



# Reynsla hagaðila á vistvottunarkerfum



GRÆNNI  
BYGGÐ  
GREEN BUILDING  
COUNCIL ICELAND



# Reynsla hagaðila á vistvottunarkerfum

## - Viðtöl við byggingariðnaðinn

Höfundur: Guðrún Heiður Ísaksdóttir

Rýni: Áróra Árnadóttir

Gefið út af Grænni byggð, í samstarfi við Húsnæðis- og mannvirkjastofnun, með styrk frá Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytinu vegna aðgerðar 5.2.1 í Vegvísi að vistvænni mannvirkjagerð 2030: Greina ávinning og kostnað umhverfisvottana.

2023, útgáfa 1



# Efnisyfirlit

## Efnisyfirlit 2

### Útdráttur 3

#### 1. Inngangur 4

#### 2. Bakgrunnur og samhengi 5

2.1 Sjálfbær þróun: Saga, skilgreining og túlkun 5

2.2 Umhverfisevttanir fyrir byggingar 7

2.3 Sjónarhorn hagsmunaaðila 9

#### 3. Aðferðir 11

3.1 Auðkenning hagaðilanna og gagnaöflun 11

3.1 Greining á viðtölunum 12

#### 4. Niðurstöður 13

4.1 Þátttaka 14

4.2 Tími og samskipti 15

4.3 Gagnsæi 18

4.4 Gæðaábyrgð 19

#### 5 Umræður 21

5.1 Neikvæð upplifun 21

5.2 Jákvæð upplifun 22

5.3 Upplifanir á BREEAM og Svaninum 23

5.4 Takmarkanir og framtíðarrannsóknir 23

#### 6 Niðurlag 25

#### Heimildir 27



## Útdráttur

Umhverfisstærðir fyrir byggingar eru í auknum mæli taldar fram sem verkfæri til að draga úr umhverfisáhrifum byggingariðnaðarinnar og þar með loftslagsbreytingum. Hins vegar beinast rannsóknir á vistvottunarkerfum oftast ekki að verkfærinu sjálfu eða niðurstöðunum, en ekki á vottunarferlinu frá sjónarhóli hagsmunaaðila. Markmið þessarar rannsóknar er að greina vottunarferli BREEAM og Svansins út frá upplifun hagsmunaaðila. Tekin voru 14 hálfopin viðtöl við 16 hagsmunaaðila á Íslandi. Þemagreining byggð á grundaðri kenningu var beitt við úrvinnslu viðtalanna þar sem fjögur þemu komu í ljós: Þátttaka; Tími og samskipti; Gagnsæi; Gæðastimpill. Hagaðilar upplifa vistvottunarferlið almennt jákvætt að því leyti að þeim þykir hlutverk þeirra mikilvægt út frá umhverfissjónarmiði og að vottunin sé ákveðin sjálfbærniútgjörð um vinnustað þeirra. Vottunarkröfurnar stuðli einnig að öguðum vinnubrögðum sem skili sér í betri byggingum. Hins vegar upplifa hagaðilar sig oft eina og tvístígandi í ferlinu og finnst að vinnan við vottunina sé hrein viðbót við byggingarframkvæmdina sjálfa. Þetta getur oft á tíðum verið íþyngjandi. BREEAM-vottunin hlaut mesta gagnrýni hjá hagaðilum og telja þeir að helsta áskorunin sé að komast í gegnum hundruðir blaðsíðna af flóknum tæknilegum hugtökum í handbókinni. Ennfremur glíma margir hagaðilar við skort á góðu upplýsingaflæði og á stöðluðum aðferðum við gagnaskil. Niðurstöður rannsóknarinnar undirstrika mikilvægi þess að efla sjálfbærniáætlun meðal fagfólks í byggingariðnaði, koma á skýrum samskiptaleiðum fyrir hagsmunaaðila, staðla aðferðir við gagnaskil og þróa notendavænar handbækur.



# 1. Inngangur

Loftslagsbreytingar af mannavöldum hafa á síðustu áratugum orðið æ áþreifanlegri. Aukin losun á gróðurhúsalofttegundum á borð við koltvísýring (CO<sub>2</sub>) og metangas (CH<sub>4</sub>) út í andrúmsloftið veldur hnattrænni hlýnun og þar með loftslagsbreytingum. Loftslagsbreytingar hafa áhrif á hringrásarkerfi jarðar og þar með vistkerfi, heilsu og öryggi tegunda, og samfélag manna og siðmenningu. Stærsta uppspretta CO<sub>2</sub> árið 2019 var rakið til jarðefnaeldsneytis og iðnaðar (IPCC, 2023) en þar er byggingariðnaðurinn talinn helsti álagsvaldurinn á náttúrulegt umhverfi (Pomponi & Moncaster, 2016). Efnahags- og félagsmálaráð Sameinuðu þjóðanna (2019) áætla að árið 2050 muni 68% af jarðarbúum vera búsettir í þéttbýli en sjálfbær þéttbýlismyndun er lykillinn að farsælli þróun. Borgir innihalda mikið magn efna, sem hvort tveggja í senn flæðir í gegnum þær og er bundið í mannvirkjum (Baccini & Brunner, 2012, s. 31). Byggingariðnaðurinn er þar með talinn upp sem lykilgeiri í mótvægisáðgerðum á losun gróðurhúsalofttegunda samkvæmt Umhverfisstofnun Sameinuðu þjóðanna (UNEP, 2019).

Yfirvöld á heimsvísu hafa undirritað alþjóðlegan samning Sameinuðu þjóðanna, Parísarsáttmálann, sem kveður á um að hnattræn hlýnun fari ekki umfram 1.5°C og að samdráttur á losun gróðurhúsalofttegunda dragist saman um 55% miðað við 1990 fyrir árið 2030. Það er vert að hafa í huga að fyrir tíma iðnbyltingarinnar og hið mikla hagvaxtartímabil sem átti sér stað í kjölfar Heimstyrjaldarinnar síðari fór hnattræn hlýnun ekki umfram 1°C. Miðað við árið 1900 jókst hlýnun um 0,99°C milli 2001-2020 og hnattræn hlýnun frá árinu 1970 er hraðasta hlýnun á nokkru öðru 50 ára tímabili á síðustu 2000 árum (IPCC, 2023, s. 6).

Byggingar eru ábyrgar fyrir 30-40% af heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu, bygging og rekstur þeirra er 36% af heildarorkunotkun, og 40% af orkutengdri CO<sub>2</sub> losun (UNEP, 2022a). Í því samhengi er mikilvægt að leita leiða við að koma í veg fyrir frekari losun frá mannvirkjageiranum og breyta byggðu umhverfi í kolefnisviðtaka- og geymslu (e. carbon sink and storage) í stað uppsprettu losunar.

Umhverfisvottanir fyrir byggingar, eða vistvottunarkerfi, hafa verið talin fram sem skilvirkt verkfæri í mótvægisáðgerðum í losun gróðurhúsalofttegunda og til að draga úr hnattrænni hlýnun (Umhverfisstofnun Sameinuðu þjóðanna, 2022a, s. 53). Giama og Papadopulos (2012) telja að vistvottunarkerfi veiti ramma fyrir mat á umhverfisáhrifum bygginga og samþætta sjálfbæra þróun við líftíma þeirra. Hins vegar miða flestar fyrri rannsóknir á vistvottunarkerfum að verkfærinu eða lokaniðurstöðunni og taka því ekki mið af vottunarferlinu sjálfu frá sjónarhóli þeirra hagaðila sem framkvæma vottunina.

Þessi hagaðilagreining miðar að því að kanna notkun vistvottunarkerfi BREEAM og Svansins á Íslandi frá sjónarhóli hagaðila. Það er gert með því að taka viðtöl við hagaðila þvert á virðiskeðju mannvirkjageirans á Stór-Reykjavíkursvæðinu. Þessir hagaðilar hafa reynslu af því að nota ýmist bæði eða annað hvort kerfið. Undanfarin ár hafa umhverfisvottanir fyrir byggingar færst í aukana í tengslum við aukin áhuga og mótvægisáðgerðum í losun frá mannvirkjageiranum (Grænni byggð, 2022). Niðurstöður hagaðilagreiningarinnar varpa ljósi á kosti og galla umhverfisvottana fyrir byggingar frá sjónarhóli hagaðila. Fjallað er um þá þætti sem þeir upplifa sem jákvæða eða neikvæða í ferlinu og hvernig upplifun þeirra hefur áhrif á ferlið.



## 2. Bakgrunnur og samhengi

### 2.1 Sjálfbær þróun: Saga, skilgreining og túlkun

Vitneskjan um áhrif mannsins á umhverfið nær marga áratugi aftur í tímann en það var fyrst árið 1972, í kjölfar Umhverfissráðstefnu Sameinuðu þjóðanna í Stokkhólmi og útgáfu skýrslunnar *Limits to Growth* (Meadows o.fl., 1972), að hugtakið sjálfbær þróun varð alþjóðlega viðurkennt. Sjálfbær þróun var kynnt sem lausn á umhverfiseyðingu í Brundtland (1987) skýrslunni, eða *Our Common Future*, sem kom út árið 1987 en hún byggði á ýmsum hugverkum og rannsóknum sem höfðu verið birtar um hnignun vistkerfa og umhverfisins af mannavöldum.

Þar var hugtakið sjálfbær þróun skilgreint í fyrsta sinn sem “þróun sem mætir þörfum samtímans án þess að skerða möguleika komandi kynslóða á að mæta eigin þörfum” (Brundtland, 1987). Árið 1992 á Umhverfissráðstefnu Sameinuðu þjóðanna í Ríó var ákveðið að móta aðgerðaráætlanir fyrir sjálfbæra þróun með því markmiði að hagvöxtur hefði ekki eyðileggjandi áhrif á umhverfið en þar var jafnframt lagður fram Rammasamningur Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (UNFCCC) um að stöðva aukningu á gróðurhúsalofttegundum af mannavöldum (UNFCCC, n.d.) sem tók gildi tveimur árum síðar. Árið 1997 var Kýótóbókunin samþykkt en tók ekki gildi fyrr en árið 2005 þegar Rússland samþykktu hana. Markmið hennar var að takmarka hnattræna hlýnun og draga úr gróðurhúsalofttegundum fram til ársins 2020. Árið 2012 var enn á ný haldin Ráðstefna Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun í Ríó, eða Rio+20, þar sem afraksturinn var skýrslan *Framtíðin sem við viljum* (2012) sem beinir sjónum að sjálfbærri þróun og grænu hagkerfi.

Í september árið 2015 voru Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna (Mynd 1) samþykkt af öllum aðildarríkjum SP og eru í gildi frá 2016-2030 og eiga að mynda jafnvægi milli þriggja stöða sjálfbærni sem eru umhverfisleg, félagsleg og efnahagsleg (General Assembly, 2015). Parísarsáttmálinn var samþykktur sama ár í París og tók við af Kýótóbókuninni árið 2020.



Mynd 1. Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna. Sótt af: Stjórnarráðið, 23. apríl 2023

Þrátt fyrir nokkuð langa sögu sjálfbærar þróunar er hugtakið enn í mótun í almenni orðræðu. Hundruðir skilgreininga á hugtakinu hafa verið settar fram (Berardi, 2013; Hopwood o.fl., 2005; Carroll, 2003 eins og vísað í Płonka o.fl., 2022). Hugtakið er þannig afar yfirgripsmikið og hafa verið færð rök fyrir því að ástæðan sé vegna þeirra þriggja stöða sem það er byggt á og þeim fjölmörgu markmiða sem falla þar undir. Það að hugtakið er samsett úr tveimur orðum, *sjálfbær* og *þróun*, gæti líka aukið á flækjustigið og býður það upp á ýmsar skilgreiningar og upplifanir af hverju orði



fyrir sig (Mensah, 2019 eins og vitnað í Płonka o.fl., 2022). Raunin er sú að innleiðing Heimsmarkmiðanna og stefnan að sjálfbærri framtíð hefur reynst torfarin vegferð fyrir alþjóðasamfélagið. Árið 2022 birti Umhverfisstofnun Sameinuðu þjóðanna skýrslu sem sýndi fram á að aðgerðir gegn loftslagsvánni séu ófullnægjandi og kalla á „hraða umbreytingu samfélaga“ til að bregðast við henni (UNEP, 2022b).

### 2.1.1 Sjálfbær byggingarframkvæmd

Þegar fjallað er um sjálfbæra byggingarframkvæmd (e. sustainable construction) er átt við þegar sjálfbær þróun er innleidd inn í byggingarferlið, allt frá því að hráefnið í byggingarefnin er sótt í auðlindina, að hönnun og framkvæmd byggingarinnar notkun og viðhald á henni yfir líftíma hennar og að lokum niðurrifi hennar og flokkun úrgangs sem fellur til (Ogunmakinde o.fl., 2022).

Hagrænn og samfélagslegur ávinningur byggingariðnaðarins er ótvíræður (Doan o.fl., 2017) og hann á vissulega sinn þátt í landsframleiðslu í mörgum hagkerfum (Goh & Rowlinson, 2013) en vegna óhófllegrar nýtingar á náttúruauðlindum er hann valdur að umhverfiseyðingu og loftslagsbreytingum. Vegna þessa er umhverfislegur árangur byggingarinnar (e. environmental building performance) orðin mikilvægur þáttur þegar kemur að sjálfbærri byggingarframkvæmd (Ding, 2008).

Eftirspurnin eftir sjálfbærni í byggingariðnaðinum var samkvæmt Goh og Rowlinson (2013) upphaflega drifin áfram af almenningi og stefnumótun, lagalegum ákvæðum og markmiðum yfirvalda um sjálfbæra þróun. Ástæðan fyrir því að einkageirinn hafði upphaflega ekki frumkvæði að sjálfbærum byggingarframkvæmdum gæti skýrst af því að sjálfbær byggingarframkvæmd kallar á tæknilega sérþekkingu, aukna fjárfestingu og skuldbindingu hagaðila í framkvæmdinni (Goh & Rowlinson, 2013) eða þekkingarleysi um það hvernig eigi að innleiða sjálfbærni í byggingarframkvæmdinni (Chong o.fl., 2009 eins og vitnað í Goh & Rowlinson, 2013).

