

Vistvottunarkerfið **BREEAM**

Greining á aðlögunarhæfni matskerfisins að
íslenskum aðstæðum

Olga Árnadóttir, verkefnastjóri umhverfismála hjá FSR

Morgunspjall Grænni byggðar 19. mars 2019

Leiðbeinendur:

Dr. Lára Jóhannsdóttir, lektor

Helga Jóhanna Bjarnadóttir, efnaverkfræðingur hjá EFLU verkfræðistofu

Lokaverkefni til MS-gráðu í Umhverfis- og auðlindafræði við HÍ

Uppbygging fyrirlesturs

Byggingariðnaður og loftslagsmál

Vistvænar lausnir í byggingariðnaði

Vistvottunarkerfi fyrir byggingar

Rannsóknarefni

Rannsóknaraðferð

Helstu niðurstöður

Umræður

Dæmi um BREEAM vottaðar byggingar

Mynd: Vigfús Birgisson

Byggingariðnaður og loftslagsmál

Hönnun bygginga, staðsetning, efnisnotkun og orku- og vatnsnotkun íbúa hefur mikið að segja varðandi losun gróðurhúsalofttegunda.

Rekja má **30-40%** orkunotkunar og útblásturs gróðurhúsalofttegunda til byggingariðnaðar.

Áætlað er að byggingariðnaðurinn noti árlega hráefni sem samsvarar um **40-50%** af heimsveltunni.

Vistvænar lausnir í byggingariðnaði

Ein af stóru áskorunum samtímans.

Byggt er til langs tíma og nauðsynlegt að slíkar fjárfestingar standist tímans tönn og neikvæð umhverfisáhrif séu lágmörkuð eftir fremsta megni.

Sé rétt staðið að hönnun og skipulagi getur byggingariðnaðurinn spilað lykilhlutverk í því að stuðla að sjálfbærri þróun.

Þörf á nýjum lausnum.

Ávinningur

```
graph TD; A[Ávinningur] --> B[Umhverfi]; A --> C[Efnahagur]; A --> D[Heilsa]; B --> E[Dregur úr orkunotkun, eykur líftíma og dregur úr viðhaldi bygginga, minni eiturefnanotkun og stuðlar að heilnæmu umhverfi]; C --> E; D --> E;
```

Umhverfi

Efnahagur

Heilsa

Dregur úr orkunotkun, eykur líftíma og dregur úr viðhaldi bygginga, minni eiturefnanotkun og stuðlar að heilnæmu umhverfi

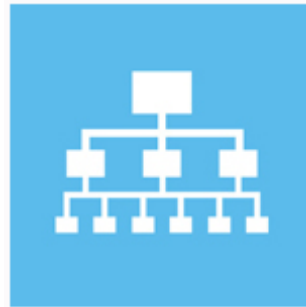
Vistvottunarkerfi fyrir byggingar



Mynd. (Irish Green Building Council, e.d.; íslenskað af höfundu)

BREEAM

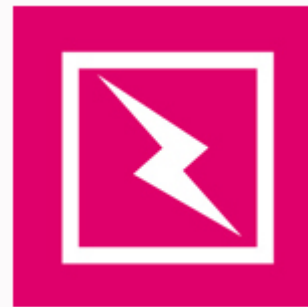
Building Research Establishment Environmental Assessment Method



