tvær íbúðarhæðir með bílgeymslu á jarðhæð. Þak er einangrað á steyppta plötu að hluta og í sperrubíl að hluta.

Útreikningur á að miðast við núgildandi kröfur byggingarreglugerðar og framsetningu á þeim útreikningum eins og krafist er í reglugerð. Gerðir voru þrjár útreikningar á þessu húsi, sá fyrsti var með einangrun útveggja að innan, annar með einangrun að innan og ísteyppta einangrun til að minnka áhrif kuldabréa og sá þriðji útreikningur var miðaður við einangrun að utan undir loftræstri klæðningu.

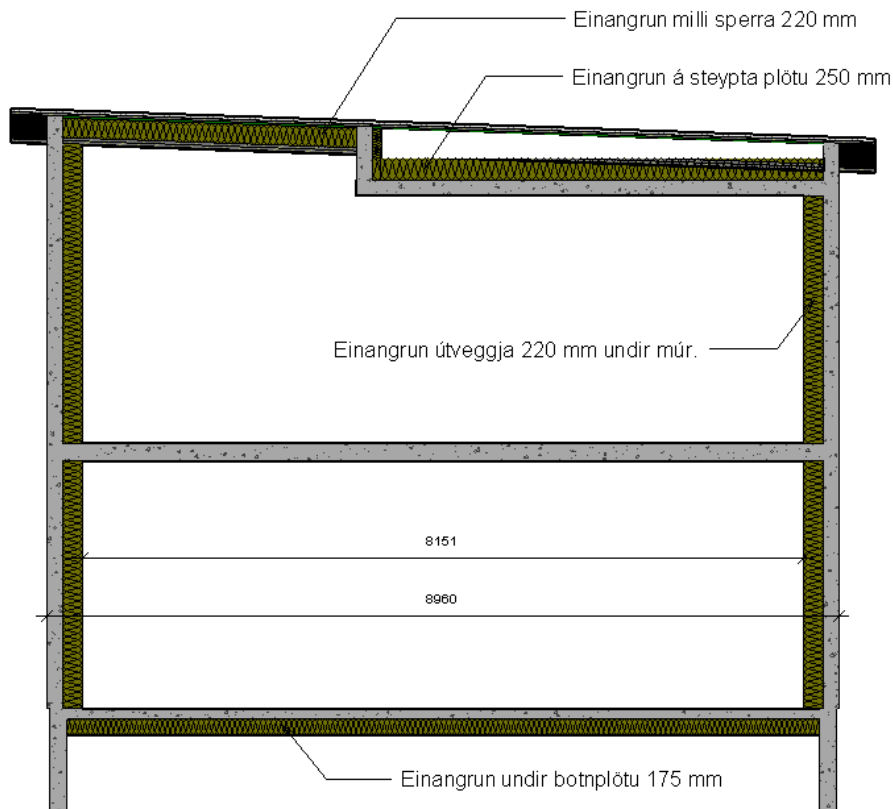
Við samanburð á þessum útreikningum kemur í ljós að draga má nokkuð úr áhrifum kuldabréa með ísteyptri einangrun þegar einangrað er innan á veggjum en með einangrun að utan eru áhrif kuldabréa óveruleg (eftir er aðeins ein kuldabré í þaki). Í meðfylgjandi kökumyndum sést hvernig skipting er á varmatapi eftir að orkuramminn hefur verið leiðréttur með aukinni einangrun á útveggjum og gólfplötu þegar einangrað er að innan. Í öllum þessum dæmum er reiknað með góðum gluggum og gleri þannig að U-gildi glers í föstum gluggum er  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  og í opnanlegum fögum  $1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Í reglugerðinni er krafa um vegið meðaltal glugga  $2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  og hurða  $3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Skipting leiðnitaps - Einangrað að innan,  
raun - óeinangraðar kuldabryr.**  
U-gildi útveggja 0,17 og gólfs 0,16 til að veða á móti  
kuldabrym.



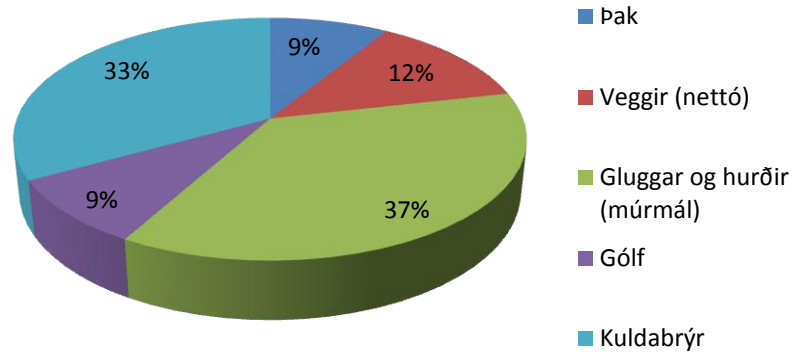
Útreikningur 1.