### 2.1.2 Græn bygging

Það er til fjöldi skilgreininga á því hvað felst í grænni byggingu (Doan o.fl., 2017; Cole, 1999; Kua & Lee, 2002). Í grunninn er græn bygging hönnuð í sátt við hið náttúrulega umhverfi, verndar það, og býður upp á heilnæmari innivist fyrir notandann. Hún er jafnframt auðlindahagkvæm þegar kemur að byggingarefnum, rafmagns-, vatns og landnotkun, og mengar minna yfir líftíma sinn (Doan o.fl., 2017). Græn bygging og sjálfbær bygging eru oft notuð yfir sama hlutinn en munurinn felst í því að áherslur sjálfbærar byggingar tengjast þremur stoðum sjálfbærar þróunar á meðan græn bygging leggur áherslu á að vernda umhverfið (Doan o.fl., 2017). Ennfremur bendir Schweber (2013) á að túlkunin á sjálfbærri eða grænni byggingu er ekki fyrirfram gefin heldur er um að ræða hugtök sem „eru rökrædd af fræðimönnum og stefnumótendum á meðan sérfræðingar í byggingargeiranum reyna að framkvæma hugmyndafræðina í byggingarframkvæmdinni sjálfri“ (s. 130).

### 2.1.3 Sjálfbær þróun og byggingariðnaðurinn á Íslandi

Árið 2023 birti Umhverfisstofnun skýrslu sem sýndi að Ísland var ekki að standa við skuldbindingar sínar sem voru settar fram í opinberri Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum (2020) sem er framlag Íslands til að standa við Parísarsáttmálann. Í Aðgerðaráætluninni eru settar fram 50 aðgerðir með það að markmiði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda um 55% miðað við 2005 til 2030.

Aðgerð C.3 í Aðgerðaráætluninni er tileinkuð byggingargeiranum og er sem stendur í framkvæmd. Vinnuhópurinn Byggjum grænni framtíð (2022), samstarfshópur milli yfirvalda og hagaðila í byggingargeiranum, lagði til Vegvísi með 74 aðgerðum með það markmið að draga úr losun frá byggingariðnaðinum. Eitt af markmiðunum var t.a.m. nýr steypukafli í Byggingarreglugerð sem hefur það markmið að draga úr gróðurhúsalofttegundum um 20-30% í tengslum við notkun á steypu í iðnaðinum og 6% af heildarlosun frá geiranum. Aðgerð 5.2 í Vegvísinum (2022) er tileinkuð umhverfisstofnunum fyrir byggingar og kynnir sex aðgerðir þar innan (5.3.1- 5.3.6) sem styðja við innleiðingu á aðgerðinni. Þessar aðgerðir snúa að því að kanna ávinning umhverfisstofnana, aukna fræðslu og námskeið til fagaðila og sveitarfélaga og aðlaga umhverfisstofnanir að íslenskum aðstæðum (Byggjum grænni framtíð, 2022).



## 2.2 Umhverfsvottanir fyrir byggingar

Vegna fyrrnefndra umhverfisáhrifa bygginga á líftíma þeirra hafa fjölda umhverfisstaðla, reglugerða og vottunarkerfa verið þróuð til að draga úr álaginu sem byggingar hafa á náttúrulegt umhverfi og þar með að ýta undir sjálfbærni í iðnaðinum. Umhverfsvottanir fyrir byggingar nota staðlaðar aðferðir við að mæla og meta sjálfbærni bygginga út frá fjölda viðmiða á borð við orku- og vatnsnýtingu og innivist (Vierra, 2018). Alþjóðastaðlar (ISO) skilgreina vottun sem „hvers kyns starfsemi sem snýr að því að ákvarða beint eða óbeint að viðeigandi kröfur séu uppfylltar“ (ISO, eins og vitnaði í Vierra 2018).

Markmið umhverfsvottana fyrir byggingar snúa að sjálfbæru byggðu umhverfi og þremur stöðum sjálfbærar þróunar; umhverfislegum, hagrænum, og samfélagslegum, á eftirfarandi vegu:

- Umhverfislegar: Umhverfsvottanir fyrir byggingar geta dregið úr umhverfislegum áhrifum bygginga með því að ýta undir notkun á sjálfbæru byggingarefni, orkunýtingu, vatnssparnað, og með því að draga úr úrgangi. Þetta ýtir undir verndun náttúruauðlinda, minnkar losun og dregur úr loftslagsbreytingum.
- Samfélagslegar: Umhverfsvottanir fyrir byggingar miða að því að skapa heilnæma byggingu með góða innivist að leiðarljósi. Góð loftgæði, náttúruleg birtuskilyrði, og góð hljóðvist eru dæmi um góða innivist. Þetta ýtir undir vellíðan og bættu heilsu, aukna framleiðni, og meiri ánægju. Þar að auki gera umhverfsvottanir kröfu um bætt aðgengi, öryggi, og félagslegt jafnrétti, sem ýtir enn fremur undir samfélagslega sjálfbærni bygginga.
- Hagrænar: Umhverfsvottanir fyrir byggingar geta ýtt undir hagrænan ávinning fyrir framleiðendur og notendur. Orkunýtnar byggingar geta til að mynda dregið úr kostnaði tengdum notkun á byggingunni. Þar að auki geta vottaðar byggingar aukið markaðsvirði eignarinnar.

Talið er að það séu til hátt í 600 græn einkunnakerfi á borð við umhverfsvottanir á heimsvísu (Vierra, 2018). Umhverfsvottunum fyrir byggingar er hægt að skipta niður í fjóra flokka: alþjóðlegar, innlendar, svæðisbundnar, og staðbundnar (Jefferson o.fl., 2021) sem geta náð yfir íbúðarhúsnæði, skrifstofur, hjúkrunarheimili, skóla, nýbyggingar, endurbætur á byggingum og hverfisskipulag.

Umhverfsvottanir fyrir byggingar eru víða taldar fram sem mótvægisáðgerð í aðgerðaráætlunum í loftslagsmálum sem og verkfæri í stefnumótunum fyrir sjálfbæra þróun í byggingariðnaðinum. Í hagaðilagreiningu sem var framkvæmd að frumkvæði Norrænu ráðherranefndarinnar (2018) um innleiðingu á hringrásarhagkerfinu í byggingariðnaðinum taldi Noregur upp umhverfsvottanir „á borð við BREEAM“ sem leið til að innleiða strangari skilyrði um byggingarefni í nýbyggingum (s. 19) og Svíþjóð notast við umhverfsvottanir á borð við LEED, Miljöbyggnad, og BREEAM í viðleitni til að innleiða hringrásarhagkerfið (s. 50). Í annarri skýrslu sem var unnin fyrir Norrænu ráðherranefndina þar sem fjallað var um hringrásarmöguleika á Norðurlöndunum (Lumo o.fl., 2021) er byggingariðnaðurinn talinn upp sem einn af fjórum geirum sem hafa mikla hringrásarmöguleika. Í skýrslunni eru umhverfsvottanir taldar mikilvægar fyrir fyrirliggjandi starfsemi og frumkvæði“ (e. existing activities and initiatives) (s. 54) og bent er á að vottuðum byggingum hafi fjölgað um 8% í álfunni milli 2017-2018 (Lumo o.fl., 2021).

Fjöl margar ritryndar greinar um umhverfsvottanir fyrir byggingar bera saman mismunandi vottunarkerfi og viðmið, hagkvæmni vottaðra bygginga á notkunartíma þeirra, heilsufarslegan ávinning þeirra, sparnað, og mótvægmöguleika þeirra í losun gróðurhúsalofttegunda (Amin o.fl., 2017; Amiri o.fl., 2021; MacNaughton o.fl., 2018; Qui & Khan, 2019). Niðurstöðum rannsókna á vottunarkerfum ber ekki alltaf saman og eru jafnvel mótsagnakenndar. Þannig benda niðurstöður Amiri o.fl. (2021) á það að með því að telja ekki innbyggt kolefni með í vottun á byggingunni gefi





ranga mynd af umhverfisáhrifum byggingarinnar. Í grein Soulti og Leonard (2016) sem rýnir fyrri rannsóknir á BREEAM vottuðum byggingum er reiknað meðaltal samdráttar í CO<sub>2</sub> losun 22%. Haapio og Viitaniemi (2008) benda hinsvegar á að samanburður á vottuðum byggingum milli vottunarkerfa sé ógerningur þar sem kerfin byggja oft á mismunandi viðmiðum og að þau séu jafnframt mis-yfirgrípsmikil.

Þættir sem geta haft jákvæð áhrif á árangur vottaðra bygginga í innleiðingu vottunarinnar eru allmargir. Þarna hafa verið nefnd til sögunnar atriði eins og að hugsa vottunina út frá heildarlíftíma byggingarinnar, að huga að réttri uppsetningu orkukerfa, viðmiðum einkunnastigsins, upphafsvottunarpunktur byggingarinnar, þáttum tengdum fasteigninni sjálfri og innleiðingu mats á hönnunarstigi bygginga (Amiri et al., 2021; Amin et al., 2017; Afroz et al., 2020; Ding, 2008; Gui & Gou, 2021; Jalaei & Jrade, 2014; Qui & Khan, 2019). Lowton (1997, vitnað í Ding, 2008) leggur áherslu á að taka eigi tillit til umhverfisþátta á hönnunarstigi bygginga. Með því móti sé komið í veg fyrir umhverfiseyðingu, aukinn kostnað og óánægju kaupenda. Þar að auki eigi vottunargögn, á borð við handbækur og leiðarvísa, að stuðla að því hagaðilum geti með auðveldu móti búið til græna byggingu sem hlýtur vottun með árangursríkum hætti (Jefferson o.fl., 2021).

Þegar tekin er ákvörðun um viðeigandi viðmið fyrir vottaða byggingu er mikilvægt að vera ekki of einhliða í ákvarðanatökunni (Ding, 2008) til að koma í veg fyrir fórnarkosti (e. trade-offs). Sem dæmi má taka orkusparneytnar nýbyggingar. Útveggir í þessum byggingum eiga það til að vera þykkari en í eldri byggingum sem krefst meiri steypu og annarra byggingarefna í framkvæmdinni. Fórnarkostnaðurinn verður þá meiri fyrir umhverfið gagnstætt upphaflegu markmiði sem gerði ráð fyrir minni umhverfisáhrifum á notkunartímanum og sparnaði í rekstri á líftíma byggingarinnar. Fórnarkostnaður og áhætta þurfa því að vera hluti af ákvarðanatökunni. Rannsókn sem Doan o.fl. (2017) framkvæmdu á vottuðum byggingum leiddu hinsvegar í ljós að ekkert vottunarkerfi gat hannað sjálfbæra byggingu sem studdi við þrjár stoðir sjálfbærar þróunar sem er í mótsögn við grunnhugmyndarfræði um sjálfbærar byggingar (Ding, 2008; Doan o.fl., 2017).

### 2.2.1 Umhverfisvottanir á Íslandi

Umhverfisvottaðar byggingar eru taldar til vænlegra mótvægisáðgerða í Aðgerðaráætlun (2020) Íslands í loftslagsmálum, sem og í Aðgerðaáætlun Reykjavíkurborgar í loftslagsmálum (2021). Á síðustu árum hefur verið komið fram aukin krafa á vottaðar byggingar og hefur slíkum byggingum fjölgað (Grænni byggð, 2022; Lumo, 2021). Vottunarkerfin sem hafa verið notuð hérlendis eru BREEAM og Svanurinn auk eins verkefnis (Ölgerðin Egill Skallagrímsson) sem hlaut LEED vottun (USGBC, 2022). Í þessari hagaðilagreiningu er fjallað um BREEAM og Svansvottanir.

#### BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) er alþjóðlegt vottunarkerfi sem var stofnaði í Bretlandi árið 1990 af BRE (Building Research Establishment) og var seinna selt til BRE Trust sem er stofnun sem fjárfestir í rannsóknum á sjálfbærum byggingarframkvæmdum. BREEAM International er notað við vottanir á byggingum innan sem utan Bretlands en auk þess hafa nokkur lönd aðlagð kerfið að sínum aðstæðum, svo sem Noregur (BREEAM-NOR) og Svíþjóð (BREEAM-SE). Fyrsta byggingin sem hlaut BREEAM-vottun á Íslandi var Snæfellsstofa á Skriðuklaustri árið 2008.

BREEAM veitir heildrænan sjálfbærniramma sem styðst við viðurkennd viðmið og mælikvarða til að meta umhverfisárangur bygginga. Hægt er að velja um fjölda áherslna fyrir vottunina sem skilar sér í bygginguna: t.a.m. stjórnun á verkstað, vatn, rafmagn, samgöngur, heilsa og vellíðan, auðlindir, úthald, landnotkun og vistkerfi, mengun, byggingarefni, úrgangur, nýsköpun, sem er hægt að innleiða í framkvæmd hennar, hvort sem um er að ræða nýbyggingu, viðhald, eða hverfisSKIPULAG (BREgroup, n.d.a). Hver flokkur, eða áhersla, gefur stig sem hafa áhrif á loka-einkunnagjöf fyrir bygginguna sem er á bilinu: Samþykkt (aðeins fyrir BREEAM In-Use) Staðist, Gott, Mjög gott, Ágætt, Framúrskarandi. Matið er fullgilt af þriðja aðila, þ.e. BREEAM matsmanni. BREEAM setur lágmarkskröfur sem þarf að uppfylla til að koma í veg fyrir að „grundvallar umhverfisþættir“ yfirsjáist (BREgroup, n.d.b). Þessar kröfur snúa að vatni, rafmagni, og úrgangi. Samkvæmt Doan o.fl. (2017)



er BREEAM talið sterkasta vottunarkerfið. Það er líka talið vera mest notaða vottunarkerfi á heimsvísu (Larsson, 1998 vitnað í Ding, 2008).

