



MS ritgerð  
Stjórnun og stefnumótun

**Er samstarf lykill að árangri?**  
Efling samkeppnishæfni íslensks byggingariðnaðar  
í kjölfar efnahagshruns

Guðrún Ingvarsdóttir

Leiðbeinandi: Dr. Runólfur Smári Steinþórsson

Viðskiptafræðideild  
Júní 2015



**HÁSKÓLI ÍSLANDS**  
**FÉLAGSVÍSINDASVIÐ**

---

VIÐSKIPTAFRÆÐIDEILD



**Er samstarf lykill að árangri ?**

***Efling samkeppnishæfni íslensks byggingariðnaðar***

***í kjölfar efnahagshruns***

Guðrún Ingvarsdóttir

Lokaverkefni til MS-gráðu í Viðskiptafræði

Leiðbeinandi: Runólfur Smári Steinþórsson

Viðskiptafræðideild

Félagsvísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2015

Er samstarf lykill að árangri ? Efling samkeppnishæfni íslensks byggingariðnaðar í kjölfar efnahagshruns.

Ritgerð þessi er 30 eininga lokaverkefni til MS prófs við Viðskiptafræðideild, Félagsvísindasvið Háskóla Íslands.

© 2015 Guðrún Ingvarsdóttir

Ritgerðina má ekki afrita nema með leyfi höfundar.

Prentun: Háskólaprent

Reykjavík, 2015



## Formáli

Þessi ritgerð er til meistaraþrófs í Stjórnun og stefnumótun við Viðskiptafræðideild Háskóla Íslands og er vægi hennar 30 einingar. Leiðbeinandi við gerð ritgerðarinnar var Dr. Runólfur Smári Steinþórsson og fær hann mínar bestu þakkir fyrir góða leiðsögn og einlægan áhuga á verkefninu. Þá vil ég þakka þeim fjölmörgu aðilum innan byggingariðnaðrins sem lögðu til ábendingar, aðgengi að gögnum og góð ráð. Að öðrum ólöstuðum ber hér að nefna sérstaklega aðalhvítamenn samstarfsvettvangsins „Samstarf er lykill að árangri“ þá Friðrik Ólafsson forstöðumann byggingarsviðs Samtaka iðnaðarins og Björn Karlsson, forstjóra Mannvirkjastofnunar. Án þeirra hefði þetta verkefni ekki litið dagsins ljós.



## Útdráttur

Fáar atvinnugreinar hafa gengið í gegnum viðlíka sviptingar og íslenskur byggingariðnaður hefur reynt undanfarin ár. Frá metumsvifum um miðbik síðasta áratugar hrundi iðnaðurinn niður í djúpan öldudal með hrinum uppsagna og gjaldþrota. Kveikjan að verkefni þessu er það mikla uppbyggingarstarf sem fyrir höndum er innan iðnaðarins sem og vísbendingar um aukinn áhuga á markvissara samstarfi þvert á þessa umfangsmiklu atvinnugrein. Sá áhugi hefur meðal annars formgerst í samstarfsvettvangi atvinnulífs og opinberra aðila undir heitinu „Samstarf er lykill að árangri“.

Verkefnið byggir á fræðilegum grunni kenninga um byggingariðnað, samkeppnishæfni og klasasamstarf. Leitast er við að greina helstu áskoranir sem klasi íslensks byggingariðnaðar stendur frammi fyrir og hvaða umbótaleiðir séu til þess fallnar að auka samkeppnishæfni hans. Þá er eðli umbótaleiða metið með tilliti til klasaframtaks. Gagna var aflað með umbótamiðaðri rannsókn sem fram fór í samvinnu við hagsmunaaðila innan iðnaðarins á tímabilinu janúar 2014 til apríl 2015. Megingagnaöflun fór fram á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar sem haldið var í nóvember 2014 en þar komu tæplega 200 aðilar þvert á iðnaðinn saman til umræðna og skoðanaskipta um stöðu og sóknarfæri.

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að byggingariðnaðurinn sé að rétta sig af eftir áföll síðustu ára en að innviðir séu veikir og samkeppnishæfni ábótavant í mörgum meginþáttum s.s. framleiðni, arðsemi og byggingarkostnaði. Helsta ógn við eflingu samkeppnishæfni klasans er viðvarandi ójafnvægi í framboðs- og eftirspurnaraðstæðum sem skaðað hefur innviði iðnaðarins til langs tíma. Mikil tækifæri eru falin í þeim vexti sem orðið hefur á útflutningi þekkingarstarfsemi á síðustu árum en rannsóknarumsvif klasans eru í hnignun. Þá er nýliðun ábótavant og mun að óbreyttu verða ein af megináskorunum iðnaðarins á komandi árum. Loks eru vísbendingar um að skipulagt klasaframtak sé til þess fallið að stuðla að aukinni samkeppnishæfni í öllum helstu árangursþáttum og að frjór jarðvegur sé til staðar innan iðnaðarins í því samhengi.



## Abstract

Few industries have experienced turbulence the likes of which the Icelandic construction industry has undergone in the last decade. From record high activity, the industry plummeted into an unprecedented depression with massive layoffs and a record number of bankruptcies. The motivation behind this study is the extensive restoration that awaits, as well as signs of increased strategic cooperation across the industry. This cooperation has, amongst other things, manifested itself in the collaborative venue „Cooperation Is the Key To Success“ which is a joint effort of private and public actors within the Icelandic construction industry.

Building on theory of construction industry characteristics, competitiveness and clusters, this study aims to analyse the current competitiveness and outlook of the Icelandic construction industry, as well as analysing paths to increased competitiveness. Data was gathered through a participative action research which took place through cooperation with key actors within the industry in the period of January 2014 - April 2015. The majority of data was gathered in November 2014 at the construction industry strategic forum; STEFNUmót, where almost 200 members of the construction industry came together.

The study shows an industry slowly recovering, with weakened infrastructure and signs of low competitiveness in productivity, profitability and quality. National economic turbulence remains a major threat to the industry and its institutions. While potential is to be seen in sustaining the growth of knowledge based export, research activities within the industry are under decline. Renewal of workforce is lagging and likely to become one of the industries main obstacles in the coming years. Finally there are indications that a strategic cluster initiative could enhance competitiveness in most performance factors, and that fertile ground is to be found within the industry in that respect.



## Efnisyfirlit

Formáli .....	4
Myndaskrá.....	13
1 Inngangur .....	16
1.1 Fræðilegt samhengi .....	16
1.2 Rannsóknarspurningar og uppbygging ritgerðar .....	18
2 Samkeppnishæfni byggingariðnaðar .....	22
2.1 Byggingariðnaður .....	22
2.1.1 Hagrænt samhengi.....	22
2.1.2 Meginuppbygging iðnaðar og samspil skipulagsheilda .....	24
2.1.3 Greining samkeppnishæfni í byggingariðnaði .....	31
2.2 Klasar og skipulagning klasaframtaks .....	32
2.2.1 Þróun klasakenninga .....	33
2.2.2 Skilgreining og hlutverk klasa.....	34
2.2.3 Kortlagning og greining klasa .....	35
2.2.4 Skipulag og innleiðing klasaframtaks.....	41
2.3 Greiningarlíkan rannsakanda.....	46
3 Aðferð .....	48
3.1 Val á rannsóknaraðferð .....	48
3.2 Umbótamiðuð rannsókn.....	48
3.2.1 Hugmyndafræðilegur bakgrunnur .....	49
3.2.2 Ferli og áskoranir í umbótamiðaðri rannsókn.....	50
3.2.3 Áreiðanleiki og réttmæti í umbótamiðaðri rannsókn.....	51
3.3 Uppbygging rannsóknar .....	53
3.3.1 Vettvangur .....	53
3.3.2 Fyrirliggjandi gögn.....	54
3.3.3 Ferli rannsóknar .....	54
3.3.4 Framsetning greiningar og niðurstaðna.....	60
4 Söguleg þróun íslensks byggingariðnaðar .....	62
4.1 Byggingarlag og sérhæfing starfa .....	62
4.1.1 Þróun bvyggingarlags.....	62
4.1.2 Þróun fyrirtækja og sérhæfingar.....	64
4.2 Stjórnýsla, menntun og rannsóknir.....	65

4.2.1	Þróun stjórnáslu .....	65
4.2.2	Þróun menntunar.....	66
4.2.3	Nýsköpun og þróun byggingarannsóknna .....	67
5	Kortlagning klasa íslensks byggingariðnaðar .....	70
5.1	Kjarnastarfsemi .....	72
5.1.1	Forvinnsla .....	72
5.1.2	Meginvinnsla .....	73
5.1.3	Eftirvinnsla .....	73
5.1.4	Samhæfingar- og stuðningshluti.....	74
5.2	Stjórnvöld.....	74
5.3	Menntun .....	77
5.4	Rannsóknir .....	79
5.5	Hagsmunasamtök og stoðkerfi .....	81
5.6	Tengdar greinar.....	81
6	Aðstæður klasans.....	83
6.1	Samhengi fyrir stefnu, skipulag og samkeppni .....	84
6.1.1	Hagrænt samhengi.....	84
6.1.2	Lagalegt umhverfi og neytendavernd .....	90
6.1.3	Viðskipta- og útboðsumhverfi.....	95
6.2	Aðstæður framleiðsluþátta.....	101
6.2.1	Aðgengi að hæfu vinnuafli .....	101
6.2.2	Aðgengi að hráefni og byggingarlandi .....	102
6.2.3	Aðgengi að fjármagni .....	103
6.3	Eftirspurnaraðstæður .....	103
6.3.1	Markaðssvæði og þekking viðskiptavina .....	103
6.3.2	Þróun eftirspurnar .....	104
6.4	Tengdar greinar.....	106
6.4.1	Flutningar, sorphirða og endurvinnsla.....	107
6.4.2	Tryggingastarfsemi.....	107
6.4.3	Fjármálastarfsemi .....	108
6.5	Aðstæður klasans og umbótaleiðir .....	110
7	Virgni klasans .....	113
7.1	Stjórnun og starfsemi fyrirtækja.....	113
7.1.1	Fjármál og stjórnun .....	113
7.1.2	Áætlanagerð og verkskipulag.....	115
7.1.3	Gæðastjórnun .....	117
7.1.4	Umhverfismál.....	118
7.1.5	Samstarf og þekkingarmiðlun milli fyrirtækja.....	119



7.1.6	Viðskiptasiðferði .....	120
7.2	Samspil fyrirtækja og stjórnvalda .....	122
7.3	Menntun og miðlun þekkingar .....	124
7.3.1	Áhrif menntakerfis á nýliðun .....	125
7.3.2	Skipulag náms og tengsl námsleiða við atvinnulífið .....	126
7.3.3	Þekkingarmiðlun iðnaðar og menntakerfis.....	128
7.3.4	Endurmenntun og starfsþróun .....	129
7.4	Rannsóknir og nýsköpun.....	131
7.4.1	Aðkoma opinberra aðila að rannsóknum .....	131
7.4.2	Fjármögnun rannsókna .....	133
7.4.3	Rannsóknarsamstarf og miðlun niðurstaðna.....	134
7.4.4	Nýsköpun og innleiðing nýjunga meðal fyrirtækja .....	135
7.5	Viðhorf til stefnumiðaðs samstarfs.....	137
7.6	Virgni klasans og umbótaleiðir .....	141
8	Árangur klasans.....	148
8.1	Framleiðni .....	148
8.2	Arðsemi og vöxtur.....	149
8.3	Byggingarkostnaður .....	151
8.4	Gæði.....	152
8.5	Alþjóðleg tengsl .....	154
8.6	Tæknileg geta.....	155
8.7	Starfsánægja .....	156
8.8	Ímynd .....	157
8.9	Þroski.....	158
8.10	Árangur klasans.....	161
9	Niðurstöður.....	163
10	Lokaorð .....	165
	Heimildaskrá.....	169
Viðauki 1	Dagskrá STEFNUmóts íslensks byggingariðnaðar 4. Nóvember 2014.....	183
Viðauki 2	Vinnugögn borðstjóra á STEFNUmóti íslensks byggingariðnaðar .....	184
Viðauki 3	Dagskrá kynningarfundar vegna útgáfu skýrslu Félagsvísindastofnunar ..	191
Viðauki 4	Nám til starfsréttinda í byggingariðnaði – yfirlit menntastofnana .....	192
Viðauki 5	Yfirlit hagsmunafélaga í byggingariðnaði .....	193

## Myndaskrá

Mynd 2.1 Tengsl skipulagsheilda í byggingariðnaði .....	25
Mynd 2.2. Uppbygging framleiðslukeðju í byggingariðnaði .....	26
Mynd 2.3. Árekstrar innan framleiðslukeðju byggingariðnaðar .....	27
Mynd 2.4. Líkan samkeppnishæfni byggingariðnaðar .....	32
Mynd 2.5. Víngerðarklassi Kaliforníu .....	37
Mynd 2.6. Demantur Porters .....	38
Mynd 2.7. Samskiptagjár klasa .....	39
Mynd 2.8. Greiningarvíddir fyrir þroskastig klasa .....	40
Mynd 2.9. Meginvíddir klasaframtaks .....	42
Mynd 2.10. Greiningarlíkan rannsakanda .....	46
Mynd 3.1. Umbótamiðað rannsóknarferli Lewins .....	50
Mynd 3.2. Þátttakendur í spurningakönnun á STEFNUMóti - skipting milli sviða innan byggingariðnaðar.....	54
Mynd 3.3. Ferli rannsóknar .....	58
Mynd 5.1. Klasakort íslensks byggingariðnaðar .....	71
Mynd 6.1. Hlutdeild í vergri landsframleiðslu - samanburður við lykilatvinnugreinar 1997- 2014 .....	85
Mynd 6.2. Heildarfjármunamyndun og hlutdeild mannvirkja 1990-2014 .....	87
Mynd 6.3. Fjöldi starfandi í samanburði við nokkrar lykilatvinnugreinar 1991-2013... 87	
Mynd 6.4. Fjöldi atvinnulausra í samanburði við nokkrar lykilatvinnugreinar 2000-2013 .....	88
Mynd 6.5 Viðhorf til aðgengis að upplýsingum .....	90
Mynd 6.6 Viðhorf til mikilvægis samstarfs fyrirtækja og hins opinbera .....	91
Mynd 6.7 Viðhorf til reglugerðarumhverfis og neytendaverndar .....	95
Mynd 6.8 Viðhorf til samningaumhverfis og útboðsmála .....	101

Mynd 7.1 Velta fyrirtækja í byggingastarfsemi og mannvirkjagerð 1998-2014.....	115
Mynd 7.2. Viðhorf til þátta í starfsemi fyrirtækja í byggingariðnaði .....	118
Mynd 7.3 Viðhorf til þátta er tengjast umhverfismálum .....	119
Mynd 7.4 Mjög eða frekar ánægðir með samningaumhverfi og útboðsmál .....	121
Mynd 7.5 Viðhorf til þátta er tengjast viðskiptasiðferði .....	122
Mynd 7.6 Hlutfall sem telur að leggja eigi mjög eða frekar mikla áherslu á tiltekinn þátt í menntun í byggingariðnaði .....	129
Mynd 7.7 Hlutfall sem hefur mjög eða frekar mikinn áhuga á að sækja sér endurmenntun á tilteknu sviði .....	131
Mynd 7.8 Hlutfall sem telur mjög eða frekar miklar framfarir hafa orðið á tilteknu sviði í íslenskum málaflokki .....	137
Mynd 7.9. Helstu veikleikar íslensks byggingariðnaðar að mati þátttakenda á STEFNUmóti. Munur á fyrri og seinni fyrirlögn spurningalista .....	139
Mynd 7.10. Viðhorf til mikilvægis samstarfs milli stofnana hins opinbera og fyrirtækja í byggingariðnaði .....	140
Mynd 7.11. Hlutfall sem telur samstarf í málaflokki skipta mjög eða frekar miklu máli .....	140
Mynd 7.12. Hlutfall sem telur eigið fyrirtæki eða stofnun mjög eða frekar líklegt til áhuga á samstarfi í málaflokki .....	140
Mynd 7.13. Hlutfall sem telur eigið fyrirtæki eða stofnun mjög eða frekar líklegt til að leggja til framlag af tiltekinni gerð .....	141
Mynd 8.1 Viðhorf til skilvirkni/framleiðni í íslenskum byggingariðnaði .....	151
Mynd 8.2. Fjöldi nýskráðra fyrirtækja og gjaldþrot fyrirtækja í byggingastarfsemi og mannvirkjagerð .....	152
Mynd 8.3 Viðhorf til gæðatengdra þátta. Mjög eða frekar ánægðir með tiltekinn þátt .....	156
Mynd 8.4 Útflutningur þjónustu 2009-2013.....	157

Mynd 8.5 Viðhorf til þátta er tengjast starfsánægja. Mjög eða frekar sammála  
fullyrðingu .....158

# 1 Inngangur

## 1.1 Fræðilegt samhengi

Byggingariðnaður er ein af lykilatvinnugreinum í hverju hagkerfi en fjárfesting í mannvirkjum er talin nema um helmingi fjármunamyndunar á heimsvísu. Iðnaðurinn nýtir jafnframt meira hráefni og skapar meiri úrgang en nokkur önnur atvinnugrein. Þá skapar hann hæsta hlutfall beinna og afleiddra starfa í einstökum iðnaði á heimsvísu. Mikilvægi iðnaðarins í lykildreytum hagkerfa skapar þannig bein tengsl milli afkasta og stöðu iðnaðarins annars vegar og efnahags og lífsskilyrða í hverju samfélagi (Myers, 2004).