Stjórnun



Heilsa og
vellíðan



Orka



Samgöngur



Vatn



Byggingarefni



Úrgangur



Landnotkun



Mengun

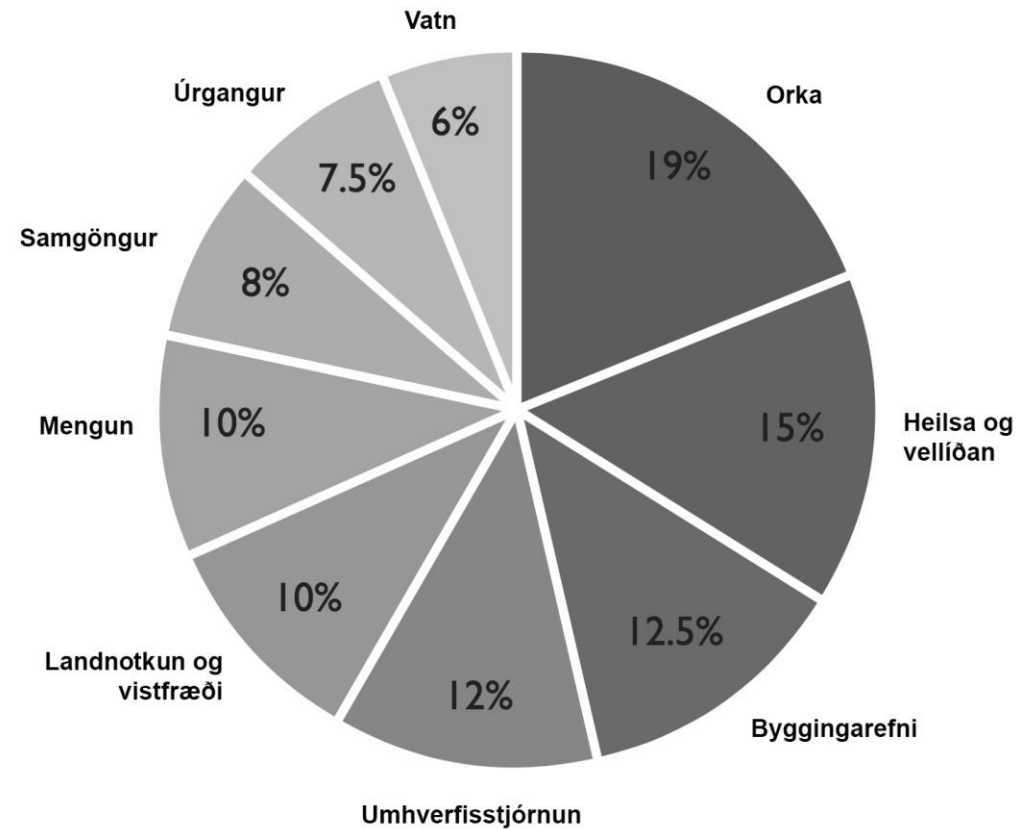


Nýsköpun

BREEAM Flokkar

BREEAM

Building Research Establishment Environmental Assessment Method



Mynd. Níu umhverfisáhrifaflokkar vistvottunarkerfisins BREEAM og vægi þeirra samkvæmt *BREEAM New Construction Non-domestic buildings 2011* kröfurammanum (Parker, 2012)

Ástæður fyrir vali á rannsóknarefni

Sjálfbærni í byggingariðnaði er aðkallandi

Skortur á rannsóknum á vistvottunarkerfum á Íslandi

Þekkingarsköpun og umræða

Arkitektúr + umhverfismál

Hagnýt aðferðafræði

Rannsóknaraðferð

Eigindleg rannsókn – byggir á tilfinningu, upplifun og skilningi þátttakenda

Tilviksrannsókn - hentar vel til að rannsaka ákveðið tilvik ítarlega og í rauntíma.

Tilvik: Vistvottnarkerfið BREEAM og aðlögun þess að íslenskum aðstæðum.

Viðfangsefni rannsóknarinnar afmarkast við héraðslendar aðstæður og viðmælendur rannsóknarinnar, sem varpa ljósi á þær aðstæður.

An aerial, grayscale photograph of a city, likely Reykjavik, showing a dense urban landscape with a harbor and a winding road in the background. The text is overlaid on the image.

Markmið

Markmið rannsóknarinnar er tvíþætt:

1. Að útskýra uppbyggingu og eiginleika vistvottunarkerfisins BREEAM.
2. Að varpa ljósi á aðlögun og notkun kerfisins á Íslandi, sem er gert með því að framkvæma tilviksrannsókn á íslenskum byggingariðnaði.

