

Umhverfisvæn bygging í íslensku samhengi

Samantekt á niðurstöðum verkefnisins:
Hvað er umhverfisvæn bygging í íslensku samhengi?



GRÆNNI
BYGGÐ
GREEN BUILDING
COUNCIL ICELAND



Efnisyfirlit

1	INNGANGUR	5	8	ORKUNÝTING OG STÝRING	15
2	SAMANTEKT Á NIÐURSTÖÐUM	6	8.1	Niðurstöður vinnustofu	15
2.1	Umbun og fjárhagslegir hvatar	6	8.1.1	Einangrunargildi í ytra birði	15
2.2	Byggingarúrgangur	6	8.1.2	Orkuútreikningar	15
2.3	Efnisnotkun	7	8.1.3	Loftræstikerfi	15
3	VISTVOTTUNARKERFI Í NOTKUN FYRIR ÍSLENSKAR BYGGINGAR	9	8.1.4	Mælingar á orkunotkun og sýnileika fyrir notenda	15
4	LÓÐAMÁL OG VISTVÆNAR SAMGÖNGUR	10	8.1.5	Orkunýtin rafmagnstæki og heitavatnstæki	15
4.1	Niðurstöður vinnustofu	10	8.1.6	Lýsing	15
4.1.1	Staðaval / Lóðaval	10	8.1.7	Þéttleikapróf	15
4.1.2	Skipulag lóðar	10	8.1.8	Orkunýtin kælikerfi/frystikerfi	15
4.1.3	Vistvænar samgöngur	10	8.1.9	Orkugjafi / Orkuframleiðsla	15
4.1.4	Vistfræði lóðar	10	9	RÝMISNÝTNI OG SVEIGJANLEIKI	17
5	EFNISNOTKUN	11	9.1	Niðurstöður Vinnustofu	17
5.1	Niðurstöður vinnustofu	11	9.1.1	Áhrif sveigjanleika í rýmisnýtingu á vistvæni bygginga og umhverfis	17
5.1.1	Umhverfisáhrif á líftíma byggingar	11	9.1.2	Hvernig geta íslenskar skipulags- og byggingarreglugerðir hvatt til betri rýmisnýtingar og sveigjanleika?	17
5.1.2	Hannað til að endast	11	9.1.3	Eiga íslenskar skipulags- og byggingarreglugerðir að hvetja til betri rýmisnýtingar og sveigjanleika?	17
5.1.3	Nýting byggingarefna	11	9.1.4	Áherslur íslenskrar byggingarreglugerðar og skipulagsreglugerðar á sveigjanleika í rýmisnýtingu	17
6	INNIVIST	12	9.1.5	BREEAM	17
6.1	Niðurstöður vinnustofu	12	10	HEIMILDIR	18
6.1.1	Hljóðvist	12			
6.1.2	Dagsbirta & Lýsing	12			
6.1.3	Innivist (loftgæði)	12			
7	ÚRGANGUR	13			
7.1	Niðurstöður vinnustofu	13			
7.1.1	Flokkun byggingarúrgangs	13			
7.1.2	Aðstaða til flokkunar (á rekstartíma)	13			
7.1.3	Leiðir til að draga úr myndun byggingarúrgang/hanna út úrgang/hringrásarhagkerfið	13			
7.1.4	Endurvinnsla/endurnýting/endurnotkun á byggingarefnum	13			



1 Inngangur

Til þess að draga úr umhverfisáhrifum frá byggingariðnaði þarf að skerpa á umhverfiskröfum til byggingariðnaðarins. Hvernig gerum við það? Eru kröfur byggingarreglugerðar í dag nægjanlegar til þess að byggingin geti kallast umhverfisvæn/vistvæn? Hvernig eru kröfurnar í byggingarreglugerð miðað við kröfur í vistvottunarkerfum? Það eru tvö vistvottunarkerfi fyrir byggingar sem notuð hafa verið hingað til á Íslandi: BREEAM vottunarkerfið og Svanurinn.

Ekkert vistvottunarkerfi hefur verið próað sérstaklega fyrir Ísland né hefur farið fram aðlögun alþjóðlegra vottunarkerfa. Í þessu verkefni var markmiðið að kortleggja helstu málaflokka þeirra umhverfisvottunarkerfa sem notuð hafa verið á Íslandi, t.d. orkunotkun bygginga, notkun byggingarefna og úrgangsmál; kanna hvaða kröfur eru gerðar í þessum málaflokkum í vottunarkerfunum og í byggingarreglugerð. Einnig að skoða hvort um er að ræða sér íslenskar aðstæður varðandi ákveðna málaflokka.

Grænni byggð sótti um 3,5 milljónir í styrk í verkefnið: Umhverfisvæn bygging í íslensku samhengi í nóvember 2017 til Umhverfis- og auðlindaráðuneytisins. Ráðuneytið samþykkti þann 26. mars 2018 að veita verkefninu 1,5 milljónir í styrk. Grænni byggð þakkar Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu kærlega fyrir veittan styrk. Verkefnisumsóknin var unnin af verkefnahóp Grænni byggðar um vottunarkerfi.

Í verkefnahóp verkefnisins voru eftirfarandi:

- Þórhildur Fjóra Kristjánsdóttir, orku- og umhverfisverkfræðingur, Grænni byggð
- Elín Vignisdóttir, landfræðingur, Verkís
- Gyða Mjöll Ingólfsdóttir, umhverfisverkfræðingur, EFLA
- Sandra Rán Ásgrímsdóttir, sjálfbærniverkfræðingur, Mannvit
- Anna Sigríður Jóhannsdóttir, arkitekt, VA arkitektar

Einnig komu Ólöf Kristjánsdóttir, samgönguverkfræðingur hjá Mannvit og Guðrún Lilja Kristinsdóttir hjá Umhverfisstofnun að verkefninu.

Verkefnahópurinn vann að undirbúningi að opinni vinnustofu um málefnið: Hvað er umhverfisvæn bygging í íslensku samhengi? sem haldinn var þann 6. september 2018 þar sem allir voru velkomnir. Helstu niðurstöður verkefnisins og vinnustofunnar voru svo kynntar á morgunfundi hjá Grænni byggð 22. nóvember 2018, og er sú kynning aðgengileg á heimasíðu Grænni byggðar, hér: www.graennibyggd.is/ahugavert-fraedsluefni. Öllum þátttakendum vinnustofunnar er þakkað kærlega fyrir sitt framlag og er listi yfir skráða þátttakendur í viðhengi A.

Í þessari skýrslu eru tekin saman ákvæði úr byggingarreglugerð og helstu kröfur í BREEAM vottunarkerfinu og Svaninum er varða valda málaflokka og metið hvort um sé að ræða sér-íslenskar aðstæður eða ekki. Þeir málaflokkar sem teknir voru til skoðunar voru:

- Lóðamál og vistvænar samgöngur
- Efnisnotkun
- Innivist
- Úrgangur
- Orkunotkun og stýring
- Rýmisnýtni og sveigjanleiki

Lagðar eru fram tillögur að hvaða þáttum/kröfum/viðmiðum þarf að taka tillit til í þessum málaflokkum til þess að byggingin geti kallast umhverfisvæn í íslensku samhengi. Einnig eru settar fram tillögur að aðgerðum sem vinna þarf að til að íslenskur byggingariðnaður verði sjálfbærari og þær hindranir sem þarf að yfirstíga dregnar fram.

2 Samantekt á niðurstöðum

Niðurstöður verkefnisins eru að umhverfisvæn bygging í íslensku samhengi er, umfram allt, að mestu lík umhverfisvænni byggingu í nágrannalöndum okkar. Nánast allar kröfurnar í erlendum vottunarkerfum eiga við á Íslandi, þetta á sérstaklega við um lóðanotkun og vistvænar samgöngur, efnisnotkun, innivist, úrgangsmál og rýmisnotkun og sveigjanleika. Orkunotkun er séríslensk og kröfur um orkunýtni og orkuframleiðslu eiga síður við hér á landi en aðrar kröfur. Það eru þó niðurstöður verkefnisins að orkusóun eigi ekki að eiga sér stað í umhverfisvænni byggingu (og almennt ekki í byggingum), þó að orkan sem notuð er, sé endurnýjanleg. Það er einfaldlega aldrei umhverfisvænt að sóa.

Það er almenn niðurstaða verkefnisins að margt myndi fara á betri veg í íslenskum byggingariðnaði ef að byggingarreglugerð væri framfylgt í einu og öllu. Í byggingarreglugerð eru margar ábendingar varðandi umhverfismál almennt, efnisnotkun, innivist, úrgangsmál og orkunýtni en eftir henni er ekki alltaf farið og það skortir oft eftirlit með því hvort að henni sé framfylgt eða ekki.

Ein stærsta hindrun er varðar sjálfbærni í byggingariðnaðinum hérlandis er að stór hluti þeirra sem eru að byggja munu í framhaldinu selja bygginguna, en ekki eiga hana og reka sjálfir. Þetta getur valdið því að verkkaupi og verktaki velji ódýrustu lausnina, þ.e. sú sem er ódýrust á framkvæmdatíma, og ekki er horft til alls líftíma byggingarinnar.

Þetta verkefni hefur aðeins stiklað á stóru varðandi viðamikil fagsvið og þörf er á að kafa mun dýpra ofan í hvert þeirra fyrir sig og skoða nánar hvernig hægt er þróa viðmið fyrir umhverfisvænar íslenskar byggingar og að aðlagða viðmið og vægi krafna að íslenskum aðstæðum.

Almennt:

- Að það verði ódýrara að velja lausnir sem hafa jákvæð áhrif á umhverfið og öfugt (dýrara að hafa neikvæð áhrif á umhverfið)
- Skýrari kröfur þarf um vistvæni í deiliskipulagi
- Meiri sveigjanleiki þyrfti í byggingarreglugerð þannig að við endurgerð húss eða endurnýtingu byggingarluta/ byggingarefna sé hægt að veita undanþágur ef hægt er að sýna fram á umhverfisávinning.
- Bæta inn í byggingareglugerð að hugað sé að því að nýta áður notað land.
- Reglur um fjarlægð milli húsa, til að stuðla að nýtingu dagsbirtu. Ef byggt er of þétt getur það takmarkað dagsbirtu inn í byggingu. Til að stuðla að betri dagsbirtu- hönnun væri kostu að engja betur hönnun bygginga og skipulags.
- Fá verktaka snemma inn í byggingarferlið til þess að tryggja gott faglegt samtal frá upphafi hönnunar til framkvæmdar.

Rekstur bygginga:

- Skýrsla um viðhaldssögu ætti að fylgja byggingum.
- Notendahandbók húseiganda ætti að vera til í fjölbýlishúsum og stærri byggingum.

- Gera að skyldu að framkvæma ástandsskoðanir húsa þegar verið er að selja húsnæði.

2.1 Umbun og fjárhagslegir hvatar

- Koma þarf upp hvetjandi kerfi fyrir byggingar með vistvottanir eða byggingar sem uppfylla ákveðin viðmið varðandi umhverfismál, í einhvern tíma, t.d. í formi
 - Skattaafsláttar (lægri fasteignagjöld, gatnagerðargjöld og fl.).
 - Niðurgreiðslu.
 - Endurgreiðslu.
- Ívilnanir þurfa að ná til byggingaraðila, hönnuða, eigenda og rekstraraðila bygginga.
- Veita verðlaun fyrir byggingar þar sem vel hefur verið staðið að umhverfismálum.
- Það þarf að vera fjárhagslega hagkvæmt að skila inn flokkuðum úrgangi frekar en að henda óflokkað.
- Það þarf að gera það fjárhagslega hagkvæmt að endurnýta byggingarefni.