## Svanurinn

Svanurinn (e. Nordic Swan Ecolabel eða Nordic Ecolabelling) hefur fengist við vottanir bygginga frá árinu 2003 og leggur áherslu á byggingarefni, góða innivist, orkusparnað og rekstar- og viðhaldsáætlun yfir líftíma byggingarinnar (Nordic Ecolabelling, n.d.; Svanurinn, n.d.). Fyrsta Svansvottaða byggingin á Íslandi var einbýlishús sem var byggt árið 2017 af hjónunum Finni Sveinssyni og Þórdísi Jónu Hrafnkelsdóttur. Þær tegundir bygginga sem Svanurinn vottar eru fjölbýlishús, einbýli, par- og raðhús, skrifstofuhúsnæði (frá 2022), hjúkrunar- og dvalarheimili, þjónustuíbúðir, sumarbústaðir, og tímabundin húsnæði. Vottunin nær til nýbygginga en einnig til endurbóta á eldra húsnæði (Svanurinn, n.d.).

Árið 2023 kynnti Svanurinn til sögunnar endurbætur á kröfum en þær verða innleiddar í vottunina árið 2024. Þessar kröfur leggja áherslu á loftslagsútreikninga, steypu, ál, stál, og hringrásarhagkerfið og miða við að minnsta kosti að 70% af úrgangi frá byggingarframkvæmdinni sé flokkaður (Nordic Ecolabelling, 2023).

Til að hljóta Svansvottun á Íslandi þarf byggingin að fá lágmarks stigafjölda 21-25 í eftirfarandi flokkum: rafmagn og loftslag, auðlindanýting og hringrásarhagkerfi, vottaðar vörur, líffræðilegur fjölbreytileiki, innivist, nýsköpun og grænt framtak.

## 2.3 Sjónarhorn hagsmunaaðila

Samkvæmt samantekt Darko & Chan (2016) á fyrri rannsóknum um grænar byggingar eru umhverfsvottanir fyrir byggingar næst algengasta viðfangsefnið þegar kemur að grænum byggingum, eða 31%. Hins vegar er áhersla viðkomandi rannsókna yfirleitt á vottunarviðmiðin eða lokaútkomuna, þ.e. árangur og útkoma vottaðra bygginga. Rannsóknum sem lúta að vottunarferlinu út frá sjónarhóli hagsmunaaðilanna sem framkvæma vottunina er hins vegar fáar. Fyrri rannsóknir á grænum byggingarmatstækjum sem minnst á hagsmunaaðila eiga það enn til að einblína á verkfærið eða lokaniðurstöðuna (Al-Surf, 2021; Berawi, 2019; Darko o.fl., 2017; Soulti & Leonard, 2016). Á sama tíma bendir rannsókn Yang og Zou (2013) til þess að matsmenn og ábyrgðarmenn í flóknum (grænum) byggingarframkvæmdum séu mikilvægasti liðurinn að sjálfbærri útkomu byggingarinnar.

Rannsóknir sem skoða vottunina sem ferli og upplifun hagsmunaaðila af þessu ferli eru fáar. Schweber (2013) bendir á þessa vöntun og tekur fram að orðræðan beinist oftast en ekki að verkferinu eða lokaniðurstöðunni. Þessi einhliða sýn gerir það að verkum að mikilvægar upplýsingar um hið marglaga ferli sem vottunin er glatast með reynslu fólksins, eða hagsmunaaðilanna, sem sjá alla jöfnu um vottunina. Haapio og Viitaniemi (2008) staðhæfa að það sé „augljós vöntun á notendakönnun á umhverfismatsverkfærum“ (s. 467) og greina frá þáttum sem geta haft áhrif á ákvörðunartökuna, t.a.m.kostnað, og aðgengi. Þá benda þeir á að útkoman geti haft áhrif á ákvarðanatöku í framtíðinni.

Þrátt fyrir þessar takmarkanir leggja nokkrar nýlegar rannsóknir áherslu á upplifun hagsmunaaðila af vottunarferlinu. Mok o.fl. (2017) gerðu umfangsmikla rannsókn sem skoðaði upplifun hagsmunaaðila í stærri byggingarframkvæmdum. Rannsóknin, sem blandar saman megindlegum og eigindlegum rannsóknaraðferðum, komst að því að hlutverk hagsmunaaðila í ferlinu getur haft mismunandi áhrif á þá í verkferlinu sem og gæði upplýsinga og aðgengi þeirra að upplýsingunum. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu fram á að það var algengt að upplýsingaflæði og tímanleiki voru metin ófullnægjandi og að það var skýr þörf á að bæta þessa þætti til að tryggja skilvirkari samskipti hagsmunaaðila sem eiga í hlut.

Hoffman og Henn (2008) greindu félagslegar og sálrænar hindranir sem ber að yfirstíga þegar kemur að framkvæmd á grænni byggingu fram yfir hefðbundna. Rannsóknin vísaði til hindrana fyrir bæði einstaklinga og stofnanir sem geta haft áhrif á hagaðila í slíkum framkvæmdum.



Niðurstöðurnar sýndu að fólk reiðir sig alla jafna á félagsleg viðmið og aðferðir og að fagfólk í byggingargeiranum treystir á þau viðmið sem það lærir í sinni þjálfun (s. 33). Græn bygging og sjálfbær byggingarframkvæmd sé einfaldlega ekki hluti af þjálfun fagfólks í geiranum. Ein leið til að yfirstíga þennan vanda og stuðla að því að sjálfbær sjónarmið verði leiðandi afl í geiranum sé að innleiða umhverfismenntun í byggingargeirann og í fagmenntun í geiranum.

Soulti og Leonard (2016) birtu skýrslu um vægi BREEAM (e. Value of BREEAM) þar sem niðurstöður á rannsóknnum frá hagsmunaaðilum sem eiga BREEAM vottað atvinnuhúsnæði voru dregnar saman. Þrátt fyrir að áherslan sé að miklu leyti á verkfærið og niðurstöðuna þá var klausa í skýrslunni sem skoðaði hvað það var sem hagsmunaaðilar kunnu best að meta varðandi vottað húsnæði. Þeir þættir sem þeir mátu mest var verðmætaaukningin í húsnæðinu og orðspor. Þar á eftir fylgdi orkusparnaður, minni losun/ verndun umhverfisins, rekstrarsparnaður, og að lokum bætt starfsumhverfi.

Jefferson o.fl. (2021) gerðu eigindlega rannsókn á vottunarkerfinu EarthCraft Multifamily (ECMF) og með það að markmiði að kanna hvernig vottunargögn á borð við handbækur, leiðarvísa og annað stuðningsefni, getur bætt skilvirkni fyrir arkitekta sem styðjast við kerfið. Við greiningu á helstu brotum á leiðsagnarreglum (e. heuristic violations) sem höfðu áhrif á vottunarferlið var helsta ástæða notenda við brotunum tengd við aðgengi (e. navigability) eða skorti þar á. Til dæmis taka ECMF leiðsagnarreglurnar fram að það eigi að vera „samræmi í orðanotkun, aðstæðum, og leiðbeiningunum“ (s. 13). Þrátt fyrir þetta töldu notendur að þeir áttuðu sig oft á tíðum ekki á leiðbeiningunum. Í leiðbeiningum kemur fram að notendur eigi að hafa ákveðið frelsi við notkun handbókarinnar en of mikið frelsi gat líka valdið því að þeir áttuðu sig illa á meginatriðum. Ennfremur hefur matskerfið verið gagnrýnt fyrir að vera meiriháttar hindrun þegar kemur að því að ýta undir vinsældir kerfisins, sem og kröfu um bætt samskipti milli hagsmunaaðila í geiranum (Ding, 2008).

### 2.3.1 Hlutverk hagsmunaaðila í vottunarferlinu

Hlutverk hagsmunaaðila í vistvottunarferlinu eru margvísleg. Þátttakendur eru þróunarfélög, verktakar, arkitekta, matsmenn, notendur, o.fl. sem öll leggja sitt af mörkum til vottunarinnar með hönnun byggingarinnar og byggingarframkvæmdina. Þeirra hlutverk er að velja viðeigandi vottunarkerfi og að leggja fram sjálfbærnikröfur fyrir verkefnið. Frammistaða byggingarinnar er oft greind út frá mismunandi hagsmunum hagaðila sem koma að byggingunni (Cole, 1999 vitnað í Ding, 2008), sem gerir það að verkum að það getur reynt erfitt að skilgreina árangur byggingarinnar (Haapio & Viitaniemi, 2008). Samkvæmt Mok o.fl. (2017) hafa hlutverk hagsmunaaðilanna áhrif á þá í vottunarferlinu. Yang og Zou (2013) telja að „innri hagsmunaaðilar“ (e. internal stakeholders) á borð við verktaka, ráðgjafa og matsmenn/ leyfishafa, leiki stærri hlutverk í ferlinu.



### 3. Aðferðir

Þessi hagaðilagreining samanstendur af 14 hálfopnum viðtölum við 16 hagsmunaaðila í byggingariðnaðinum á Íslandi sem hafa reynslu af því að nota BREEAM og/eða Svaninn. Viðtölin áttu sér stað í Reykjavík haustið 2022 í eigin persónu, í gegnum Teams, eða símtal. Þemagreiningu byggðri á grundaðri kenningu var beitt við úrvinnslu viðtalanna.

#### 3.1 Auðkenning hagaðilanna og gagnaöflun

Durham o.fl. (2014) skilgreina hagsmunaaðila sem „einstakling eða hóp sem hefur áhrif á, eða verður fyrir áhrifum af rannsókninni“ (s. 12) en það er líka mikilvægt að gæta þeirra áhrifa sem þeir verða fyrir af hálfu fyrirtækisins eða stofnunarinnar sem þeir starfa fyrir (Freeman, 1984 vitnað í Gunnarsdóttir o.fl., 2021). Þegar hagsmunaaðilar eru valdir er því mikilvægt að hafa í huga hverjir verða fyrir áhrifum af hagaðilagreiningunni (Durham o.fl., 2014). Þar sem umhverfissvottanir fyrir byggingar hafa mismunandi áhrif á hagaðila, allt eftir hlutverki þeirra og stöðu, er mikilvægt að taka þessa þætti til greina til þess að niðurstöður um upplifun hagsmunaaðila af vottunarferlinu verði sem áreiðanlegastar.

Það er hægt að beita ýmsum aðferðum við auðkenningu á hagsmunaaðilum fyrir rannsóknarverkefni og getur ákvarðanatökan átt sér stað innan sem utan rannsóknarteymisins. Aðferðir sem hægt er að beita eru t.a.m. með hugarkorti, snjóboltaaðferð, með línulegri nálgun, notkun opinberra gagna, þátttökuaðferðir, o.fl. (Durham o.fl., 2014). Markmiðið var að hagaðilahópurinn fyrir þessa greiningu væri fjölbreyttur hópur fólks úr virðiskeðjunni. Arkitektar, verkfræðingar, og verktakar, ráðgjafar, rannsakendur, opinber og miðlæg yfirvöld eru helstu notendur byggingarmatskerfa (Haapio & Viitaniemi, 2008) og voru hluti af rannsókninni. Línulegri nálgun var beitt við auðkenningu hagaðilanna. Grænni byggð hafði samband við sína félagsmenn og óskaði eftir áhugasömum þátttakendum. Þau sem lýstu yfir áhuga voru sett á lista hagaðila fyrir greininguna. EFLA og Húsnæðis- og mannvirkjastofnun (HMS) tóku saman lista yfir hagaðila BREEAM sem voru flokkaðir eftir tegund hagaðila (Tafla 1). Listinn var síðan samrýmdur hagaðilum Svansins, nafnlaust, með aðstoð Svansins á Íslandi, með það að markmiði að hagaðilar frá báðum kerfunum væri svipaður og hefði jafnt vægi í greiningunni.

Tafla 1: Hagaðilakort

BREEAM	Svanurinn	Bæði
Verkfræðistofa	Banki	Arkitektastofa
Birgir	Verkfræðistofa	Verkkaupi
Ráðgjafafyrirtæki	Próunarfélag	Fasteignafélag
Fasteignafélag	Framkvæmdaraðili	
Verktakafyrirtæki	Leyfishafi	
	Verktakafyrirtæki	

Athugasemd: Þátttakendur hagaðilagreiningarinnar eftir starfstegund. Í sumum flokkum voru fleiri viðmælendur í viðtalinu sem var ýmist talið sem eitt eða tvö viðtöl.

Í því skyni að hagsmunaaðilar gætu tjáð sig og lýst reynslu sinni óhindrað var tekin ákvörðun um að viðhalda nafnleynd við úrvinnslu viðtalanna. Hagaðilar eru því skilgreindir með þátttökukóða (Tafla 2) í niðurstöðunum.