Í útreikningi 1. þarf að auka einangrun í þaki á steypa plötu í 250 mm, útveggja í 220 mm og einangrun undir gólfplötu í 175 mm til að halda orkuramma.



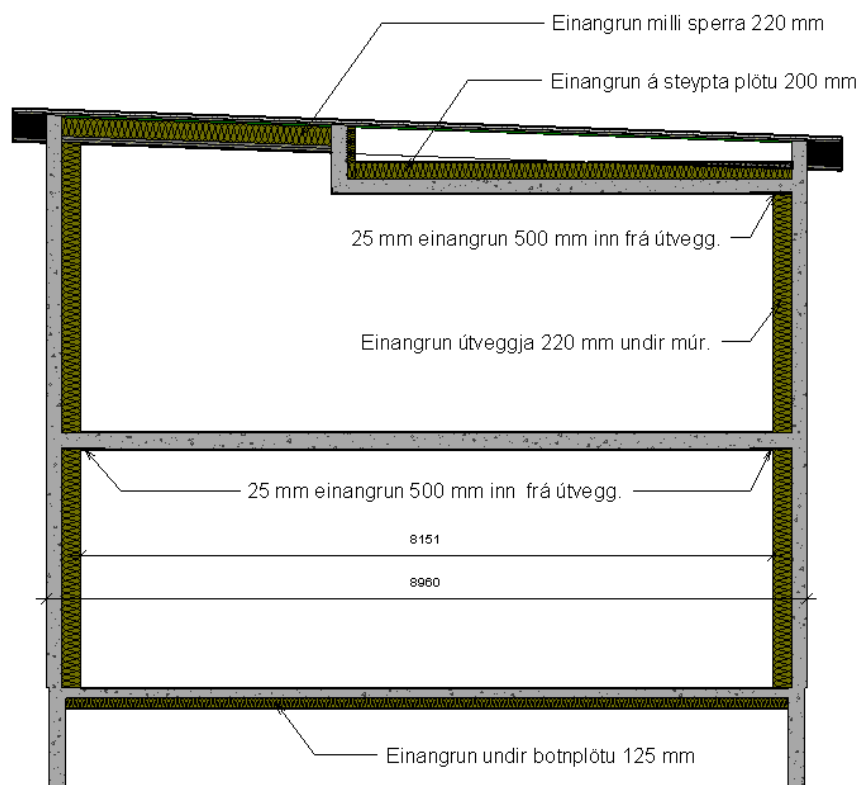
Sniðmynd af útreikningi U-gilda og að teknu tilliti til orkuramma húss.  
Vægi kuldabrya 36% í orkutapi.  
U-gildi útveggja 0,17 W/m<sup>2</sup>K, Botnplata á fyllingu U-gildi 0,16 W/m<sup>2</sup>K  
U-gildi þaks einangrað á steypa plötu 0,15 W/m<sup>2</sup>K.  
U-gildi þaks einangrað milli sperra 0,20 W/m<sup>2</sup>K.  
Vegi meðaltal U-gildis glugga í þessum útreikningum er 1,91 W/m<sup>2</sup>K

**Skipting leiðnitaps - Einangrað að innan,  
raun "lágmrökun" kuldabruá.**  
U-gildi útveggja 0,17 og gólfs 0,20 W/m<sup>2</sup>K til að veða  
á móti kuldabrum.



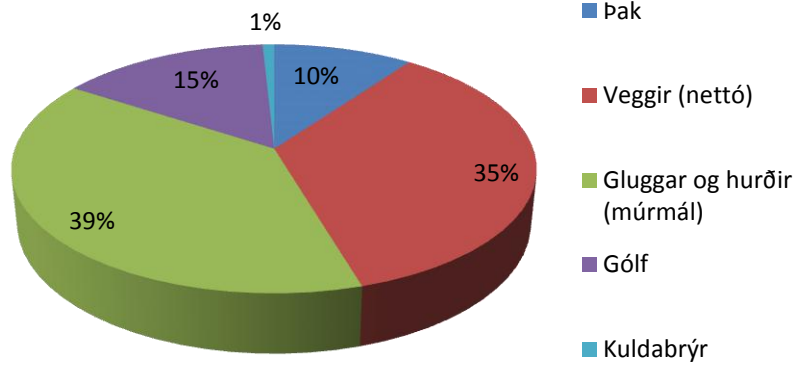
Útreikningur 2.

Í útreikningi 2. er dregið úr áhrifum kuldabruá með því að steipt er inn 25 mm einangrun neðan í loftaplötur 500 mm inn frá útvegg. Eftir sem áður þarf að auka einangrun á útveggi í 220 mm og í gólfi í 125 mm.