2.2 Byggingarúrgangur

- Við niðurrif bygginga skal gera kröfur um úttekt á byggingunni áður en hún er tekin í sundur. Í slíkri úttekt væru efni magntekin, þ.e. áætlað hvaða efni og í hvaða magni þau myndast við niðurrif. Þannig væri hægt að safna saman upplýsingum um hvaða efni er hægt að nálgast til endurnotkunar fyrir aðra framkvæmdaaðila. Eins kæmi þá fram í slíkri úttekt hvort spilliefni séu til staðar sem þá þarf að fjarlægja með viðunandi hætti og taka afstöðu til með hvaða hætti er staðið að förgun. Áður en niðurrif hefst er þá hægt að ákvarða magn efna til endurnotkunar, endurvinnslu og förgunar og ákveða viðeigandi meðhöndlun úrgangs og spilliefna.
- Samræma þarf reglur milli sveitarfélaga varðandi úrgangsmál. Þ.e. samræma úrgangsstrauma og reglur um flokkun yfir landið. Þetta er að einhverju leiti gert í lögum um úrgang. Þar eru helstu flokkarnir: plast, pappír, málmur, gler, o.fl. En lögin eru orðuð of veikt, einungis sagt „flokka ber.. ef það er umhverfislega hagkvæmt“.
- Sveitarfélög ættu að setja fram kröfur er varða umgengni á verkstað varðandi t.d. úrgangsflokkun og önnur umhverfismál.
- Efnisveitur
 - koma þarf upp efnisveitum þar sem verktakar geta á auðveldan hátt nálgast notuð byggingarefni
 - kominn er vísir að slíkum efnisveitum, t.d. Auðlindatorg Umhverfisstofnunar og Efnismiðlun Góða hirðisins, en það er mjög smátt í sniðum og fer hægt af stað. E.t.v. þarf að vekja athygli fólks á þeim efnisveitum. T.d. er hægt að óska eftir hlutum/hráefnum á Auðlindatorgi.
 - Mögulega þarf að huga að sameiginlegum geymslum þar sem geyma má efni um einhvern tíma þar sem e.t.v. fæst ekki kaupandi að efninu strax

- Bæta þarf eftirfylgni við flokkun byggingarúrgangs. Innviðir eru til staðar og kröfur í byggingarreglugerð en ekki er alltaf verið að framfylgja því.

2.3 Efnisnotkun

- Við hönnun skal horfa til alls líftíma byggingarinnar til þess að valin séu vistvæn og endingargóð byggingarefni. Nota skal vistferilsgreiningar (Life Cycle Assessment, LCA) og lífsferilskostnaðargreingar (Life Cycle Costing, LCC) og skoða þannig áhrif á líftíma, bæði á kostnað og umhverfismál. Svara þarf spurningunni hvort það sé fjárhagslega hagkvæmt að velja endingarbetri og umhverfisvottuð byggingarefni í upphafi og þannig draga úr viðhaldi og endurnýjunarþörf.
- Gera þarf loftþéttimælingar og hitamyndanir til að tryggja að frágangur sé í lagi. Þetta hefur mikil áhrif á endingu byggingarefna og byggingarinnar.
- Það vantar einfaldar leiðbeiningar til almennings og verk-taka um vistvænt efnisval með upplýsingagjöf um góð dæmi, leiðbeiningar í dag eru óskýrar.
- Það þarf vitundarvakningu um endurnotkun byggingarefna.
 - leiðbeiningar hvernig má gera/bera sig að.
 - Koma á framfæri hugmyndum.
- Bæta þarf fræðslu í iðnnámi um sjálfbærni/umhverfismál, t.d. um val á byggingarefnum og þau mismunandi umhverfisáhrif sem ólík efni hafa.
- Vanda þarf val á byggingarefnum og vinnulagið þar sem hlutir sem eru „leystir á verkstað“ eru ekki ásættanlegir. Vanda þarf val á efnum og velja byggingaefni með ákveðna eiginleika fyrirfram, þannig má koma í veg fyrir að valið sé óvandað efni.
- Koma þarf upp banka/upplýsingagátt þar sem auðvelt er að bera saman umhverfisáhrif byggingarefna. T.d. úrgang (hversu mikill úrgangur myndast, er hægt að aðskilja frá öðrum byggingarefnum, er hægt að endurnota/endurvinna efnið).

- Í þarfagreiningu þarf að skoða hversu lengi á mannvirkið að endast og haga vali á byggingarefnum í samræmi við það.
- Til að bæta notkun á byggingarefnum þarf að huga að möguleikum á sveigjanlegri nýtingu bygginga strax við hönnun þeirra. Bæta þarf kröfur og leiðbeiningar um sveigjanleika.

Hindranir

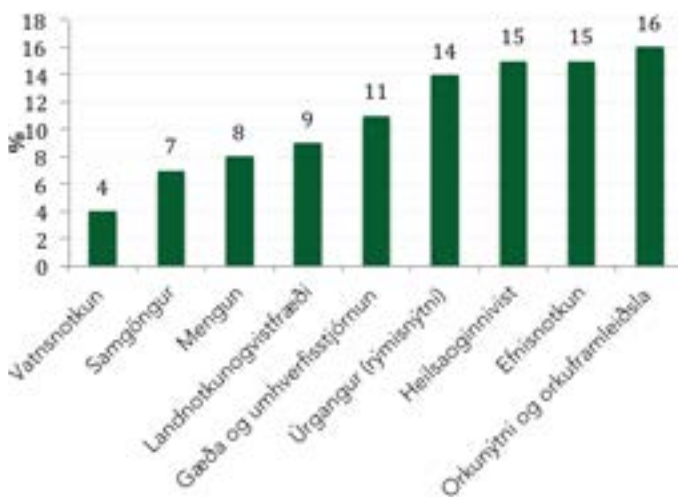
- Skortur á fræðslu og að söluaðilar byggingarefna geti afhent upplýsingar er varða umhverfisáhrif þeirra efna sem eru til sölu, t.d. umhverfisfirlýsingar (Environmental Product Declarations, EPD).
- Endurnýting er of dýr / Förgun er oft ódýrari en endurnýting. Oft þarf mannskap til að vinna efnið, gera það hæft til endurnotkunar og vinnuafli er oft dýrt.
- Við endurnýtingu þarf einnig að tryggja að ekki sé verið að nota skemmt byggingarefni aftur, í dag er enginn aðili sem metur ástand byggingarefna.
- Lausnir þurfa að vera í boði fyrir einstaklinga sem eru að byggja t.d. eigið íbúðarhúsnæði. Ekki er á færi allra að gera fulla vistferilsgreiningu á byggingum, þar sem kaupa þarf sérfræðiþekkingu fyrir gerð slíkra greininga. Á næstu árum munu einfaldari töl til útreikninga liggja fyrir sem munu gera slíkar greiningar mun aðgengilegri. Einstaklingar hafa engu að síður tækifæri í dag til að velja byggingarefni sem eru umhverfisvottuð, t.d. með Svaninum eða Evrópska blóminu, en slíkar vottanir byggja m.a. á vistferilsgreiningum.
- Þekkingarleysi - fólk veit oft ekki betur, þekkir ekki umhverfisfirlýsingar fyrir vörur (EPD blöð) eða umhverfisvottanir.
- Umhverfisvottuð efni eru ekki mjög sýnileg í búðum en þau þarf að gera sýnilegri.



3 Vistvottunarkerfi í notkun á Íslandi

Á Íslandi hafa tvö vistvottunarkerfi verið notuð til þess að votta byggingar og svæði. Það er BREEAM vottunarkerfið (breeam.com) og Svanurinn (svanurinn.is). Í þessari skýrslu er ekki farið í nákvæma lýsingu á þessum vottunarkerfum, heldur einungis tekið fyrir það helsta í hverjum málaflokki. Fyrir nánari upplýsingar um vottunarkerfin er vísað á heimasíður vottunarkerfanna (hér að ofan) en þar má finna tæknilegar skýrslur um viðmið og kröfur. Einnig má finna upplýsingar um BREEAM í skýrslu Grænni byggðar (Vistbyggðarráðs) frá 2013, Vistvottunarkerfi fyrir byggingar.

BREEAM stendur fyrir British Research Establishment Environmental Assessment Method og var upprunalega þróað og notað í Bretlandi. Nokkur Evrópulönd hafa aðlaga kerfið að eigin aðstæðum t.d. Þjóðverjar, Norðmenn og Svíar. Ísland hefur ekki aðlagað kröfur kerfisins, en vægi mismunandi umhverfisþátta hefur verið aðlagað og sett í íslenskt samhengi. Á mynd 1 má sjá mynd af umhverfisþáttum og vægi þeirra fyrir íslenskar aðstæður skv. vottunarkerfinu BREEAM International New Construction 2016.



Mynd 1. Breeam-vægi fyrir mismunandi umhverfisþætti.

Hér á landi hafa eftirfarandi byggingarfengið BREEAM vottun:

- Snæfellsstofa, hönnunar og framkvæmdarferlið
- Endurbætur á skrifstofu EFLU, Höfðabakki 9, hönnunar og framkvæmdarferlið
- Náttúrufræðistofnun, hönnunar og framkvæmdarferlið
- Sundhöll Reykjavíkur, hönnunarferlið
- Fangelsið á Hólmsheiði, hönnunarferlið
- Sjúkrahótel Nýs Landspítala, hönnunarferlið
- Hakið, hönnunarferlið
- Framhaldsskólinn í Mosfellsbæ, hönnunarferlið

TAFLA 1

BREEAM-vottunareinkunn eftir stigagjöf – %

BREEAM Rating	% score
OUTSTANDING	≥ 85
EXCELLENT	≥ 70
VERY GOOD	≥ 55
GOOD	≥ 45
PASS	≥ 30
UNCLASSIFIED	< 30

Í töflu 1 hér að ofan má sjá BREEAM vottunareinkunnir sem gefnar eru eftir fjölda stiga sem fást við að uppfylla viðmið og kröfur kerfisins. Flestar byggingar hér á landi hafa fengið very good eða good einkunnir, en Sjúkrahótelíð hefur nýlega fengið Excellent einkunn fyrir nýbygginguna sína á vegum Framkvæmdasýslu ríkisins.

Svanurinn er opinbert umhverfismerki Norðurlandanna og uppfyllir alþjóðlega staðalinn ISO 14024 (umhverfismerki af típu I). Til þess að vara eða þjónusta geti hlotið Svansvottun verður Norræna umhverfismerkjanefndin að hafa mótað kröfur fyrir viðkomandi vöru- eða þjónustuflokk. Viðmið Svansins fyrir nýbyggingar voru tekin í notkun árið 2003 og er í dag hægt að votta einbýlis-, par- og raðhús, fjölbýlishús, leik- og grunnskólabyggingar, þjónustuíbúðir fyrir aldraða og sumar-bústaði. Árið 2017 voru svo tekin í notkun viðmið Svansins fyrir endurbætur húsnæðis og var skrifstofuhúsnæði bætt við þau viðmið.