Tafla 2: Staða hagaðila og þáttökukóði

Viðtal	Tegund	Staða	Þáttökukóði
1	Fasteignafélag	Verkefnastjóri	V1, FV
2	Verkfræðistofa	Leyfishafi Svansvottana	V2, VLS
3	Banki	Lánastjóri	V3, BL
4	Verktakafyrirtæki	Gæðastjóri	V4, VG
5	Verktakafyrirtæki	Verkefnastjóri	V5, VV
6	Framkvæmdaraðili	Framkvæmdastjóri	V6, FAF
7	Birgir	Verkefnastjóri	V7, BV
8	Arkitektastofa	Arkitekt/ Eigandi	V8, AAE
9	Fasteignafélag	Umhverfisstjóri	V9, FU
10	Verkfræðistofa	BREEAM matsmaður	V10, VBM
11	Ráðgjafarfyrirtæki	Ráðgjafarverkfræðingur	V11, RR
12	Próunarfélag	Eigandi/ Verkkaupi	V12, ÞE
13	Fasteignafélag	Framkvæmdastjóri	V13, FF
14	Arkitektastofa	Arkitekt	V14, AA

### 3.1 Greining á viðtölunum

Þemagreiningu var beitt við úrvinnslu viðtalanna byggðri á grundaðri kenningu. Grunduð kenning byggir á þeirri hugmyndafræði að hugmyndir og hugtök komi í ljós við greiningu eigindlegra gagna. Þessar hugmyndir eru síðan kóðaðar og notaðar til að þróa tilgátur eða kenningar. Í þemagreiningu eru kóðarnir notaðir til að þróa þemu og undirþemu.

Viðtölin voru hljóðrituð með samþykki viðmælenda og upptökurnar notaðar við úrvinnslu viðtalanna. Við úrvinnsluna var stuðst við þemagreiningu og útdráttur unninn úr hverri upptöku fyrir sig. Ef eitthvað þótti óljóst í upptökunni var útdrátturinn sendur og borinn undir viðkomandi hagaðila til staðfestingar.





## 4. Niðurstöður

Þessi kafli greinir þau þemu og undirþemu sem komu fram við úrvinnslu viðtalanna. Greind voru fjögur þemu: Þátttaka; Tími og samskipti; Gagnsæi; og Gæðastimpill (sjá töflu 3), með undirþemum sem verða útskýrð nánar hér á eftir.

Í þessum kaflana verður fjallað um hvert þema og undirþema og greiningin studd með völdum tilvitnunum sem sýna upplifanir viðmælenda.

**Tafla 3:** Þemagreining á reynslu hagaðila á notkun umhverfisvottana

Þema	Undirþema	Skýring
1. Þátttaka	Inngilding	Að vera hluti af öllu ferlinu og vita hver staðan er á vottun
	Hönnun með vottun í huga	Vottunin þarf að vera hluti af hönnun byggingarinnar
2. Tími og samskipti	Auka vinna ofan á byggingarframkvæmd	Mikill tími sem fer í vottunina Mikill tími sem fer í að finna byggingarefni
	Vottunarúrræði	Óaðgengileg og flókin handbók Engin stöðluð aðferð við gagnaskil Lítill aðstoð fyrir nýliða
	Lærdómsferli	Vistvæn hugsun komin mislangt á veg Umhverfismerkin samræmast ekki Lítill reynsla og háleit markmið geta valdið undirfjármögnun Of óljóst og flókið í fyrstu
3. Gagnsæi	Umhverfisvitund	Kröfurnar ýta undir umhverfishugsun Vottunarkröfur verða rammi að sjálfbærnistefnu fyrirtækisins
	Haldbær gögn	Tölulegar upplýsingar um: <ul style="list-style-type: none"> <li>Úrgang og nothæft byggingarefni sem fer til spillis</li> <li>Vatns- og olíusparnað</li> <li>Afkastasemi starfsfólks í vottuðu húsnæði</li> <li>Heilsu og vellíðan</li> </ul>
4. Gæðaábyrgð	Betri bygging	Bætt gæði á þeim byggingarhlutum sem vottunin nær yfir Öguð vinnubrögð
	Verðmætaaukning og orðstír	Aukin eftirspurn eftir vistvænu húsnæði Illa séð að vera umhverfissóði Samfélagsleg ábyrgð að huga að umhverfisþáttunum Hnignun umhverfisins er áhætta



## 4.1 Þátttaka

### Inngilding

Hagsmunaaðilarnir voru sammála um mikilvægi þess að vera hluti af öllu vottunarferlinu, allt frá hönnun byggingarinnar og þar til hún er fullbyggð og hlýtur vottun. Hagaðilar höfðu jafnframt neikvæða reynslu af því að vita ekki stöðuna á vottuninni hverju sinni.

*"Við fáum græna fjármögnun á örlítið hagstæðari kjörum sem við höfum ákveðið að skila áfram til okkar viðskiptavina sem falla undir sjálfbæran fjármálaramma bankans en hann nær t.d. yfir byggingu á vottuðu húsnæði. Það er hinsvegar ekki komin reynsla á hvað skuli gera ef byggingin fær ekki vottun. Þarf lántaki þá að endurgreiða afsláttinn?" -(V3, BL)*

Þörf hagsmunaaðila á að vera hluti af ferlinu virtist byggja á einlægum áhuga þeirra á ferlinu og niðurstöðunni á vottun fyrir bygginguna. Ef hlutverk þeirra í ferlinu var takmarkað eða hluta þess úthlutað til þriðja aðila upplifðu hagaðilar að þeir væru að missa af mikilvægu og upplýsandi ferli, og um leið tækifæri á að bæta úr umhverfisþáttum í fyrirtækinu sem þeir störfuðu hjá.

*"Mér finnst að þeir sem ákveða efnin eigi að vera ábyrgir og ef það á að gera lífsferilsgreiningu verður það að vera hönnuður og sá sem tekur ákvörðun um efnisval sem sinnir því í stað þess að færa það hlutverk til þriðja aðila. Ef við ætlum að ná árangri í umhverfismálum þurfa verktakar og hönnuðir að bera meiri ábyrgð í vottunarferlinu." -(V4, VG)*

### Hönnun með vottun í huga

Verktakar hafa ekki góða reynslu af því að koma of seint að borðinu í vottuðum verkefnum. Algengt er að þeir séu kallaðir til þegar byggingin hefur þegar verið hönnuð. Það er álit hagsmunaaðila hjá verktakafyrirtæki að arkitektar og fjárfestar þurfi að átta sig á því að ef þeir ætli að votta þarf ferlið að hefjast í hönnun byggingarinnar þar sem hönnunin leggur línur um það hvernig byggingin verður á meðan það á að vera ábyrgð verktakans að framkvæma hönnunina.

*"Það fylgja þessum klæðningum ákveðnir límborðar, lím og annað sem stenst ekki kröfurnar og þá er ábyrgðin farin af vörunni og allt í einu er ábyrgðin komin á verktakann að uppfylla umhverfisstaðal." -(V5, VV)*

BREEAM matsmaður lýsir ávinningnum af því að vera hluti af verkinu frá byrjun, allt frá hönnunarstigi byggingarinnar:

*"Svo er líka skemmtilegra að vera hluti af ferlinu frá upphafi, helst þegar það er verið að hanna bygginguna. Þá get ég tínt til allskonar gott fyrir hönnunina og þá er skemmtilegt þegar þessir þættir skila sér í bygginguna og ágætiseinkunn næst jafnvel fyrir hana." -(V10, VBM)*

Að hanna byggingu með vottun í huga getur komið í veg fyrir tafir og auka kostnað. Til þess að ná því markmiði er mikilvægt að eiga í samráði við alla þátttakendur í framkvæmdinni varðandi markmiðasetningu fyrir bygginguna.

*"Lykillinn að ná árangri í vottunarferlinu er að byrja nógu snemma í ferlinu og að hafa metnað fyrir því að vottun náist. Allir þurfi að koma að borðinu í ákvarðanatöku og eiga þetta samtal og að unnið sé með vottunina jafnt og þétt. Það borgar sig ekki að fara í vottun eftir að hönnunin hefur átt sér stað. Það getir orðið kostnaðarsamt og erfitt að fá fólk að breyta öllu seinna meir." -(V1, FV)*



Ef ákvörðun um vottun verður seint í ferlinu, eftir að hönnunin hefur átt sér stað eða þegar byggingarframkvæmd er hafin, getur verið of seint eða ógerlegt að uppfylla allar þær kröfur sem vottunin gerir.

Annað atriði sem kemur fram í viðtölunum er að mikilvægt sé að setja raunhæf markmið. Með því sé hægt að koma í veg fyrir tafir eða aukinn kostnað.

*„Stundum er markið sett of hátt fyrir vottunina vegna þekkingarleysis á ferlinu sem getur valdið því að verkefnið verði mjög þungt fjárhagslega. Á sama tíma er ekki gott þegar það er ákveðið að votta of seint. Það getur gert það að verkum að það þurfi að sanna eitthvað sem gengur á endanum ekki upp í vottuninni.“ -(V10, VBM)*

## 4.2 Tími og samskipti

### Auka vinna ofan á byggingarframkvæmd

Byggingarverkefni er flókið ferli sem tekur til margra ólíkra aðila með ólíkan bakgrunn og með mismikla umhverfisvitund eða skilning á sjálfbærni. Hagsmunaaðilar lýstu því að oft væri tímafrekt skýra hugmyndir fyrir fagfólki í byggingariðnaði.

*„Ég þurfti stöðugt að útskýra þessi hugtök fyrir fólki, stundum oft á dag. Það var þreytandi.“ - (V1, FV)*

Að láta alla þætti vottunarinnar passa við hönnun hússins kallar oft á langa fundi og samtöl milli hlutaðeigandi aðila sem vilja koma á framfæri hagsmunum sínum við hönnun hússins. Þegar ákvörðun hefur verið tekin þarf að samþykka hönnunina og í framhaldinu þarf að sýna fram á að allir þættir hafi verið framkvæmdir við byggingu hússins. Mikill tími og pappírsvinna fer í að safna gögnum, setja þau upp, koma þeim til matsaðila til yfirferðar og bíða eftir samþykki BREEAM eða Svansins.

*„Að hanna byggingu með Excellent vottun í huga er flókið ferli þar sem allir þurfa að koma sínum sjónarmiðum á framfæri. Það kallar líka á meira aðhald, sérstaklega ef verkið byrjar á niðurrifi, en þá þarf að flokka allt of passa upp á að verkstaðurinn sé snyrtilegur og allt vel frágengið. Svo þarf að skila inn gögnum fyrir alla þessa þætti og gagnavinnslan getur verið mjög krefjandi og líka sú staðreynd að verktakar og iðnaðarmenn eru komnir mislangt í vistvænni hugsun. Þetta getur allt verið mjög tímafrekt.“ -(V7, BV)*

Ferlið var s.s. tímafrekt og þrátt fyrir að ólíkir þættir vottunarinnar skiptist milli margra ólíkra aðila í byggingarframkvæmdinni, taka þessir þættir samt tíma hjá öllum aðilum og bætast ofan á aðra vinnu.

*„...og svo kemurðu með svona auka pakka sem leggst ofan á alla, auðvitað bara ein og ein krafa sem fer ofan á alla, en það þurfa allir að setja sig inn í þetta og fyrir sumum er þetta bara vesen...“ -(V1, FV)*

### Vottunarúrræði (e. certification resources)

Þessi hluti fjallar um sjónarmið hagsmunaaðila um úrræði á borð handbækur og annað stuðningsefni við vottun og hvernig þeir telja að þetta efni geta haft áhrif á vottunarferlið. BREEAM handbókin er að mati hagsmunaaðila of löng og flókin með flóknum tæknihugtökum á ensku. Skýrari ramma og leiðbeiningar fyrir vottunaraðila gæti að þeirra mati stuðlað að gæðum vottunarinnar og öguðum vinnubrögðum.

*„Það mætti gefa út betri leiðbeiningar til þess að bæta ferlið og að hafa aðgang að þeim á íslensku, góð viðmiðunardæmi, og greiningu á kröfum. Það myndi líka vera hjálplegt ef það*





væri einhver útfærsla til staðar frá kerfinu um góða verkefnastýringu um öguð vinnubrögð." - (V1, FV)

Það tekur líka mikinn tíma að skilja vottunarviðmiðin og hvernig á að innleiða þau. Hagsmunaaðilar sem höfðu reynslu af bæði BREEAM og Svaninum báru þetta tvennt saman:

„Svanurinn er miklu einfaldari, handbókin þeirra er eitthvað um 40 síður af einföldum texta á meðan BREEAM handbókin er 400 síður af flóknum skýringum. Það þarf alltaf að eyða svo miklum tíma í að skilja aftur kröfurnar hjá BREEAM. Finna hvar þetta var í staðlinum, skýringartexti hér, skýringarblað þar - ógeðslega flókið." - (V4, VG)

„Reynslan af Svaninum er jákvæð, ferlið er auðvelt og mikilvægt að fá aðstoð við fyrstu framkvæmd hennar til þess að geta betur sinnt Svansvottunum í framtíðinni. Til samanburðar er BREEAM vottunarferlið þurr og leiðinlegt og einkennist af mikilli og tímafrekri skrifinsku og öflun sönnunargagna fyrir þá verkþætti sem arkitektastofan er ábyrg fyrir. Það er alltaf markmið stofunnar að gera vel fyrir umhverfið en vegna þess hversu tímafrekir verkþættirnir sem tengjast vottuninni eru þá erum við að leita leiða að koma þessari vinnu út úr okkar verkahring." - (V14, AA)

Almennt er talin þörf á skýrari ramma um hvernig haga eigi gagnaskilum. Hagsmunaaðilar nefndu að það væri hjálplegt ef þeir gætu fengið aðgang að viðmóti sem er sérstaklega hannað með gagnaskil í huga.

„Það eru engin form til, við þurfum bara að búa þau til, það væri skilvirkara ef það væri hægt að fylla út stöðluð form og viðmót á netinu sem skila sér beint til Svansins á Íslandi í staðinn fyrir að senda efni í gegnum dropbox." - (V12, ÞE)

Þá nefndu hagsmunaaðilar að það vantaði leiðbeiningar um hvað þyrfti að færa inn í þessi gögn og með hvaða hætti ætti að gera það. Sú staðreynd að þeir aðilar sem koma að byggingunni hafa mismunandi hugmyndir og skilning á sjálfbærni getur einnig haft áhrif á ferlið þar sem tilgangur sönnunargagnavinnunnar er óljós og fer oft í taugarnar á þeim.