Vegna hinna miklu almannahagsmuna sem liggja í manngerðu umhverfi lýtur byggingariðnaðurinn umfangsmiklum reglugerðum sem settar eru í krafti neytendaverndar. Þá hefur þróun á samkeppnislöggjöf á síðustu áratugum leitt til aukinnar áherslu á verðmiðaðar útboðsleiðir. Þessir tveir þættir eru taldir hafa stuðlað að fjölgun lítilla og sérhæfðra fyrirtækja sem vinna saman tímabundið innan framleiðslukeðju hvers verkefnis í stað stærri fyrirtækja sem þvera framleiðslukeðjuna. Þar sem byggingaframkvæmdir eru í eðli sínu flóknar og háðar staðbundnum þáttum skapar samspil svo margra aðila áskoranir í tengslum við ýmsa lykilþætti en smæð fyrirtækjanna gerir þeim jafnframt erfitt fyrir á vettvangi stjórnunar og áætlanagerðar (Vrijhoef, 2011).

Byggingariðnaður er almennt sagður hafa dregist aftur úr öðrum framleiðslugreinum og teljast arðsemi, öryggis- og gæðamál víða ófullnægjandi. Þá hefur verið bent á að skammtímaáætlanir ráði för við ákvarðanatöku innan fyrirtækja, nýsköpun sé takmörkuð og tækniframfarir hægar (European commission, 2012). Framleiðni í byggingariðnaði hefur dregist aftur úr öðrum framleiðslugreinum og hefur komið fram að sú framleiðniaukning sem einkennt hefur framleiðslugreinar á síðustu áratugum hafi ekki skilað sér innan byggingariðnaðarins enda henti aðferðafræði framleiðslustjórnunar fjöldaframleiðslu illa staðbundnu eðli og háu flækjustigi mannvirkja. Lykillinn að umbótum liggja því fremur í eflingu samstarfs og lærdóms innan framleiðslukeðju og

heildarsamfélags iðnaðar. Í þessu samhengi hefur meðal annars verið litið til þeirra tækifæra sem liggja í innleiðingu klasasamstarfs sem stuðlað geti að aukinni samhæfingu, þekkingarmiðlun og samlegðaráhrifum milli fyrirtækja og stofnana byggingariðnaðarins (Vladimir Gumilar, Zarnic og Selih, 2011).

Íslenskur byggingariðnaður er engin undantekning í þeim áskorunum sem hér hafa verið nefndar og má raunar ætla að smæð íslensks markaðssvæðis og þeirra fyrirtækja sem á því starfa ýti fremur undir slíka veikleika. Síðastliðin ár hafa slíkar áskoranir þó fallið í skuggann af miklum sveiflum í íslensku hagkerfi með þenslu, efnahagshruni og í kjölfarið hægfara bata. Af íslenskum atvinnugreinum má fullyrða að byggingariðnaður hafi farið einna verst út úr hinu svokallaða hruni en um það vitna meðal annars opinberar hagtölur og fréttáflutningur síðustu ára. Mikill og skyndilegur samdráttur í eftirspurn einkaaðila, atvinnulífs og hins opinbera eftir þjónustu byggingariðnaðar skall eins og holskefla á þeim fyrirtækjum sem þar störfuðu. Á sama tíma skapaðist offramboð á hálfbyggðum mannvirkjum sem varð þess valdandi að þegar eftirspurn tók við sér gætti áhrifa á iðnaðinn seint og illa. Í millitíðinni höfðu fjölmörg fyrirtæki lagt upp laupana, tækjabúnaður verið seldur úr landi og umtalsverður hluti vinnuaflds horfið til annarra starfa eða flutt af landi brott. Nú þegar landið er tekið að rísa bíður því mikið uppbyggingarstarf í öllum helstu rekstrarþáttum fyrirtækja, hvort sem litið er til fjárhags, tækjabúnaðar eða mannafla.

Segja má að máltækið um kreppuna sem móður tækifæranna hafi þó að einhverju leyti reynst orð að sönnu í íslenskum byggingariðnaði. Hér hefur meðal annars mátt sjá aukinn útflutning þjónustu og rekstrarlega hagræðingu fyrirtækja sem af lifðu. Þá hefur mátt greina aukinn samtakamátt og samtal milli ólíkra hópa innan iðnaðarins sem hafa staldrað við og litið fram á veginn í leit að lausnum. Eitt skýrasta merkið um þetta er Samstarfsvettvangurinn „Samstarf er lykill að árangri“ sem leit dagsins ljós árið 2010 og hefur verið í sókn síðan þá. Samstarfsvettvangurinn er samvinnuverkefni fulltrúa atvinnulífs og stjórnslu og hefur innan vettvangsins verið staðið fyrir ýmsum viðburðum sem sóttir hafa verið af fulltrúum þvert á iðnaðinn. Rannsakandi hefur bæði tekið þátt í og notið góðs af þeirri umræðu og þekkingarmiðlun sem átt hefur sér stað í þessu samhengi og séð í verki hvaða áhrif slíkur vettvangur getur haft á starfsemi og framþróun innan iðnaðarins.

Á vettvangi námskeiðs við Háskóla Ísland fékk rannsakandi innsýn í fræðilegan grunn kenninga um klasa og klasaframtök út frá umfjöllun Michaels Porters (1998) og Örjans Sölvells (Sölvell, Ö., Lindqvist, G. og Ketels, C., 2003) og sá fljótlega að hér væru skýr tengsl við þá þróun sem orðið hefði á liðnum misserum í samstarfi í íslenskum byggingariðnaði. Kveikjan að rannsókninni var því að tvinna saman tveimur „fræðiheimum“ þ.e. kenningum um byggingariðnað annars vegar, og klasa og samkeppnishæfni hins vegar og leitast þannig við að greina stöðu íslensks byggingariðnaðar og þá möguleika sem legið gætu í eflingu samstarfs og hugsanlegri innleiðingu formlegs klasaframtaks. Einnig spilaði innig inn aukinn áhugi héraðs á hlutverki klasa í eflingu atvinnulífs. Hér hefur mátt sjá vöxt í innleiðingu formlegs klasasamstarfs þó af ólíkum toga sé eftir aðstæðum. Dæmi um slík innlend framtök eru níu íslensk klasaframtök sem árið 2013 fengu vottun frá European cluster initiative (Guðjón Örn Sigurðsson og Runólfur Smári Steinþórsson, 2014).

Megintilgangur verkefnisins var tvíþættur, þ.e. annars vegar að stuðla að eflingu vettvangsins „Samstarf er lykill að árangri“, en hins vegar að leggja af mörkum aukin gögn og greiningu um stöðu íslensks byggingariðnaðar sem hefur lítið verið rannsakaður út frá samspili skipuagsheilda.

## **1.2 Rannsóknarspurningar og uppbygging ritgerðar**

Rannsókn þessi er umbótamiðuð rannsókn sem unnin var í samstarfi við fulltrúa hagsmunaaðila í byggingariðnaði á rúmlega eins árs tímabili. Rannsókninni var ætlað að gegna þeim tvíþætta tilgangi að kalla fram gögn um stöðu iðnaðarins og stuðla að eflingu tengslnets þvert á iðnaðinn. Byggt er á megindegum og eigindlegum gögnum sem ýmist voru fyrirbyggjandi eða urðu til á rannsóknartímabilinu. Í síðari þættinum ber einkum að nefna gögn úr umræðum vinnuhópa á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar, niðurstöður spurningakannana Félagsvísindastofnunar sem lagðar voru fyrir þátttakendur þar, sem og hagræna greiningu á íslenskum byggingariðnaði sem Samtök atvinnulífsins kynntu þar.

Í ritgerðinni er leitast við að svara eftirfarandi rannsóknarspurningum:

- **Hverjir skipa klasa íslensks byggingariðnaðar og hverjar eru helstu áskoranir sem hann stendur frammi fyrir?**
- **Hvaða umbótaverkefni eru til þess fallin að efla samkeppnishæfni klasans og í hvaða tilvikum er formlegt klasaframtak til þess fallið að hrinda slíkum verkefnum í framkvæmd?**

Ritgerðin skiptist í tíu efniskafla. Í fyrsta kafla er inngangur ritgerðarinnar þar sem greint er frá fræðilegu samhengi verkefnisins. Rætt er um aðdraganda verkefnisins, tilgang og afmörkun, hvað geri það áhugavert og hvernig afurð þess geti nýst í hagnýtu samhengi. Þá er greint frá rannsóknarspurningum sem verkefnið er unnið út frá og fjallað um uppbyggingu ritgerðarinnar.

Annar kafli hefur að geyma fræðilegan hluta ritgerðarinnar. Byrjað er á umfjöllun um byggingariðnað og einkenni hans. Fjallað er um hagræna þýðingu hans og eðli framboðs og eftirspurnar. Rýnt er í hlutverk og samspil mismunandi skipulagsheilda innan iðnaðarins og þá styrkleika og veikleika sem það samspil leiðir af sér. Þá er litið til skilgreininga á samkeppnishæfni og þeirra þátta sem gefið geta til kynna samkeppnishæfni byggingariðnaðar. Næst vîkur sögunni að klösum og því hvernig nýta megi skipulag klasasamstarfs til eflingar samkeppnishæfni. Fjallað er um helstu aðferðir við greiningu klasa og þeirra þátta sem huga ber að við skipulagningu klasasamstarfs. Í lok kaflans er völdum þáttum úr fræðilegri umfjöllun um byggingariðnað, samkeppnishæfni og klasa tvinnað saman í greiningarlíkan sem frekari gagnaöflun og greining rannsóknar er unnin út frá.

Í þriðja kafla er greint frá þeirri rannsóknaraðferð sem valin var og hvaða ástæður lágu að baki því vali. Greint er frá hugmyndafræðilegum bakgrunni rannsóknaraðferðar og hvaða þáttum beri að huga að við notkun hennar. Þá er fjallað um skipulagningu rannsóknarinnar, vettvang og gagnaöflun. Rannsóknarferlinu sjálfu er lýst lið fyrir lið og endað á að greina frá úrvinnslu gagna og framsetningu niðurstaðna.

Í fjórða kafla hefst umfjöllun um íslenskan byggingariðnað. Greint er frá sögulegri þróun iðnaðarins frá landnámi og því hvernig verklag og verkaskipting hefur þróast.



Greint er frá þróun sérhæfingar starfa og menntunar, þróun opinberrar aðkomu að byggingarmálum og þróun rannsókna og nýsköpunar.

Í fimmta kafla er íslenskur byggingariðnaður kortlagður á myndrænan hátt í klasakorti. Greint er frá uppbyggingu klasans og þeim hlutverkum sem mismunandi aðilar gegna.

Í sjötta kafla eru ytri aðstæður klasans greindar með tilliti til núverandi stöðu og tækifæra til umbóta. Litið er til hagrænnar þýðingar og þess laga- og viðskiptaumhverfis sem ríkjandi er. Þá er litið til þeirra þátta sem einkenna aðstæður framboðs og eftirspurnar og fjallað um helstu atvinnugreinar sem tengjast starfsemi byggingariðnaðarins.

Í sjöunda kafla er virkni klasans greind, út frá núverandi stöðu og með tilliti til mögulegra umbóta. Litið er til helstu vídda starfsemi innan klasans og leitast við að greina hvað einkenni samspil ólíkra aðila.

Í áttunda kafla er árangur klasans greindur út frá lykilþáttum sem lýsa bæði mælanlegum og huglægum þáttum í núverandi stöðu klasans.

Í níunda kafla er rannsóknarspurningum svarað og greint frá helstu niðurstöðum og vísbendingum sem fram komu við rannsóknarvinnuna.

Í tíunda kafla koma lokaorð rannsakanda. Þar er fjallað um helstu styrkleika og annmarka rannsóknarinnar og greint frá mögulegum framtíðarrannsóknarefnum í tengslum við viðfangsefni og niðurstöður rannsóknarinnar.



## 2 Samkeppnishæfni byggingariðnaðar

### 2.1 Byggingariðnaður

Byggingariðnaður hefur frá örófi alda verið einn af meginhornsteinum samfélaga enda mætir hann grunnþörf mannsins fyrir skjól og öryggi. Fjárfesting í mannvirkjum á heimsvísu er talin nema að meðalatali um helmingi fjármunamyndunar og eru bein tengsl milli umfangs iðnaðarins og efnahags og lífsskilyrða í hverju samfélagi. Iðnaðurinn nýtir meira hráefni og skapar meiri úrgang en nokkur önnur atvinnugrein. Þá skapar hann hæsta hlutfall beinna og afleiddra starfa í einstökum iðnaði á heimsvísu (Myers, 2004). Meðal þeirra meginþátta sem einkenna iðnaðinn og starfsemi hans má nefna eftirfarandi:

- Varan sem er framleidd er stór, þung og dýr og yfirleitt aðeins framleidd einu sinni.
- Eftirspurn eftir framleiðslu iðnaðarins er nátengd efnahagslegum aðstæðum viðkomandi hagkerfis á hverjum tíma.
- Iðnaðurinn samanstendur af miklum fjölda lítilla og sérhæfðra fyrirtækja sem vinna saman tímabundið innan framleiðslukeðju hvers verkefnis.
- Verðlagning er óvenju flókin enda yfirleitt háð útboðsferlum á mismunandi stigum framleiðslu (Myers, 2004).

Hér að aftan verður leitast við að draga fram megineinkenni iðnaðarins og samspil hans með hagkerfi. Byrjað er á að setja iðnaðinn í hagrænt samhengi og litið til einkenna framboðs- og eftirspurnar. Því næst er fjallað um meginuppbyggingu iðnaðarins, þ.e. framleiðslukeðju og þá aðila sem hafa eftirlit með og styðja við starfsemi hennar. Þá er fjallað um samkeppnishæfni iðnaðarins og horfur. Loks er fjallað um þá mælikvarða sem notaðir hafa verið til að meta samkeppnishæfni byggingariðnaðar. Vert er að undirstrika að í kaflanum er fjallað um byggingariðnað almennt, en umfjöllun um íslenskan byggingariðnað er að finna aftar í ritgerðinni.