Til að nýbygging uppfylli Svansvottun þarf að uppfylla allar skyldukröfur staðalsins og auk þess uppfylla lágmarks stiga-kröfu sem er mismunandi milli tegunda húsnæðis.

Umfangsmestu þættirnir í viðmiðapróun Svansins eru eftirfarandi:

- Kröfur um innihald skaðlegra efna í bygginga- og efnavöru
- Hagkvæm orkunotkun
- Tryggja góða innivist og lágmarka losun óæskilegra efna
- Tryggja gæði í byggingarferlinu

Fyrir þær byggingar sem hafa fengið vottun eða eru í Svansvottunarferli hérlandis, hafa þær kröfur þar sem taka þarf tillit til séríslenskra aðstæðna verið aðlagðar fyrir Ísland.

Eftirfarandi verkefni eru í vottunarferli skv. Svaninum:

- Einbýlishús, Brekkugötu 2, Urriðaholti (vottun frá 2017).
- Fjölbýlishús, Urriðaholtsstræti 10–12, Urriðaholti (vottun mars 2019).
- Endurbætur skrifstofuhúsnæðis Umhverfisstofnunar, Suðurlandsbraut 24.

4 Lóðamál og vistvænar samgöngur

Málaflokkurinn lóðamál og vistvænar samgöngur var í höndum Ólafar Kristjánsdóttur og Elínar Vignisdóttur. Í töflu 2 í viðhengi má sjá undirbúning fyrir vinnustofu varðandi lóðamál og vistvænar samgöngur, þar sem tekin er staðan á byggingarreglugerð, Svaninum og BREEAM fyrir þennan málaflokk.



Mynd 2. Úlfarsárdsalur, þróun þjónustuvæðis, Reykjavíkurborg, VA-Arkitektar. Byggingarnar eru í Breeam vottunarferli.

4.1 Niðurstöður vinnustofu

Hópurinn mat það svo að varðandi lóðaval og vistfræði lóðar væru ekki til staðar séríslenskar aðstæður og þau atriði sem tekin voru til umfjöllunar ættu öll við hérlandis.

Hér að neðan er svo samantekt á þeim kröfum sem þarf að huga að til þess að byggingin geti falið undis skilgreiningu um umhverfisvæna byggingu.

4.1.1 Staðaval / Lóðaval

- Huga að því að velja áður notað land, m.a. til að nýta innviði og draga úr raski.
- Hreinsa mengun úr jarðvegi þar sem jarðvegsmengun er til staðar – á vistvænan hátt (þar sem hægt er).
- Efnisflutningar
 - Ætti að nýta á staðnum eða sem næst honum.
 - Gera áætlun fyrir fram um hvaða efni er hægt að nýta úr lóðinni.
 - Tengja við aðrar framkvæmdir þannig að nota megji efni úr lóðinni í nálægum framkvæmdum og öfugt.

4.1.2 Skipulag lóðar

- Huga að aðgengi að vistvænum samgöngum.
 - Tenging við umlykjandi hjólastíga mikilvæg.
 - Kanna möguleika á samnýtingu bílastæða.
- Athuga staðsetningu bílastæða innan lóðar.
 - Tryggja að þau hindri ekki gangandi og hjólandi vegfarendur.
 - Gæta þess að staðsetning þeirra lengi ekki gönguvegalengd að strætóbiðstöð.
- Fagleg hönnun varðandi birtu og skjól.
- Huga þarf að hljóðvist innan lóðarinnar.
- Hanna lýsingu til þess komast hjá ljósmengun.
 - T.d. mætti nota LED skynjara.
 - Stillanleg lýsing.
 - Útlýsing sem beinist niður.
 - Mikilvægt að huga að tegund lýsingar.
- Algild hönnun og aðgengismál mikilvæg.
- Sameiginleg rými – Félagssvæði.
 - Leiksvæði og útsvæði séu hönnuð þannig að þau eflí útiveru og njóti skjóls og birtu.

4.1.3 Vistvænar samgöngur

- Meta kosti og galla þess að hafa bílastæði / bílskúr / bílastæðakjallara / takmörkun á bílastæðum.
- Tryggja élagsleg samskipti, t.d. hanna gönguleiðir sem hvetja til samskipta.
- Vistvænar samskiptaleiðir, t.d. deilihjól / deilibílaflúbbur.
- Setja upp tengingar fyrir rafmagnsbíla.
- Gera kröfur um hjólastæði í hönnunarferli – velja vel. staðsetningu á hjólastæði / skýli.

4.1.4 Vistfræði lóðar

- Nýta blágrænar regnregnvatnslausnir á lóð
 - Dregur úr flóðahættu.
 - Viðheldur lífkerfi.
- Náttúrulegra og fjölbreyttara umhverfi stuðlar að betri upplifun
- Setja kröfur um að vistkerfum lóðar sé viðhaldið, en helst aukalífrræðilegan fjölbreytileika lóðar.
- Matjurtagarðar eða aðgengi að þeim.

5 Efnisnotkun

Vinnu við efnisnotkun var stýrt af Gyðu Mjöll Ingólfssdóttur. Undirbúningur vinnustofu með samantekt á ákvæðum byggingarreglugerðar og kröfum úr Svaninum og BREEAM má sjá í töflu 3 í viðhengi.

5.1 Niðurstöður vinnustofu

Stærstur hluti byggingarefna sem notuð eru hérlandis eru innflutt. Ekki er því talið að aðrar kröfur gildi hérlandis um efnisflokkinn hvað varðar umhverfisáhrif. Flokkurinn í heild sinni var því metinn mikilvægur í íslensku samhengi af öllum þátttakendum vinnustofunnar.



Mynd 3. Vistferill bygginga. Mynd frá EFLU Verkfræðistofu.

5.1.1 Umhverfisáhrif á líftíma byggingar

- Gera þarf vistferilsgreiningar fyrir byggingar og nýta þær til að lágmarka umhverfisáhrif bygginga á vistferli hennar, þ.e. vishönnun (e. Eco-design).
- Nota ætti endurnýtanleg eða endurunnin byggingarefni eins og kostur er.
- Hanna ætti byggingar þannig að við niðurrif sé mögulegt að endurnota eða endurvinnna byggingarefnin.

- Helstu byggingarefni skulu koma frá ábyrgum uppruna. Sýna þarf fram á ábyrgan uppruna með viðurkenndu kerfi framleiðanda byggingarefna sem vottað er af þriðja aðila. T.d. umhverfisstjórnunarkerfi (ISO14001, EMAS) og sjálfbærnivottanir (FSC, PEFC).
- Velja byggingarefni þar sem framleiðandi hefur gefið út vottaða umhverfisyfirlýsingu (verified Environmental Product Declaration, EPD) fyrir vöruna.
- Sýna þarf fram á ábyrgan uppruna með viðurkenndu kerfi sem vottað er af þriðja aðila. T.d. umhverfisstjórnunarkerfi (ISO14001, EMAS) og sjálfbærnivottanir (FSC, PEFC).
- Nota umhverfisvottaðarvörur þar sem það er hægt. Tryggja þarf að notast sé við áreiðanleg umhverfismerki í samræmi við ISO 14024 um týpu 1 umhverfismerki.

5.1.2 Hannað til að endast

- Nota skal vistferilsgreiningar (LCA) og líftímakostnaðargreiningar (LCC) og skoða þannig áhrif á líftíma, bæði á kostnað og umhverfismál. Svara þarf spurningunni hvort að það kosti aukalega að velja endingarbetri byggingarefni.
- Gera ætti þarfagreiningu þar sem skoðað er hversu lengi mannvirkið á að endast og haga vali á byggingarefnum í samræmi. Hér koma einnig inn þættir líkt og sveigjanleiki.
- Hanna ætti bygginguna þannig að dregið er úr líkum á skemmdum og að valin séu efni sem síður þarf að viðhalda og/eða skipta út. Þá sé litið til þess að umhverfisþættir sem geta haft áhrif á hnignun efna séu metnir og byggingarefni valin í samræmi.

5.1.3 Nýting byggingarefna

- Halda úrgangi í lágmarki s.s. afgangum, ónýttu byggingarefni eða byggingarhlutum.

6 Innivist

Vinnu við innivist var stýrt af Söndru Rán Ásgrímsdóttir. Undirbúningur vinnustofu með samantekt á ákvæðum byggingareglugerðar og kröfur úr Svaninum og BREEAM má sjá í töflu 3 í viðhengi.

6.1 Niðurstöður vinnustofu

Íslendingar eyða stórum hluta lífs síns innandyrna og því er góð innivist gríðarlega mikilvæg í íslenskum byggingum. Innivist var því alls ekki talin síður mikilvæg hérlandis en erlendis af þátttakendum vinnustofunnar. Þá kom fram meðal þátttakenda vinnustofu að byggingareglugerð væri góð í marga staði og ef henni væri fylgt væri strax hægt að ná ákveðnum árangri.

Hér að neðan er að sjá nánari niðurstöður vinnunnar sem skipt var upp í hljóðvist, dagsbirtu, lýsingu og innivist (loftgæði).

6.1.1 Hljóðvist

- Fylgja hljóðvistarkröfum í byggingareglugerð.
- Að hljóðvistarsérfræðingur sitji hönnunarfundi.
- Hljóðvist sé tryggð með eftirfylgni/mælingum að framkvæmdum loknum.

6.1.2 Dagsbirta & Lýsing

- Lágmarka glýju.
- Dagsbirtuútreikningar séu gerðir yfir allt árið, eftir árstíðum.
- Meta dagsbirtu á hönnunarstigi.

- Nota hreyfiskynjara til að tryggja að slökkt sé á ljósum (þar sem við á).
- Mikilvægt að notandi geti sjálfur stillt lýsingu eftir sínum persónulegu þörfum.
- Reikna ætti dagsbirtu á starfsstöðvum, lágmarks DF%.
- Útsýni skiptir miklu máli til að skapa tengingu við útisvæði, fólk og umhverfi.
- Huga að því að hafa a.m.k. 2 glugga hliðar, engar kröfur um það í dag.
- Ætti að vera krafa um dýpt rýmis. T.d. er ekki gott ef að ákveðinn hópur lendir í svartholi inni í miðju rými.

6.1.3 Innivist (loftgæði)

- Huga að efnisvali (helst umhverfisvottuð efni).
- Huga að byggingaeðlisfræði við hönnun (raka- og varmaflæði).
- Huga að hitaálagi frá t.d. sól og áhrif þess á innivist.
- Áætlun, hönnun og rekstur loftræstikerfis er mikilvæg.
- Mikilvægt er að tryggja varmaendurvinnslu í loftræstikerfi.
- Regluleg loftun skiptir miklu máli upp á loftgæði.
- Framkvæma ætti loftþéttleikamælingar.

Grænni byggð (Vistbyggðarráð) hefur gert bæklinginn Híbýli og Heilsa, heilsufarsleg áhrif bygginga og ávinningur vistvænna bygginga, 2017, þar sem farið er inn á ýmsa þætti sem snúa að innivist.