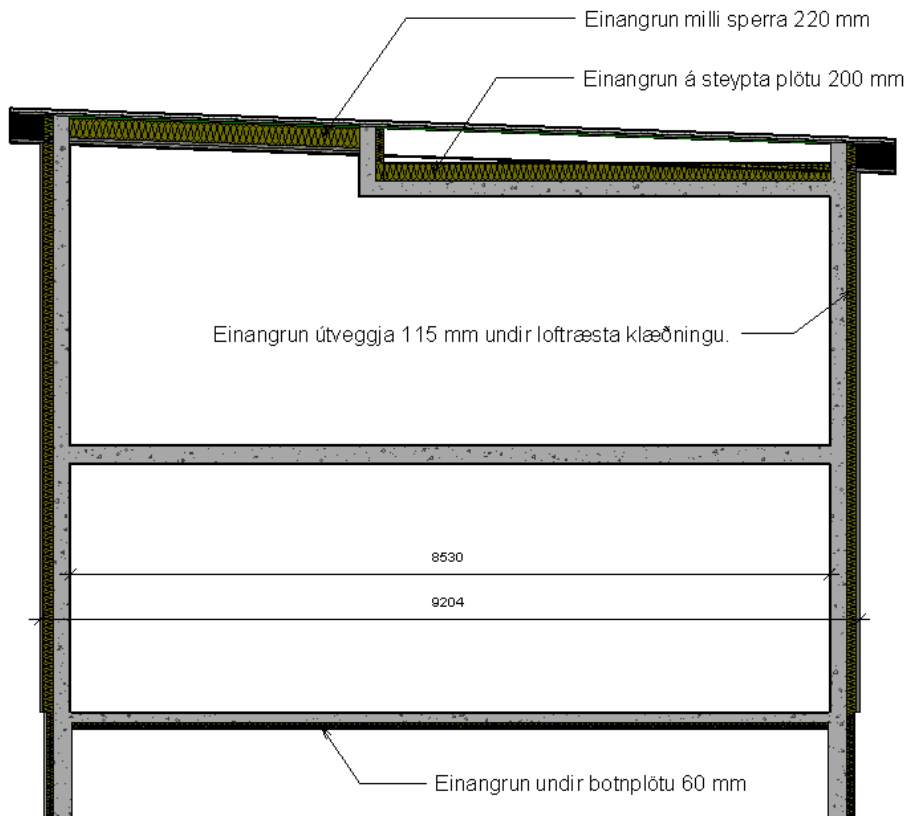
Sniðmynd af útreikningi U-gilda og að teknu tilliti til orkuramma húss.  
Vægi kuldabruá 33% í orkutapi.  
U-gildi útveggja 0,17 W/m<sup>2</sup>K, Botnplata á fyllingu U-gildi 0,20 W/m<sup>2</sup>K  
U-gildi þaks einangrað á steipta plötu 0,20 W/m<sup>2</sup>K.  
U-gildi þaks einangrað milli sperra 0,20 W/m<sup>2</sup>K.  
Vegið meðaltal U-gildis glugga í þessum útreikningum er 1,91 W/m<sup>2</sup>K

**Skipting leiðnitaps - Einangrað að utan.**  
**U-gildi útveggja 0,40 og gólfs 0,30 W/m<sup>2</sup>K samkvæmt**  
**reglugerð.**



Útreikningur 3.

Í útreikningi 3. eru áhrif kuldabruá óveruleg og er nauðsynleg þykkt einangrunar á útveggi 115 mm er þá reiknað með festingum á einangrun við útvegg lágmarksþykkt undir gólf er 60 mm í þessu dæmi.



Sniðmynd af útreikningi U-gilda og að teknu tilliti til orkuramma húss.  
 Vægi kuldabruá 1% í orkutapi.  
 U-gildi útveggja 0,40 W/m<sup>2</sup>K, Botnplata á fyllingu U-gildi 0,30 W/m<sup>2</sup>K  
 U-gildi þaks einangrað á steypa plötu 0,20 W/m<sup>2</sup>K.  
 U-gildi þaks einangrað milli sperra 0,20 W/m<sup>2</sup>K  
 Vegið meðaltal U-gildis glugga í þessum útreikningum er 1,91 W/m<sup>2</sup>K

Eins og áður kom fram er krafan samkvæmt byggingarreglugerð grein 13.2.3. að lagðir séu fram útreikningar á heildarleiðnitapi nýbyggingar sem sótt er um leyfi fyrir. Þessir útreikningar sýna svo ekki verður um villst að þörf er á nýrri hugsun við hönnun sem hefur það að markmiði að eyða öllum kuldabrum í nýbyggingum. Má ætla að það geti varla verið erfiðara fyrir íslenskan byggingarmarkað en hjá öðrum norrænum þjóðum. Mannvirkjastofnun hefur með hendi samræmingu á byggingareftirliti. Stofnunin er með í vinnslu og skoðun gögn sem auðvelda hönnuðum og byggingarfulltrúum vinnu við gerð og yfirferð greinargerðar sem krafist er í reglugerð.