#### 2.1.1 Hagrænt samhengi

Staða og þróun byggingariðnaðar er oft notuð sem mælikvarði á stöðu hagkerfa enda er fjárfesting í mannvirkjum og samfélagsinnviðum lykilþáttur í efnahagslegum vexti. Umfang byggingariðnaðar í hagkerfum hefur þannig jöfnum höndum áhrif á og verður

fyrir áhrifum af efnahagslegum aðstæðum hverju sinni (Sun, Mitra og Simone, 2013). Iðnaðurinn gegnir tvíþættu hlutverki í tengslum við uppbyggingu manngerðs umhverfis. Annars vegar er um að ræða hönnun og framkvæmd nýrra mannvirkja á vegum hins opinbera, atvinnulífs og einkaaðila. Hins vegar er um að ræða viðhald og endurnýjun á þegar byggðum mannvirkjum. Áætlað hefur verið að byggingariðnaður eigi að meðaltali þátt í um 50% af fjármunamyndun á heimsvísu. Þá hefur byggingariðnaðurinn mikið vægi á vinnumarkaði, eða sem nemur um 28% af vinnuafli iðnaðar í heild á alþjóðavísu. Atvinnustig og umsvif byggingariðnaðar hefur jafnframt veruleg á hrif á tengdar greinar en áætlað hefur verið að í Evrópu séu að jafnaði um 20% starfa í tengdum atvinnugreinum tilkomnar vegna hans. Hið háa hlutfall vinnuafis endurspeglast þó ekki í afrakstri iðnaðarins sem þykir almennt einkennast af lágu stigi framleiðni og takmörkuðum virðisauka (Averjanovian, V. og Baranauskas, J., 2008).

Markaður fyrirtækja innan byggingariðnaðar er eftirspurnardrifinn, að mestu staðbundinn og einkennist af verulegum sveiflum alþjóðlega. Eftirspurn mótast að hluta af tegund verkefnis hverju sinni, s.s. hvort um er að ræða íbúðarhúsnæði, opinbera byggingu eða atvinnuhúsnæði, nýframkvæmd eða viðhald eldra mannvirkis. Sammerkt er þó að mannfjöldapróun, staða hagkerfis, aðgengi að lánsfé og tekjur og/eða arðsemi eru megináhrifaþættir í þessu samhengi (Sun o.fl., 2013).

Hvort sem um er að ræða framleiðslu íbúðarhúsnæðis, atvinnuhúsnæðis, opinberra mannvirkja eða annarra innviða er framleiðsla byggingariðnaðar að verulegu leyti frábrugðin öðrum framleiðsluvörum. Almennt er um að ræða stóra, flókna og ófæranlega vöru sem byggir á flóknu samspili efnisnotkunar og sérhæfðar vinnu. Vörunni er ætlað að endast til langs tíma og er að jafnaði mun dýrari en aðrar vörur sem fjárfest er í (Schartinger, 2009). Í ljósi þess að mannvirki er flókið og kostnaðarsamt telst fjárfesting áhættusöm og skiptir þekking viðskiptavinar og eðli markaðar höfuðmáli. Hér hefur verið bent á að aðstæður í þessum tveimur þáttum séu hvað ólíkastar á húsnæðismarkaði annars vegar og í tengslum við framkvæmdir á vegum hins opinbera hins vegar. Þekkingarmegin hefur kaupandi íbúðarhúsnæðis almennt lítið tækifæri á að tryggja gæði og hafa eftirlit með hverjum verkþætti. Opinber verkkaupi hefur hins vegar sérhæfða aðila í því hlutverki og stendur því betur að vígi. Á markaðshliðinni snýst staðan hins vegar við og telst sá markaður sem einstaklingurinn verslar á nálgast fullkomna samkeppni, en markaður opinbera aðilans nálgast fákeppni enda opinberar

byggingar oft umfangsmiklar og sérhæfðar (Myers, 2004). Þá hefur verið bent á að staða kaupanda og framkvæmdaraðila einkennist af ósamhverfum upplýsingum (e: asymmetrical information) en að innbyrðis afstaða aðilanna sé breytileg á mismunandi stað í samnings- og framkvæmdaferli (Hillebrandt, P.M., 2000).

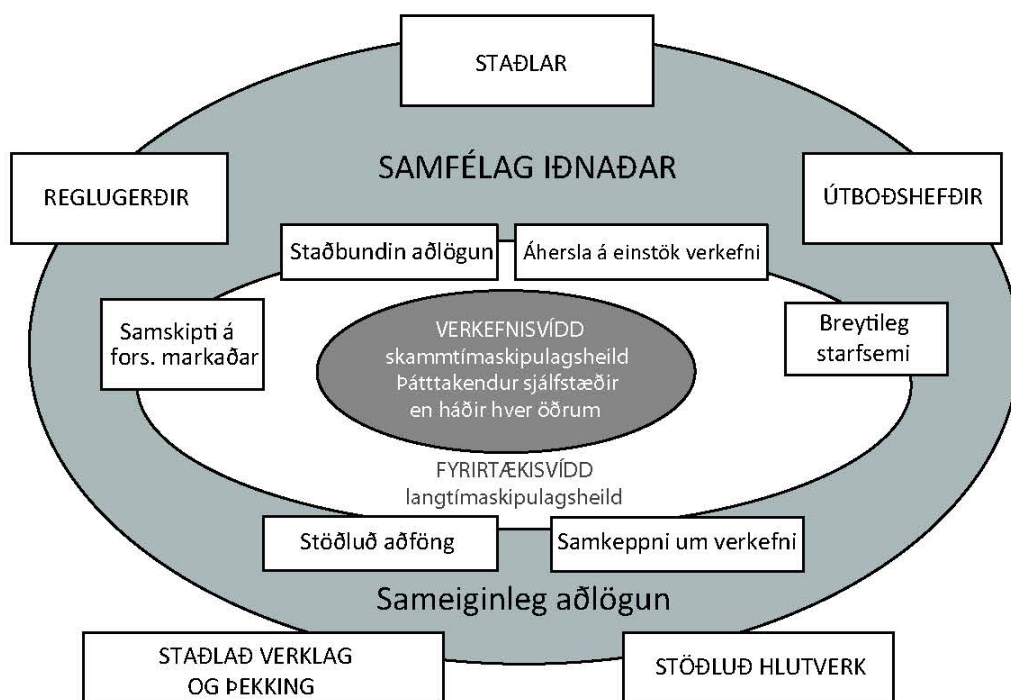
Framboðshlið iðnaðarins markast af þeim langa tíma sem almennt líður frá því að ákveðið er að hefja framkvæmd þar til mannvirki er tekið í notkun. Á þessum tíma geta meginframboðspættir breyst, en þeir eru aðgengi að vinnuafli, byggingarlandi, fjármagni og efnivið. Þessir þættir eru eðlisólíkir og misbreytilegir. Þannig er aðgengi að byggingarlandi á tilteknu svæði nokkuð stöðug breyta til langs tíma, sem og aðgengi að hráefni. Hins vegar hefur verið bent á að aðgengi að vinnuafli og fjármagni sé jafnan tengt innbyrðis og einkennist af hringrás (e: procyclical). Þegar aðgengi að fjármagni batni aukist almenn eftirspurn og í kjölfar minnki aðgengi að vinnuafli (Myers, 2004). Hringrásareðli birtist einnig í ákvörðunum um fjárfestingu í mannvirki. Þannig er slík ákvörðun tekin á forsendum aðstæðna þegar farið er af stað, en ekki þegar mannvirki er tekið í notkun og vegna hás fjárfestingarstigs er erfitt að snúa við þegar framkvæmd er hafin. Í þessu samhengi er innbyggð áhætta á víxlverkandi ástandi skorts og offramboðs sem stjórnvöld á alþjóðavísu leitast við að fyrirbyggja (Hillebrandt, P.M., 2000).

### **2.1.2 Meginuppbygging iðnaðar og samspil skipulagsheilda**

Ýmsar skilgreiningar og aðferðir hafa verið settar fram í því markmiði að skilgreina ytri mörk og eðli byggingariðnaðarins. Má segja að kjarninn í þeim öllum sé sú starfsemi sem á sér stað á framkvæmdarstað mannvirkis, en misjafnt er hversu langt er litið innan heildarframleiðslukeðju og hvað varðar þætti í ytra umhverfi. Til einföldunar má flokka greiningarstig fræðilegrar umfjöllunar í þrjá meginflokka. Í fyrsta lagi er umfjöllun þar sem einblínt er á áþreifanlega framkvæmd mannvirkis á verkstað en undir þann flokk fellur t.d. skilgreining Eccles (1981) um byggingaframkvæmdir sem rekstur og viðhald ófæranlegra mannvirkja, niðurrif mannvirkja og þróun landnotkunar. Í öðru lagi er umfjöllun þar sem heildarframleiðslukeðju mannvirkis er lýst og litið er til þess samspils skipulagsheilda sem á sér stað í einstakri byggingaframkvæmd. Í þriðja lagi er svo umfjöllun þar sem litið er til samspils framleiðslukeðju og ytra umhverfis.

Þar sem greiningarstig þessa verkefnis er samspil aðila innan byggingariðnaðar innbyrðis og gagnvart umhverfi sínu verður hér byggt á tveimur meginviddum, þ.e.

framleiðslukeðju fyrirtækja innan iðnaðar og þess samfélags iðnaðar sem styður við starfsemi þeirra. Til að lýsa innbyrðis tengslum þessara aðila má m.a. líta til líkans Dubois og Gadde (2001) sem fjallað hafa um mismunandi víddir byggingariðnaðar og ólíkt eðli þeirra. Í líkani þeirra samanstendur iðnaðurinn af þremur meginvíddum. Innst er vídd skammtímaskipulagsheildar, þ.e. framleiðslukeðja staks verkefni. Í næstu vídd má sjá langtímaskipulagsvíddina, þ.e. fyrirtækið, en yst má sjá samfélag iðnaðar (e: community of practice). Utan líkansins liggur svo hagkerfið í heild (Dubois og Gadde, 2001). Umfjöllun hér að aftan byggir á slíkri uppskiptingu.



Mynd 2.1. Tengsl skipulagsheilda í byggingariðnaði (Dubois og Gadde, 2001).

### **Skammtímaskipulagsheild - framleiðslukeðjan**

Hugtakinu framleiðslukeðja er ætlað að lýsa samhengi þeirra lykilferla sem eiga sér stað í framleiðslu vöru frá notanda aftur til birgja (Oliver, R. K. og Webber, M. D., 1992). Þegar varpa á ljósi á eðli slíkrar keðju er eðli vörunnar sem er til framleiðslu lykilþáttur. Í þessu samhengi hefur framleiðsla byggingariðnaðar verið skilgreind miðja vegu milli hönnunar eða framleiðslu einstakrar og óendurtekinnar vöru, s.s. heildarskipulags svæðis annars vegar, og fjöldaframleiðslu „eftirhermanlegrar“ vöru s.s. matvæla hins

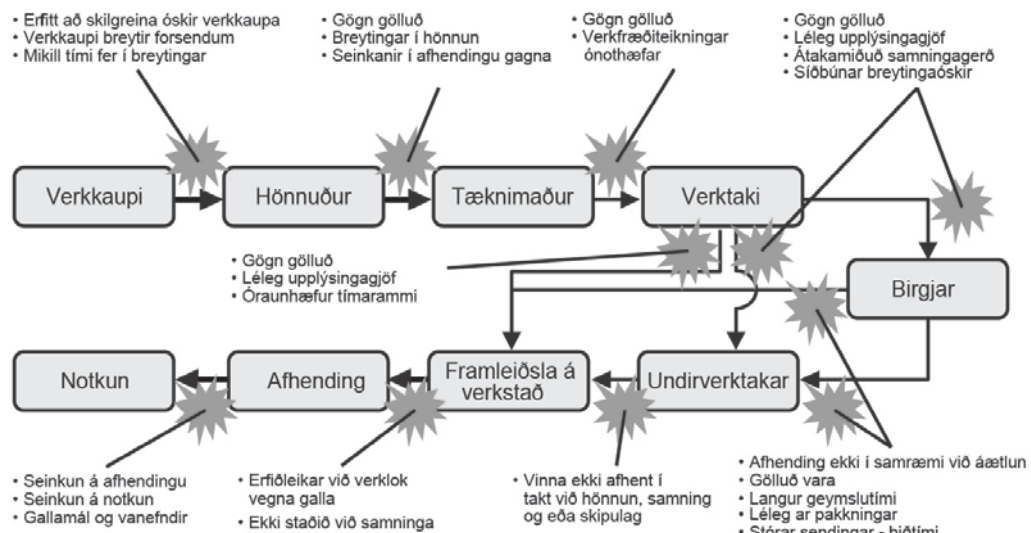
vegar. Í þessu samhengi einkennast vissir undirþættir framkvæmdar s.s. framleiðsla íhluta, af endurtekningu á meðan aðrir, s.s. samsetning á verkstað eru einstaks eðlis (Vrijhoef, 2011). Í skilgreiningum er byggja á framleiðslukeðjum hefur m.a. verið stuðst við hina alþjóðlegu flokkun NACE. Hér samanstendur framleiðslukeðja byggingariðnaðar af sex undirgreinum; þ.e. 1) arkitektúr, verkfræðihönnun og tengdri tæknilegri ráðgjöf, 2) undirbúningi lóðar, 3) uppbyggingu mannvirkis og gerð íhluta, 4) uppsetning lagna og búnaðar, 5) frágangi mannvirkis og 6) leigu á búnaði (Averjanovian, V. og Baranauskas, J., 2008). Á grunni NACE-skilgreiningarinnar hafa Askainen og Squicciarini sett fram líkan sem m.a. hefur verið notað á vettvangi Evrópusambandsins. Hér samanstendur framleiðslukeðjan af fjórum meginþáttum þ.e.í fyrsta lagi forvinnslu, þ.e. aðföngum og undirbúningi framkvæmdar, í öðru lagi meginvinnslu, þ.e. áþreifanlegri framkvæmd við mannvirki, í þriðja lagi eftirvinnslu, þ.e. þáttum sem tengjast afhendingu mannvirkis til notanda, og í fjórða lagi stoðstarfsemi, þ.e. heildarutanumhaldi og stýring framleiðsluferlis (Squicciarini, M. og Asikainen, L., 2009).



**Mynd 2.2. Uppbygging framleiðslukeðju í byggingariðnaði (Squicciarini og Asikainen, 2009).**

Að byggingarframkvæmd koma margir sérhæfðir aðilar og einkennist framleiðslukeðjan því af háu flækjustigi og nánum tengslum fyrirtækjanna meðan á framleiðslutíma stendur. Hér hefur stakri byggingarframkvæmd verið líkt við tímabundinn samruna fyrirtækja sem koma saman vegna tiltekinnar byggingarframkvæmdar. Þessu samspili hefur jafnframt verið lýst út frá hugtakinu tímabundin skipulagsheild (e: temporary organisation) eða fyrirtækisígildi (e: quasi firm) (Vrijhoef, 2011). Þau fyrirtæki sem saman starfa hverju sinni eru að jafnaði þátttakendur í öðrum verkefnum á sama tíma og þurfa því að forgangsraða mannafla og búnaði

innbyrðis milli ólíkra verkefna. Þar sem framleiðsluferlið er tæknilega flókið og verkþættir ólíkra fyrirtækja skarast innbyrðis einkennist staða hvers fyrirtækis af ósamhverfum upplýsingum (e: assymetric information) og eru tímasetningar og forsendur þannig breytingum háðar (Dubois og Gadde, 2001). Einstök framkvæmd tekur yfirleitt nokkurn tíma og þar sem margir eiga hlut að máli er því regla fremur en undantekning að ófyrirséð vandamál komi upp á framleiðslutíma (Vrijhoef, 2011).