7 Úrgangur

Vinnu varðandi úrgangsmál var stýrt af Elínu Vignisdóttur. Undirbúning vinnustofu með samantekt á ákvæðum byggingarreglugerðar og kröfum í Svaninum og BREEAM má sjá í töflu 4 í viðhengi. Ekki náðist að fara yfir spilliefni í þessu verkefni nema að mjög takmörkuðu leiti.

7.1 Niðurstöður vinnustofu

Flokkun úrgangs og að draga úr magni hans var metið af hópnum að ætti almennt við á Íslandi sem og annarsstaðar. Það sama á við um aðgerðir til að endurvinna og endurnýta betur það hráefni sem er til staðar í byggingum í dag. Margar kröfur sem snúa að flokkun úrgangs og endurnýtingu byggingarefna eru í núverandi byggingarreglugerð og innviðir til staðar, en kröfunum er lítið framfylgt. Þá þarf að gera breytingar í kerfinu svo það sé hvetjandi að endurnýta og endurnota.

7.1.1 Flokkun byggingarúrgangs

- Gera ætti áætlun um meðhöndlun byggingar- og niðurrifsúrgangs við upphaf framkvæmda. Með slíkri áætlun má t.d. greina í niðurrifsverkefni hvort spilliefni séu til staðar þannig að haga þurfi niðurrifi að teknu tilliti til þess (t.d. asbest). Þá er hægt að áætla heildarmagn og ákveða viðeigandi meðhöndlun þeirra úrgangs- og spilliefna sem myndast áður en niðurrif hefst.
- Flokka skal allan byggingarúrgang og spilliefni. Flokkun á verkstað fylgi að lágmarki þeirri flokkun sem er í sveitarfélaginu.
- Fylgja flokkun byggingarúrgangs eftir í eftirliti.
- Halda jarðvegsefnum aðskildum og leitast við að, nota þau á svæðinu.
 - Hér mætti nota Auðlindatorg (vefsíða á vegum Umhverfisstofnunar) til að auglýsa jarðefni sem einhver annar getur nýtt.

7.1.2 Aðstaða til flokkunar (á rekstrartíma)

- Gera ráð fyrir rými fyrir flokkun úrgangs innandyrar.
- Gera kröfu um flokkunartunnur við sérþýli.
- Í fjölbýli verði meiri sveigjanleiki hvernig þú getur losað þig við flokkaðan úrgang, s.s. 3 tunnur fyrir utan, nota grenndargáma, djúpgáma eða fara með sjálfur á endurvinnslustöð.
- Að lágmarki þarf að tryggja sama aðgengi fyrir alla úrgangsflokka (t.d. að það sé jafnlangt að ganga á grenndarstöðvar fyrir mismunandi úrgangsflokka).
- Frágangur á tunnum og tunnusvæðum:
 - Sé nálægt lóðamörkum.
 - Sé snyrtilegur og lokað þannig að rusl fjúki ekki.
 - Nægjanlegt rými fyrir ílát fyrir alla úrgangsflokka.
- Sörpgeymslur séu hannaðar með tilliti til mikils ágangs, járn sé yfir þröskulda til að auðvelda að sækja tunnur og horf sé til aðgengis, m.a. mt.t. snjós.

- Stærð sörpgeymslu sé í samræmi við fjölda íbúða.

- við breytingar á húsnæði sé skoðað hvernig magn og samsetning breytist.

7.1.3 Leiðir til að draga úr myndun byggingarúrgang/hanna út úrgang/hringrásarhagkerfið

- Velja endingargóð og viðhaldsfri efni.
- Setja kröfur um umhverfissvottuð efni.
- Gera vistferilsgreiningar á hönnun/valkostum.
- Krafa um vottaða umhverfisfirlýsingu (verified Environmental Product Declaration, EPD) fyrir byggingarefni og sýna fram á að þau hafi verið notuð.
- Krafa um að hægt sé að aðskilja byggingarhluta þannig að þegar kemur að niðurrifi sé auðveldlega hægt að aðskilja mismunandi efni í sundur og koma þeim í endurvinnslu.
- ☒ Hönnun ætti að vera sveigjanleg. Gera ætti ráð fyrir að nýting geti breyst, t.d. í lagnaleiðum, stærð rýma o.fl.
- Leitast ætti vð að endurnýta byggingar. Við niðurrif ætti að skoða hvort virkilega þurfi að rífa bygginguna og hvort það megi endurnýta hana. Það getur verið hindrun við endurnýtingu bygginga að breytt bygging uppfyllir e.t.v. ekki allar kröfur í byggingarreglugerð. Hér þarf að koma inn meiri sveigjanleiki í byggingarreglugerð vegna endurnýtingar húsa, t.d. að hægt sé að fá undanþágu frá kröfum ef hægt er að sýna fram á að umhverfisávinningur sé meiri.
- Gera ráð fyrir aðstöðu fyrir íbúa til að skiptast á hlutum.
- Gera ráð fyrir aðstöðu til moltugerðar.
- Skoða mætti aðstöðu til garðræktar/ hæsnahalds / borgarbúskapur. Frá heimilum þar sem haldnar eru hænur kemur 28% minna af lífrænum úrgangi.

7.1.4 Endurvinnsla / endurnýting / endurnotkun á byggingarefnum

- Hvetja til endurnýtingar á eldri húsum, ekki bara rífa niður.
- Hvetja til endurnýtingar á byggingarefnum - ekki rætt um ákveðna leið til þess.
 - Verktakar eru nú þegar að selja efni sín á milli.
- Gera áætlun um úrgang þegar verið er að rífa niður byggingar.
 - kortleggja í áætluninni hvað má endurvinna.
 - Þjóða efnin gefins eða til sölu í miðlægum gagnagrunni, t.d. nýta Auðlindatorg.
- Nýta jarðefni á svæðinu / innan lóðar – e.t.v. mætti þessi krafa koma fyrir að t.d. í deiliskipulagi. Jarðefni séu nýtt t.d. til landmótunar.
 - nú þegar er í regluverki að jarðefni verða ekki að úrgangi séu þau nýtt innan lóðar.



8 Orkunýting og -stýring

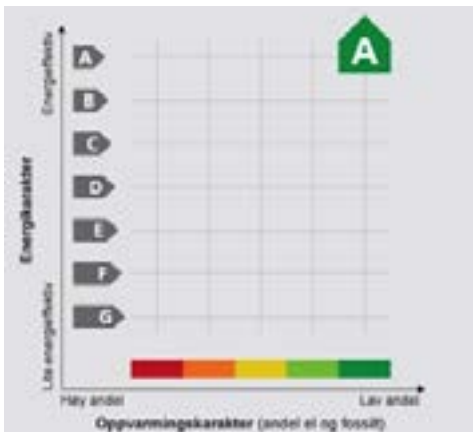
Vinnu við Orkunotkun og stýringu var stýrt af Þórhildi Fjólu Kristjánsdóttur. Undirbúningur vinnustofu með samantekt á ákvæðum byggingarreglugerðar og kröfum í Svaninum og BREEAM má sjá í töflu 5 í viðhengi.



Mynd 4. Orkumerkingar fyrir byggingar, mynd frá Norges Vassdrags- og energidirektorat.

8.1 Niðurstöður vinnustofu

Almennt var niðurstaðan sú að öll orkusóun sé ekki vistvæn/ umhverfisvæn og því ætti umhverfisvæn bygging í íslensku samhengi einnig að vera orkunýtin. Á sama tíma var einnig viðurkennt að það eru séríslenskar aðstæður varðandi jarðhita til upphitunar og að Íslendingar eru vanir því að skipta um loft í hýbílum sínum með því að opna glugga, ekki í gegnum loftræstikerfi í minni íbúðarbyggingum. Þrátt fyrir jarðhita sem upphitunarferfi var ekki álitin nein ástæða til þess að draga úr kröfum um orkunýtni fyrir íslenskar byggingar. Norræn viðmið ættu, að minnsta kosti upp að einhverju marki, einnig við á Íslandi. Málaflokkurinn þarf í heild sinni umfangsmeiri rannsóknir og vinnu. Orkumerkingar á byggingum eins og hafa verið innleiddar í nágrannalöndum okkur, hjálpa notendum að velja orkunýtnar byggingar. Bestu einkunn fá byggingar sem eru bæði orkunýtnar og með endurnýjanlega orkugjafa, sjá mynd 5.



Mynd 5.

8.1.1 Einangrunargildi í ytra byrði

Umhverfisvæn bygging ætti að vera betur einangruð en byggingarreglugerð segir til um. Nákvæmlega hversu mikið fer eftir

staðsetningu byggingarinnar. Mælt til að hún sé a.m.k 30–50% betur einangruð enn núverandi reglugerð segir til um.

8.1.2 Orkuútreikningar

Gera orkuútreikninga fyrir alla bygginguna með viðurkenndum orkuforritum af sérfræðingum snemma á hönnunarstigi til þess að fá yfirsýn yfir hvernig mismunandi hönnun byggingarinnar hefur áhrif á orkunotkun byggingarinnar.

8.1.3 Loftræstikerfi

Ekki náðist að kafa ofan í þetta áhugaverða viðfangsefni, en á Íslandi eru séríslenskar aðstæður varðandi venjur og menningu um hvernig staðið er að loftræstingu íbúðarhúsa og einnig varðandi upphitun húsa. Loftræsting og kröfur varðandi loftræstingu og varmanýtni á útsogi eru ekki viðfangsefni þessarar skýrslu og þarfnast nánara samráðs og rannsókna.

8.1.4 Mælingar á orkunotkun og sýnileika fyrir notenda

Gera notendanum grein fyrir notkun sinni á aðgengilegan hátt og mæla orkunotkun í byggingunni.

8.1.5 Orkunýtin rafmagnstæki og heitavatnstæki

Nýtast við orkunýtin heimilistæki (helst A+ eða betra) og að annar tækjabúnaður sé eins nýtin og hægt er.

8.1.6 Lýsing

- Fagleg lýsingarhönnun sem hámarkar nýtingu á dagsbirtu.
- Nota orkunýtin ljósabúnað, t.d. LED.
- Ljósastýring – eða leiðbeiningar til notenda varðandi að slökkva á ljósabúnaði þegar hann er ekki í notkun.

8.1.7 Þéttleikapróf

- Framkvæma loftþéttleikapróf með fagaðilum.

8.1.8 Orkunýtin kælikerfi/frystikerfi

Það náðist ekki að fara ítarlega í þessa umræðu, og málaflokkurinn þarf nánast meiri rannsókn.

8.1.9 Orkugjafi / Orkuframleiðsla

Í Evrópu eiga allar nýjar byggingar eftir 31. desember 2020 að vera svokallaðar núllorkubyggingar samkvæmt reglugerðinni Energy Performance of Buildings Directive (2010). Slíkar byggingar þurfa þá að framleiða árlega sama magn af orku á/við bygginguna sem þær nota yfir árið. Ísland hefur fengið undanþágu gagnvart þessari reglugerð. Í vottunarkerfunum er hægt að fá stig fyrir að vera t.d. með sólarvarmapanels og sólarcellur. Slík orkuframleiðsla á íslenskum byggingum var ekki talin vera nauðsynleg fyrir vistvænar byggingar á Íslandi, a.m.k ekki fyrir byggingar sem tengdar eru inn á landsnet og jarðhitakerfi.