Rannsóknin skiptist því í **fræðilega umfjöllun** og **tilviksrannsókn**.

Rannsóknarspurningar

- Hvernig hentar vistvottunarkerfið BREEAM til þess að stuðla að, útfæra og meta sjálfbærar lausnir í íslenskum byggingariðnaði?
- Hverjir eru helstu hvatarnir í íslenskum byggingariðnaði með tilliti til þeirra krafna sem settar eru fram í vistvottunarkerfinu BREEAM?
- Hverjar eru helstu hindranirnar í íslenskum byggingariðnaði með tilliti til þeirra krafna sem settar eru fram í vistvottunarkerfinu BREEAM?
- Hvernig áhrif hefur BREEAM á fagaðila í byggingariðnaði og verkefnateymi sem vinna að BREEAM vottuðum byggingum á Íslandi?

Framkvæmd rannsóknar og val á viðmælendum

Rannsóknargagna er aflað með fimm **hálf-stöðluðum** viðtölum við aðila sem starfa innan byggingariðnaðarins á Íslandi.

Viðtöl - Innsýn í ákveðið viðfangsefni, gefa fólki rödd

Opnar spurningar – gefa viðmælendur kost á að miðla þekkingu sinni á ítarlegan hátt.

Horft var til þess að viðmælendur hefðu komið að nýlegum BREEAM vottuðum verkefnum með ólíkum hætti á vegum mismunandi fyrirtækja.

Viðmælendur

Aðalheiður Atladóttir: Arkitekt og eigandi A2F arkitekta

Elín Vignisdóttir: Landfræðingur og BREEAM matsmaður síðan 2010, Verkís

Kristín Ósk Þórðardóttir: Rafmagnsverkfræðingur og BREEAM matsmaður síðan 2012, Verkhönnun.

Örn Erlendsson: Umhverfis- og byggingarverkfræðingur, verkefnastjóri umhverfismála hjá FSR

Sólveig Björk Ingimarsdóttir: Byggingarverkfræðingur, umsjónarmaður BREEAM mála fyrir Sjúkrahótel Landspítalans, Munck verktakar

Helstu niðurstöður

Tólf meginþemu greind með innihaldsgreiningu

- Persónuleg reynsla af BREEAM
- Hvatar fyrir aðlögun BREEAM á Íslandi
- Hindranir fyrir aðlögun BREEAM á Íslandi
- Hönnun og ákvarðanataka
- Félagsleg áhrif BREEAM
- Vottun
- Fræðsla og miðlun
- Þverfræðilegt samtal
- Umhverfisáhrifaflokkar og tæknileg atriði
- Virði BREEAM
- íslensk útgáfa af BREEAM
- Umbætur og frekari aðlögun BREEAM að íslenskum aðstæðum.



Rannsóknarspurningum svarað

Er vistvottunarkerfið BREEAM vel til þess fallið að stuðla að, útfæra og meta sjálfbærar lausnir í íslenskum byggingariðnaði?

Hjálplegt verkfæri til þess að stuðla að sjálfbærum lausnum í íslenskum byggingariðnaði.

Skapar viðmiðunarramma um sjálfbæra þróun og stuðlar að nýjum aðferðum.

Ýtir undir þverfræðilegt samtal, þekkingarsköpun og framþróun.

Þekkingarsköpunin sem kerfið skapar skilar sér þó ekki nógu vel út á við – þarf að auka fræðslu og bæta aðgengileika kerfisins.

Hefur reynst þungt í vöfum – leiðarvísir flókinn og ýmis tæknileg atriði sem þarf að aðlaga betur að íslenskum aðstæðum.

Hverjir eru helstu hvatarnir í íslenskum byggingariðnaði með tilliti til þeirra krafna sem settar eru fram í vistvottunarkerfinu BREEAM?