**Mynd 2.3. Árekstrar innan framleiðslukeðju byggingariðnaðar (Vrijhoef 2011).**

Í þessu samhengi hefur verið bent á að þó að fyrirtæki innan framleiðslukeðju séu innbyrðis háð og vinni náíð saman sé samstarf þeirra mjög uppbrotið í eðli sínu enda sérhæfing aðila ólík og innbyrðis skilningur oft takmarkaður. Þessu samspili hefur verið lýst með hugtakinu kerfi lausra tengsla (e: loose couplings system) en í slíku kerfi eiga mismunandi hlutar ferlis lítið sameiginlegt og hver eining starfar tiltölulega sjálfstætt. Hér hefur verið sagt að „hægri höndin“ viti oft ekki hvað „vinstri höndin“ er að gera. Til samanburðar einkennist kerfi fastra tengsla (e: tight couplings) af nánnum tengslum einstakra þátta og stöðluðu heildarferli. Sem dæmi um þessi tvö ólíku kerfi má segja að framleiðsla staðlaðs íhlutar eða tækjabúnaðar til notkunar við byggingarframkvæmd einkennist af föstum tengslum, en að samsetning hans með öðrum hlutum á verkstað sé dæmi um laus tengsl (Dubois og Gadde, 2001).



## ***Langtímaskipulagsheild – fyrirtækið***

Einkennandi fyrir þróun fyrirtækja í byggingariðnaði frá seinni hluta síðustu aldar er að stærð meðalfyrirtækis innan ólíkra hluta framleiðslukeðju hefur breyst innbyrðis. Þannig hefur meðalfyrirtæki sem stendur að framleiðslu staðlaðra íhluta og byggingarvöru stækkað verulega. Meðalstærð hönnunar- og ráðgjafafyrirtæki hefur staðið nokkurnvegin í stað en meðalfyrirtækjum í meginvinnslu. Þ.e. þeim sem koma að sjálfri byggingarframkvæmdinni, hefur fjölgað og umfang hvers fyrir sig minnkað (Schartinger, 2009). Bent hefur verið á að þarna megi greina grundvallarbreytingar á markaðsaðstæðum í iðnaðinum þar sem annars vegar gæti vaxandi stærðarhagkvæmni og útflutnings á alþjóðavísu í fjöldaframleiðslu en hins vegar geri aukinn hraði og harðnandi kostnaðarmiðuð samkeppni stærri byggingafyrirtækjum erfitt fyrir í einstökum framkvæmdum. Þá hafi auknar reglugerðarkröfur í krafti neytendaverndar kallað á meiri sérhæfingu innan framleiðslukeðju sem sé slík ekki raunhæf innan eins fyrirtækis að staðaldri í ljósi breytilegs umfangs verkefna (Stewart, R. E., Miller, C., Mohamed, S. og Packham, G., 2003). Þá hefur verið bent á að kröfur til utanumhalds rekstrar og gæðamála hjá smærri fyrirtækjum aukist verulega og hafi aukin yfirbygging þannig dregið úr arðsemi (Schartinger, 2009).

Ef litið er til samnings sambands fyrirtækja innan framleiðslukeðju hefur það breyst nokkuð á síðustu áratugum. Áður var algengt að samið væri við eitt byggingarfyrirtæki sem sá um alla helstu verkþætti, en algengara er núorðið að svokallaður stýriverktaki (e: head contractor) eða ráðgjafi (e: consultant) sjái um samskipti og samningagerð við fjölda smærri fyrirtækja. Þessi þróun hefur m.a. verið rekin til innleiðingar opinberrar útboðsskyldu sem talin er hafa stuðlað að kostnaðarmiðuðu samningaumhverfi, enda upphæð aðgengilegur mælikvarði við val á tilboði (Stewart, R. E. o.fl., 2003). Tengt þessum þætti hefur verið bent á að áhersla útbjóðenda á einstök verkefni og fjárhagslega útkomu þeirra leiði af sér skammtímaviðhorf þar sem áhætta verkkaupa til skamms tíma er lágmörkuð gegnum útboð einstakra verkþátta. Þessi nálgun hafi leitt til átakamiðaðrar hefðar innan iðnaðarins þar sem sjálfstæðir aðilar eða hópar vinna hver fyrir sig að sínum eigin markmiðum og viðmiðum með takmarkaðri áherslu á hag heildarinnar eða verkefnisins (Vrijhoef, 2011). Hefðbundin útboðs- og samningsform mæti því ekki því hlutverki að samræma og stilla af hlutverk þátttakenda og stuðla að

gæðum endanlegrar vöru, heldur hafi í raun þann eina tilgang að staðsetja skaðabótaábyrgð. Afleiðing þessa sé m.a. átakahefð sem orðin sé landlæg innan iðnaðarins og hamli samvinnu, þekkingarmiðlun og myndun trausts sem síðan leiði til lélegrar útkomu helstu árangursþátta s.s. framleiðni, kostnaðar og gæða (Cox, A. og Thompson, I., 1997).

### ***Samfélag iðnaðar***

Ef litið er til líkans Dubois og Gadde (Dubois og Gadde, 2001) sést að samfélag iðnaðar (e: community of practice) er það umhverfi sem styður við og mótar starfsemi fyrirtækja innan iðnaðarins s.s. á sviði laga og reglugerðar, staðla, starfsréttinda og útboðsreglna. Hér má sjá birtast skýrt þá miklu almannahagsmunum sem liggja í manngerðu umhverfi og þá neytendavernd sem opinberir aðilar leitast við að tryggja. Ef litið er til samanburðar við aðrar atvinnugreinar sést að byggingariðnaðurinn er háður umfangsmiklum reglugerðum og kvöðum um starfsréttindi (Schartinger, 2009). Sögulega séð hafa byggingahefðir í ólíkum löndum mótast út frá staðháttum og menningu og má sjá þess glöggt merki í reglugerðarumgjörð byggingariðnaðar sem er á forræði hvers lands og því breytileg alþjóðlega, hvort sem er á vettvangi forskrifta um byggingaaðferðir, efnisval eða starfsréttindi. Um leið hefur löggjöf um frítt flæði vinnuafis s.s. í Evrópu breytt vinnumarkaði verulega á síðustu áratugum og síaukin áhersla er á vægi útflutnings sem hluta af samkeppnishæfni atvinnulífs. Bent hefur verið á að hér rekist á staðbundið viðskiptaumhverfi fyrri tíma og alþjóðlegt viðskiptaumhverfi nútímans og segja megi að núverandi reglugerðarnálgun sé þrándur í götu aukinnar samkeppnishæfni (Commission of the european communities, 1998). Þá ber að nefna að mikilvægur liður í því að tryggja að staðlar og reglugerðir séu uppfylltir og að viðmið séu uppfærð í takt við tímann er samvinna menntastofnana, rannsókna, iðnaðar og stjórnvalda. Hér hefur verið bent á að smæð fyrirtækja í byggingariðnaði sé hamlandi þáttur þar sem lítil fyrirtæki hafi lítinn hvata og bolmagn til athafna út frá langtímasjónarmiðum og erfitt sé því fyrir stjórnvöld og rannsóknarstofnanir að skapa viðvarandi tengsl við iðnaðinn (Schartinger, 2009). Í þessu samhengi hafa hagsmunafélög atvinnulífs í auknum mæli stigið fram til samvinnu með stjórnvöldum. Dæmi um slíkt er samvinna yfirvalda og byggingariðnaðar í Bretlandi og Skotlandi við mótun sameiginlegrar stefnu og aðgerðaáætlunar (HM Government,

2013)(Construction Scotland, 2012). Þá hefur borið á aukinni umræðu um notkun klasasamstarfs til að auka tengsl milli aðila og skapa vettvang fyrir stefnumiðaðri samvinnu. Klasaframtak sé kjörinn vettvangur til að stuðla að aukinni framleiðni með auknu aðgengi að þekkingu, þjálfun, rannsóknarstarfsemi og nýsköpun svo fátt eitt sé nefnt (Valdimir Gumilar, 2010).

### ***Áskoranir og framtíðarhorfur***

Nokkuð hefur verið fjallað um bágborna stöðu byggingariðnaðarins í samanburði við aðrar atvinnugreinar. Hér hefur verið bent á að framlegð fari minnkandi, öryggismálum sé víða ábótavant og gæðamál í ólestri. Þá séu skammtímaáætlanir ráðandi og svört atvinnustarfsemi viðvarandi vandamál (European commission, 2012). Einnig hefur verið bent á að nýsköpun sé takmörkuð og tækniframfarir hægar. Framleiðni í byggingariðnaði hefur dregist aftur úr öðrum framleiðslugreinum og hefur komið fram að sú framleiðniaukning sem almennt hefur einkennt framleiðslugreinar á síðustu áratugum hafi ekki skilað sér innan byggingariðnaðarins. Áhersla á að auka afköst og framleiðni innan iðnaðarins með hliðsjón af gæðastjórnun og hámarksafkastu hafi skilað takmörkuðum árangri. Ástæðan sé meðal annars sú að staðbundið eðli byggingaframkvæmda falli illa að líkönum sem miðist við fjöldaframleiðslu og að slík nálgun vinni gegn heildrænni virðissköpun (e: value generation). Nauðsynlegt sé að líta til víðara samhengis þar sem horft sé til bæði langtíma og skammtímasjónarmiða og stuðla að aukinni samvinnu og þekkingarmiðlun milli aðila þvert á framleiðslukeðju (Vrijhoef, 2011).

Ef litið er til framtíðar hefur verið bent á að samkeppnishæfni byggingariðnaðar til lengri tíma þurfi að miðast út frá breiðara sjónarhorni sem í auknum mæli taki mið af viðskiptavininum og samfélaginu í heild. Hér hefur verið bent á fjóra þætti sem muni hafa megináhrif á þróun iðnaðarins á komandi áratugum. Í fyrsta lagi umhverfismál sem setja iðnaðinum skorður í nýtingu og endurnýtingu hráefnis, orkunotkun og umgengni um byggingarland svo fátt eitt sé nefnt. Í öðru lagi áframhaldandi þéttbýlissvöxtur sem skapar nýjar áskoranir, enda eru framkvæmdir í þéttbýli flóknari og kostnaðarsamari en á strjálbýlari svæðum. Í þriðja lagi skapar síaukin alþjóðavæðing bæði tækifæri og ógnanir fyrir fyrirtæki í byggingariðnaði sem í auknum mæli mun þurfa að byggja á sveigjanleika og nýtingu færanlegs vinnuafls. Á sama tíma munu viðskiptavinir njóta

betra aðgengis að upplýsingum og því vera í stöðu til að gera upplýstari kröfur til framleiðslu. Í fjórða lagi ber að nefna þá áskorun sem felst í minnkandi nýliðun í byggingariðnaði. Hér hefur verið bent á að með fjölgun valkosta hjá ungu fólki þurfi byggingariðnaðurinn að vinna markvisst að bættri ímynd og umbótum (European Construction Technology Platform, 2005).

### **2.1.3 Greining samkeppnishæfni í byggingariðnaði**

Hugtakið samkeppnishæfni tók að ryðja sér til rúms fyrir alvöru í opinberri umræðu á tíunda áratug síðustu aldar og er það nú orðið viðtekið í umfjöllun á alþjóðlegum vettvangi. Þar er það notað sem samanburðarhugtak fyrir getu þjóðar, landssvæðis eða fyrirtækis til að ná árangri í samkeppni (Henricsson, P., Ericsson, S., Flanagan, F. og Jewell, C., 2004). Þrátt fyrir þessa almennu viðurkenningu hefur verið bent á að hugtakið sjálf sé fremur óljóst og að misskilnings gæti um raunverulega þýðingu þess og hefur einn af helstu talsmönnum fræða á sviði samkeppnishæfni, Michael Porter sjálfur tekið þar undir (Porter, M.E., 2002). Kostur hinnar breiðu skírskotunar telst á sama tíma að samkeppnisumhverfi fyrirtækja og þjóðfélagsins í heild eru hér tengd saman í einu heildrænu hugtaki (Henricsson, P. o.fl., 2004).

Í ljósi fyrrnefndra þátta er ljóst að mæling eða mat á samkeppnishæfni getur verið vandkvæðum háð og hafa skiptar skoðanir verið um rétta leið innan fræðanna. Hér hefur fræðileg umfjöllun m.a. verið flokkuð í þrjá meginstrauma. Í fyrsta lagi þær aðferðir sem mæla þætti tengda samkeppnishæfni, í öðru lagi þær sem leitast við að lýsa og skilja stöðu og stefnu samkeppnishæfni og í þriðja lagi þau líkön sem sameina þessa tvo þætti (Ericsson, S., Henricsson, P., Flanagan, F. og Jewell, C., 2005). Í þessu samhengi er áhugavert að skoða umfjöllun Porters sem hefur um nokkurra áratuga skeið nálgast samkeppnishæfni frá breiðu sjónarhorni, allt frá samkeppnisforskoti einstakra fyrirtækja, sem hann lýsir með fimm krafta líkani sínu (Porter, M.E., 1979), til samkeppnishæfni atvinnugreina eða þjóða sem hann lýsir með Demanti Porters. Athygli vekur að í sömu grein og Porter kynnir demantinn til sögunnar heldur hann því fram að eini raunverulegi mælikvarðinn á samkeppnishæfni þjóðar sé framleiðni (Porter, M.E., 1990). Hér birtast tvær meginvíddir í mati á samkeppnishæfni, þ.e. annars vegar mælingu og/eða lýsingu á því sem orðið er og hins vegar greiningu á þeim möguleikum sem til staðar eru (Ericsson, S. o.fl., 2005).

Ef litið er til viðfangsefnis þessa verkefnis, má benda á tvær aðferðir sem notuð hafa verið til greiningar á samkeppnishæfni byggingariðnaðar. Annars vegar er fyrrnefndur Demantur Porters en hins vegar APP líkan (e: Assets-Processes-Performance) Momaya og Selby sem sameinar mælanlega og eigindlega þætti (Ericsson, S. o.fl., 2005). APP-líkanið lýsir hvort tveggja mælanlegum þáttum og eiginleikum og má yfirfæra hugtökin þrjú á íslensku sem Aðstæður, Virkni og Árangur.



**Mynd 2.4. Líkan samkeppnishæfni byggingariðnaðar (Momaya og Selby 1998).**

Í líkani Momaya og Selby er afrakstur metinn út frá sjónarhorni megin hagnunaaðila þ.e. eigenda/fjárfesta, starfsmanna og viðskiptavina. Jafnframt er litið svo á að meðan mælanlegir þættir s.s. arðsemi og framleiðni veiti innsýn inn í núverandi stöðu iðnaðar þurfi við mat á samkeppnishæfni einnig að líta til þeirra tækifæra (e: potential) sem til staðar séu til lengri tíma og birtist í huglægari þáttum. Hér komi til sögunnar þær ytri aðstæður sem iðnaðurinn reiðir sig á og þeir ferlar sem einkenna starfsemi hans (Momaya K. og Selby, K., 1998). Ef litið er til þriggja hagsmunahópa í líkani Momaya og Selby má sjá skemmtilega samsvörun við síðari umfjöllun Porters um sameiginlegt virði (e: shared value). Í líkaninu útvíkkar Porter fyrri umfjöllun sína um stefnumiðaða stjórnun fyrirtækja með aukinni áherslu á hagsmuni samfélagsins í heild, sem til lengdar séu forsenda fyrir viðvarandi samkeppnishæfni fyrirtækis (Porter, M.E. og Kramer, M.R., 2011).

