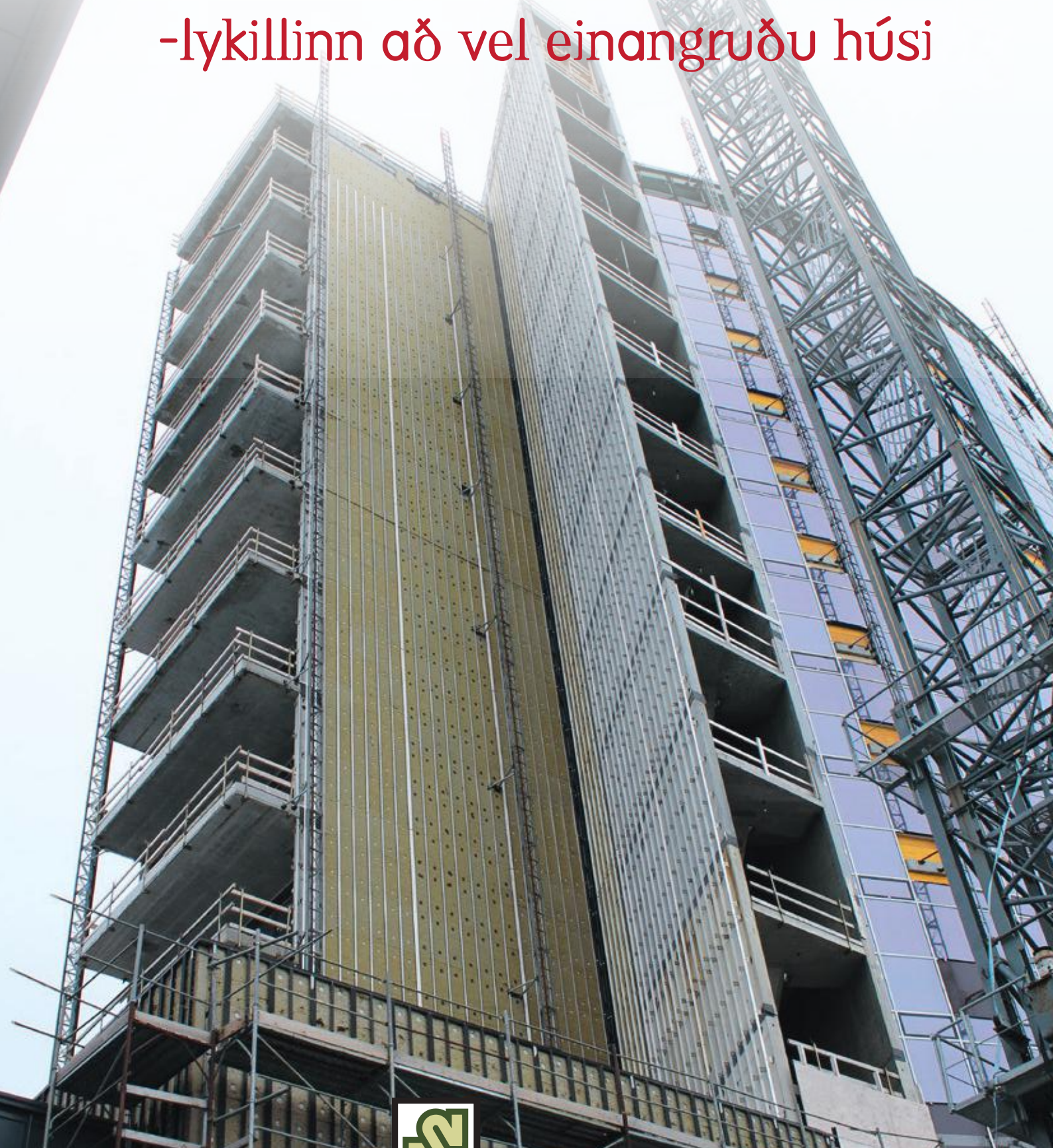


VEGGPLATA

-lykillinn að vel einangruðu húsi



STEINULL

Einangrun án vindvarnar undir loftræstar klæðningar

Af hverju einangrun að utanverðu?

Sterk hefð hefur verið hér á landi að einangra útveggi steinsteyptra húsa að innanverðu. Þetta hefur m.a. haft í för með sér stórkostlegar raka- og frostskemdir á steypu útveggja og hefur leitt til þess að húseigendur standa frammi fyrir milljarða viðhaldsverkefnum á næstu árum.