„Það leiðinlega við það er biðin eftir gögnunum, hún var það sem var lýjandi af því að menn skyldu ekki hvernig þeir ættu að gera það stundum eða bara höfðu ekki tíma og skiluðu þessu svo seint og illa." - (V1, FV)

Hagsmunaaðilarnir nefndu ítrekað hundruði blaðsíðna BREEAM-handbókina sem þátt sem gerði ferlið flóknara og tímafrekara.

„Það er er meiri þungi í hönnunarferlinu hjá BREEAM í formi flóknari og ítarlegri kröfuramma á meðan er Svanurinn einfaldara og aðgengilegra kerfi að öllu leyti og auðveldara að mæta kröfu án sérstakrar sérfræðipækkingar þar sem handbókin er líka skýrari. Kröfuramminn hjá BREEAM er stærri og honum fylgir mikil skrifinska og gagnaskil og kröfurnar eru annars eðlis en hjá Svaninum." - (V8, AAE)

Einnig var talið hagkvæmt að hafa skýran ramma á verkstað. Nokkur hundruð blaðsíður voru ekki talin skýr rammi.

„Reynslan sýnir að ef verkþættirnir eru settir upp á skýran hátt er ekki vandamál fyrir verktaka að fylgja þeim ramma, en BREEAM handbók upp á nokkur hundruð blaðsíður er ekki dæmi um skýran ramma sem er vel skilinn." - (V7, BV)

Leyfishafi frá Svaninum (V2, VLS) hafði almennt góða reynslu af vottunarferlinu en nefndi að hið mikla svigrúm sem hann hafði til að innleiða viðmiðin eftir eigin höfði gæti þegar upp væri staðið gert ferlið flóknara og óljósara:



„Ég veit ekki alveg til hvers er ætlast af mér þegar kemur að eftirliti á verkstað, það er enginn skýr rammi um það. Fyrst sagði ég þeim (Svaninum) að ég myndi fara á tveggja vikna fresti, sem var of mikið, svo breytti ég því í á tveggja mánaða fresti og fékk engar athugasemdir. Mér finnst eins og Svanurinn gæti verið strangari þegar kemur að þessum þáttum.“

Hann hélt því einnig fram að viðmið Svansins væru mjög sveigjanleg þegar kæmi að kaupandendur leggðu mat á vottunina á verkstað.

„...þá sér kaupandi um matið og afhendir mér það og ég skila til Svansins. Þeir (Svanurinn) gera ekkert mál úr því en ég held að það sé á gráu svæði þar sem ég verð einfaldlega að treysta því að kaupandinn meti kröfurnar í samræmi við reglurnar.“ -(V2, VLS)

## Lærdómsferli

Reynsla var rauður þráður í svörun hagsmunaaðilanna og þau töldu almennt að vottunarferlið væri lærdómsferli sem skýrðist með hverju verkefni.

„Kerfi Svansvottunar á Íslandi virðist enn vera ómótað. Í byrjun var þetta svolítið óljóst, maður skyldi ekki alveg, hvað vantar ykkur sko? Sumt er svona að maður er að þvinga fram einhverjar upplýsingar sem passa við vottun í staðinn fyrir að taka mið af því sem við erum að gera. En samskiptin við Svaninn eru mjög góð og þær eru rosalega þægilegar og lausnamiðaðar. Ekkert við því að kvarta sko. Ferlið verður svo bara auðveldara með tímanum.“ -(V12, ÞE)

Matsmönnum og öðrum ábyrgðaraðilum frá báðum vottunarkerkjum kölluðu eftir betra stuðningsneti sem þeir gætu leitað til þegar spurningar varðandi vottunina vöknudu.

„Það væri gott að hafa aðgang að einhverju neti og þjálfun eða námskeiðum þar sem er hægt að tengjast öðrum leyfishöfum með meiri reynslu af ferlinu.“ -(V2, VLS)  
„Vottunarferlið getur stundum orðið flókið og þá væri gott að geta leitað eitthvert þegar það vakna spurningar en mín reynsla er sú að það virðist ekki vera neitt slíkt net til staðar.“ -(V11, RR)

Algeng byrjendamistösk sem hagsmunaaðilar nefndu frá fyrstu reynslu sinni af vottuninni var að þeim hætti til að setja sér of háleit markmið í upphafi verks. Þótt markmiðið væri að skapa góða byggingu og ná ágætri einkunn þá skipti máli að hagsmunaaðilar settu sér skýr markmið um það hvaða þáttum þeir ætla að ná að uppfylla í ferlinu og tryggja að hægt sé að framfylgja þeim á verktímanum.

„Fyrst var mikill metnaður að fara í þessa vegferð og fá háa einkunn án þess að vita almennilega hvað það þýddi. Verkefnin voru oft vanfjármögnuð til að byrja með vegna þekkingarleysi á ferlinu sem gat valdið því að þau urðu mjög þung fjárhagslega.“ -(V10, VBM)

Að misskilja umfang krafanna sem gerð eru getur haft neikvæðar afleiðingar fyrir hagsmunaaðila persónulega.

„Stundum ef umfang verkþáttanna var vanmetið í byrjun gat það haft þau áhrif að vottunarferlið veldur töfum sem getur í sumum tilvikum lent á stofunni að greiða fyrir. Það kom þó oftast fyrir í byrjun en með reynslunni er ljósara hvernig skal staðið að einstaka verkþáttum.“ -(V14, AA)

„Með BREEAM In-Use vorum við og vottunaraðilarnir að gera þetta í fyrsta skipti líka og þá tók þetta svolítið lengri tíma að finna gögn. Þótt þau væru búin að fara á námskeið þá voru þau að gera þetta í fyrsta sinn og það tók oft langan tíma og við þurftum að finna út úr ýmsu.“



*Þetta er allt mjög ítarlega listað í manualnum en sumt er ekkert alveg kommon sens að heimfæra til okkar. Að mestu leyti gekk þetta vel en er svolítill mikil vinna.” -(V9, FU)*

## 4.3 Gagnsæi

### Umhverfisvitund

Í þessum kafla verður fjallað um umhverfisvitund, skynjun og skilning á sjálfbærni og sjálfbærri þróun. Það verður að teljast jákvætt að almennt séð töldu þátttakendur í rannsókninni að vottunarferlið breytti viðhorfum þeirra til sjálfbærni og umhverfismála. Sumir höfðu verið að leita að sjálfbærniramma fyrir vinnustaði sína og töldu að hægt væri að nýta vottunarviðmiðin sem ramma til úrbóta í umhverfismálum. Hagsmunaaðilarnir töldu að ef ekki væri fyrir vottunina myndi slík þróun ekki eiga sér stað í byggingariðnaðinum á þessum hraða.

*„Það er mikill kostur fólgin í því að BREEAM kennir ákveðna umhverfishugsun sem getur hjálpað hönnuðum og verktökum að taka skref í þá átt. Þrátt fyrir að sumum þyki þetta of flókið og of mikil pappírsvinna þá myndi þessi vitundarvakning ekki eiga sér stað ef það væri ekki gerð krafa um vottun. Vottunarferlið kennir líka öguð vinnubrögð.” -(V1, FV)*

Í augum sumra var helsti ávinningurinn að efla umhverfisvitund með því að byggja sjálfbæra, græna og vottaða byggingu.

*„Húsið er ekki það sem skiptir máli heldur þekking í samfélaginu.” -(V6, FAF)*

*„Með því að gera þessa hluti getur fyrirtækið sýnt fram á að það er hægt að búa til byggingu sem er umhverfisvottuð, með lágt kolefnisfótspor, en á sama tíma eftirsóknarverð söluvara” - (A12, PE)*

Með því að votta bygginguna töldu hagsmunaaðilar að þeir ættu aðild að því að hanna vandaða byggingu sem væri betri fyrir umhverfið og notendur.

*„Í raun er reynslan það góð að nú er stefna fyrirtækisins er að Svansvotta öll verkefni sem eru á okkar reikning en ástæðan er sú að Svansvottuð verkefni skila sér í betri gæðum fyrir umhverfi og neytandann.” -(V4, VG)*

### Haldbær gögn

Við mat á vottunarviðmiðunum vísuðu hagsmunaaðilar til fyrri rannsókna á heilsufarslegum ávinningi, vellíðan í starfi og framleiðni meðal starfsfólks í vottuðum byggingum. Þeir töldu það ókost að ekki væru til samanburðartölur um losun frá vottuðum byggingum og lítil gögn til um vottuð verkefni á Íslandi. Sumir hagsmunaaðilar gerðu hins vegar sína eigin útreikninga og komust að því að það væru margar leiðir til að bæta ýmsa ferla sem gætu minnkað kostnað sem í sumum tilfellum hefðu einnig umhverfislegan ávinning.

*„Þetta var fyrst hálfgerð kvöð en svo fóru að koma áhugaverðar tölur um rusl, rafmagn, vatn og olíu frá verkstað og þá fórum við að skoða þetta, mæla þetta á fleiri verkstöðum og dæmi um það er að það kostar gífurlega mikið að hita hús sem er ekki komið með glugga, það er bara með gustlokanir og við þurfum að hafa hita inni fyrir lokafrágang og við fórum að mæla vatn í einu verki og sáum að vatnið var komið upp í nokkrar milljónir á mánuði og út frá því gátum við gert breytingar á vatnsinntakinu á húsinu og nýtt vatnið betur og gátum þannig lækkað þann kostnað.” -(A5, VV)*

Hagsmunaaðilarnir töldu að með því að hafa áþreifanleg gögn um kosti vottunarinnar myndi það hafa í för með sér að þeir nýttu vottunarviðmiðin í öðrum byggingarverkefnum, alveg óháð því hvort til stæði að að votta þau. Þannig væri stuðlað að sjálfbærni fyrir önnur verkefni.



„ Það er líka gaman þegar maður tekur eftir því að vottunarferlið kveikir ákveðin ljós hjá mönnum sem eru hluti af ferlinu t.d. þegar verktaki uppgötvar að hann er að spara með því að vera meðvitaður um úrgangsmál og að verkkaupi áttar sig á því að hann sé að fá betri byggingu.“ -(V10, VBM)

## 4.4 Gæðaábyrgð

### Betri bygging

Að sögn hagsmunaaðila ýta vottunarviðmiðin og kröfurnar undir öguð vinnubrögð sem skila sér í betri byggingu.

„Vistvottunarferlið skapar mun agaðri vinnubrögð vegna þeirra krafa sem vistvottanir setja á verkferlið. Það þarf að skrá þetta allt niður og prófa og passa upp á að allt virki eins og samið var um að gera. Vistvottanir fyrir byggingar tryggja gæði byggingarinnar að því marki sem vottunin nær yfir.“ -(V10, VBM)

Hagsmunaaðilarnir gerðu sér grein fyrir því að bæta þyrfti marga þætti viðmiðanna til að stuðla að umhverfisárangri byggingaframkvæmdarinnar. Þeir töldu að það sem þeir lærðu af viðmiðunum gæti bætt marga ferla sem höfðu neikvæð áhrif á umhverfið. Vottuð bygging var trygging fyrir því að byggingin væri betri og sjálfbærari en hefðbundnari byggingar.

„Umhverfisvottanir eru engin töfralausn þegar kemur að umhverfisáhrifum bygginga - þær eru meira eins og verkfæri í umhverfismálum. Þar að auki er alþjóðleg vottun ákveðinn gæðastimpill og sönnun að hún sé vistvæn og betri bygging.“ -(V11, RR)

Að innleiða vottun í hönnunarferlinu getur einnig stuðlað að betri byggingu að mati þeirra hagsmunaaðila sem voru meðvitaðir um markaðsvirði vottaðra bygginga.

„Kröfur Svansins varðandi einangrun, varmaflæði og ákveðið aðhald í notkun á byggingarefnum, skilar sér með meiri hætti inn í hönnunina og líka í betri byggingu fyrir vikið. Þessar byggingar veita líka betra umhverfi fyrir notendur sem er stærsti hvatinn. Það eru ákveðin vermæti fólgin í heilnæmari byggingu. Ég hugsa að markaðurinn sé að átta sig á þeirri verðmætasköpun sem sé fólgin í þessum byggingum til lengri tíma litið.“ -(V8, AAE)

Sumir lögðu mikla áherslu á mikilvægi þess að framleiða betri vöru fyrir neytendur.

„Þetta er ákveðin gæðavottun á vinnubrögðin. Með því að votta bygginguna þá erum við að búa til eitthvað nýtt sem skilar sér í betri byggingu.“ -(V12, ÞE)

### Verðmætaaukning og orðstír

Í hugum sumra viðmælendum bætti notkun vottunar fyrir græna byggingar orðspor fyrirtækisins sem þeir störfuðu hjá. Umhverfisvitund og sjálfbær þróun er algengt umræðuefni og hagsmunaaðilar áttuðu sig á því að þetta verður sífellt mikilvægara fyrir viðskiptavinum þeirra.

„Umhverfiseyðing hefur í för með sér ýmsa áhættuþætti sem þarf að taka tillit til þegar við stundum viðskipti, það er samfélagsleg ábyrgð okkar.“ -(V3, BL)

Einnig gerðu þeir sér grein fyrir því að hnignun umhverfisins sér raunveruleg hættu sem mætti ekki hunsa.