## 2.2 Klasar og skipulagning klasaframtaks

Klasahugtakið er nátengt umfjöllun um samkeppnishæfni en klasafræðin fjalla í grunninn um þau samlegðaráhrif og samvirkni sem skapast milli fyrirtækja og samfélags á tilteknu svæði. Hin síðari ár hefur klasasamstarf notið aukinnar athygli hérlendis sem

leið til eflingar samkeppnishæfni atvinnulífs og er svo komið að formlega skipulögð klasaframtök eru nú til staðar í nokkrum atvinnugreinum hérlendis (Guðjón Örn Sigurðsson og Runólfur Smári Steinþórsson, 2014). Hér að aftan verður í stuttu máli sagt frá eðli og uppbyggingu klasa, virkni þeirra í tengslum við samkeppnishæfni og hvernig standa meggi að innleiðingu formlegs klasasamstarfs.

### 2.2.1 Þróun klasakenninga

Upphaf klasafræðanna hefur verið rekið til enska hagfræðingsins Alfred Marshalls frá nítjándu öld og umfjöllunar hans um iðnaðarhverfi. Þar lýsti hann þyrpingum lítilla og meðalstjórna fyrirtækja á tilteknu svæði í tengdri starfsemi sem nutu góðs hvert af öðru fyrir tilstilli sérhæfingar, samnýtingar mannafla, þekkingarmiðlunar og nýsköpunar í krafti trausts og kunningskapar. Þótt hér hafi verið kominn grunnurinn að því sem síðar var skilgreint sem klasi lágu hugmyndir Marshalls meira eða minna í gleymsku í rúma hálfa öld áður, ekki síst vegna ríkjandi tíðaranda þar sem áhersla var lögð á fjöldaframleiðslu og lóðréttu samþættingu innan fyrirtækja (Rocha, H.O., 2004). Upp úr 1970 beindist athygli að nýju að samlegðaráhrifum staðbundinna þyrpinga fyrirtækja en nú með breiðari nálgun og ólíkum áherslum tveggja „meginskóla“ sem ríkjandi urðu í þróun klasafræðanna. Annars vegar ber að nefna „ítalska skólann“ þar sem byggt var á kenningum Marshalls en jafnframt litið svo á að staðbundin menning og aðkoma stjórnvalda og annarra tengdra aðila væri órjúfanlegur hluti samkeppnishæfni staðbundinna þyrpinga smærri fyrirtækja. Hins vegar ber að nefna kenningar er byggðu á fyrirbærinu „sveigjanlegri sérhæfingu“ (e: flexible specialization) þar sem þyrpingar sérhæfðra fyrirtækja s.s. í Kaliforníu höfðu leyst af hólmi lóðrétt samþætta starfsemi stærri fyrirtækja. Þessari þróun hefur verið lýst út frá ýmsum sjónarhornum s.s. í umfjöllun Piore og Stable út frá stofnanakenningum, umfjöllun Storper og Scotts út frá viðskiptakostnaði og umfjöllun Saxenian út frá kenningum um tengslanet (Lazzaretti, L., Sedita, S.R. og Caloffi, A., 2014). Það er svo í upphafi tíunda áratugar síðustu aldar að Michael Porter setur fram klasahugtakið sem á árunum í kjölfarið nær fótfestu og almennri viðurkenningu (Porter, M.E., 1998).

Einkennandi fyrir þróun fræðilegrar umfjöllunar frá kenningum Marshalls er að það samhengi sem klasinn er skoðaður út frá fer stækkandi. Þannig beinist sjónarhorn Marshalls að samkeppnisforskoti þyrpinga fyrirtækja innan afmarkaðs svæðis eða lands

en eftir því sem líður á tuttugustu öldina stækkar sjónarhornið og snýr nú að samkeppnisforskoti klasans og tengds efnahagssvæðis í alþjóðlegu samhengi (Rocha, H.O., 2004). Þó fræðileg umfjöllun um klasa sé fjölbreytt og víðfeðm hefur verið bent á að frá tíunda áratugnum hafi hún hverfst um tvær megináherslur sem báðar séu svar við aukinni hnattvæðingu og breyttu samkeppnisumhverfi. Annars vegar sé þýðingu klasa lýst með áherslu á ytri kostnaðaráhrif (e: economic externalities) og það samkeppnisforskot sem því fylgi en undir þann skóla fellur fræðileg umfjöllun „föðurs“ klasahugtaksins Michael Porters. Hins vegar sé fókusinn á félagslega, stofnanalega og menningarlega þætti er stuðli að forskoti fyrir tilstilli nýsköpunar og aukins félagsauðs og má nefna hinn norræna skóla nýsköpunar og þekkingar í því samhengi (Rocha, H.O., 2004). Í báðum tilvikum er klasanum þannig lýst sem leið að eflingu samkeppnisforskots þó viðfangsefnið sé nálgast á ólíkan hátt.

### **2.2.2 Skilgreining og hlutverk klasa**

Í ljósi þeirrar fjölbreytni sem einkennt hefur þróun klasafræðanna kemur ekki á óvart að fram hafa komið fjölbreyttar skilgreiningar á klösum. Bent hefur verið á að þrjú meginatriði séu þó einkennandi fyrir helstu skilgreiningar, þ.e. áhersla á landfræðilega nálægð, áhersla á tengslanet og áhersla á menningu og viðskiptaumhverfi. Að öðrum skilgreiningum ólöstuðum má segja að skilgreiningar Michaels Porters njóti almennrar viðurkenningar enda telst Porter vera fremstur meðal jafningja í útbreiðslu umræðunnar um mikilvægi klasa (Rosenfeld, S. A., 1997). Skilgreiningar Porters hafa þó þróast á síðustu áratugum og endurspegla þannig breiða umræðu og greiningu á sviði klasa. Þannig lýsir hann 1990 klösum atvinnugreina (e: sectoral cluster) þar sem áherslan er á samband og tengsl fyrirtækja en með árunum hefur klasahugtak hans hins vegar þróast og inniheldur nú þrjár meginvíddir þ.e. atvinnugrein, staðbundna þætti og tengslanet (e: network) (Rocha, H.O., 2004). Þessar þrjár víddir birtast skýrt í skilgreiningu Porters frá 2008 um klasa sem landfræðilega afmarkaðar þyrpingar fyrirtækja, sérhæfðra birgja, þjónustuaðila, fyrirtækja í tengdum atvinnugreinum og stofnunum sem eru í gagnvirkum tengslum og samstarfi á tilteknu sviði en eiga jafnframt í samkeppni innbyrðis.

Ef litið er til annarra skilgreiningar á klösum má sjá að breytt skilgreining Porters endurspeglar um margt gagnrýni og umræðu um eðli klasa og þeirrar samvirkni sem þeir byggja á. Hér má nefna Rosenfeld (1997) sem telur eldri skilgreiningu Porters of

takmarkaða og leggur til að klasar séu skilgreindir sem þyrping fyrirtækja sem skapar samlegðaráhrif (e: synergy) fyrir tilstilli landfræðilegrar nálgunar og þess að þau eru innbyrðis háð óháð stærð og fjölda starfa (Rosenfeld, S. A., 1997). Jafnframt má sjá viðleitni til að gera klasahugtakið skýrara og áþreifanlegra s.s. í umfjöllun Gordon og McCann sem skilgreina þrjár megintegundir klasa sem nálgast beri á mismunandi hátt. Í fyrsta lagi tala þeir um klasa sem byggja á hagkvæmni þyrpingarinnar (e: pure agglomeration economies) þar sem staðsetning skapar forskot í framleiðslu. Í öðru lagi svokallaðar iðnaðarþyrpingar (e: industrial complex) þar sem megináherslan er á framleiðsluferlið sjálft, aðföng, afurðir og viðskiptakostnað. Í þriðja lagi eru það svo klasar er byggja á félagslegu tengslaneti (e: social network) þar sem forskot byggir á stofnanavæddum samskiptum, tengslum og trausti milli stjórnenda fyrirtækja (Gordon, I.R. og McCann, P., 2000).

Þegar litið er til hagnýtingar klasahugtaksins og framsetningu á „mannamáli“ er óhætt að draga fram hlutverk Örjan Sölvells sem leiðandi hefur verið í umfjöllun um þróun klasa í Evrópu og leiðir í dag rannsóknarstofnun um klasa við Stokkhólmsháskóla. Líkt og hjá Porter hefur notkun hans á klasahugtakinu þróast og má segja að með árunna rás hafi hann í auknum mæli nýtt myndmál til að miðla hlutverki klasa og tilgangi með eflingu þeirra. Árið 2003 lýsir hann klasanum sem staðbundnum og samtengdum atvinnugreinum, opinberum stofnunum, menntastofnunum, fjármálastofnunum og samvinnustofnunum (Sölvell, Ö. o.fl., 2003) en áratug síðar má sjá að hugtakið hefur víkkað út þannig að það tekur einnig á auðu rými (e: white space) milli aðila klasans. Í uppfærðri skilgreiningu hans er klasi þannig hópur aðila, fyrirtækja, rannsóknarstofnana, menntastofnana, fjármögnunaraðila, opinberra stofnana sem hafa á milli sín autt rými líkt og engi í nálægð hóps bænda. Lykillinn að samkeppnishæfni klasans liggur í aðgengi og nýtingu þessa „rýmis“ sem háð er ríkjandi aðstæðum í hverju tilviki (Sölvell, Ö. og Williams, M., 2013).

### **2.2.3 Kortlagning og greining klasa**

Við greiningu klasa getur notkun ólíkra sjónarhorna gefið aukna innsýn í stöðu samkeppnishæfni klasa og þær umbætur sem gera má. Hér hefur Sölvell bent á fjóra einkennandi þætti sem lýsandi séu fyrir stöðu klasa. Það eru þær staðbundnu aðstæður sem klasinn býr við, virkni og samskiptamynstur klasans, þroskaskeið hans og það



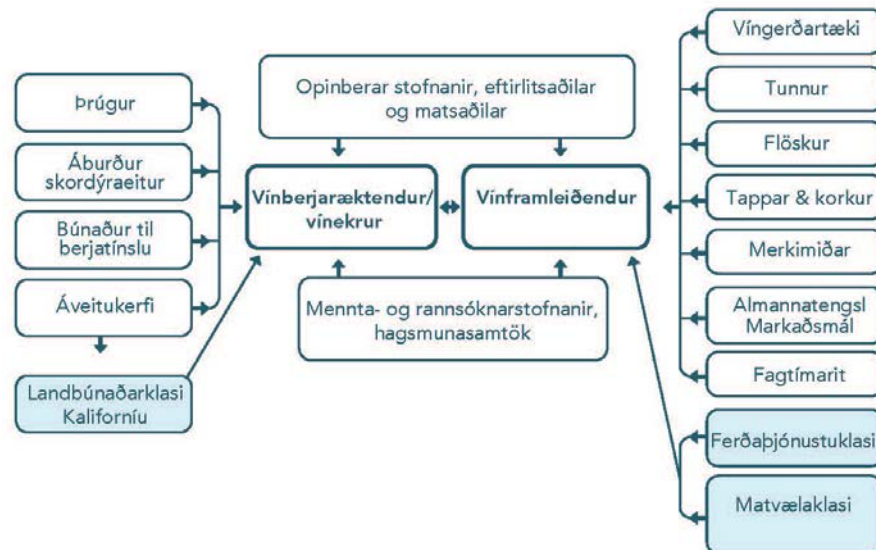
hvernig skipulagi og aðkomu opinberra aðila er háttað (Sölvell, Ö., 2008). Hér að aftan verður fjallað um fjögur „verkfæri“ sem nýst geta við greiningu á þessum víddum.

### **Klasakort**

Klasakort er myndræn framsetning á umfangi klasa en í því er leitast við að lýsa ólíkum hlutum klasans og innbyrðis tengslum þeirra. Klasakortið má m.a. nýta til að móta stefnu út frá samvirkni og samlegðaráhrifum aðila innan klasans en jafnframt mótar kortið upplifun aðila innan og utan klasans af hlutverki hans og þýðingu (Austrian, Z., 2000). Til þess að hægt sé að móta slíkt kort þarf þó fyrst að skilgreina ytri mörk klasans, hvaða fyrirtæki og stoðeiningar liggi innan hans og utan. Þar sem klasi getur verið af mjög margbreytilegum toga og náð yfir misstór landfræðileg svæði, allt frá einstökum hverfum til heilla landshluta eða þvert á landamæri getur afmörkun hans verið vandkvæðum háð. Þá ber jafnframt að líta til þess að klasar eru síbreytilegir og þróast yfir tíma. Í þessu sambandi hefur Porter bent á að vegna hins mikla sveigjanleika sé kortlagning klasa fremur list en vísindi og að lykillinn liggi í mati á samlegðaráhrifum innan klasans. Þar sem þau taki að þynnast út séu ytri mörk klasans (Porter, M.E., 1998). Af svipuðum meiði er nálgun Maskells sem segir klasann byggja á samlegðaráhrifum og innbyrðis tengslum fyrirtækja og þeirra stofnana sem móta lærdómsferli innan klasans. Þar sem samlegðaráhrif hætti að vera til staðar milli fyrirtækja og þeirra stofnana sem myndast hafi í gegnum árunna rás endi klasinn (Maskell, P., 2001).

Ef litið er til mismunandi útfærslna á klasakorti má sjá að þau einkennast almennt af einfaldri og myndrænni (e: diagramatic) framsetningu þar sem leitast er við að sýna afstöðu og innbyrðis tengsl milli aðila innan klasans. Einkennandi er að kjarni klasakorts liggur í þeim fyrirtækjum sem framleiða meginafurð klasans og út frá þeim liggja þeir aðilar sem nauðsynlegir eru svo framleiðsla geti átt sér stað, s.s. birgjar, menntastofnanir, rannsóknir og opinberir aðilar eða innviðir. Ólíka nálgun má þó sjá og munar þar einkum um stefnu kortanna, t.d. frá framboði til eftirspurnar og hvort tengsl og mikilvægi tengsla er gefið sérstaklega til kynna með örvum eða línnum (Austrian, Z., 2000). Á mynd 2.5 má sjá þekkt dæmi Porters um klasakort yfir víniðnað í Kaliforníu. Vinstra megin má sjá framboðstengda þætti s.s. hráefni til víngerðar, um miðbik líkansins má sjá kjarnastarfsemina, þ.e. fyrirtækin sem rækta þrúgur og framleiða vín og lengst til hægri þætti sem tengjast eftirspurnarhlið s.s. umbúðir og markaðssetningu.

Fyrir ofan kjarnastarfsemina er að finna stjórnvöld og lagalegt umhverfi en fyrir neðan menntun og rannsóknir, auk tengdra greina er ýmist tengjast framboðs- eða eftirspurnarhlið.



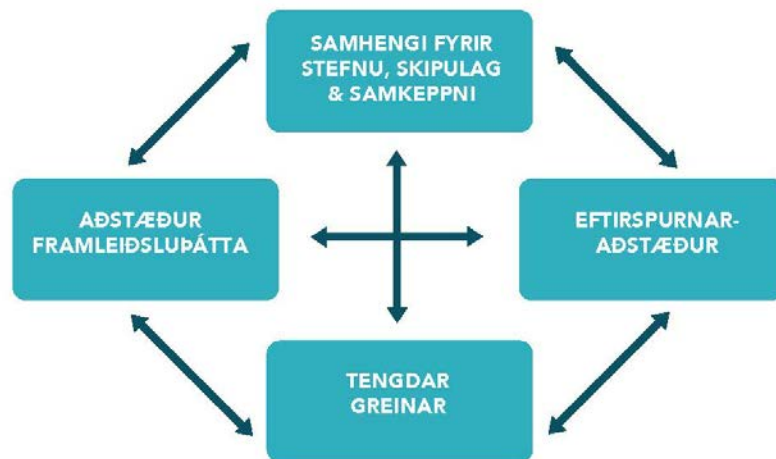
Mynd 2.5. Vingerðarklassi Kaliforníu (Porter 1998,2000).