- Engin krafa varðandi orkuframleiðslu á vistvænni byggingu sem nýtir jarðhita og rafmagn frá landsneti.



9 Rýmisnýtni og sveigjanleiki

Vinnu við rýmisnýtni og sveigjanleika var stýrt af Önnu Sigríði Jóhannsdóttur. Undirbúningur vinnustofu með samantekt á ákvæðum byggingarreglugerðar og kröfum í Svaninum og BREEAM má sjá í töflu 7 í viðhengi.

Einnig var spurt á vinnustofunni hvort að íslensk skipulags-ákvæði og reglugerðir væru að hamla endurnýjun og breyttri notkun bygginga.

Í viðmiðunum að Svansvottaðri byggingu var ekki að finna nein ákvæði um fjölnýtingu eða sveigjanleika í byggingum þegar vinna við verkefnið var í gangi.



Mynd 6. Rýmisnotkun. Mynd VA-Arkitektar.

9.1 Niðurstöður vinnustofu

Íslenskt samfélag hefur enga sérstöðu í þessum málaflokki og þarf að takast á við framtíðaráskoranir með aðlögunarhæfni og sveigjanleika. Vistvæn bygging þarf að geta aðlagast sig breyttum aðstæðum í samfélagi framtíðar á hagkvæman og umhverfisvænan hátt með fjölbreyttri rýmisnýtingu og sveigjanleika í bæði rýmisnotkun og tæknilegum lausnum.

9.1.1 Áhrif sveigjanleika í rýmisnýtingu á vistvæni bygginga og umhverfis

- Horft til framtíðar.
- Stuðlar að því að síður verði eytt miklum fjármunum og auðlindum í að rífa niður gamalt og byggja nýtt í örum umbreytingum samfélagsins.
- Auðveldar möguleika á að taka á móti nýrri tækni og nýjum þörfum.
- Huga þarf að því að regluverkið stuðli að því að framtíðarbyggingar og skipulag geti aðlagast nýjum tímum og tæknibreytingum.

9.1.2 Hvernig geta íslenskar skipulags- og byggingarreglugerðir hvatt til betri rýmisnýtingar og sveigjanleika?

- Með fjölbreyttari viðmiðum og möguleikum á sveigjanleika.

- Með því að lýsa frekar viðmiðunum í reglugerð frekar en lágmörkum.
- Draga úr þeirri forræðishyggju sem birtist í reglugerðum sem er jafnvel ekki í takt við aðstæður nútímans og hvetja ekki til framþróunar.
- Innleiða viðmið um sveigjanleika í mismunandi mengi: -hús, -húsabyrping, - hverfi.
- Skráningartafla og eignaskiptasamningar stuðla ekki að sveigjanleika og fjölnýtingu heldur er frekar hindrun til breytinga.
- Samræming reglugerða á Norðurlöndunum gæti stuðlað að mun hagkvæmari lausnum.

9.1.3 Eiga íslenskar skipulags- og byggingarreglugerðir að hvetja til betri rýmisnýtingar og sveigjanleika?

- Samfélagsleg velferð er breytileg og krefst mismunandi úrlausna.
- Samfélagsleg velferð og þægindi móta þörf fyrir ýmsar tegundir bygginga og hefur þannig áhrif á notkun auðlinda og nýtingu fjármagns.
- Íslenskt samfélag eins og önnur þarf að takast á við breyttar áskoranir í umhverfismálum sem krefst aðlögunar núverandi aðstæðna í skipulagi og byggingarmáta. Það þýðir m.a. sveigjanleiki og breytt nýting rýmis.

9.1.4 Áherslur íslenskrar byggingarreglugerðar og skipulagsreglugerðar á sveigjanleika í rýmisnýtingu

Jákvætt:

- Reglur um algilda hönnun hvetja til mögulegrar aðlögunar að breyttri notkun rýma.
- Kröfur til staðar sem gera ráð fyrir mögulegum breytingum á tæknikerfum.

Neikvætt:

- Byggingarreglugerðin varðveitir núverandi sveigjanleika en hamlar frekari breytingum.
- Íslenskar reglugerðir og viðhorf ýta ekki undir fjölnýtingu.
- Fastákveðin stærðarviðmið rýma miðað við notkun draga úr möguleika á fjölnýtingu og breytingum.
- Skipulagsreglugerð stuðlar að ákveðinni nýtingu en ekki fjölnýtingu eða sveigjanleika.

9.1.5 Sveigjanleiki í BREEAM

- Loftræsikerfi séu hönnuð þannig að þau geti mætt breytingum á loftslagi og veðráttu.
- Hitastýring taki tillit til mismunandi aðstæðna og breytinga á nýtingu rýma.
- Vatnsmælingar og stýring vatnsrennslis á að geta aðlagast mismunandi notendum byggingar.
- Hönnun þarf að gera ráð fyrir að úrgangskerfi byggingar geti tekið breytingum ef nýting eða notkun byggingar breytist.

10 Heimildir

- About Nordic Ecolabelled Small houses, apartment buildings and buildings for schools and pre-schools. Nordic Swan, 2018.
- Finnur Sveinsson, heimasíða um Visthús, www.visthus.is
- Technical Standards New Construction, BREEAM. www.breeam.com/discover/technical-standards/newconstruction/
- Nordic Guide to Sustainable Materials, 2016. Rambøll í samstarfi við Green Building Councils, styrkt af Nordic Built verkefninu. Aðgengileg hér: http://ngbc.no/wp-content/uploads/2016/06/Nordic-Guide-to-Sustainable-Materials_report_WP4_final-juni-2016.pdf
- BREEAM-NOR New Construction 2016 TECHNICAL MANUAL SD5075NOR – Ver: 1.1. <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2018/07/BREEAM-NOR-2016-v.1.1.pdf>

Viðauki – Töflur

Tafla 1 – Lóðamál og vistvænar samgöngur, samantekt á kröfum/viðmiðum

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
STAÐARVAL/LÓÐARVAL Engar kröfur	Engar kröfur	Le01 Site Selection Hugað sé að því að nýta áður notað land eða mengað til uppbyggingar. Le02 Ecological value of site and protection of ecological features Hugað sé að því að vernda vistfræði lóðarinnar við uppbyggingu og verktaka gert viðvart.
VISTVÆNAR SAMGÖNGUR Engar kröfur um búningsherbergi eða sturtuadstöðu nema ef vinnueftirlitið krefst þess og þá skal fylgja kröfum þeirra (6.8.6) Stæði fyrir bíla, reiðhjól og önnur farartæki skulu vera í samræmi við gildandi deiliskipulag (6.2.5). Þá eru kröfur um lágmarksfjölda stæða fyrir hreyfihamlaða.	Engar kröfur en hægt að fá stig fyrir vistvænar samgöngur og rafmagnsbíla undir P14, "Green initiatives"	Tra03 Alternative modes of Transport Hugað sé að aðgengi hjólandi og almenningssamgangna. Ákveðin fjöldi hjólastæða (fjöldi miðast við notendur bygginga). Aðstaða til að fara í sturtu og þurrka föt þar sem það á við. Íbúðarhúsnæði sé hugað að hjólastæðum og hleðslu fyrir rafbíla. Tra04 Maximum car parking capacity Hugað sé að því að takmarka bílastæða fjölda. Lagt er til hámarksfjöldi stæða miðað við fjölda notenda og tegund byggingar.
VISTFRÆÐI LÓÐAR Engar kröfur	Engar kröfur	Le04 Enhancing site ecology Sérfræðingur fenginn til að meta vistfræði lóðar og tillögur að því hvernig sé hægt að efla hana. Le05 Long term impact on biodiversity Farið í aðgerðir til þess að draga úr langtímaáhrifum á lífræðilegan fjölbreytileika svæðis. Tryggt að farið sé eftir öllum reglugerðum sem eiga við varðandi vistfræði. Pol03 Surface water runoff Hugað sé að flóðahættu og hvernig sé hægt að takmarka hana, hvernig sé hægt að draga úr áhrifum frárennslis og koma í veg fyrir vatnsmengun vegna afrennslis af lóð.
RAFMAGNSBÍLAR Fyrir byggingar til annara nota en íbúðar eru gerðar lágmarkskröfur um fjölda stæða þar sem tenging rafbíla er möguleg (6.8.1. gr.)	P14, "Green initiatives"	Tra 03 Gert sé ráð fyrir hleðslustöðvum fyrir rafbíla (fjöldi stöðva miðast við fjölda íbúa)

Tafla 2 – Efnisnotkun, samantekt á kröfum/viðmiðum

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
UMHVERFISÁHRIF Á LÍFTÍMA BYGGINGAR Mælst er til að gerð sé lífsferilsgreining vegna nýrra mannvirkja, viðbygginga, endurgerðar mannvirkja og meiriháttar viðhalds þeirra (15.2.1.gr.	P6 Stig eru gefin fyrir að vinna kerfisbundið að því að draga úr loftslagsáhrifum frá steypu og sementi. O25 Gluggar og útihurðir sem gerðar eru úr óendurnýjanlegum hráefnum/auðlindum skulu vera að hluta úr endurunnu hráefni. Tengt mörgum kröfum: O16-O25.	Mat 01 Life Cycle Impacts Krafan fjallar um að gerð sé vistferilsgreining fyrir bygginguna/ byggingarhluta til að draga úr umhverfisáhrifum yfir líftíma byggingarinnar. Með þessum hætti er hægt að bera saman mismunandi val á byggingarefnum/lausnum sem til greina koma fyrir ákveðinn byggingarhluta og þannig velja þann valkost sem kemur best út umhverfislega skv. niðurstöðum vistferilsgreiningar (visthönnun, Eco-design)
ÁBYRGUR UPPRUNI BYGGINGAREFNA Nota skal endurnýtanleg eða endurunin byggingarefni eins og kostur er, þannig að við niðurrif sé mögulegt að endurvinnna byggingarefnin þar sem slíkt er hagkvæmt frá fjárhagslegu og umhverfislegu sjónarmiði. (10.1.11 gr.) Til mannvirkjagerðar skal eftir því sem aðstæður leyfa velja endurnið og endurnýtanlegt byggingarefni (15.2.1.gr.).	P9 Nota byggingarvörur sem hlotið hafa svansvottun eða umhverfismerki Evrópusamb. P12 Byggingarefni séu endurnotuð eða endurunnin, amk að hluta	Mat 03 Responsible sourcing of construction products Krafan fjallar um að sett sé innkaupastefna (vistvæn/sjálfbær innkaupastefna). Helstu byggingarefni skulu koma frá ábyrgum uppruna þannig að dregið er úr neikvæðum umhverfis-, félags- og hagrænum áhrifum. Sýna þarf fram á ábyrgan uppruna með viðurkenndu kerfi sem vottað er af þriðja aðila. T.d. umhverfisstjórnunarkerfi (ISO14001, FSC, PEFC).
HANNAÐ TIL AÐ ENDAST Við gerð og hönnun bygginga skulu valin efni og aðferðir er henta við íslenskar aðstæður, leitast við að lágmarka neikvæð umhverfisáhrif, velja vistvænar lausnir þar sem það er mögulegt og miða hönnunina við allan líftíma þeirra. Leitast skal við að lágmarka auðlindanotkun og hámarka notagildi, hagkvæmni og þægindi notenda (6.1.1. gr). NÝTING BYGGINGAREFNA Úrgangi vegna mannvirkjagerðar skal haldið í lágmarki s.s. afgangum, ónýttu byggingarefni eða byggingarhlutum (15.2.1.gr.).	Krafa P7, viðhaldsfrítt ytra byrði. Einnig krafa O10 um rakaforvarnir Engar kröfur en tengt kröfu P13 um flokkun byggingarúrgangs	Mat 05 Designing for durability and resilience Hér er fjallað um að byggingin sé þannig hönnuð að dregið er úr líkum á skemmdum og að valin séu efni sem síður þarf að viðhalda og/eða skipta út. Þá er litið til þess að umhverfisþættir sem geta haft áhrif á hnignun efna séu metnir og byggingarefni valin í samræmi. Mat 06 Material efficiency – Hámarka skal nýtingu byggingarefna.