Hvatar	Nánari útskýring
Heilsa og vellíðan	Það er margvísleg áhersla á að veita góða vinnu- og lífsgæði, dagsbirta, lýsing og hljóð.
Samfélagsábyrgð og myndráðgjafar fyrirtækja	Í mynd fyrirtækja og bygginga viðskipti eru veigamikilir hvatar fyrir því að bætt sé BREEAM vottun í Íslandi. Ástimpill er BREEAM vottuð bygging fær virkar jákvæður átt við fyrir ráðgjafar fyrirtækis sem veita líka þjónustu og sýna áhuga á áhersla samfélagsábyrgð.
Félagslegir hvatar	Samstaða og miðlun þekkingar. Þagaðilar eru viljugir til að hjálpa hver öðrum við innleiðingu og útfærslu BREEAM í Íslandi, þvert á fyrirtæki og stofnanir.
Íslenska byggingarreglugerðin	Ákveðin triðilemkrafistær BREEAM eru nú þegar komin inn í íslensku byggingarreglugerðina. Íslendingar eiga að auðvelt með að uppfylla þær kröfur.
Orka	Gott gengi íslendinga að vatni, fersku lofti og endurnýjanlegri orku auðveldar úrlausn á ákveðinna krafa sem settar eru fram í BREEAM.
Eftirspurn á markaði	Í kjölfar umhverfisvakningar í Íslandi undanfarið hefur eftirspurn eftir vottuðum vörum aukist á markaði. Heildsölur leitast auknu máli eftir því að selja vottaðar örur til þess að vera leiðandi á markaði varðandi umhverfisstefnu.

Hverjar eru helstu hindranirnar í íslenskum byggingariðnaði með tilliti til þeirra krafna sem settar eru fram í vistvottunarkerfinu BREEAM?

Hindranir	Nánari útskýring:
Byggingarefni	Það hefur engi örfiðlega að uppfylla kröfur um byggingarefni hér á landi. BREEAM gerir kröfu um vottað umhverfisstjórnunarkerfi hjá framleiðendum byggingarefna og því falla efnistengdar kröfur vissum tilfellum þeim forsendum. Einnig er verið að flytja mikið af efnum inn.
Íslensk steypuframleiðsla	Steypuframleiðsla á Íslandi stendur alla hvað varðar þær kröfur sem settar eru fram um upprunavottun byggingarefna BREEAM. Það vantar umhverfsvottun íslenska steypuframleiðslu.
Vöntun á vistferilsgreiningum	Það vantar upp á vistferilsgreiningar á byggingarefni á Íslandi. Það er að sýna fram umhverfisáhrif vörunnar. Innlend byggingarefni á öftækki stig BREEAM vegna þessa. Líkar greiningar eru þó að ryðja sér til rúms.
Landnotkun og vistfræði	Umhverfisáhrif flokkur sem virðist ekki hafa verið ögð mikil á hersla við innleiðingu BREEAM þingað til á Íslandi, eða verið tekinn innverkefni í eint. Það þarf að huga að þessum flokki við upphaf verkefna vandað betur til verka.
Orkunýtni húsa	Það hefur teygnstærft að uppfylla keðnar kröfur undir orkukaflanum BREEAM. Þórfærni að þróa og útfæra aðferðafræði til að teikna orkunýtni hér á landi.

Hindranir	Nánari útskýring:
Samgöngur	Staða samgöngumála á Íslandi er ekki ógönd með tilliti til þeirra krafna sem settar eru fram BREEAM. Almenningsamgöngur og aðgengismál nætti víðaðæta. Tryggja þarf hjólastæði, betri öngu- og hjólastíga og samgöngur í mennt.
Neikvætt viðmót	Sú tregða sem fyrir finnst úms staðar innan bygginariðnaðarins gagnvart BREEAM getur virkað sem hindrun við innleiðingu kerfisins. Það þarf að ganga á eftir upplýsingum frá úmsum og hamrað því að fólk fylgi kröfunum út í gegnum allt byggingarferlið.
Skortur á fræðslu og miðlun	Þrátt fyrir þá vitundarvakningu sem átt hefur sér stað varðandi umhverfismál á Íslandi undanfarið, vantar enn þá mikið upp á fræðslu um umhverfsvottanir fyrir byggingar og jálfbærar lausnir innan byggingariðnaðarins.
Flókið tæknilegt viðmót	Tæknilegt viðmót kerfisins virðist hefjast fyrir notendum BREEAM kröfurnar eru aldrei ósveigjanlegar. Leiðarvísirinn flókin og það þykir horft í mikið smáatriði við BREEAM vottun.
Skortur á stuðningi frá ríkinu	Aukinn stuðningur frá ríkinu getur verið hjálplegur til að auka jálfbæra þróun innan byggingariðnaðarins. Það vantar í hverskonar sjóði eða styrki vegum hins opinbera til þessa á ýta undir þessa þróun.