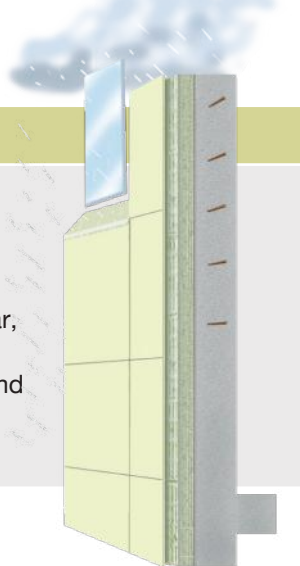


Einangrað að innan

- Slagregn á greiða leið inn í steypu og inn um sprungur, útveggir þorna illa
- Hitasveiflur veggja miklar og steypa frýs
- Bendistál tærist vegna raka og mengunar frá umferð
- Mikil hætta á kuldabrum við plötu- og veggjaskil
- Hætta á myndun myglusvepps

Einangrað að utan

- Einangrun og klæðning mynda veðurhlíf
- Útveggur þornar fljótt
- Hitastig steypu hækkar, hitasveiflur verða óverulegar, innihiti jafnast
- Burðarvirki haldast óskemmd
- Engar kuldabryr í gegnum steypu



Rannsóknir

Á síðustu árum hafa rannsóknir NMÍ á útpornun steypu sýnt vel kosti þess að einangra að utanverðu og byggingamenn hafa í æ ríkara mæli tekið mið af þessum niðurstöðum og breytt aðferðum sínum.

Íslenskar og erlendar rannsóknir sýna að sé nægjanlega þétt steinull valin undir loftræstar klæðningar verður lofthreyfing í ullinni óveruleg og sérstakt vindvarnarlag ónauðsynlegt.

Mörg hús hafa verið einangruð með þessari aðferð á undanförunum árum og hafa athuganir á þeim sýnt að raki og vindhreyfing hefur ekki haft nein merkjanleg áhrif á ullina og einnig hefur leki á útveggjum stöðvast við þessa aðferð.

Að sjálfsögðu er mikilvægt að vandað sé vel til verka við uppsetningu og frágang einangrunar og klæðningar og verður hér eftir gerð grein fyrir þeim atriðum sem hafa þarf í huga við notkun þessarar vöru.

Loftræst útveggjaklæðning

Þegar hús er einangrað og klætt að utan með loftræstri klæðningu fæst mjög góð veðurhlíf sem jafnframt er óháð burðarvirki hússins.

Einangrun utan á steiptan vegg kemur í veg fyrir að steypan frjósi og dregur jafnframt úr hitasveiflum í burðarvirkinu. Hætta á frostskemdum minnkar eða hverfur og jafnframt lækkar hlutfallsraki loftis í steypunni samfara hærra hitastigi. Hætta á tæringu járnbandingar minnkar þá eða hverfur alveg og einnig mun steypa þorna auðveldar á þennan hátt. Einangrunin kemur í veg fyrir kuldabryr sem annars geta valdið óþarfa orkutapi og hættu á rakabéttingu að innan.

Klæðning ver vegginn fyrir slagregni, veggurinn verður þurr og engin hætta er á steypuskemdum. Þegar steiptur veggur er klæddur að utan verður að gæta þess að raki sem kann að vera til staðar í veggnum eða á leið út um hann geti þornað. Í þessum tilgangi er haft loftræst bil milli

klæðningar og einangrunar. Þegar eldra hús er klætt t.d. vegna viðhalds veggja ætti alltaf að einangra undir klæðningu.



Almenn áhersluatriði

Til þess að ná sem bestum árangri þegar hús er einangrað að utan undir klæðningu með stífri ull án sérstakrar vindvarnar þarf að hafa eftirfarandi í huga:

Undirlagið

Tryggja þarf að undirlagið sé nægjanlega loftþétt og vatnsfráhrindandi. Þar sem ekki er tryggt að klæðning sé fullkomlega vatnspétt er æskilegt að gera a.m.k. við þekkta lekastaði og jafnvel einnig þá staði sem hugsanlega geta valdið leka. Í nýjum steiptum vegg sem á að einangra að utan og klæða þarf því að þétta t.d. göt eftir mótatengi og gera við steypuhreiður og opnar sprungur.