„Maður vill ekki vera umhverfissóði.“ -(V13, FF)



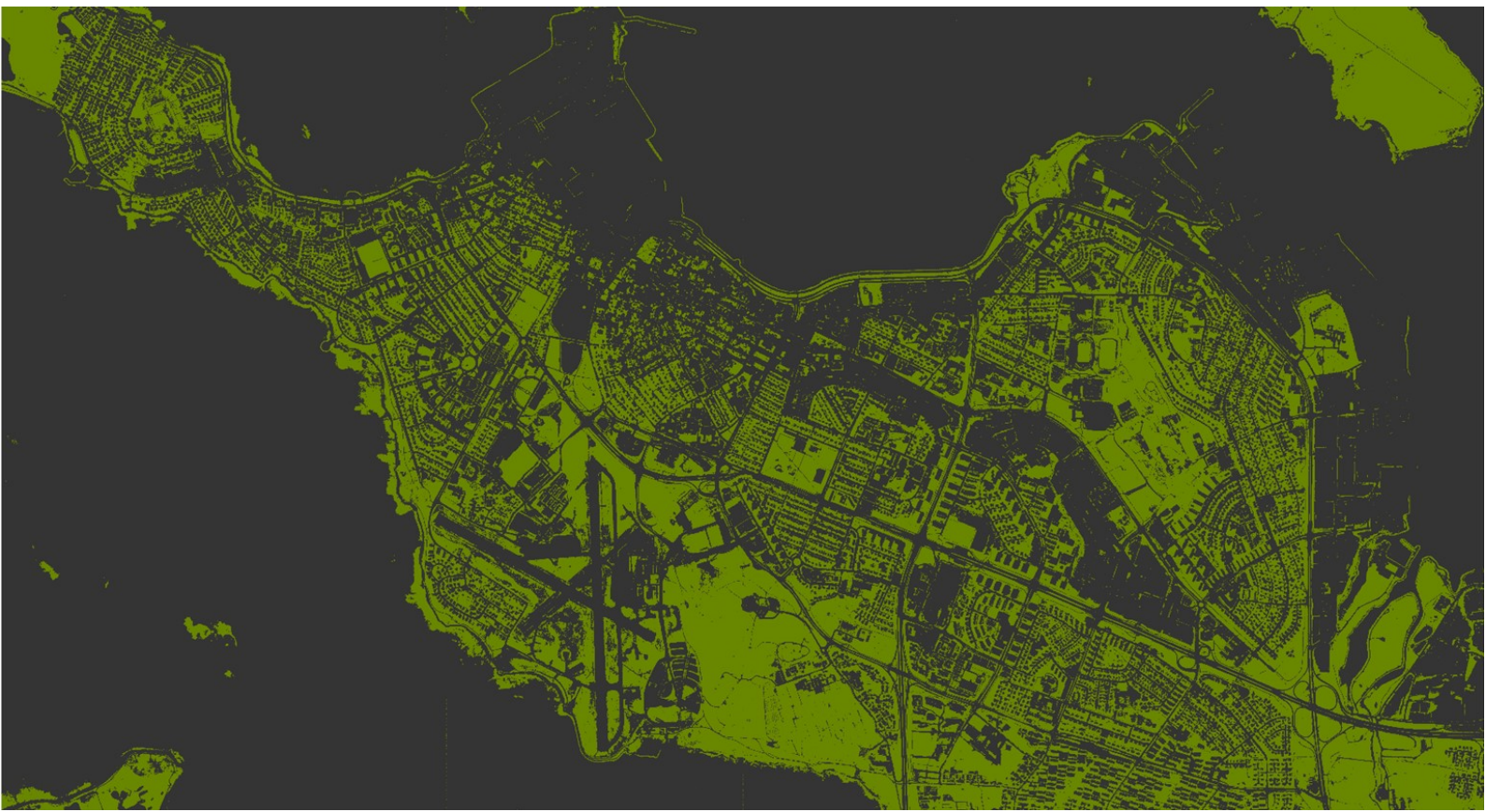
Þótt lítið liggi fyrir um áhrif þess að nota grænar byggingarvottanir á Íslandi eru önnur jákvæð áhrif af vottun bygginga.

*„Það sem við þurfum á Íslandi eru gögn um losun frá byggingum. En auðvitað eru aðrir kostir við vottaðar byggingar. Þær bæta orðspor fyrirtækisins og stuðla að heilsu notenda“ - (V1, FV)*

Að lokum komust hagsmunaaðilar að því að verðmæti vottaðra bygginga miðað við ímynd fyrirtækis þeirra fyrir almenning stuðlaði að því að fjölgun í hópi þeirra sem kusu að taka þátt í verkefnum um umhverfisvottun bygginga.

*"Góður orðstír getur verið hvatning til að votta bygginguna" - V11, RR*

*"Helstu hvatarnir til að votta byggingarnar eru orðspor, markaðsvirði, fjárhagslegir þættir og betri gæði" -(V4, VG)*





## 5 Umræður

Markmið þessarar greiningar var að kanna vistvottanir fyrir byggingar frá sjónarhóli hagsmunaaðila og fá svör við eftirfarandi rannsóknarspurningum:

- Hvaða þættir vottunarkerfa eru álitnir neikvæðir af hagsmunaaðilum?
- Hvaða þættir vottunarkerfa eru álitnir jákvæðir af hagsmunaaðilum?
- Hver er helsti munurinn á reynslu hagsmunaaðila af BREEAM og Norræna svánum?

Fjögur þemu voru greind í viðtölum við 16 hagsmunaaðila í byggingariðnaði á Íslandi eins og sést í töflu 3: Þátttaka; Tími og samskipti; Gagnsæi; og Gæðaábyrgð. Rannsóknarspurningunum verður svarað í eftirfarandi köflum.

### 5.1 Neikvæð upplifun

Niðurstöður rannsóknarinnar sýna að hagsmunaaðilar upplifa sig oft týnda og eina í vottunarferlinu. Þetta á sérstaklega við þegar hagsmunaaðilar stíga sín fyrstu skref í vottunarferli bygginga. Þetta á líka við um BREEAM matsmenn og ráðgjafa sem þurfa að fara á námskeið til að fá leyfi til að votta byggingar. Þeir telja að helsti ókostur ferilsins sé að þeir hafa í raun engan til að leita til ef spurningar vakna um ferlið. Ljóst er að hagsmunaaðilar gerðu sömu byrjendamistök sem auðvelt hefði verið að komast hjá ef þeir hefðu getað lært hver af öðrum. Þessi algengu mistök voru yfirleitt tengd því að vottunin var ekki hluti af hönnun byggingarinnar frá upphafi en þetta er nokkuð sem fleiri rannsóknir hafa sýnt (Cole, 1998; Ding, 2008; Jalaei & Jade, 2014) benda á að ávinningurinn af því að hanna bygginguna frá upphafi með vottun í huga leiði til betri byggingar. Afleiðingar byrjendamistaka voru tafir, ófyrirséður kostnaðar auk þess sem nothæft byggingarefni fór til spillis. Í sumum tilfellum fólust algeng byrjendamistök í því að markmiðin voru of háleit fyrir vottunina og gerðu hagsmunaaðilarnir sér ekki grein fyrir aukakostnaðinum sem það hafði í för með sér.

Hagsmunaaðilar bentu á að hönnun vottaðra bygginga krefðist langra viðræðna og funda milli hlutaðeigandi en þetta er nokkuð sem aðrar rannsóknir hafa jafnframt sýnt. Goh og Rowlinson (2013) benda á að sjálfbær verkefni kalli á aukna tækniþekkingu og fjárfestinga og skuldbindingar hagsmunaaðila en þetta getur verið tímafrekt. Hagsmunaaðilar töldu að vottunin fæli í sér auka vinnu ofan á byggingarframkvæmd og án sérfræðiþekkingar, fjárfestingar og skuldbindinga, eins og nefnd eru af Goh og Rowlinson (2013), gæti ferlið orðið sífellt þyngra hvað varðar tíma, kostnað og að mæta markmiðum vottunarinnar.

Annar þáttur sem hagsmunaaðilar telja neikvæðan eru tengdir tungumálinu en einnig takmörkuðu sjálfbærnilæsi meðal fagfólks í byggingariðnaði. Viðmælendur höfðu þannig oft eytt miklum tíma í að útskýra þessi hugtök fyrir starfsmönnum sem voru oft pirraðir yfir kröfunum og gagnaskilum sem viðmiðin settu fram, t.d. „Ég þurfti stöðugt að útskýra þessi hugtök fyrir fólki, stundum oft á dag. Það var þreytandi“ -A1, FV. Lowton (1997) eins og vitnað er í Ding, (2008) lagði áherslu á að umhverfisþætti ætti að íhuga eins fljótt og auðið væri til að lágmarka umhverfistjón og koma í veg fyrir aukakostnað. Hoffman og Henn (2008) benda á að fagfólk í byggingariðnaði fylgi einfaldlega viðmiðum sem voru hluti af þeirra menntun og að ekki hefði verið fjallað um vottunarviðmiðin eða sjálfbærni í námi flestra. Ein leið til að vinna bug á þessu er að stuðla að umhverfislæsi í námi í byggingargeiranum (Hoffman & Henn).

Umræðan um túlkun á hugtakinu sjálfbærni hefur verið tekin fyrir í rannsóknum (Carroll, 2003; Hopwood o.fl. 2005; Berardi, 2013; Płonka o.fl., 2022). Schweber (2013) bendir einnig á að þótt stefnumótendur og fræðimenn deili um hugtökin *sjálfbærni* og *græna byggingu*, kemur það í hlut fagfólks á verkstað að beita þeim í framkvæmdinni. Þetta getur haft mismunandi áhrif á hagsmunaaðila eftir hlutverki þeirra í vottunarferlinu, eins og kemur fram hjá Mok o.fl. (2017) sem benda á að hagsmunaaðilar verða fyrir ólíkum áhrifum allt eftir hlutverkum sínum í ferlinu. Þannig



gætu hagsmunaaðilar í hlutverkum matsmanna og verkefnastjóra þurft að eyða meiri tíma í að koma staðreyndum á framfæri við byggingarsérfræðinga um hvernig og hvers vegna þeir þurfa að uppfylla kröfurnar, en hagsmunaaðilar í hlutverki verktaka þurft að treysta á að fá réttar upplýsingar á réttum tíma til að koma í veg fyrir tafir eða aukakostnað, t.d. „...þegar ákveðið er að votta bygginguna eftir hönnun hennar, þá er ábyrgðin tekin af vörunni og allt í einu ábyrgðin er á verktakanum að uppfylla umhverfisstaðla“ -(A5, VV). Þetta undirstrikar mikilvægi góðs upplýsingaflæðis og samskipta sem einnig þáttur sem tilgreint hjá Mok o.fl. (2017) sem benda á að góð upplýsingagæði og tímasetning séu mikilvæg fyrir skilvirkari samskipti hagsmunaaðila.

Sá þáttur sem hagsmunaaðilar nefndu helst í tengslum við ókosti og neikvæðar upplifanir í tengslum við vottunarferlið var tengt úrræðum. Í tilfelli BREEAM var sá þáttur sem oftast var nefndur í þessu samhengi handbókin, en hún er að sögn hagsmunaaðila, hundruðir blaðsíðna af flóknum tæknihugtökum á ensku. Hagsmunaaðilar sem notuð Svansvotun töldu að þótt viðmiðin væru auðskiljanleg væru þau stundum of opin og buðu upp á of mikið frelsi. Þetta atriði hefur verið fjallað um hjá Jefferson o.fl. (2021) sem greina leiðbeiningar (e. heuristics) vistvottunarkerfa frá sjónarhóli hagsmunaaðila. Niðurstöðurnar leiddu í ljós að þrátt fyrir að það væru kostir fólginir í vissum sveigjanleika í ferlinu í handbókum og öðru stuðningsefni vistvottunnunar, gæti of mikið frelsi einnig valdið því að hagsmunaaðilar týndust í ferlinu og áttuðu sig illa á meginatriðum. Skortur á stöðluðum aðferðum til að skila gögnum var annar þáttur sem hagsmunaaðilar minntust á en einnig tíminn sem fór í að bíða eftir samþykki frá vottunaraðilanum áður en hægt var að halda áfram með framkvæmdina. Mikilvægt sé að tryggja að upplýsingaflæði sé skilvirkt, samskiptin betri og hlutverkin skýr að mati Mok o.fl. (2017).

## 5.2 Jákvæð upplifun

Þrátt fyrir að hagsmunaaðilar séu gagnrýnir á marga þætti vottunarferlisins var óvænt að sjá hversu mikilvæg vottunin var fyrir þeim og hversu opinir þeir voru fyrir því að læra og gera betur. Þótt þau gagnrýndu hluta ferlisins drógu þau um leið fram jákvæða þætti, t.d. „...þau (Svanurinn) voru mjög hjálpsöm og lausnamiðuð en...“ -A12, ÞE.

Hagsmunaaðilar hafa veitt því athygli að eftirspurn eftir vottuðum framkvæmdum og umhverfisvænum starfsháttum hefur aukist. Rannsóknir hafa sýnt að auknar áhyggjur af hnattrænni hlýnun og krafa stjórnvalda um sjálfbærari byggingar eru helstu drifkraftar sjálfbærni í byggingariðnaðinum (Goh og Rowlinson, 2013). Ding (2008) bendir á að umhverfislegur árangur byggingaframkvæmda (e. environmental building performance) er orðið almennt umræðuefni í sjálfbærum byggingaframkvæmdum. Soulti og Leonard (2016) komust einnig að því að verðmætaaukning og orðspor væri sá þáttur sem er mest metinn af hönnuðum, eigendum og leigjendum vottaðs atvinnuhúsnæðis, sem var einnig algeng skoðun eða hvati fyrir hagsmunaaðilana sem var rætt við í greiningunni. Vottunarviðmiðin eru rammi um sjálfbærni fyrir hagsmunaaðila og vinnustaði þeirra en margir þessara aðila hafa kallað eftir sjálfbærnistefnu til að fylgja í sjálfbærnivægferð sinni. Nálgunin að nýta vistvottanir fyrir byggingar á þennan hátt kemur einnig fram í Norrænum skýrslum (Norræna ráðherranefndin; Luomo o.fl., 2021) sem líta til vistvottana sem „fyrirliggjandi starfsemi og frumkvæði“ eða sem tæki til að flýta fyrir hringrásarhagkerfinu í byggingargeiranum. Auk þess hafa sérfræðingar í byggingariðnaði á Íslandi spurst fyrir um vistvottanir fyrir byggingar og virkni þeirra í þessu sambandi (Grænni byggð, 2022).