Hvernig áhrif hefur BREEAM á fagaðila í byggingariðnaði og verkefnateymi sem vinna að BREEAM vottuðum byggingum á Íslandi?

Samkvæmt viðmælendum virðast áhrif kerfisins á fagaðila og verkefnateymi vera **tvíþætt**:

Aðkoma að BREEAM vottuðu verkefni er ákveðið lærdómsferli sem leiðir af sér þekkingarsköpun fyrir þátttakendur.

BREEAM setur ákveðnar áherslur inn í byggingarferlið sem útheimtir oft og tíðum auka vinnu af hálfu þátttakenda í slíku ferli. Getur reynst íþyngjandi fyrir þátttakendur.



Umræður

Fræðilegt gildi rannsókna

Skortir rannsóknir um vistvottunarkerfi á Íslandi

Þróa tillögur til frekari athugana/rannsókna á viðfangsefninu.

Stuðlar að þekkingarsköpun og umræðu varðandi sjálfbærar aðferðir innan byggingariðnaðarins á Íslandi almennt.

Rannsókninni er ætlað að stuðla að auknum skilningi fagaðila og almennings á vistvottunarkerfinu BREEAM. Hagnýt þekking.

Getur nýst stjórnvöldum og hinu opinbera við stefnumótun.

Helstu annmarkar rannsókna

Eigindleg rannsókn – ekki hægt að afhæfa um rannsóknarniðurstöður.

Staða rannsakanda og áreiðanleiki gagna – ekki við tölfræði að styðjast.

Rannsókn er hvorki stór í sniðum né víðtæk. Gefur aðeins vísbendingar um innleiðingu BREEAM á Íslandi.

Sú fyrsta sinnar tegundar á Íslandi - ekki við margt að styðjast varðandi samanburðarrannsóknir og ákjósanlegt rannsóknarsnið

Frekari rannsóknir

Áhrif BREEAM á notendur vottaðra bygginga á Íslandi.

Greining á matsskýrslum og sönnunargögnum úr BREEAM vottunum héraðs.

Efnahagslega hlið BREEAM – virðist ríkja óvissa um hana hér á landi.

Ræða við stærri og fjölbreyttari hóp. Sveitarfélög, eigendur bygginga, rekstraraðila vottaðra bygginga, ófaglærða, iðnaðarmenn o.s. frv.

Snæfellsstofa – Vatnajökulsþjóðgarði



Mynd: Rafn Sig.