Loftun klæðningar

Í frágangi loftaðrar klæðningar þarf að tryggja að loftun geti orðið virk, þ.e. op inn fyrir og útundan klæðningu þurfa að vera nægjanlega stór og loftrás greið undir klæðningu. Þegar klæðning er fest á lóðréttu grind er sjaldan vandamál að tryggja næga loftun undir klæðningu. Ef grind er hinsvegar lárétt og klætt er með sléttum plötum þarf að gæta þess sérstaklega að loft komist upp bakvið lekturarnar eða í gegnum þær.

Einangrun og gustvörn

Einangrun sem dýfluð er upp á vegg án vindvarnarlags skal vera nægjanlega þétt þannig að tryggt sé að lofthreyfing í efninu dragi ekki um of úr einangrunargildi. Fyrir íslenska steinull skal miða við lágmark 80 kg/m³. Rifur og glufur í einangrunarlaginu verður að forðast þar sem lofthreyfing þar dregur verulega úr einangrunargildinu. Einangrun þarf að vera stíf þannig að hana megi leggja þétt saman og festa upp með dýflum, þó ekki stífari en svo að hún leggist vel að undirlagi. Þegar hús stendur mjög áveðurs, t.d. á bersvæði, eða stendur hærra heldur en nærliggjandi hús skal hafa í huga að vindhreyfing í ull getur við slæm skilyrði rýrt einangrunargildi byggingarluta um allt að 20%. Þegar gustvörn er sleppt er mælt með að miða við leiðnitöluna $\lambda D = 0,038$ við útreikning á nauðsynlegri þykkt einangrunar.

Frágangur glugga að steypu

Steyptur veggurinn er endanleg loft- og vatnspétting byggingarlutans, tryggja þarf góða loft- og vatnspéttingu karna í vegg. Þegar hús stendur mjög áveðurs getur verið nauðsynlegt í þessum tilgangi að

nota þéttidúka til að vatnspétta með körmum að steypu.

Frágangur klæðningar að opum

Hætta er á að op verði í klæðningu t.d. við gluggahorn og þarf að huga vel að frágangi þar. Tryggja þarf að vatn sem hugsanlega kemst inn fyrir klæðningu og niður að glugga komist út. Þetta krefst þess að drenrás sé ofan við glugga og dren út. Ullin má ekki sitja í vatni að jafnaði og sama gildir um klæðninguna.

Þegar hús er klætt má gera ráð fyrir því að nauðsynlegt sé að endurnýja einhverja glugga áður en skipta þarf um klæðningu. Þegar slíkt er ekki gert ætti að haga frágangi klæðningar þannig að hægt sé að skipta um glugga síðar og þetta með á viðráðanlegan hátt.



Frágangur klæðningar: Áherslur

- Burðarkerfi og fjöldi festinga ákvarðast af burðarþolshönnuði.
- Klæðningarlagið skal þannig úr garði gert og uppsett að vatn leiti aðeins í litlum mæli inn fyrir klæðninguna. Þannig ætti að tryggja eftir fremsta megni að samskeyti í klæðningu séu þökkalega regnþétt.
- Vatn sem kemst inn fyrir klæðningu skal eiga greiða leið út undan henni á ný. Á láréttum plötuskeytum er því alltaf æskilegt að vatni sé beint út fyrir neðri plötu.
- Haga skal festingum klæðningar og undirkerfis hennar þannig að vatn standi ekki á festingum né leiti inn að vegg. Sérstaklega þarf að skoða þetta atriði þegar undirkerfi klæðningar (leiðarar) liggja lárétt.

Frágangur einangrunar: Áherslur

- Loftbil má ekki verða á milli einangrunarlags og steypis undirlags (veggjar) þar sem slíkt rýrir einangrunargildi veggjar verulega.
- Einangrunarplötur skal leggja þétt saman.
- Ganga þarf frá einangrun þannig að ekki geti blásið í gegnum einangrunarlagið t.d. við horn og brúnir.
- Forðast skal allar kuldabryr í einangrunarlaginu og t.d. er æskilegt að einangra steypar brúnir við op.
- Drena skal frá neðri brún einangrunar (t.d. yfir opum) þannig að einangrun geti ekki staðið í vatni.
- Loftbil milli einangrunar og klæðningar skal almennt vera minnst 25 mm.
- Opum loftbils skal loka að ofan og neðan með gataplötum eða neti þannig að smádyr komist síður inn fyrir klæðningu.