Tafla 2 – frh.

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
EFNAVÖRUR Ekki er heimilt að nota byggingarefni sem gefa frá sér gas, gufur eða efnisagnir eða eru geislavirk, sem geta haft áhrif á heilsu fólks og/eða dýra eða valdið óþægindum (10.6.1. gr.). Við byggingu mannvirkja skal leitast við að nota byggingarefni sem hvorki eru skaðleg heilsu né umhverfi (15.2.3. gr.).	O14 um formaldehýð. O16 Classification of chemical products. O17 CMR substances. O18 Preservatives in indoor paints and varnishes. O19 Preservatives in other chemical products for indoor use. O20 Other substance excluded from use. O21 Nanoparticles in chemical products. O22 Excluded substances in construction products, construction goods and materials. O23 Nanoparticles and antibacterial additives in construction products and construction goods. O24 Surface layers on floors, ceilings and walls. P10 Chlorine free plastic products. Koma skal í veg fyrir og/eða lágmarka notkun skaðlegra efna (t.a.m. hættuleg efni, efni sem valda eituráhrifum, eyða ósonlagi, eru krabbameinsvaldandi, valda stökkbreytingu, valda eituráhrifum á erfðaefni, efni sem innihalda nanóagnir, PVC bannað innanhúss o.fl.).	Hea 02 Indoor Air Quality (Emissions from building products). Gerð er krafa um að ákveðnar byggingarvörur uppfylli lágmarkskröfur um útgufun formaldehýðs, heildarmagn rokkgjarnra lífrænna efna (TVOC) og krabbameinsvaldandi efna.
TIMBUR	O27 listi yfir þær viðartegundir sem ekki eru leyfðar. O28 timbur í ákveðna byggingarhluta skal hafa hlotið vottun á sjálfbærniþáttum virðis_keðjunnar í samræmi við FSC eða PEFC eða vera endurunnið timbur. O29 viðarfúavarnir skulu ekki innihalda þungmálma eða sæfiefni (e. biocide). P11 forestry mótatimbur komi úr vottaðri skógrækt.	Mat 03 Responsible sourcing of construction products. Allt timbur og timburvörur skulu koma úr löglegri skógrækt. Man 03 Responsible construction practices. Allt timbur og timburvörur skulu koma úr löglegri skógrækt.
KOPAR	O26 Vatnslagnir skulu ekki vera gerðar úr kopar og koparinnihald í klæðningum skal vera í mesta lagi 10% m.v. vigt.	

Tafla 3 – Innivist samantekt á kröfum/viðmiðum

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
DAGSBIRTA OG LÝSING <i>10.4. Birta og lýsing</i> Við hönnun á útilýsingu skal þess gætt að ekki verði um óþarfa ljósmengun að ræða frá flóðlýsingu mannvirkja. Tryggja skal að útilýsingu sé beint að viðeigandi svæði og nota skal vel skermaða lampa sem varpa ljósinu niður og valda síður glýju og næturbjarma. Lýsing vinnustaða skal uppfylla að lágmarki kröfur staðalsins ÍST EN 12464-1 fyrir vinnustaði innandyrna og staðalsins ÍST EN 12464-2 fyrir vinnustaði utandyrna. INNIVIST <i>Allar byggingar skal loftræsa. Loftræsting getur verið vélræn, náttúruleg eða blanda af hvoru tveggja. Tryggja skal að kröfur um gæði lofts og þægilega varmavist séu uppfylltar. Taki mið af tegund rýmis og virki allan líftíma byggingar.</i> <i>10.3.1 Þægindi innilofts</i> Mannvirki skulu þannig hönnuð og byggð að þægindi hvað varðar hita raka og hreyfingu lofts á þeim svæðum þar sem fólk dvelur séu fullnægjandi og ávallt í eðlilegu samræmi við þær athafnir og þá starfsemi sem fram fer í mannvirkinu. <i>10.5.2. Raki</i> Leiðbeiningar um hvernig sé hægt að koma í veg fyrir rakamyndun. Gefinn upp lágmarksþakhalli. Fyrir einföld minni þök á íbúðarhúsum skal loftað loftbil aldrei vera minna en 25 mm yfir allri einangrun og skal loftunarop inn og út úr hverju loftbili vera minnst 1.000 mm² fyrir hvern m² þakflatar nema sýnt sé fram á annan jafngóðan frágang. Fyrir flóknari og stærri þök skal gera sérstaka grein fyrir loftun þakanna. Sagt að byggingarefni skulu vera nógu þurr til að ekki sé hætta á myglu eða sveppamyndun, engin gildi.	<i>O5 um lýsingu</i> <i>O13 Dagsljós og birta</i> Krafa um að rými uppfylli ákveðinn Day-light factor (mismunandi eftir tegund bygginga). <i>O10 Rakavarnir</i> Áætlun um hvernig skuli koma í veg fyrir rakamyndun t.d. er varðar efnisval, verðurvarnir ofl. Sérfræðingur sjáu um útreikninga og að áætlun sé fylgt. <i>O11 Loftræsting</i> Prufukeysla á loftræstikerfi gerð áður en að hús er tekið í notkun og tryggt að það uppfylli kröfur um gæði og reglugerðir. <i>O14 Formaldehyde mengun</i> Byggingarefni (viður) sem notuð eru þurfa að hafa formaldehýð gildi undir ákveðnu magni (tafla í staðli).	<i>HEA 01 Dagsbirta og lýsing</i> Krafa um að rými uppfylli ákveðinn day-light factor (mismunandi eftir rýmum). Að komið sé í veg fyrir glampa (e. glare). Að lýsing uppfylli kröfur þess sem nýta rými, sé þægileg og notandi geti stýrt henni og aðlagð að sýnum þörfum. <i>HEA 02 Innivist</i> Að gerð sé áætlun fyrir hönnun og rekstur loftræstikerfis sem hefur það markmið að draga úr mengun. Að loftun sé það góð að hún uppfylli kröfur um hreint loft, séu CO2 mælar í rýmum þar sem það á við, hugað að inntaki loftræstingar ofl. Ekki séu notuð efni sem losa eitrefni á líftíma og framkvæmdar mælingar á notkunartíma til að tryggja að styrkur t.d. formaldehýðs fari ekki yfir ákveðin mörk. Þá sé möguleiki fyrir náttúrulega loftræstingu og notendur geti opnað glugga osfrv. <i>HEA04 Thermal Comfort</i> Framkvæmd sé greining á hitastigi inni byggingu og gætt að það uppfylli tiltekna staðla (PMV og PPD). Sýnt fram á aðlögunarhæfni í breyttu umhverfi (loftslagsbreytingar) og áætlun sem sýnir hvernig notendur geta sjálfir stýrt hitastigi og aðlagð að sýnum þörfum.

Tafla 4 – Úrgangur, samantekt á kröfum/viðmiðum

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
FLOKKUN BYGGINGARÚRGANGS Úrgangi vegna mannvirkjagerðar skal haldið í lágmarki s.s. afgangum, ónýttu byggingarefni eða byggingarhlutum (15.2.1). Gera skal áætlun um meðhöndlun byggingar- og niðurrifsúrgangs og skila til leyfisveitanda. Ákveðin viðmið v/ stærðar. (Er þessu framfylgt?) (15.2.2) Minnst 60% af byggingar- og niðurrifsúrgangi skal flokkað til endurnýtingar. Efnistegundir og magn þeirra skal skrá. Hlutfall fer í 70% 2020. (Er þessu framfylgt?)	<i>P13 Recycling of building waste</i> Punktur fást fyrir hlutfall þess byggingarúrgangs sem er flokkað (50-70%).	<i>Wst 01 Construction waste management</i> Setja markmið um magn úrgangs, mæla reglulega og endurmeta markmiðin. Skilgreindur ábyrgðaraðili fyrir málaflokknum Sýna fram á að ákveðið hlutfall byggingarefna fari ekki til urðunar og er skor eftir hlutfalli (60-95%). Úrgangur flokkað á staðnum. Mæla magn úrgangs og upplýsa.
AÐSTAÐA TIL FLOKKUNAR (REKSTRARTÍMI) Íbúðum skal fylgja aðstaða til flokkunar og geymslu á sorpi Hindrunarlaust aðgengi skal vera að flokkunaraðstöðu sorps. Engar stærðir. (6.7.3). Kröfur um sorpgeymslur og ákveðnar stærðir. Að lágmarki 3 sorptunnur komist fyrir í sérþýli. Fyrir aðrar byggingar skal meta stærð og fjölda út frá starfssemi og kröfum sveitarfélags.	<i>07 Possibility of sorting at source</i> Möguleiki á flokkun til staðar í húsinu. Flokka úrgang í amk 4 flokka; 5 flokka í skólum og leikskólum. <i>08 Waste sorting station</i> Í fjölþýli og skólum þarf að vera rými til sorpflokkunar (sorpgeymslur) þar sem eru amk 6 flokkar.	<i>Wst 03 Operational waste</i> Aðstaða/sorpgeymsla til söfnunar, flokkunar og geymslu úrgangs. Þarf að uppfylla stærðarkröfur. Ef magn er mikið að hafa t.d. þjöppu fyrir umbúðaúrgang, aðstöðu til mol-tugerðar, o.fl. Aðstaða til flokkunar fyrir amk 3 flokka inn í íbúðum. Ílát þurfa að vera af ákveðinni stærð.
LEIÐIR TIL AÐ DRAGA ÚR MYNDUN BYGGINGARÚRGANGS		<i>Wst 01 Construction waste management</i> Ferlar settir í gangi til að draga úr myndun úrgangs Skilgreindur ábyrgðaraðili fyrir málaflokknum Skoðun/úttekt fyrir niðurrif hvort hægt er að endurinnrétta eða endurnýja húsið/húsnæðið. Ef ekki að hámarka hvað er endurnýta/endurvinnna hluta af byggingarefnum.

Tafla 4 – frh.