Hagsmunaaðilarnir viðurkenndu að þrátt fyrir að vottanir fyrir grænar byggingar væru ekki töfralausn gegn loftslagsvánni, upplifðu þeir engu að síður að með því að votta leggðu þeir sitt af mörkum til að vernda umhverfið. Þær ströngu kröfur sem vottunarviðmiðin setja tryggðu einnig öguð vinnubrögð og að sögn hagsmunaaðila aukin gæði fyrir bygginguna og færri galla. Aðgengi að haldbærum gögnum og rannsóknum á ávinningi vottunarinnar (Amiri o.fl., 2021; Amin o.fl., 2017; Afroz o.fl., 2020; Ding, 2008; Gui & Gou, 2021; Jalaei & Jrade, 2014; Qui & Khan, 2019) höfðu einnig áhrif á skynjun þeirra á vistvottununum og í sumum tilfellum voru viðmiðin aðlöguð öðrum verkefnum þótt ekki væri um að ræða vottað verkefni. Þetta stuðlar þannig að sjálfbærni í greininni. Eins og Vierra (2018) segir, er það markmið umhverfisvottana fyrir byggingar að veita staðlaða leið til að mæla og meta sjálfbærni bygginga. Með þekkingu og skilning á



grundvallaratriðum vottunar fyrir vistvænar byggingar, fannst hagsmunaaðilum þeir betur í stakk búnir til að innleiða sjálfbærni í öll sín verkefni.

Vottunarferlið jók umhverfisvitund hagsmunaaðila og bætti vinnubrögð þeirra, sem skilaði sér í betri og hagkvæmari byggingarframkvæmdum. Vegna skorts á íslenskum gögnum um kosti vottunar fyrir vistvænar byggingar, gerðu sumir hagsmunaaðilarnir sína eigin útreikninga og sáu að þeir gætu t.d. sparað milljónir króna með því að breyta vatnsinntökum á meðan byggingarframkvæmd stendur svo eitthvað sé nefnt. Þannig notuðu þeir minna vatn á verkstað. Útreikningar þeirra tengdust einnig byggingarefni og magni nothæfs byggingarefnis sem fór til spillis vegna slæmrar sorphirðu. Með því að bæta úr þessu gátu hagsmunaaðilar sparað kostnað í byggingarefni sem annars færi til spillis og um leið verndað umhverfið með því að koma í veg fyrir að of mikið byggingarefni fari til spillis.

Þrátt fyrir að enn séu litlar upplýsingar um skilvirkni þess að nota umhverfsvottanir fyrir byggingar á Íslandi, hnykktu hagsmunaaðilar á þeim jákvæðu áhrifum sem þær hefðu á viðhorf þeirra til sjálfbærni.

### 5.3 Upplifanir á BREEAM og Svaninum

Helsti munurinn á skynjun hagsmunaaðila á kerfunum tveimur tengdist því hversu flókið það var að skilja viðmiðin sem vottunin setti fram. Þetta átti sérstaklega við um BREEAM. Þeir hagaðilar sem höfðu reynslu af báðum kerfunum voru þeirrar skoðunar að viðmið Svansins væru auðveldari að skilja en BREEAM, sem þeir töldu mjög flókin. Handbók BREEAM samanstendur af hundruðum síðna og mikið af flóknum hugtökum á ensku. Handbók Svansins er styttri með einfaldari og skrefin yfirgrípsmeiri. Þannig eyddu hagsmunaaðilarnir sem notuðu BREEAM miklum tíma í að reyna að skilja kröfurnar, en þetta var helsta gagnrýnisatriðið í vottunarferlinu. Jefferson o.fl. (2021) sýna að handbækur vottunarinnar ættu að styðja hagsmunaaðila við að ná góðum árangri en slíku var ekki fyrir að fara meðal BREEAM notenda. Notendum Svansins fannst hins vegar stundum að sumar matsaðferðir væru ekki nógu vel afmarkaðar og að það þyrfti að vera skýrari rammi fyrir matsmenn um skoðun á verkstað og matsferlið almennt. Jefferson o.fl. (2021) sýna einnig að of mikið frelsi geti haft þau áhrif að notendur eiga erfitt með að átta sig á aðalatriðum. Eins og Yang og Zou (2013) benda á eru vottunaraðilar og matsaðilar í flóknum grænum byggingarverkefnum taldir einn mikilvægasti þátturinn í að ná sjálfbærri niðurstöðu. Það gæti því haft afgerandi neikvæð áhrif á niðurstöðuna ef hagsmunaaðilum finnst vottunarferlið þeim ofviða eða ef þeir upplifa sig mjög týnda í ferlinu.

Hagsmunaaðilar voru einnig gagnrýnir á aðkomu þriðja aðila á borð við matsmenn eða aðra ábyrgðaraðila í vottunarferlinu. Þeim fannst eigin þáttur í vottunarferlinu verða óverulegur og að verktakar og hönnuðir ættu að bera meiri ábyrgð í vottunarferlinu ef þeir ættu að ná árangri í umhverfismálum. Eins og Mok o.fl. (2017) nefndu verða hagsmunaaðilar fyrir áhrifum eftir hlutverki sínu í vottunarferlinu, sem og upplýsingaflæði og samskiptum. Að geta ekki fylgst með framgangi verksins hefur neikvæð áhrif á þá. Sumir hagaðilar hafa aðeins eitt hlutverk í öllu ferlinu og eru eftir það skildir eftir í myrkrinu. Til dæmis er hlutverk lánastjóra hjá banka að veita grænt lán til vottaðra byggingarframkvæmda, en eftir það vita þeir ekki hvernig staðan er á vottun. Hagsmunaaðili í þessari greiningu með þessa reynslu nefndi að aðgengi að upplýsingum um stöðu vottunar myndi gera það að verkum að hann upplifði vottunina með jákvæðari hætti.

Á heildina litið, kalla hagsmunaaðilar sem nota annað hvort kerfið, eða bæði, eftir virkri þátttöku; þau vilja hafa aðgang að góðum og skýrum upplýsingum og geta átt skilvirkari samskipti við aðra hagsmunaaðila í ferlinu.

### 5.4 Takmarkanir og framtíðarrannsóknir

Takmarkanirnar þessarar rannsóknar voru helst þær þar sem reynsla af vottunum fyrir grænar byggingar er lítil á Íslandi. Þannig höfðu nokkrir hagaðilar ekki klárað vottun.





Vegna takmarkaðrar reynslu af vottun bygginga á Íslandi er einnig skortur á rannsóknum á áhrifum vottunar fyrir byggingar á Íslandi. Eins og Haapio og Viitaniemi (2008) hafa sýnt getur samanburður á byggingarmatstækjum verið erfiður vegna ólíkra viðmiða og umfangs vottana. Þannig geta þættir á borð við veðurfar haft áhrif á niðurstöðuna. Í rannsóknum verður nauðsynlegt að leggja mat á árangur vottaðra bygginga í samanburði við hefðbundnar byggingar þar sem tekið er tillit til umhverfismála, rekstrarþátta, sem og þátta sem tengjast heilsu og vellíðan notenda.

Greining á áhrifum aukinnar sjálfbærnimenntunar og aðgengilegri úrræðum fyrir hagsmunaaðila er mikilvægt næsta skref í framtíðarrannsóknum á viðfangsefninu. Niðurstöður þessarar rannsóknar benda til þess að aukin aðkoma hagaðila að ferlinu geti haft áhrif á niðurstöðuna á margvíslegan hátt. Algengustu þættirnir sem geta haft áhrif á hagsmunaaðila voru tengdir hlutverki þeirra í vottunarferlinu, samskiptum, upplýsingaflæði, og þátttöku. Ef gæði þessa þátta eru á einhvern hátt skert, getur það haft neikvæð áhrif á hagsmunaaðila og í sumum tilfellum haft neikvæð áhrif á niðurstöður vottunarinnar.

### Tækifæri til stefnumótunar

Þrátt fyrir að umhverfsvottanir fyrir byggingar hafi verið gagnrýnd fyrir að vera ekki árangursrík mótvægisáðgerð gegn loftslagsbreytingum, benda niðurstöður þessarar rannsóknar til þess að vottunarviðmiðin geti skapað skilvirkan ramma til að efla sjálfbærni- og umhverfisvitund meðal fagfólks í byggingariðnaði. Með því að innleiða viðmiðin í opinberar byggingarreglugerðir og sambætta þau í formlegri menntun í byggingargeiranum eins og Hoffman og Henn (2008) lögðu til, væri enn frekar hægt að stuðla að sjálfbærni og umhverfisvænum byggingarháttum í greininni.

Þá er vert er að minnast á aðgerðir 5.2 tengdar umhverfsvottunum sem Byggjum grænni framtíð (2022) leggur fram leggja áherslu á fræðslu og námskeið til sveitarfélaga og fagaðila. Þessar aðgerðir eru í vinnslu og því tækifæri til að bæta úr þeim þáttum sem hagsmunaaðilar þessarar greiningar telja upp sem neikvæða þætti tengdum skorti á sjálfbærnilæsi- og menntun fagfólks í geiranum. Þar mætti jafnframt setja á laggirnar tengslanet hagsmunaaðila sem fást við vistvottanir.





## 6 Niðurlag

Markmið þessarar rannsóknar var að skilja umhverfisvottanir fyrir byggingar sem ferli út frá sjónarhóli hagsmunaaðila með því að taka viðtöl við hagaðila í byggingariðnaðinum. Um er að ræða hálfopin viðtöl þar sem rætt var við hagsmunaaðila sem hafa reynslu af því að nota BREEAM og/eða Svaninn. Áherslan var lögð á að greina viðhorf hagaðila til ólíkra þátta í vottunarferlunum. Hvaða þættir voru álitnir jákvæðir eða neikvæðir? Þá var leitað svara við því og hvort hagaðilar mátu BREEAM og Svaninn með ólíkum hætti. Sýnt var fram á að fagfólk í byggingariðnaði á Íslandi hefur tekið eftir aukinni eftirspurn og áhuga á sjálfbærum byggingum og hafa leitað upplýsinga um kostnað og ávinning af slíkum byggingum. Vonir standa til þess að þessi hagaðilagreining geti um leið stuðlað að þekkingu á viðfangsefninu.

Niðurstöðurnar sýna að hagsmunaaðilar skynja hlutverk sitt almennt á jákvæðan hátt og telja að vottunarkröfur stuðli að ögudum vinnubrögðum sem skila sér í betri byggingu. Sú vinna sem bættist við framkvæmdirnar vegna vottunarinnar þótti hins vegar áhyggjuefni en of miklum tíma var oft varið í vottunina og flækjustigið mikið. Þetta olli oft töfum og auknum kostnaði. Veigamestu þættirnir sem leiddu til slíkra tafa og aukakostnaðar voru samkvæmt hagsmunaaðilum eru eftirfarandi:

- Takmarkað sjálfbærnilæsi meðal fagfólks í byggingariðnaði
- Algeng, stundum kostnaðarsöm, byrjendamistök sem hægt væri að forðast ef hagsmunaaðilar hefðu aðgang að samskiptaneti þar sem þeir geta miðlað af reynslu sinni og lært af hvor öðrum
- Flókin og óaðgengileg úrræði og leiðbeiningar. Þetta átti sérstaklega við um BREEAM, þar sem hagaðilar nefndu óhóflega langa handbók með flóknum tæknihugtökum
- Vöntun á staðbundnum gögnum og losunartölum þar sem hefðbundnar byggingar eru bornar saman við vottaðar byggingar

Fyrri rannsóknir á sjónarmiðun hagsmunaaðila á vottunarferlinu eru fáar (Haapio og Viitanemi, 2008; Schweber, 2013). Nokkrar nýlegri rannsóknir þar sem áhersla er lögð á sjónarmið hagaðila komu þó að góðum notum (Ding, 2008; Hoffman & Henn, 2008; Jefferson o.fl., 2021; Mok o.fl., 2017). Líkt og þessar rannsóknir sýnir þessi rannsókn að upplýsingaflæði og samskipti hagaðila þóttu ófullnægjandi. Ennfremur kemur fram að sjálfbærnifræðslu vantar í menntun fagaðila í byggingariðnaði sem getur leitt til þess að verktakar og iðnaðarmenn bregðast illa við vottunarviðmiðunum. Úrræðin hafa einnig verið nefnd sem hindrun þegar kemur að árangursríkri vottun sem og að vottunin er ekki innleidd nægilega snemma í hönnunarferlinu (Cole, 1998; Ding, 2008; Jalaei & Jade, 2014).

Hoffman og Henn (2008) sýna að fólk hefur tilhneigingu til að trúa því að hægt sé treysta á viðmið sem sett eru fram í samfélaginu. Þetta er einnig raunin meðal fagfólks í byggingariðnaði. Þessi rannsókn bendir til þess að sjálfbærnimenntun sé ábótavant í þjálfun fagfólks sem hefur svo áhrif á eflingu sjálfbærni viðmiða í byggingargeiranum. Fagfólk í byggingariðnaði hefur þannig litla sjálfbærnimenntun í grunnin og kemur það niður á byggingarframkvæmdum. Samþætting sjálfbærnimenntunar og sjálfbærnilæsis í menntun fagfólks gæti verið mikilvægt skref í að koma á sjálfbærni í greininni. Þetta gæti einnig stuðlað að skýrari samskiptahætti milli hagaðila í vottunarferlinu sem gæti komið í veg fyrir tafir og aukinn kostnað.