Framhaldsskólinn í Mosfellsbæ





Efla verkfræðistofa, Höfðabakka

Hús Náttúrufræðistofnunar Íslands





Veröld – Hús Vigdísar

Mynd: Vigfús Birgisson



Veröld – Hús Vigdísar

Mynd: Vigfús Birgisson

Fangelsið á Hólmsheiði



Mynd: Karl Petersson

BREEAM vottuð verkefni í gangi hjá Framkvæmdasýslu ríkisins



Framkvæmdasýsla ríkisins
Government Construction Contracting Agency



Hjúkrunarheimili – Árborg



Mynd/teikning: Urban arkitektar



Gestastofa - Kirkjubæjarklaustri

Mynd: Arkís arkitektar



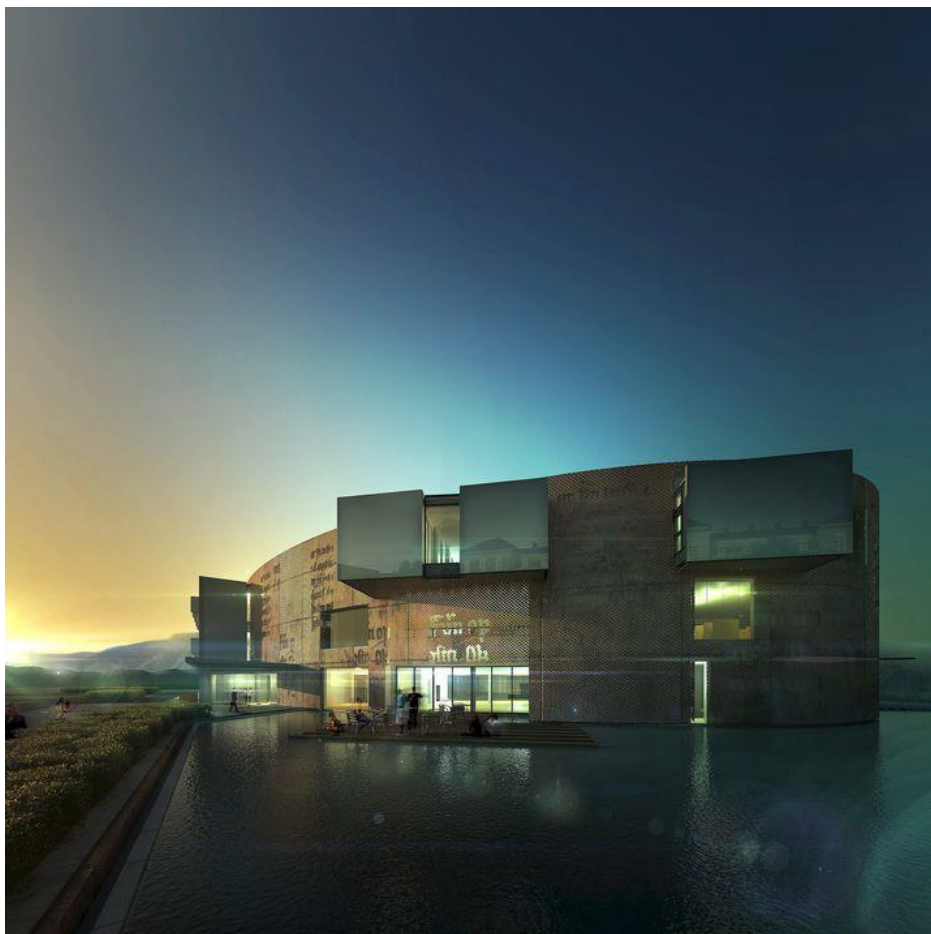
Hakið gestastofa - viðbygging

Mynd: FSR



Hringbrautarverkefni – Sjúkrahótel

Mynd: Gláma Kím arkitektar



Hús íslenskra fræða



Mynd: Hornsteinar arkitektar

An aerial photograph of a winding river or stream flowing through a dense, lush green forest. The river meanders through the landscape, creating several sharp turns. The water is a clear, light blue-grey color, reflecting the sky and the surrounding greenery. The forest is thick and vibrant, covering the entire land area visible. The overall scene is peaceful and natural.