U-gildi byggingarluta

U-gildi byggingarluta er reiknað út frá uppbyggingu, að teknu tilliti til hugsanlegra punkt- og línukuldabréa sem beint tengjast byggingarlutanum.

Dæmi:

Steyptur veggur sem er einangraður að utan, einangrun fest með dýflum, og klæddur á loftræsta grind sem er fest í burðarluta veggjar með málmvinklum (sjá skýringarmynd hér til hægri). Einangrunarþörf veggjar er reiknuð út frá kröfugildi byggingarreglugerðar, að teknu tilliti til dýflna og festivinkla veggklæðningar.

Heildar U-gildi veggjar er ákvarðað sem

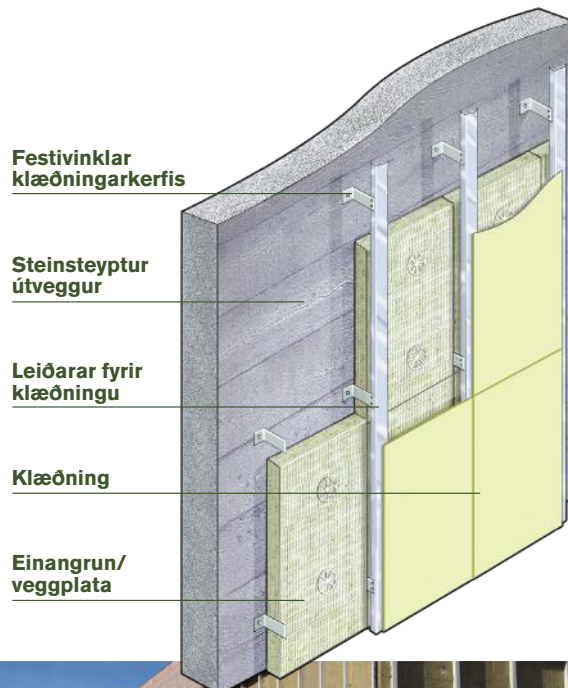
$$U\text{-gildi} = U_{\text{einangraður hluti}} + \Delta U_{\text{dýflur+festivinklar}} \leq U\text{-gildi}_{\text{krafa byggingarreglugerðar}}$$

Krafa í byggingarreglugerð (fullhitað hús, þungur veggur):

$$U\text{-gildi} \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Áhrif dýflna og festivinkla fara eftir gerð festinga, samtals áhrif iðulega á bilinu $\Delta U = 0,02\text{--}0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

Gera má ráð fyrir að steypur veggur (180 mm) sem einangraður er að utan með 100 mm veggplötu og klæddur með vel loftræstri málmklæðningu yst uppfylli kröfur byggingarreglugerðar um U-gildi. Er þá miðað við að leiðari klæðningarkerfisins valdi ekki línukuldabréu, þ.e. að leiðarinn gangi ekki inn í einangrunarlagið.



STEINULLARTEGUND	NAFNÞYNGD	ÞRÝSTIÞÓL	NOTAHITASTIG	LEIÐNITALA	BRUNAFLOKKUN	CE MERKING
------------------	-----------	-----------	--------------	------------	--------------	------------

VEGGPLATA

Steinullareinangrun sem ætluð er undir loftræstar klæðningar, utan á þétt burðarvirki. Þarfnast ekki vindvarnarlags. Rakavarin, hálfstíf einangrun, viðurkennd vörn gegn bruna og hljóði.



80 kg/m³



7 kPa



200 °C



0,034 W/mK



A1



T4-DS(T+)-MU1

STYKKI MM			PAKKI		BRETTI Í FLUTNING			VARMA-MÖTSTADA
ÞYKKT	BREIDD	LENGD	STK.	M ²	PK./STK.	M ²	M ³	M ² K/W
25	600	1200	12	8,64	28	241,92	6,77	0,70
50	600	1200	6	4,32	28	120,96	6,77	1,45
75	600	1200	4	2,88	28	80,64	6,77	2,20
100	600	1200	3	2,16	28	60,48	6,77	2,90
125	600	1200	3	2,16	24	51,84	6,81	3,65
*150	600	1200	2	1,44	28	40,32	6,77	4,40
*200	600	1200	1	0,72	44	31,68	6,78	5,85

* Ekki lagervara