Að efla staðbundnar rannsóknir á árangri vottaðra bygginga gæti reynst hagaðilum gagnlegt. Þessi rannsókn sýnir að sumir hagaðilar höfðu gert sína eigin útreikninga á sparnaði tengdum vatni, olíu og úrgangi á verkstað með áhugaverðum niðurstöðum. Það gæti verið gagnlegt að rýna nánar í slíkar niðurstöður. Þar að auki mætti kanna skoðanir stefnumótenda, sveitarfélaga og stjórnvalda um kröfu um vottaðar byggingar og innleiðingu viðmiða í byggingarreglugerð.

Þótt deila megi um eiginleika vottaðra bygginga sem mótvægisáðgerð í losun gróðurhúsalofttegunda, virðist vottunarferlið stuðla að umhverfisvitund meðal hagaðila sem upplifa ferlið sem verðmætan og mikilvægan lið í að auka sjálfbærni og verndun umhverfisins. Að hafa aðgang að tengslaneti hagaðila í sömu stöðu gæti auðveldað þeim að læra hver af öðrum og



hvetja þá til að beita sjálbærniðmiðum í öllum sínum verkefnum og þannig hámarkað sparað og umhverfisvernd. Ennfremur bendir samhljóða upplifun hagsmunaaðila í greiningunni til þess að vottunarferlið stuðli að breytingum á viðhorfi til sjálfbærni og umhverfisverndunar. Sömu jákvæðu áhrif gætu hlotist með bættri sjálfbærniþenningunni í byggingargeiranum. Vottunarviðmiðin eru þannig ekki töfralausn á loftslagsvánni en gætu þó reynst mikilvæg skref í að koma á sjálfbærni í byggingargeiranum sem er ábyrgur fyrir umtalsverðri losun gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu.



# GRÆNNI BYGGÐ

---

GREEN BUILDING  
COUNCIL ICELAND

Skýrslan er gefin út af Grænni byggð og styrkt af Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytinu í gegnum Húsnæði- og mannvirkjastofnun.

Höfundur: Guðrún Heiður Ísaksdóttir

Rýni: Áróra Árnadóttir

Myndir: Áróra Árnadóttir

Reykjavík, 2023



## Heimildir

- Al-Surf, M., Balabel, A., Alwetaishi, M., Abdelhafiz, A., Issa, U., Sharaky, I., Shamseldin, A., Al-Harhi, M. (2021). Stakeholders Perspectives on Green Building Rating Systems in Saudi Arabia: The Case of LEED, Mostadam, and the SDGs. *Sustainability*, 13 . 8463.
- Afroz, Z., Gunay, HB, O'Brien, W. (2020). *A review of data collection and analysis requirements for certified green buildings* . *Energy & Buildings*, 226. 110367.
- Amin, U., Hossain, MJ, Lu, J., Fernandez, E. (2017). Performance analysis of an experimental smart building: Expectations and outcomes. *Energy*, 135 , 740-753. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.06.149>
- Amiri, A., Emami, N., Ottelin, J., Sorvari, J., Marteinsson, B., Heinonen, J., Junnila, S. (2021). Embodied emissions of buildings - A forgotten factor in green building certificates. *Energy and Buildings*, 241, 110962. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.110962>
- Berardi, U. (2013). Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building. *Sustainable Cities and Society*, 8 . 72-78. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2013.01.008>
- Berawi, MA, Miraj, P., Windrayani, R., Berawi, ARB (2019). Stakeholders' perspectives on green building rating: A case study in Indonesia. *Heliyon*, 5 (3), e01238. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01238>
- BGF. (2022). *74 actions that promote ecological construction*. Let's build a greener future. <https://byggjumgraenniframtid.is/adgerdir/>
- BRE Group. (nda) *How BREEAM works*. BREEAM. <https://bregroup.com/products/breeam/how-breeam-works/>
- BRE Group. (ndb). *Minimum standards*. BREEAM. [https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/BREEAMUK2014SchemeDocument/content/03\\_scoringrating\\_newcon/min\\_standards.htm](https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/BREEAMUK2014SchemeDocument/content/03_scoringrating_newcon/min_standards.htm)
- Brundtland, GH (1987) Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Geneva, UN-Document A/42/427. <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>
- Cole, RJ 1999. Environmental performance of buildings: setting goals, offering guidance, and assessing progress. *Reshaping Built Environ. Ecol. Ethics, Econ.* (1999), p. 276
- Ding, GKC (2008). Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. *Journal of Environmental Management*, 86 (3), 451-464. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.12.025>
- Darko, A., Chan, APC. (2016). Critical analysis of green building research trends in construction journals. *Habitat International*, 5 , 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.07.001>
- Doan, DT, Ghaffaraianhoseini, A., Naismith, N., Zhang, T., Ghaffaraianhoseini, A., Tookey, J. (2017). A critical comparison of green building rating systems. *Building and Environment*, 123, 245-260. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.007>
- Durham E., Baker H., Smith M., Moore E. & Morgan V. (2014). *The BiodivERsA Stakeholder Engagement Hand-book*. BiodivERsA. <https://www.biodiversa.eu/wp-content/uploads/2022/12/stakeholder-engagement-handbook.pdf>
- Environment Agency of Iceland. (2023). *Report on Policies, Measures, and Projections: Projections of Greenhouse Gas Emissions in Iceland until 2050*.
- General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations
- Giama, E., Papadopoulos, A. (2017). Sustainable building management: overview of certification schemes and standards. *Advances in Building Energy Research*. Taylor & Francis. <http://dx.doi.org/10.1080/17512549.2012.740905>
- Goh, CS, Rowlinson, S. (2013) Conceptual Maturity Model for Sustainable Construction. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 5 (4). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LA.1943-4170.0000129](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000129)
- Government of Iceland. (2020). *Climate action plan: Actions by the Icelandic government to promote a reduction in greenhouse gas emissions until 2030*. Ministry of Environment, Energy, and Climate. <https://www.stjornarradid.is/verkefni/umhverfi-og-natturuvernd/loftslagsmal/adgerdaaaetlun-i-loftslagsmalum/>
- Government of Iceland. (n.d.). *Energy production and small-scale industry*. The Government Council of Iceland.
- Green Building Council Iceland. (2022). *BREEAM - Analysis of the benefits and costs of the environmental certificates*. About the project. <https://www.graennibyggd.is/tahaa-breeam2022>
- Gui, X., Gou, Z. Understanding green building energy performance in the context of commercial estates: A multi-year and cross-region analysis using the Australian commercial building disclosure database. *Energy*, 222, 119988. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.119988>
- Gunnarsdóttir, I., Davíðsdóttir, B., Worrell, E., Sigurgeirsdóttir, S. (2021). It is best to ask: Designing a stakeholder-centric approach to selecting sustainable energy development indicators. *Energy Research & Social Science*, 74, 101968. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101968>



- Guest, G., Bunce, A., Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough? *Field Methods*, 18:1, pp. 59-82. Sage Publications. 10.1177/1525822X05279903.
- Haapio, A., Viitanemi, P. (2008). A critical review of building environmental assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review*, 28 (7), 469-482. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2008.01.002>
- Hennik, M., Hutter, I., Bailey, A. (2020). *Qualitative Research Methods*, 2nd Edition. Sage Publications.
- Hoffman, A., Henn, R. (2008). Overcoming the Social and Psychological Barriers to Green Building. *Michigan Ross School of Business Working Paper Series*. Working Paper No. 1106.
- Hopwood, B., Mellor, M., O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable Development*, 13 (1), 38-52. <https://doi.org/10.1002/sd.244>
- IPCC. (2023). *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)*. The Intergovernmental Panel on Climate Change. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_LongerReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf)
- Jalaei, F., Jrade, A. (2014). Integrating building information modeling (BIM) and energy analysis tools with green building certification system to conceptually design sustainable buildings. *Journal of Information Technology in Construction*. ISSN 1874-4753.
- Jefferson, D., Paige, F., Agee, P., Jackson, F. (2021). User Experience of Green Building Certification Resources: EarthCraft Multifamily. *Sustainability*, 13, 7871. <https://doi.org/10.3390/su13147871>
- Kua, HW, Lee, SE (2002). Demonstration intelligent building—a methodology for the promotion of total sustainability in the built environment. *Building and Environment*, 37, 231-240. <https://www.researchgate.net/publication/222004368>
- Leed, BL (2002). Asking Questions: Techniques for Semistructured Interviews. *Political Science & Politics*, 35 (4), 665-668. <https://doi.org/10.1017/S1049096502001129>
- Lien, T. (2019). *30 Years of The Nordic Swan Ecolabel: Anniversary report for the Nordic Ecolabel*. Nordic Council of Ministers. Copenhagen. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1374853/FULLTEXT01.pdf>
- MacNaughton, P., Cao, X., Buonocore, J., Cedeno-Laurent, J., Spengler, J., Bernstein, A., Allen J. (2018). Energy savings, emissions reductions, and health co-benefits of the green building movement. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 28, 307-318. <https://doi.org/10.1038/s41370-017-0014-9>
- Miro. (2023). Take ideas from better to best. <https://miro.com/>
- Mok, KY, Shen, GQ, Yang, R. (2018). Stakeholder complexity in large scale green building projects: A holistic analysis towards a better understanding. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 25 (11), 1454-1474. DOI 10.1108/ECAM-09-2016-0205
- Nordic Council of Ministers. (2018). *Circular Economy in the Nordic Construction Sector*. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1188884/FULLTEXT01.pdf>
- Nordic Council of Ministers. (2021). *Low-Carbon Circular Transition in the Nordics: Part 1. Ares with significant circular transition potential*. Nordic Working Paper. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1556393/FULLTEXT01.pdf>
- Nordic Ecolabelling. (2023). Nordic Ecolabelling for New buildings: Residential, educational and office buildings. Reference document - EDITION 4 - New constructions. <https://svanurinn.is/voruflockar/byggingar/>
- Nwodo, MN, Anumba, CJ (2019). A review of life cycle assessment of buildings using a systematic approach. *Building and Environment*, 162. 106290.
- Ogunmakinde, OE, Egbelakin, T., Sher, W. (2022). Contributions of the circular economy to the UN sustainable development goals through sustainable construction. *Resources, Conservation and Recycling*, 178. 106023.
- Taylor, SJ, Bogdan, R. (1998). *Introduction to Qualitative Research Methods: A Guidebook and Resource*. Third Edition. Wiley.
- The Future We Want. (2012). *The Future We Want: Outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development*. Rio+20 United Nations Conference on Sustainable Development.
- Vierra, S. (2016). *Green building standards and certification systems*. Whole Building Design Guide. [https://globalgbc.org/wp-content/uploads/2022/07/034\\_green-building-standards-and-certification-system.pdf](https://globalgbc.org/wp-content/uploads/2022/07/034_green-building-standards-and-certification-system.pdf)
- Płonka, A., Dacko, M., Satoła, L., Dacko, A. (2022). The Idea of Sustainable Development and the Possibilities of Its Interpretation and Implementation. *Energies*, 15, 5394. <https://doi.org/10.3390/en15155394>
- Pomponi, F., Moncaster, A. (2016). Embodied carbon mitigation and reduction in the built environment - What does the evidence say? *Journal of Environmental Management*, 181, 687-700. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.036>
- City of Reykjavík. (2021). *The City of Reykjavík's climate action plan in 2021-2025*. [https://reykjavik.is/sites/default/files/rvik\\_loftslagsaaetlun2021-2025\\_final.pdf](https://reykjavik.is/sites/default/files/rvik_loftslagsaaetlun2021-2025_final.pdf)
- Schweber, L. (2013). The effect of BREEAM on clients and construction professionals. *Building Research & Information*, 41 (2), 129-145. <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2013.768495>



- Schmeer, K. (1999). Guidelines for Conducting a Stakeholder Analysis. Bethesda, MD: Partnership for Health Reform, Abt Associates Inc.
- Soulti, E., Leonard, D. (2016). *The value of BREEAM: A review of latest thinking in the commercial building sector*. BRE. <https://tools.breeam.com/filelibrary/Briefing%20Papers/BREEAM-Briefing-Paper----The-Value-of-BREEAM--November-2016----123864.pdf>
- The swan. (n.d.). Buildings. <https://svanurinn.is/voruflockar/byggingar/>
- United Nations. (2019) *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Department of Economic and Social Affairs. <https://population.un.org/wup/publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- UNEP. (2022a.) *2022 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector*.
- UNEP. (2022b). *The Closing Window: Climate crisis calls for rapid transformation of societies*. United Nations Environment Programme.
- UNFCCC. (n.d.). *What is the United Nations Framework Convention on Climate Change?* United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>
- USGBC. (2022). Olgerdin Egill Skallagrimsson. <https://www.usgbc.org/projects/olgerdin-egill-skallagrimsson>
- UNEP. (2019). *Emissions Gap Report 2020*. The United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/interactive/six-sector-solution-climate-change/>
- Varavasovszky, Z., Brugha, R. (2000). How to do (or not to do). . . A stakeholder analysis. *Health Policy and Planning*, 15 (3), 338-345. Oxford University Press.
- Yang, RJ (2014). An investigation of stakeholder analysis in urban development projects: Empirical or rationalistic perspectives. *International Journal of Project Management*, 32 (5), 838-849. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.10.011>
- Yang, J., Shen, GQ, Bourne, L., Man - Fong Ho, C., Xue, X. (2010). A typology of operational approaches for stakeholder analysis and engagement. *Construction Management and Economics*, 29 (2 ), 145-162. <https://doi.org/10.1080/01446193.2010.521759>
- Yang, RJ, Zou, PXW (2013). Stakeholder-associated risks and their interactions in complex green building projects: A social network model. *Building and Environment*, 73, 208-222. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.12.014>
- Qui, Y., Kahn, ME (2019). Impact of voluntary green certification on building energy performance. *Energy Economics*, 80, 461-475. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.035>