### Demantur Porters

Demantur Porters var kynntur til sögunnar árið 1990 í bók hans „The Competitive Advantage of Nations“. Þar setti Porter fram þá kenningu að samkeppnishæfni þjóða byggðist einkum á hæfni atvinnulífs til umbóta og nýsköpunar í samkeppnisumhverfi sínu (Porter, M.E., 1990). Í demantalíkaninu sem þar var sett fram dregur Porter fram fjóra þætti sem öðrum fremur móti samkeppnishæfni þjóða. Þættirnir fjórir eru innbyrðis háðir hvor öðrum og breyting í einum þætti getur haft jákvæða eða neikvæð áhrif á aðra þætti eftir aðstæðum. Þó demanturinn hafi verið settur fram í tengslum við samkeppnishæfni þjóðar hefur hann síðar einnig verið notaður til greiningar á öðrum víddum s.s. landsvæðum og klösum. Segja má að meginmunurinn á klasademanti og þjóðardemanti sé að sá fyrri greinir þættina fjóra út frá þörfum og starfsemi klasans en í þjóðardemantinum er horft til hagsmuna atvinnulífsins í heild.

Fyrsta vídd demantsins er **stefna, skipulag og samkeppni** (e: firm rivalry and strategy) en þar er litið til mótandi þátta í viðskiptaumhverfi og þeim skilyrðum sem starfsemi innan klasans eru sett. Önnur víddin er **aðstæður framleiðsluþátta** (e: factor conditions) þar sem litið er til stöðu þeirra framleiðsluþátta sem áhrif hafa á starfsemi klasans.

Dæmi um slíka þætti eru aðgengi að vinnuafli, náttúruauðlindum, fjármagni og innviðum. Þriðja vídd demantsins er **aðstæður eftirspurnar** (e: demand conditions) þar sem litið er til eðlis eftirspurnar á heimamarkaði. Í fjórðu víddinni **tengdum greinum** er litið til þeirra tengdu atvinnugreina sem klasinn byggir starfsemi sína á. Samkvæmt Porter mynda þessir fjórir þættir þær aðstæður sem fyrirtæki „fæðast“ innan og læra að keppa hvert við annað (Porter, M.E., 1990). Hver þáttur demantsins og demanturinn í heild skapar þannig grunnhráefni fyrir starfsemi þeirrar einingar sem til skoðunar er, s.s. aðgengi að nauðsynlegum auðlindum, áþreifanlegum sem óáþreifanlegum, aðgengi að upplýsingum og þá stefnu sem stjórnendur taka og þær aðstæður sem fyrirtækin starfa og skapa við.



Mynd 2.6. Demantur Porters (Porter 1990).

### Samskiptagjár

Í tengslum við rannsóknir sínar á starfsemi Evrópskra klasa kom Sölvell ásamt samstarfsfólki fram með líkan um samskiptagjár (e: gap model) sem ætlað er að varpa ljósi á samskipti aðlila innan klasans.. Sölvell lýsir hinum „fullkomna“ klasa þannig að þar vinni ólíkir aðilar klasans fullkomlega saman. Stjórnvöld vita nákvæmlega hverjar þarfir fyrirtækjanna eru. Rannsóknaraðilar og menntastofnanir eru í viðvarandi samskiptum um hvernig best megi afla þeirra þekkingar og getu sem þau þarfnast. Fjármögnunaraðilar eiga í góðum samskiptum við fyrirtækin og afla þess fjármagns sem þarf hverju sinni. Allt stuðlar þetta saman að vexti og aukinni samkeppnishæfni klasans.

Sölvell bendir hins vegar á að í raunveruleikanum sé fjöldi hindrana að „gjáa“ sem komi í veg fyrir samskipti og stuðli að slæmum samskiptum og hindri nýsköpun (Ketels, C., Lindqvist, G. og Sölvell, Ö., 2012).



### Mynd 2.7. Samskiptagjár klasa (Sölvell 2012).

Ein leið til að brúa samskiptagjár sem til staðar eru er innleiðing formlegs klasaframtaks, en nánar verður sagt frá uppbyggingu slíks framtaks síðar í kaflanum. Forsenda þess að klasaframtakið skili árangri sé hins vegar að aðilar hafi kortlagt helstu „samskiptagjár“ og að starfsemi klasaframtaksins stuðli að lágmörkun þeirra. Hér séu fimm „innri gjár“ sem huga þurfi að, þ.e. milli fyrirtækja og stofnana, milli fyrirtækja og menntastofnana, milli fyrirtækja og rannsóknarstofnana, milli fyrirtækja og fjármögnunaraðila og milli fyrirtækjanna sjálfra innbyrðis. Þá séu að auki tvær „ytri gjár“ sem líta þurfi til þ.e. gagnvart öðrum klösum og milli klasa og alþjóðlegra markaða (Ketels, C. o.fl., 2012).

### **Lífsskeið klasa**

Lífsskeið klasa vísar til þess þroska sem klasi gengur í gegnum en um þennan þátt hafa m.a. Porter 1998), Sölvell (2008) og Menzel og Fornahl (2007) fjallað. Sammerkt í umfjöllun þeirra er að þeir líkja klasanum við lífveru sem fæðist, vex, gengur í gegnum tímabil stöðugleika, hnignar og upplifir í kjölfarið dauða eða endurfæðingu.

Sölvell tengir lísferil klasa við demantslíkan Portes sem lýst var hér að framan. Við upphaf eða fæðingu klasans eru til staðar hagfelldar aðstæður í framleiðsluþáttum en aðrir hlutar demantsins eru lítt þróaðir. Klasinn verður þannig til vegna sérstakra

aðstæðna á svæði klasans, s.s.staðbundinna auðlinda, jafnt óþreifanlegum sem óþreifanlegum, eða vegna óvænts viðburðar í ytri aðstæðum eða innan klasans (e: historical accident). Ef aðstæður eru réttar tekur við tímabil vaxtar þar sem fyrirtæki, mennta- og rannsóknarstofnanir vinna saman að uppfæra tæknilega getu og þekkingu, bæði innan klasans sem utan hans. Forsenda fyrir þessum hluta ferlisins er að aðgerðir stjórnvalda taki mið af þörfum klasans og umhverfis hans. Mismunandi víddir demantsins styrkjast og þegar klasinn nær fullum þroska einkennist hann af sterkum alþjóðlegum tengslum í öllum víddum og þekkingarmiðlun og samvinna innan klasans styður við frekari eflingu og vöxt. Næst tekur við þroskastig stöðugleika sem einkennist af stærðahagkvæmni og háu stigi framleiðni meðal fyrirtækja innan klasans. Þetta tímabil einkennist m.a. af samruna fyrirtækja og hægja tekur á innkomu nýrra fyrirtækja. Til lengdar geta slíkar aðstæður leitt til stöðnunar og ói kjölfarið getur klasinn farið inn í hnignunarskeið þar sem dregur úr virkni hans. Slíkt skeið endar annað hvort með „dauða“ klasans eða „endurfæðingu“ og nýju þroskaferli (Sölvell, Ö., 2008). Ef litið er til nálgunar Fornahl og Menzel eru þroskastigin svipuð og hjá Sölvell en þeir nota fjögurra vídda líkan til að meta þroska í mismunandi þáttum hverju sinni og er þroskastigið metið út frá mælanlegum og eigindlegum þáttum um stöðu klasans, en einnig er litið til þess hvernig þessir þættir er nýttir til áhrifa og aðgerða í stærra samhengi (Fornahl, D. og Menzel, M.P., 2007). Þannig má segja að greiningaraðferð Sölvell og þeirra Fornahl og Menzel séu lýsandi hvort á sinn hátt, en ekki síður saman.

	Mælanleg vídd (e: quantitative)	Eigindleg vídd (e: qualitative)
Bein áhrif (e: direct)	<b>Stærð</b> (fjöldi fyrirtækja, aðila og starfsmanna)	<b>Fjölbreytileiki</b> (þekking, geta og eðli skipulagsheilda)
Kerfisáhrif (e: systemic)	<b>Áhrif stærðar</b> (Yfirbragð klasans og geta til sameiginlegra aðgerða)	<b>Áhrif fjölbreytileika</b> (nýting samlegðaráhrifa í tengslaneti og framleiðslukeðjum)

**Mynd 2.8. Greiningarvíddir þroskastigs klasa ( Fornahl og Menzel 2007)**

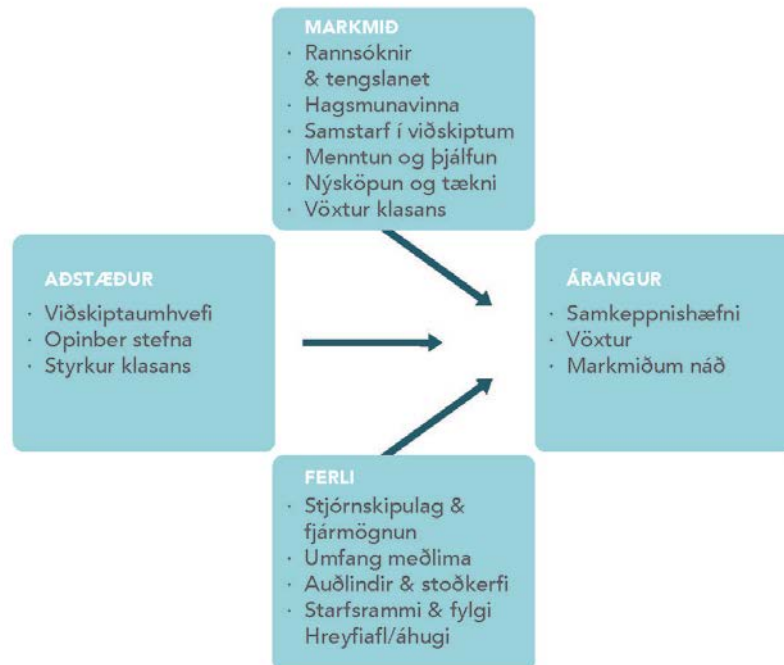
## 2.2.4 Skipulag og innleiðing klasaframtaks

Klasaframtak er skipulagt framtak sem miðar að því að örva vöxt og bæta samkeppnishæfni klasa. Slík framtök verða æ algengari um allan heim og eru orðin beinn liður í mótun efnahagsstefnu og stuðla um leið að eflingu tengsla og samvinnu milli atvinnugreina, stjórnvalda og menntakerfis (Sölvell, Lindqvist og Ketels, 2013). Með aukinni útbreiðslu klasasamstarfs hefur gefist tækifæri til að rannsaka hvað einkenni slíka starfsemi og hvaða þættir í skipulagningu framtaks geti stuðlað að árangri og vexti klasa. Í þessu samhengi má nefna tvö meginverkefni, hvoru megin Atlantshafsins. Annars vegar ber að nefna European Cluster Observatory sem stofnað var árið 2007 og Ísland er aðili að. Á vettvangi þess hefur verið safnað saman gögnum um klasa í um 600 atvinnugreinum á um 400 svæðum auk þess sem safnað hefur verið saman leiðbeiningum og fræðilegri umfjöllun á miðlægu vefsvæði. Þá setti Viðskiptaráðuneyti Bandaríkjanna árið 2013 í samvinnu við Harvardháskóla á laggirnar kortlagningu á klösum og klasastofnunum. Vegna takmarkaðs umfangs verkefnis þessa og tilgangs þess sem m.a. er að hagnýta reynslu af fyrri klasaframtökum, verður einkum litið til rannsókna og skrifa Sölvells en óhætt er að segja að rannsóknir hans á skipulögðu klasastarfi á fjórða hundrað formlegra klasaframtaka á heimsvísu standi upp úr í þessu samhengi.

### *Innleiðing og verkefni*

Klasaframtaki hefur m.a. verið lýst sem smurningu á þá „vél“ sem fyrirliggjandi klasi er, og að með slíku framtaki megi efla hraða og afköst „vélarinnar“ (Sölvell, Ö. og Williams, M., 2013). Bent hefur verið á að klasaframtak geti verið uppbyggt á mismunandi vegu og geti bæði verið klasaþróunarverkefni (e: cluster initiative) eða miðlæg skipulagsheild (e: institution for collaboration) (Guðjón Örn Sigurðsson og Runólfur Smári Steinþórsson, 2014). Þá getur hvatinn eða frumkvæðið að slíku framtaki komið úr ólíkum áttum, s.s. frá stjórnvöldum (e: top-down initiative), frá fyrirtækjum innan atvinnugreinar (e: bottom-up initiative) eða blöndu af hvoru tveggja. Í Grænbók fyrir skipulagningu klasaframtaks árið 2003 er litið til fjögurra meginvídda slíkrar vinnu þ.e. þess umhverfis (e: setting) sem klasinn starfar innan, þeim meginmarkmiðum (e: objectives) sem framtakinu er ætlað að starfa að, því ferli (e: process) sem skipuleggja og framfylgja þurfi til að svo megi verða og loks þeim árangri (e: performance) sem það

leiðir af sér. Í meginmarkmiðum líkansins eru dregin fram sex meginverkefni klasavettvangs, þ.e. rannsóknir og efling tengslanets, umbætur í opinberri stefnu (e: policy action), samstarf í viðskiptum, menntun og þjálfun, nýsköpun og tækni og vöxtur klasans (Sölvell, Ö. o.fl., 2003).



**Mynd 2.9. Meginviðir klasaframtaks (Sölvell 2013).**

Lögð er áhersla á að klasaframtak gangi í gegnum ólík þroskaskleið líkt og klasinn sjálfur og skipulagning þurfi að miðast við það ferli. Fyrsta þroskaskleið klasaframtaksins sé forveri þess, þ.e. sá vettvangur eða framtak sem varðaði veginn en mikilvægt sé að nýta þann bakgrunn sem áframhaldandi drifkraft. Næst komi fæðing klasaframtaksins í kjölfar frumkvæðis fyrirtækja, menntastofnana og/eða stjórnvalda. Þá taki við uppbygging framtaksins sem í vissum tilvikum festir sig í sessi og verður þar með að sjálfstæðri einingu (e: cluster based institution for collaboration) (Sölvell, Ö. o.fl., 2003).