TAKK FYRIR MIG

Heimildir

- Berardi, U. (2011). Beyond sustainability assessment systems: Upgrading topics by upscaling the assessment. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 2(4), 276-282.
- Berardi, U. (2013). Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building. *Sustainable Cities and Society*, 8, 72-78.
- Berg, L. (2009). *Qualitative Research Methods for the Social Sciences* (7. útg.) Boston: Pearson Education.
- BRE Global Ltd. (2012). *BREEAM Bespoke 2008* (Scheme Document 5067 Issue 2.1). Sótt af http://www.breeam.com/filelibrary/Technical%20Manuals/SD5067_2_1_BREEAM_Bespoke_2008.pdf
- BRE Global Ltd. (2016). *BREEAM International New Construction 2016: Technical Manual* (Version: SD233 – Issue: 1.0). Sótt af <http://www.breeam.com/BREEAMInt2016SchemeDocument/>
- BREEAM. (2017a). What is BREEAM? Sótt af <http://www.breeam.com/>
- Cassidy, R. (2003). *White paper on sustainability: Building Design and Construction*, 10. Sótt af <https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/pdf/bdcwhitepaperr2.pdf>
- Celik, B. G. (2013). Exploring sustainable development and its interpretation in the built environment. *Journal of Sustainable Development*, 6(12), 83-91.
- Cole, R. J. (1998). Emerging trends in building environmental assessment methods. *Building Research and Information*, 26(1), 3-16.

- Cole, R. J. (2005). Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. *Building Research and Information*, 35(5), 455-467.
- Cooper, I. (1999). Which focus for building assessment methods — environmental performance or sustainability? *Building Research and Information*, 27(4/5), 321-331.
- Ding, G. K. C. (2008). Sustainable construction – The role of environmental assessment tools. *Journal of Environmental Management*, 86(3), 451-464.
- EPA, Environmental Protection Agency. (2008). Green Building Strategy. Sótt af https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/pdf/greenbuilding_strategy_nov08.pdf
- EPA, Environmental Protection Agency. (2017). Green building. Sótt af <https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/about.html>
- Haapio, A. og Viitaniemi, P. (2008). A critical review of building environmental assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review*, 28(7), 469-482.
- Hennik, M., Hutter, I og Bailey, A. (2013). *Qualitative Research Methods*. London: Sage
- Kim, M. J., Oh, M. W. og Kim, J. T. (2013). A method for evaluating the performance of green buildings with a focus on user experience. *Energy and Buildings*, 66, 203-210.
- Li, Y., Chen, X., Wang, X., Xu, Y. og Chen, P. H. (2017). A review of studies on green building assessment methods by comparative analysis. *Energy and Buildings*, 146, 152-159.
- Pachauri, R. K., Meyer, L., Plattner, G. K. og Stocker, T. (2015). *IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC. Sótt af <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

- UNEP. (2011). *Buildings: Investing in energy and resource efficiency*. (In Part II of Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication), 331-374. Sótt af http://eprints.lse.ac.uk/47895/1/___Libfile_repository_Content_Burgett,%20R_Burdet_Buildings_%20investing_energy%20_2011_Rode_Buildings_2011.pdf
- UNEP-SBCI. (2009). *Sustainable Buildings and Climate Initiative: Buildings and Climate Change*. Sótt af <http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI-BCCSummary.pdf>
- UNEP-SBCI. (2014). *Sustainable Buildings and Climate Initiative: Greening the Building Supply Chain*. Sótt af http://www.unep.org/sbci/pdfs/greening_the_supply_chain_report.pdf
- Vistbyggðarráð. (2013). *Vistvottunarkerfi fyrir byggingar: Greining á hagkvæmni og aðlögunarhæfni erlendra vottunarkerfa fyrir íslenskan byggingamarkað*. Sótt af <http://www.fsr.is/media/frettir/Vistvottunarkerfi-fyrir-byggingar.pdf>
- WCED, World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. New York: Oxford University Press.
- WGBC, World Green Building Council. (2013). *The Business Case for Green Building: A Review of the Costs and Benefits for Developers, Investors and Occupants*. Sótt af <http://www.worldgbc.org/news-media/business-case-green-building-review-costs-and-benefits-developers-investors-and-occupants>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods* (4. útg.). London: SAGE Publications.
- Younger, M., Morrow, H. R., Vindigni, S. M. og Dannenberg, A. L. (2008). The Built Environment, Climate Change, and Health: Opportunities for Co-Benefits. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 517-526.
- Zuo, J. og Zhao, Z. Y. (2014). Green building research—current status and future agenda: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 271-2.