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
LÍFTÍMI BYGGINGAREFNA / LÍFTÍMAGREININGAR / VIÐHALDSPÖRF / HRINGRÁSAR-HAGKERFIÐ Mannvirki skulu þannig hönnuð og byggð að tryggð sé fullnægjandi ending þeirra sjálfra og einstakra hluta þeirra. Mælst er til að gerð sé lífsferilsgreining vegna nýrra mannvirkja, viðbygginga, endurgerðar mannvirkja og meiriháttar viðhalds þeirra (15.2.1).	<i>P7 Timber structures</i> <i>Velja viðhaldsfrían við</i>	<i>Mat 01 Life Cycle Impacts</i> Vistferilsgreining á helstu byggingarefnum (sjá Efnisval)- <i>Wst 04 Speculative finishes</i> Í leiguhúsnæði, þar sem leigutaki er ekki þekktur, að setja einungis teppi, gólfefni og loftaklæðningar í sýningarrými. Þar sem leigutaki er þekktur fái hann að velja gólfefni og loftaklæðningar. Á við líka um frágang eldhús og baðs (innréttingar, borðplötur, tæki, flísar, baðkör, vaska, sturtubotna, klósett) í íbúðarhúsnæði. <i>Wst 06 Functional adaptability</i> Fjalla um og gera ráðstafanir til að mæta framtíðarbreytingum á notkun hússins og kerfum hennar yfir allan líftímann.
NÝTING BYGGINGAREFNA Úrgangi vegna mannvirkjagerðar skal haldið í lágmarki s.s. afgangum, ónýttu byggingarefni eða byggingarhlutum (15.2.1.gr.).		<i>Mat 06 Material efficiency</i> <i>Hámarka skal nýtingu byggingarefna.</i>
ENDURVINNSLA /NOTKUN Á NOTUÐU / ENDURUNNU EFNI / ENDURNÝTING JARÐEFNA / HRINGRÁSARHAGKERFIÐ Nota skal endurnýtanleg eða endurunnin byggingarefni eins og kostur er, þannig að við niðurrif sé mögulegt að endurvinnna byggingarefnin þar sem slíkt er hagkvæmt frá fjárhagslegu og umhverfislegu sjónarmiði. (10.1.11 gr.) Til mannvirkjagerðar skal eftir því sem aðstæður leyfa velja endurnið og endurnýtanlegt byggingarefni (15.2.1.gr.).	<i>P12 Recycled or reused materials in construction products</i> Allt að 25% byggingarefna innan raka-varnarlags sé endurnið. <i>O25 Windows and exterior doors in non-renewable materials</i> Ákveðin hlutföll glugga og hurða úr áli, pvc eða stáli séu endurunnin.	<i>Wst 01 Construction waste management</i> Ferlar settir í gangi til að draga úr myndun úrgangs Skilgreindur ábyrgðaraðili fyrir mála-flokknum Skoðun/úttekt fyrir niðurrif hvort hægt er að endurinnrétta eða endurnýja húsið/húsnæðið. Ef ekki að hámarka hvað er endurnýta/endurvinnna hluta af byggingarefnum.

Tafla 5 – Orkunýting og stýring, samantekt á kröfum og viðmiðum

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM																						
ALMENNT 1.1.1. gr. Markmið. Markmið þessarar reglugerðar er að stuðla að góðri orkunýtingu við rekstur bygginga																								
ALMENN ORKUNOTKUN TIL UPPHITUNAR (EINANGRUN, KULDABRÝR) 13.2.2. gr. Ákvörðun U-gilda. lofthiti ≥ 15°C <table><tr><td>Byggingarhluti</td><td>W/m2K</td></tr><tr><td>Þak</td><td>0,15</td></tr><tr><td>Útveggur</td><td>0,25</td></tr><tr><td>Gluggar (karmar, gler, vegi)</td><td>1,7</td></tr><tr><td>Hurðir</td><td>1,7</td></tr><tr><td>Ofanljós</td><td>1,7</td></tr><tr><td>Gólf</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Kuldabryr</td><td></td></tr><tr><td>Undirstöður</td><td>0,12</td></tr><tr><td>Útveggir/gluggar/hurðir</td><td>0,03</td></tr><tr><td>Þak/ofanljós</td><td>0,1</td></tr></table> Á svæðum þar sem orkukostnaður vegna húshitunar er hár á íslenskan mælikvarða er þó mælt með að leiðnitap sé a.m.k. 10% lægra en fram kemur í töflu 13.01.	Byggingarhluti	W/m2K	Þak	0,15	Útveggur	0,25	Gluggar (karmar, gler, vegi)	1,7	Hurðir	1,7	Ofanljós	1,7	Gólf	0,2	Kuldabryr		Undirstöður	0,12	Útveggir/gluggar/hurðir	0,03	Þak/ofanljós	0,1	O4 Energy consumption of the building Kröfunar í svaninum fara eftir re-glugerðum í viðkomandi landi. Tekið er mið af reglulega hertum re-glugerðin í átt að „Zero Energy“ . Sem dæmi: Svansvottað hús í Noregi að vera með orkunotkun sem samsvarar 85% af orkunotkun af TEK 17 sem er nýja norska byggingarreglugerðin.	Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions Taka mið að bættri orkuframmistöðu byggingarinnar framyfir byggingar-reglugerð með tilliti til orkunotkunar til upphitunar, almenna orkunotkun og losun á koltvísýringi. Hvetja til þess að það séu gerðar ráðstafanir til þess að draga úr orku-notkun með hönnun og kerfiskröfum. Krafa á að fylgt sé byggingarre-glugerðum og stöðluðum útreikningum á orkunotkun og að það sé ákveðin % lækkun miðað við “status quo”.
Byggingarhluti	W/m2K																							
Þak	0,15																							
Útveggur	0,25																							
Gluggar (karmar, gler, vegi)	1,7																							
Hurðir	1,7																							
Ofanljós	1,7																							
Gólf	0,2																							
Kuldabryr																								
Undirstöður	0,12																							
Útveggir/gluggar/hurðir	0,03																							
Þak/ofanljós	0,1																							
ORKUÚTREIKNINGAR 13.2.3. gr. Útreikningur heildarleiðnitaps. Útreikningur U-gilda byggingarhluta skal gerður í samræmi við ÍST EN ISO 6946 og ÍST 66. Heildarleiðnitap skal reiknað fyrir allar nýbyggingar.	O4 Energy consumption of the building Viðurkenndir orkuútreikningar í takt við staðla viðkomandi lands með viðurkenn-dum orkuforritum.	Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions(Energy performance) Orkuútreikningar gerðir með viðurk-enndum forritum og af viðurkenndum sérfræðingi. Reikna skal Energy Performance Ratio EPR^{INC} fyrir bygginguna miðað við viðmiðunarbyggingu.																						

Tafla 5 – frh.

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
HEITAVATNSNOTKUN Hitakerfi tengd hitaveitu. 14.3.1. gr. Markmið. Hitakerfi bygginga sem fá orku frá jarðhita skulu búin stjórn- og stillibúnaði þannig að nýting varmaorkunnar verði sem best og öryggis fólks, eigna og umhverfis sé tryggt.	<i>O4 Energy consumption of the building</i> Hægt að fá stig fyrir að mæla orkutap í heitavatnsflutningskerfi (HWC) losses. Ekki hægt að nýta við staðlaðar tölur. Hægt að fá stig fyrir að nota orkusparandi tæki í sturtur og krana.	<i>Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions(Energy performance)</i> <i>Ene 02 Energy monitoring</i> Hægt að fá stig fyrir að nota orkusparandi tæki í sturtur og krana. Mælingar og orkusparandi tæki.
MÆLINGAR Á ORKUNOTKUN	<i>O4 Energy consumption of the building</i> Mæla orkunotkun, rafmagnsnotun, sýnilegur skjár með orkunotkun fyrir notendur.	<i>Ene 02 Energy monitoring</i> Mælitæki til þess að mæla orkunotkun séu sett upp fyrir notendur og að þau séu sýnileg. <i>Ene 02b Energy monitoring</i> Sérmælar séu á einingum með háa orkunotkun.
LOFTRÆSTIKERFI 14.9.2. gr. Orkunotkun. Leitast skal við að lágmarka heildarorkunotkun loftræsikerfa í byggingum. Almennt skal stefnt að því að varmaendurvinnsla sé á varma í útsogslofti loftræsikerfa bygginga. Stefnt skal að því að hitanýtni varmaendurvinnslu sé a.m.k. 70% og telst blöndun fersklofts og útsogslofts ekki koma í stað endurnýtingar varmaorku. Slík tilmæli um endurnýtingu varmaorku útsogslofts eiga ekki við þar sem hægt er að rökstyðja að ekki sé hagkvæmt að endurnýta orkuna á þennan hátt. Í loftræsikerfum með föstu loftmagni skal rafmagnsaflþörf kerfis ekki vera meiri en sem svarar 2,0 kW/m³/s meðhöndlaðs lofts. Í loftræsikerfum með breytilegu loftmagni skal rafmagnsaflþörf kerfis ekki vera meiri en sem svarar 2,2 kW/m³/s meðhöndlaðs lofts. Vegna vélræns útsogs án vélræns innblásturs skal rafmagnsaflþörf kerfis ekki vera meiri en sem svarar 0,9 kW/m³/s meðhöndlaðs lofts. Rafmagnsaflþörf loftræsikerfa íbúða við mesta álag, þar sem aðfærsla lofts er ýmist stöðug eða breytileg og varmi er endurnýttur, skal ekki vera meiri en 1,2 kW/m³/s meðhöndlaðs lofts.	<i>O11 Ventilation</i> Loftræstikerfi með varmaendurnýtingu Einnig, að þær verði að vera prófaðar og leiðbeiningar til staðar áður en húsið er tekið í notkun.	<i>Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions(Energy performance)</i> <i>Hea 02 Indoor air quality</i> Varmanýtni 85%. Kælikerfi skulu vera með COP hærri enn 4.5. Kröfur varðandi leka úr loftræstirörum, á að nota bestan mögulega búnað.

Tafla 5 – frh.

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
ORKUNOTKUN TÆKI Ekkert ákvæði um heimilistæki og orkunýtingu þeirra.	<i>O6 Energy-efficient white goods</i> Krafa um orkunýtin heimilistæki: Þvottavél A++ Ofn A Uppþvottavél/Þurrkari A+ Frystikista A++ Hægt að fá 1–3 stig.	<i>Ene 08 Energy efficient equipment</i> Greining á orkunotkun tækjabúnaðar í byggingunni sem geta haft mikil áhrif á heildar orkunotkun. Sýna fram á samdrátt í orkunotkun í slíkum tækjabúnaði. Krafa um að heimilistæki séu orkunýtin, t.d. kælikápur A1, þvottavél A og þurrkari B.
LÝSING Lýsing vinnustaða skal uppfylla að lágmarki kröfur staðalsins ÍST EN 12464-1 fyrir vinnustaði innandyr og staðalsins ÍST EN 12464-2 fyrir vinnustaði utandyr.	<i>O5 Lighting management</i> Dagsbirtu útreikningar viðurkenndir. Kröfur varðandi lýsingu utanhúss. Kröfur um orkunýtni í lýsingarbúnaði.	<i>Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions (Energy performance)</i> Sérmælar séu á einingum með háa orkunotkun. Dagsibrutútreikningar viðurkenndir. Notendastýrð lýsing í atvinnuhúsnæði. Kröfur um nýtni í lýsingarbúnaði, notkun á lágorkulömpum. <i>Ene 03 External lighting</i> Kröfur um orkunýtni í lýsingu utanhýss bæði með stýringu og orkunýtinni lýsingarhönnun og tækjabúnaði. <i>Ene 04 Low carbon design</i>
LOFTÞÉTTLEIKI Loftþéttleiki húsa. 13.5.1. gr. Kröfur. Tryggja skal að hús séu nægjanlega loftþétt til að koma í veg fyrir orkutap og að dragsúgur valdi ekki óþægindum.	<i>O11 Ventilation</i> Krafa um að það sé framkvæmd loftþéttleikamæling. Markmiðið er að staðfesta að þéttleiki hússins sé í samræmi við hönnunarforsendur og að orkuútreikningar standist	<i>Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions (Energy performance)</i> Loftþéttleiki kemur inn í heildarorkuútreikninga þar sem settar eru strangar kröfur varðandi heildarorkunotkun.
ORKUGJAFI/ORKUFRAMLEIÐSLA	<i>O4 Energy consumption of the building</i> Hægt að fá stig fyrir raforku og heitavatnsframleiðslu á byggingunni.	<i>Ene 01 Reduction of energy use and carbon emissions (Renewable and low carbon installations, credits - Energy positive building)</i> Hægt að fá stig fyrir raforku og heitavatnsframleiðslu á byggingunni.