Ef litið er til verkefna á vettvangi formleg klasasamstarfs hafa rannsóknar Sölvell á vettvangi European cluster observatory dregið fram nokkra meginflokka klasaverkefna í evrópsku klasasamstarfi. Í fyrsta lagi er unnið markvisst að **eflingu tenglanets**. Skapaður er vettvangur fyrir aðila innan klasans að kynnast, hafa skoðanaskipti og miðla þekkingu en slík starfsemi á sér t.d. stað í formi ráðstefna og málstofa sem og í gegnum heimasíðu. Í öðru lagi er unnið að **eflingu mannauðs og þekkingar**. Hér er litið til

mismunandi þátta sem áhrif geta haft á eflingu klasans, s.s. aðgerða er stuðla að aukinni nýliðun, eflingu menntunar meðal stjórnenda og þjálfun starfsmanna á sviði sérhæfingar og tækni. Í þriðja lagi er unnið að **vexti klasans**, þ.e. eflingu starfsemi og samlegðaráhrifa á vettvangi klasaframtaksins með fjölgun meðlima s.s. með starfsemi útungunarstöðva (e:incubator) og eflingu utanaðkomandi fjárfestingar. Í fjórða lagi er unnið að **viðskiptaþróun og eflingu fyrirtækja** fyrir tilstilli sameiginlegs útflutningsáttaks, sameiginleg innkaup eða samnýtingu þjónustu en slík starfsemi er einkum miðuð að litlum og meðalstórum fyrirtækjum. Í fimmta lagi er stuðlað að **eflingu nýsköpunar og tækniþróunar**. Hér er einkum horft til tveggja meginþátta sem stuðlað geta að slíku, þ.e. aukin samvinna og efling tengslanets milli fyrirtækja, og aukin tengsl rannsóknaraðila og fyrirtækja með það að markmiði að nýta rannsóknarniðurstöður á markaði. Síðast en ekki síst er unnið að **umbótum í ytri aðstæðum** klasans með breytingum í laga- og stofnanaumhverfi klasans í samstarfi með stjórnvöldum (Sölvell o.fl., 2013). Ef litið er til klasaframtaka á Íslandi er einkennandi að flest þeirra eru ný af nálinni og því takmörkuð reynsla komin á starfsemi þeirra. Þá má sjá að þau níu klasaverkefni sem fengu bronsvottun frá European Cluster Excellence Initiative árið 2013 eru eðlisólík innbyrðis (Guðjón Örn Sigurðsson og Runólfur Smári Steinþórsson, 2014). Hér má þó ætla að á komandi misserum muni skapast tækifæri til að sækja fyrirmyndir úr íslenskum klasaverkefnum til frekari eflingar slíkrar starfsemi hérlendis.

### ***Fjármögnun klasaframtaks og aðkoma hins opinbera***

Rannsóknir hafa sýnt að forsenda fyrir árangri í starfsemi klasaframtaks sé að fjármögnun sé tryggð og að rúm gefist fyrir klasastjóra og aðra starfsmenn til að sinna fyrirbyggjandi verkefnum fremur en að nýta tíma sinn í fjáröflun. Hér hefur m.a. komið fram að klasaframtak sem búi yfir fjármagni og nægum fjölda starfsmanna sé í betri stöðu til að skapa tekjur af þjónustu og sækja í samkeppnissjóði. Þannig séu jákvæð tengsl milli stærðar klasaframtaks annars vegar og lægra hlutfalls bæði beins opinbers fjárframlags og vægis þáttökugjalda fyrirtækja til lengri tíma (Sölvell o.fl., 2013). Jafnframt hafa rannsóknir sýnt að aðgengi að fjármagni er mismikilvægt með tilliti til ólíkra klasaverkefna. Þannig eru efling tengslanets og hagsmunavinna raunhæf hjá klasaframtaki með takmarkaða sjóði. Ef ætlunin er hins vegar að vinna að aukinni framleiðni, bættri tæknilegri getu, aukinni miðlun tækniþekkingar (e: technological



diffusion) eða nýsköpun þurfi að byggja klasaframtakið á sterkari fjárhagslegum grunni (Sölvell, Ö. o.fl., 2003).

Ef litið er til aðkomu hins opinbera hafa rannsóknir sýnt að klasaframtök sem einvörðungu byggja á opinberu fjármagni eru ólíklegri en önnur til að standast tímans tönn. Að sama skapi er fjármögnun frá opinberum aðilum mjög mikilvæg slíku framtaki, bæði hvað varðar það að renna styrkum stoðum undir framtakið, en einnig þar sem opinbert fjármagn er til þess fallið að auka líkur á að framtakið skili ávinningi á vettvangi opinberrar stefnumörkunar. Rannsóknir á Evrópskum klösum hafa sýnt að um 40% af beinni fjármögnun „meðalklasans“ kemur frá fyrirtækjum í formi meðlimagjalda og þjónustu, en 60% koma frá stjórnvöldum. Eftir því sem klasaframtakið þroskast haldast hlutföllin óbreytt en innbyrðis uppbygging breytist þannig að aukinn hluti opinbers fjármagns kemur úr samkeppnissjóðum og aukið hlutfall tekna frá fyrirtækjum kemur í formi greiðslu fyrir veitta þjónustu (Sölvell o.fl., 2013).

Þá hefur nokkur verið fjallað um réttlætingu þess að stjórnvöld leggi fjármagn í uppbyggingu klasaframtaks. Út frá sjónarhóli hagfræðinnar er almennt litið svo á að opinber afskipti eða þátttaka á vettvangi atvinnulífs séu eingöngu réttlætanleg þegar ríkjandi aðstæður hindra markaðinn í að skapa ákjósanlega afurð út frá heildrænu sjónarmiði, þ.e. þegar markaðsbrestir (e: market failure) eru til staðar. Í þessu samhengi hefur verið bent á þrjár tegundir markaðsbrests sem efling klasasamstarfs geti dregið úr. Í fyrsta lagi er um að ræða samhæfingarvanda, þ.e. þegar fyrirtæki taka ákvarðanir einvörðungu út frá eigin hagsmunum. Í öðru lagi er um að ræða ósamhverjar upplýsingar (e: asymmetric information) þ.e. að þó stjórnendur fyrirtækja reyni að taka ákvarðanir út frá hagsmunum heildarinnar eru upplýsingar dreifðar meðal aðila og lítt aðgengilegar. Þá er í þriðja lagi bent á ferlislæg áhrif (e: path dependancy) þ.e. að ákvarðanir aðila innan klasans í nútíð hafa áhrif á þróun klasans til framtíðar. Þannig valdi skortur á samhæfingu og upplýsingum samlegðaráhrifum til lengri tíma. Slíkir markaðsbrestir teljast sérstaklega áberandi í atvinnugreinum er samanstanda af litlum og meðalstórum fyrirtækjum (e: SME's) (Norman, V. og Venables, A., 2004). Bent hefur verið á að aðkomu hins opinbera að klösum skuli beina markvisst að þeim markaðsbrestum sem til staðar séu og líta beri til þeirrar skekkju sem inngríp geti valdið á markaði. Þannig séu aðgerðir er beinast að einstökum fyrirtækjum árangursríkar til

skamms tíma en skekki markaðsaðstæður til lengri tíma. Að sama skapi séu aðgerðir sem beinist að markaðnum í heild í ekki eins skekkjandi en skili hins vegar takmörkuðum árangri. Stuðningur við eflingu klasasamstarfs sé hér ákjósanlegur millivegur þar sem slíku inngripi sé beint að þeim heildarhópi fyrirtækja innan klasa sem eigi í daglegri samkeppni hvert við annað. Því sé líklegt að slíkur stuðningur muni skila tilætluðum árangri við eflingu samkeppnishæfni fyrirtækjanna sjálfra sem og klasans í heild (Ketels, C. o.fl., 2012).

### ***Stjórnskipulag klasaframtaks***

Stjórnskipulag og rekstur daglegrar starfsemi klasaframtaks er líkt og annað í tengslum við klasa háð aðstæðum, umfangi og þroskastigi klasa. Þeir grunnþættir sem huga þarf að eru þekking klasastjóra og/eða starfsmanna, samsetning stjórnar og eftirfylgni eða mat á árangri klasans. Í þessum þáttum hafa rannsóknir Sölvells, líkt og að framan gefið nokkra innsýn í þá þætti sem stuðlað geta að árangri. Fyrst má nefna að reynsla eða þekking klasastjóra af klasaframtaki er skýr áhrifapáttur. Þá hafa rannsóknir sýnt að reynsla klasastjóra úr atvinnulífi hefur jákvæð áhrif á árangur klasaframtaks í eflingu nýsköpunar og viðskiptasamstarfs. Þá kemur e.t.v. ekki á óvart að skýr fylgni er milli árangur klasaframtaks og fjölda starfsmanna (Ketels, C. o.fl., 2012). Ekki hefur verið sýnt fram á tengsl milli uppbyggingar stjórnar klasaframtaks og árangurs en geta má þess að í „meðalklasaframtaki“ rannsóknar Sölvells er 61% stjórnarmanna fulltrúar fyrirtækja innan klasans, 14% koma frá stjórnslu og 16% úr menntakerfinu. Þá er 65% klasaframtaka sjálfstæðar rekstrareiningar (Sölvell o.fl., 2013).

## 2.3 Greiningarlíkan rannsakanda

Á grundvelli umfjöllunar um samkeppnishæfni byggingariðnaðar og klasa mótaði rannsakandi greiningartæki sem nýta mætti til greiningar á íslenskum byggingariðnaði út frá þeim rannsóknarspurningum sem settar voru fram í kafla 1. Byggt var á líkani Momaya og Selby (1998) um samkeppnishæfni byggingariðnaðar:

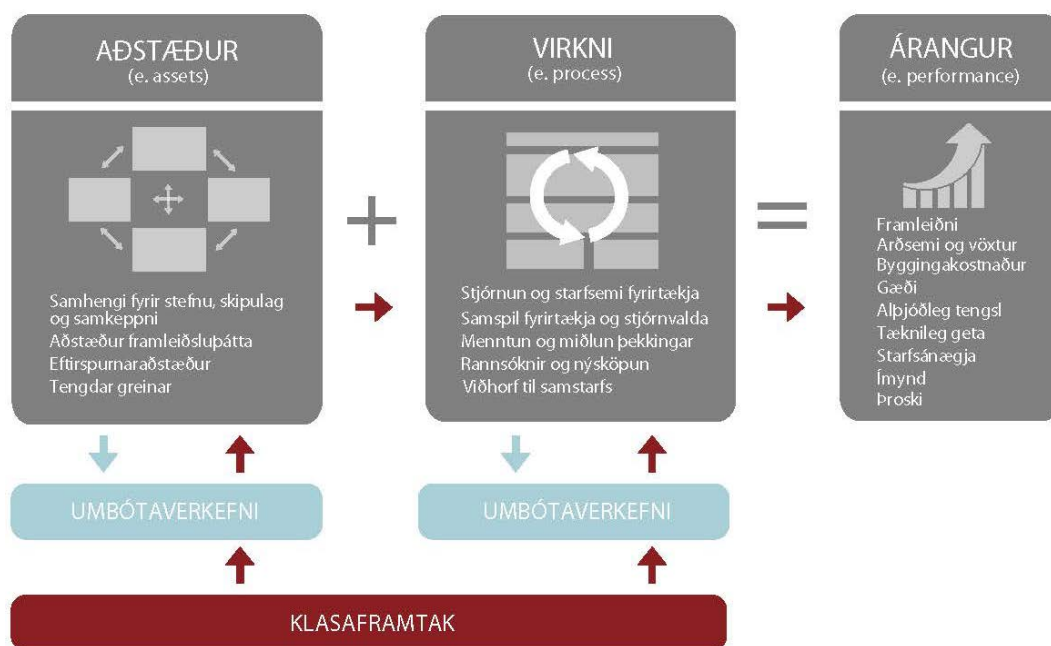
$$\mathbf{AÐSTÆÐUR (e: assets) + VIRKNI (e: process) = ÁRANGUR (e: performance)}$$

Í ljósi þess að rannsókninni var ekki einvörðungu ætlað að greina núverandi stöðu klasans heldur einnig mögulegar umbætur var UMBÓTUM bætt inn í jöfnuna á eftirfarandi hátt:

$$\mathbf{AÐSTÆÐUR \times umbætur + VIRKNI \times umbætur = bættur \text{ ÁRANGUR}}$$

Líkan Momaya og Selby var jafnframt aðlagð að áherslum rannsóknarinnar í þremur meginþáttum:

- Þar sem auðlindahluti líkansins byggir á sömu forsendum og demantur Porters voru fjórar víddir demantsins nýtar í þennan hluta líkansins.
- Í ferlishluta líkansins var þáttum stjórnunar-, innleiðingar og áætlanagerðar slegið saman til einföldunar en í staðinn bætt inn samspili fyrirtækja og stjórnvalda. Jafnframt var bætt við fimmtu víddinni, þ.e. viðhorfi til samstarfs.
- Í afraksturhluta var á vinnsluferlinu bætt inn nýrri vídd; ímynd, sem áberandi reyndist við greiningu frumgagna.



Mynd 2.10. Greiningarlíkan rannsakanda.



## 3 Aðferð

### 3.1 Val á rannsóknaraðferð

Til að nýta mætti greiningarlíkan rannsakanda, sem lýst var hér að framan, var ljóst að byggja þyrfti á fjölbreyttum (e: rich) gögnum sem lýsandi væru fyrir bæði eigindlega (e: qualitative) og meginndlega (e: quantitative) þætti. Við val á rannsóknaraðferð setti skortur á fyrirliggjandi rannsóknum og greiningum á íslenskum byggingariðnaði verkefninu nokkrar skorður og taldi rannsakandi að spurningalistar og/eða viðtöl myndu skila takmarkaðri mynd af heildarstöðu og sóknarfærum iðnaðarins. Þá ber að líta til þess að kveikjan að rannsókninni lá m.a. í tilurð og vexti samstarfsvettvangsins „Samstarf er lykill að árangri“. Hér vildi rannsakandi stuðla að því að rannsóknin nýttist til frekari eflingar framtaksins og að tengslanet innan iðnaðarins yrði virkjað í því samhengi. Umræddir þættir lágu til grundvallar vali á umbótamiðaðri rannsókn (e: participatory action research) en í henni vinnur rannsakandi með hagsmunaaðilum að umbótaferli og er hún því háð áhuga og vinnuframlagi hagsmunaaðila, sem í þessu tilviki var til staðar.

### 3.2 Umbótamiðuð rannsókn

Umbótamiðuð rannsókn (e: participatory action research) eða PAR er aðferðafræði sem flokkast undir eigindlega rannsóknaraðferð en hefur nokkra sérstöðu innan þess flokks. Í eigindlegum rannsóknum er aðferðum s.s. áhorfi og ýmiss konar skráningu beitt við greiningu og túlkun á einkennum, mynstri, eiginleikum og þýðingu í þeim mannlegu aðstæðum sem til skoðunar eru hverju sinni. Almennt er tilgangur eigindlegrar aðferðafræði sagður vera að lýsa og skilja viðfangsefnið, fremur en að segja fyrir um þróun eða stjórna. Innan eigindlegrar aðferðafræði gegnir PAR þeirri sérstöðu að rannsakandinn og þýði taka þátt í breytingarferli og endurmati á greiningu eftir því sem rannsókn vindur fram. Því má segja að sú skilgreining að rannsakandi í eigindlegu rannsóknarferli stjórnri ekki útkomu eigi að einhverju leyti ekki við um PAR. Að PAR rannsóknarferli koma annars vegar rannsakandi og hins vegar samfélag eða meðlimir skipulagsheildar sem leitast við að bæta stöðu sína og aðstæður. PAR-aðferðafræðin

hefur þannig að markmiði að stuðla að félagslegum breytingum með notkun sameiginlegrar þekkingar þýðis sem breytingararfs (Denzin, N. og Lincoln, Y., 2007). Umbótamiðuð rannsókn hefur verið skilgreind sem gagnvirk (e: interactive) rannsókn þar sem blandað er saman samvinnumiðaðri greiningu lausna og gagnadrifinni (e: data-driven) greiningu eða rannsóknum til að skilja undirliggjandi vandamál og skilgreina umbætur til framtíðar. Hin síðari ár hefur PAR-aðferðafræðin notið aukinnar athygli og er nú markvisst nýtt og innleidd á vettvangi alþjóðlegra þróunarstofnana, menntakerfis, samfélaga og stofnana. Aðferðafræðin hefur verið nýtt í fjölþættu rannsóknarlegu samhengi s.s. hvað varðar menntun, heilsuvernd, samfélagsþróun, eflingu iðnaðar og í rannsóknum meðal minnihlutahópa (Reason P. og Bradbury H., 2008).