Tafla 5 – frh.

Byggingareglugerð	Svanurinn	BREEAM
ORKUNÝTINN FRYSTIKERFI / KÆLIKERFI Hita- og kælikerfi. 14.2.1. gr. Markmið. Hita- og kælikerfi bygginga skulu þannig hönnuð og gerð að hagkvæmni varðandi orkunotkun og rekstur sé höfð að leiðarljósi. Virkni kerfisins og einstakra hluta þess skal vera fullnægjandi og afkastageta þess vera í samræmi við ákvarðandi heildarleiðnitap byggingar samkvæmt reglugerð þessari og ÍST 66. Í byggingum þar sem bæði er um upphitun og kælingu að ræða skal tryggt að ekki geti verið samtímis kæling og hitun í sama rými. Hitakerfi bygginga skulu þannig hönnuð að ekki sé hætt á bruna, sprengihættu, eitrun eða mengun.		<i>Ene 05 Energy efficient cold storage</i> Kælikerfi og stýrikerfi þeirra hafi verið hönnuð til þess að draga úr losun á gróðurhúsalofttegundum yfir líftímann og að þau uppfylla viðeigandi staðla og kröfur um slíkan búnað. Hægt að fá tvö stig varðandi kælikerfi, hvernig það er sett upp og sett í gang. (lðnaðarhúsnæði)

Tafla 6 Rýmisnýtni og sveigjanleiki, samantekt á kröfum og viðmiðum

Byggingareglugerð	BREEAM
UMBREYTINGAR RÝMIS Ekki eru sérstök ákvæði í íslensku byggingarreglugerðinni sem hvetja til fjölnýtingar rýma eða húsnæðis, eða sveigjanleika. Einu ákvæðin sem vísa til þess eru vegna Algildrar hönnunar og umbreytinga á húsnæði vegna aðgengis fyrir alla. Aftur á móti eru mörg ákvæði sem útskýra kröfu um samþykki byggingarfulltrúa á hönnun ef til breytinga kemur. 10.1.2. gr. Breytt notkun þegar byggðra mannvirkja. Við breytta notkun þegar byggðra mannvirkja skal hönnuður staðfesta að uppfyllt séu öll viðeigandi ákvæði þessa hluta reglugerðarinnar. Fjölnýting Gr.14.9.1. Þar sem þörf fyrir loftræsingu er breytileg vegna fjölbreyttrar starfsemi eða breytilegs álags í byggingum skulu afköst loftræsibúnaðar nægjanleg og stýring hans þannig að þörf fyrir loftræsingu sé ávallt fullnægt	Hea 02 Indoor air quality: Hvetur til þess að loftræsing sé hönnuð miðað við að geta fullnægt mismunandi þörfum á líftíma byggingarinnar. Þannig geti byggingin mætt breytingum á notkun byggingarinnar sem og breytingum á veðráttu og loftslagi. Ene 07 Energy efficient laboratory systems: CN3.1 – orkustöð þarf að vera breytileg og stækkanleg til að mæta mögulega breyttum þörfum og notkun byggingar Wst 06 Functional adaptability: Fjallar um og gera ráðstafanir til að mæta framtíðarbreytingum á notkun hússins og kerfum hennar yfir allan líftímann. Fjölnýting Hea 04 Thermal comfort: Þar sem miðið er að hvetja til hitabæginda og skilgreina hitastýringar þannig að tryggja megi fjölbreytileika og umbreytanleika rýmis um leið og vellíðun notenda. Einnig að gefa möguleika á aðlögun loftræstikerfa að breyttum loftslagsaðstæðum/climate change environment. Wat03 Water leak detection and prevention (CN3): Til að takast á við áhrif loftslagsbreytinga og til að þjóna mismunandi notendum þarf tæki með ákveðna aðlögunarfærni þegar kemur að vatnsmælingum og stýringu.



Viðauki – Skráðir þátttakendur á vinnustofuna 6. september 2018

Andrés Jónsson	Roots Iceland	Efnisnotkun
Ari Páll Pálsson	Orbicon	Efnisnotkun
Arnar Kári Hallgrímsson	EFLA hf	Efnisnotkun
Áróra Árnadóttir	Byggingarfulltrúinn í Reykjavík / doktorsnemi í umhverfisfræði	Efnisnotkun
Birna Guðmundsdóttir	FB	Efnisnotkun
Dennis Davíð Jóhannesson	ARKHD – Arkitektar Hjördís & Dennis ehf.	Efnisnotkun
Ellert Björn Ómarsson	Nemi í arkitektúr	Efnisnotkun
Finnur Sveinsson	Landspítali	Efnisnotkun
Gíslína Guðmundsdóttir	Framkvæmdasýsla ríkisins	Efnisnotkun
Gréta Þórsdóttir Björnsson	Zeppelin Arkitektar	Efnisnotkun
Hildur Steinþórsdóttir	T.ark arkitektar	Efnisnotkun
Hjördís Sigurgísladóttir	ARKHD - Arkitektar Hjördís & Dennis ehf.	Efnisnotkun
Índiana Auðunsdóttir	sjálfstætt starfandi smiður	Efnisnotkun
Jóhann Björn Jóhannsson	Nýsköpunarmiðstöð Íslands	Efnisnotkun
Kristján Guðlaugsson	Mannvit	Efnisnotkun
Kristmann Magnússon	Nýsköpunarmiðstöð Íslands	Efnisnotkun
Magdalena Mejía	Reykjavíkurborg	Efnisnotkun
Sigurður Thorlacius	EFLA verkfræðistofa	Efnisnotkun
Steinunn Eik Egilsdóttir		Efnisnotkun
Svava Björk Jonsdóttir	SvavaJons arkitektúr og ráðgjöf	Efnisnotkun
Alma Dagbjört Ívarsdóttir	Mannvit	Innivist
Alma Ívarsdóttir	Mannvit	Innivist
Brynjar Örn Árnason	EFLA	Innivist
Eiríkur Magnússon	EFLA	Innivist
Guðrún Harðardóttir	ARGOS ehf.	Innivist
Halla Guðmundsdóttir	HA	Innivist
Heida Mjoll Stefansdóttir	EFLA	Innivist
Hjördís Sigurðardóttir	Spor í sandinn / ALDIN Biodome	Innivist
Orri Örn Árnason	Háskólinn í Reykjavík	Innivist
Rósa Dögg Þorsteinsdóttir	Limelight lýsingarhönnun	Innivist
Sigurður Jon Jonsson	Verkís	Innivist
Sylgja	EFLA	Innivist
Tinna Kristín Þórðardóttir	Verkís	Innivist
Tryggvi Nielsen	Ferill	Innivist
Örn Erlendsson	Liska	Innivist
Magnea Guðmundsd	Stika	Lóðamál og vistvænar samgöngur
Ólöf Kristjánsdóttir	Mannvit	Lóðamál og vistvænar samgöngur
Páll Kolka	Vegagerðin	Lóðamál og vistvænar samgöngur
Sigurður Andrés Þorvarðarson	Verkís hf.	Lóðamál og vistvænar samgöngur
Stefán Kári Sveinbjörnsson	Landsvirkjun	Lóðamál og vistvænar samgöngur
Valdimar Ómarsson		Lóðamál og vistvænar samgöngur
Þóra Kjarval	Alta	Lóðamál og vistvænar samgöngur
Anne Franziska Müller		Orkunotkun og stýring
Baldur Snær Jónsson	Háskóli Íslands	Orkunotkun og stýring
Harpa Sif Gísladóttir	Efla	Orkunotkun og stýring
Helga J. Bjarnadóttir	EFLA	Orkunotkun og stýring
Ingólfur Th. Bachmann	Ferill	Orkunotkun og stýring
Kjartan Bollason	Háskólinn á Hólum	Orkunotkun og stýring
Kristín Ósk Þórðardóttir	Efla	Orkunotkun og stýring
Nanna Karólína Pétursdóttir	VERKÍs	Orkunotkun og stýring
Pétur Bjarnason	Mannvit hf	Orkunotkun og stýring
Robert Pajdak	Rvk	Orkunotkun og stýring
Stefán Þór smith	University of Reading	Orkunotkun og stýring
Þróstur Helgason	Mannvit hf	Orkunotkun og stýring
Guðrún Ingvarsdóttir	Framkvæmdasýslan	Rýmisnýtni/Sveigjanleiki
Ragnar Ómarsson	Verkís hf.	Rýmisnýtni/Sveigjanleiki
Sigríður Björk Jónsdóttir	Skipulagsstofnun	Rýmisnýtni/Sveigjanleiki
Sigríður Ólafsdóttir	Gríma arkitekR	Rýmisnýtni/Sveigjanleiki
Valentina Klaas	Háskóli Íslands	Rýmisnýtni/Sveigjanleiki
Vigdís Bergsdóttir	T.ark	Rýmisnýtni/Sveigjanleiki
Elín Vignisdóttir	Verkís hf.	Úrgangsmál
Eygerður Margrétardóttir	Reykjavíkurborg	Úrgangsmál
Fríðrik Gunnarsson	EFLA verkfræðistofa	Úrgangsmál
Guðmundur B. Ingvarsson	Umhverfisstofnun	Úrgangsmál
Gyða Sigríður Björnsdóttir	SORPA	Úrgangsmál
Olga Árnadóttir	FSR	Úrgangsmál
Jón Cleon	Landsvirkjun	
Magnús Orri schram	Rauðukambar	

Forsíðumynd: IKEA blokkín, mynd ARKÍS arkitektar, fyrsta Svansvottaða fjölbýlishúsið á Íslandi.

Ritstjóri: Þórhildur Fjóla Kristjánsdóttir, framkvæmdastjóri hjá Grænni byggð.

Ljósmyndir: Vigfús Birgisson, andrúm arkitektar.

Hönnun: Ágústa S. Þórðardóttir • gustath@simnet.is

Skýrslan er gefin út af Grænni byggð /Green Building Council Iceland með styrk frá Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu. Samstarfsaðilar við gerð skýrslunnar voru verkfræðistofurnar EFLA, Verkís og Mannvit og arkitektastofan VA arkitektar.

Reykjavík, mars 2019.



Stjórnarráð Íslands
Umhverfis- og
auðlindaráðuneytið