### **3.2.1 Hugmyndafræðilegur bakgrunnur**

PAR á rætur sínar að rekja til tímamótastarfs sálfræðingsins Kurt Lewin sem með rannsóknum sínum á fjórða áratug síðustu aldar sýndi fram á ávinning í framleiðni annars vegar, og löghlýðni hins vegar, með beitingu lýðræðislegrar þátttöku aðila fremur en einræðislegrar (e: autocratic) þvingunar (Adelman, Clem, 2006). Með rannsóknum sínum storkaði Lewin viðteknum viðmiðum í anda Taylorisma þar sem áhersla var lögð á vísindalega sundurliðun verkferla sem leið að aukinni framleiðni en mannlegt eðli var ekki hluti af menginu. Segja má að PAR-aðferðafræðin sé andstæða hins meginlegra “pósitífisma” þar sem áhrifum mannlegs eðlis er afneitað og einu viðurkenndu niðurstöður rannsóknar eru þær sem hægt er að mæla eða sýna fram á með vísindalegum hætti. Þannig byggir PAR á að veröldin sé skilin og greind gegnum sameiginlegt breytingarferli, í stað þess að eingöngu sé fylgst með aðstæðum og atburðum. Ef horft er til heimspekilegrar tengingar má sjá tengsl við póst-móðernisma þar sem viðurkennt er að margbreytilegur jafnt sem sameiginlegur raunveruleiki sé til staðar og að hlutlægni sé ómöguleg. Innan PAR er miðað við að fólk hafi rétt á að ráða þróun og útfærslu eigin raunveruleika og aðstæðna í stjórnmalalegu, félagslegu og efnahagslegu tilliti og að þannig sé stuðlað að umbótum og sjálfbærri þróun innan samfélaga og skipulagsheilda. Aðferðafræði umbótamiðaðra rannsókna hefur þróast í áranna rás en grunnur hennar liggur eftir sem áður í þeirri hugmyndafræði að rannsóknir og aðgerðir verði að eiga sér stað „með“ fólki en ekki „fyrir“ fólk (Denzin, N. og Lincoln, Y., 2007). Litið er svo á að þátttakendur í umhverfi eða verkefni hverju sinni

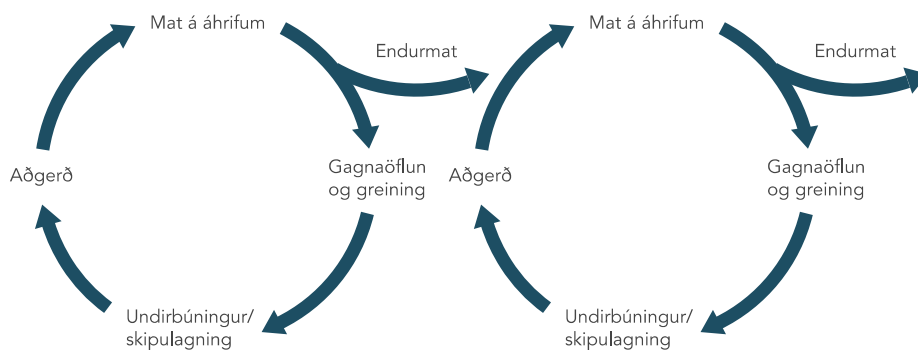
séu best til þess fallnir að vinna saman að þróun lausna, enda séu þeir hluti af samhenginu. Þeir þekki til hlítar lítt sýnilegar aðstæður og þætti sem geti haft afgerandi áhrif á innleiðingu áætlana. Að auki sé með þátttökumiðaðri nálgun stuðlað að huglægu eignarhaldi þátttakenda, aðgengi að upplýsingum sé greiðara og þátttakendur tileinki sér aðferðir og leiðir sem nýta má í frekari vinnslu og þróun (Dickens, L. og Watkins, K., 1999).

### 3.2.2 Ferli og áskoranir í umbótamiðaðri rannsókn

Tilgangur með framkvæmd umbótamiðaðrar rannsóknar er tvíþættur. Annars vegar er um að ræða **aðgerð** sem ætlað er að stuðla að breytingum í samfélagi eða skipulagsheild en hins vegar **rannsókn** sem ætlað er að auka skilning af hálfu rannsakanda og/eða samfélags.

Ferli umbótamiðaðrar rannsóknar má lýsa sem endurtekinni spírallaga hringrás sem rannsakandi og þátttakendur fara í gegnum. Helstu þrep innan spíralsins eru:

**1) greining, 2) undirbúningur, 3) aðgerð, 4) mat á áhrifum aðgerðar og 5) endurmat.** Byggt er á grunnhugmyndafræði Lewin þar sem miðað er við áætlanir og aðferðir í rannsóknarferlinu séu sveigjanlegar og geti breyst eftir því sem þátttakendur öðluðust innsýn í eigin reynslu og samhengi (Dickens, L. og Watkins, K., 1999).



**Mynd 3.1. Umbótamiðað rannsóknarferli Lewins ( Aðlagð úr Dickens og Watkins, 1999).**

Teymi sem samanstendur af rannsakanda og þátttakendum byrjar á því að greina vandamál í þeim aðstæðum sem til skoðunar eru. Eftir að vandamál hefur verið greint aflar rannsóknarteymið viðeigandi gagna en með gagnaöfluninni gefst kostur á að dýpka skilning þátttakenda á aðstæðum og stuðla að viðurkenningu á breytingaþörf auk þess að gefa vísbendingar um hvert sú breyting skuli leiða. Gagnaöflun innan PAR getur verið

af ýmsum toga og mótast af rannsakenda og þátttakendum eftir aðstæðum og hentugleika hverju sinni. Þó er mælt með að notaðar séu a.m.k. þrjár mismunandi tegundir frumgagna til þess að yfirvinna veikleika einstakrar aðferðar og stuðla að auknum gæðum rannsóknar. Dæmi um slíkt gætu t.d. verið notkun viðtala, rýnihóps (e: focus group) og spurningalista (Dickens, L. og Watkins, K., 1999).

Við notkun umbótamiðaðrar rannsóknar er mikilvægt að horft sé til bæði þeirra kostna og vankanta sem rannsóknaraðferðin hefur í för með sér. Meðal kostna má nefna að PAR-aðferðafræðin stuðlar að þátttöku og eflingu þeirra sem rannsóknin fjallar um og opnar á aukin áhrif þeirra í ákvarðanatöku og breytingum. Í samvinnuferli þátttakenda skapast skýrari heildarsýn meðal aðila og forsendur skapast fyrir aukið traust. Skoðanaskipti milli aðila úr ólíkum áttum og/eða með ólíka sérþekkingu stuðlar að auki að þekkingarmyndun og greiningu tækifæra sem ella hefðu í einhverjum tilvikum verið hulin. Um leið eru nokkrir meginveikleikar sem mikilvægt er að rannsakendur vinni markvisst með. Í fyrsta lagi má nefna mögulega tregðu stærri eða minni hluta aðila til þátttöku og er því mikilvægt að tilgangur og umfang þeirrar vinnu sem lagt er í sé vel skilgreint og sett fram á máta sem hentar mismunandi hópum. Í öðru lagi skiptir máli að tímarammi sé raunhæfur og tekið sé tillit til aðstæðna þátttakenda. Í þriðja lagi getur ólíkt gildissmat og viðhorf meðal þátttakenda valdið óeiningu um hvaða þætti skuli einblína á sem vandamál/viðfangsefni. Í því samhengi er mikilvægt að rannsakandi geri sér grein fyrir því valdajafnvægi sem ríkjandi er meðal þátttakenda og stuðlað sé markvisst að lýðræðislegri og jafningjamiðaðri nálgun (Mertler, C., 2012).

### **3.2.3 Áreiðanleiki og réttmæti í umbótamiðaðri rannsókn**

Er meta skal gæði rannsókna er gjarnan horft til tveggja meginhugtaka; réttmætis (e: validity) og áreiðanleika (e: reliability). Áreiðanleiki gagna vísar til þess hvort hægt sé að endurtaka rannsóknina og hvort ætla megi að svörun yrði í því tilviki í samræmi við fyrri rannsókn. Réttmæti (e. validity) felst hins vegar í því hvort niðurstöður séu í samræmi við tilgátur sem rannsakandi hefur sett fram og hvort hægt sé að yfirfæra þær almennt. Báðir mælikvarðarnir eiga uppruna sinn í meginlegum rannsóknaraðferðum og hefur í anda pósítívisma verið deilt á eigindlegar rannsóknaraðferðir þar sem erfitt sé að sýna fram á réttmæti þeirra og áreiðanleika með óbyggjandi hætti. Sú gagnrýni á ekki síst við um umbótamiðaðar rannsóknir en bent hefur verið á að þar beri að nota séraðlagan



mælikvarða þegar kemur að mati á umræddum þáttum. Hér séu gæði rannsóknar beintengd við notagildi rannsóknarniðurstaðna fyrir ætlaðan markhóp en rannsóknin sjálf hafi minna vægi (Mertler, C., 2012).

Hugtakið formfesta (e: rigor), sem á uppruna sinn í megindelegum rannsóknaraðferðum hefur verið notað við skilgreiningu gæða umbótamiðaðra rannsókna og vísar þá til mun breiðara samhengis þar sem horft er til heildarferlis rannsóknar, fremur en einvörðungu gagnaöflunar, greiningar og niðurstaðna. Er ákvarða skal formfestu þátttökurannsóknar er mikilvægt að horft sé til ætlaðs „áhorfendahóps“, þ.e. þeirra sem ætlað er að ná til með niðurstöðum rannsóknarinnar. Þannig geta kröfur til formfestu verið minni í litlum hópi „áhorfenda“ s.s. rannsóknarhóps en ef niðurstöðum er ætlað að skila sér á breiðari vettvangi, s.s. í formi fræðilegrar birtingar. Á sama tíma liggur órjúfanlegur hluti þátttökurannsóknar í því að þátttakendur geti gert mistök og lært af þeim. Í þátttökurannsókn þróast rannsóknarspurningar og/eða verða til á rannsóknartímanum og eru því að einhverju leyti ófyrirsjáanlegar. Þar sem verið er að rannsaka einstakar aðstæður sem breytast á rannsóknartímanum má því segja að réttmæti og áreiðanleiki út frá hefðbundinni skilgreiningu sé hverfandi (Mertler, C., 2012). Hér hefur þó verið bent á nokkra þætti sem geti unnið á móti umræddum veikleikum þátttökurannsókna og stuðlað að aukinni formfestu og auknum gæðum rannsóknar án þess að gengið sé á nauðsynlegan sveikjanleika. Þeir eru 1) að hringrás eða ferli sé endurtekið í fleiri en eitt skipti, 2) að tímarammi sé rúmur svo þátttakendur fái tækifæri til að meta eigin aðstæður og viðhorf 3) að rannsakandi hafi trúverðugleika í krafti þekkingar og/eða reynslu, 4) að gögn séu fjölbreytt og komi frá breiðum grunni og 5) að þátttalendur fái tækifæri til að rýna niðurstöður (Mertler, C., 2012).

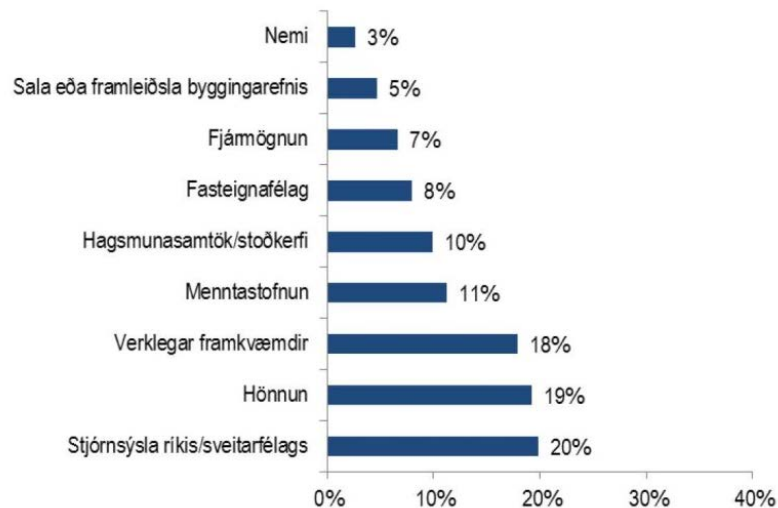
Hvað varðar réttmæti þátttökurannsókna má nefna fimm þætti sem tengdir hafa verið mati á réttmæti þátttökurannsókna. Þeir eru 1) lýðræðislegt réttmæti, þ.e. hvort mismunandi sjónarmið þátttakenda hafi skilað sér í rannsókninni, 2) réttmæti afurðar, þ.e. hvort aðgerðir á tímabili og í kjölfar rannsóknar hafi haft jákvæð áhrif á lausn vandamáls, 3) réttmæti ferils, þ.e. hvort rannsóknin hafi verið framkvæmd á áreiðanlegan og skipulagðan hátt, 4) hvatningartengt réttmæti, þ.e. hvort rannsóknin hafi skapað hvata til aðgerða og 5) hvort rannsóknin hafi verið rýnd af jafningjum (e: peer) (Mertler, C., 2012). Samantekið má segja að gæði þátttökurannsóknar byggji ekki á

Því hvort rannsakandi og þátttakendur hafi fylgt fyrirfram ákveðnum skrefum nákvæmlega, heldur hvort rannsóknin teljist hafa skilað þróun og framförum og aukið skilning þátttakenda á þeim aðstæðum og samhengi sem þeir starfa og/eða lifa við.

### **3.3 Uppbygging rannsókna**

#### **3.3.1 Vettvangur**

Vettvangur rannsóknarinnar var samstarfsvettvangurinn „Samstarf er lykill að árangri“ sem er samstarfsverkefni atvinnulífs og stjórnvalda innan íslensks byggingariðnaðar sem í mótun hefur verið frá árinu 2010 og hefur staðið fyrir ýmsum viðburðum um málefni er varða byggingariðnaðinn. Hér má nefna málþing víða um land varðandi nýja byggingarreglugerð og ráðstefnurnar „Hjúpinn“ og „Myglu í mannvirkjum“. Að skipulagningu viðburða hefur komið fjölda aðila en í fararbroddi hafa verið Samtök iðnaðarins, Mannvirkjastofnun, Félag byggingafulltrúa, Arkitektafélag Íslands og Verkfræðingafélag Íslands. Á vinnslutíma verkefnsins bættist svo Nýsköpunarmiðstöð í hóp aðalskipuleggjenda. Í ljósi eðlis rannsóknarferlisins er erfitt að skilgreina nákvæmlega þýði eða þátttakendur en þó má segja að þrír meginhópar hafi verið aðilar að rannsókninni. Í fyrsta lagi verkefnisstjórn sem skipuð var í mars 2014 og rannsakandi var aðili að. Í henni sátu 2 fulltrúar Samtaka iðnaðarins, 2 fulltrúar Mannvirkjastofnunar og fulltrúar fyrir Félag byggingafulltrúa, Arkitektafélag Íslands og Nýsköpunarmiðstöð. Næsti hópur voru fulltrúar hagsmunaaðila um allt land sem fengu kynningar frá fulltrúum verkefnisstjórnar á ýmsum viðburðum á tímabilinu apríl-október 2014. Þriðji hópurinn var svo þátttakendur á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar. Tvö hundruð og þrír skráðu sig til þátttöku á skráningarsíðu viðburðarins en 155 tóku þátt í spurningakönnun Félagsvísindastofnunar. Þar sem um var að ræða heilsdagsviðburð, þar sem einhverjir tóku þátt hluta úr degi má leiða að því líkum að fjöldi þátttakenda í umræðum hafi legið þar á milli og verið breytilegur yfir daginn. Þátttakendur á mótinu voru ýmist tilnefndir fyrir hönd aðila innan klasans, eða skráðu sig sjálfir til þátttöku. Innbyrðis vægi milli ólíks bakgrunns þátttakenda má greina í grófum dráttum á mynd 3.2. sem sýnir skiptingu þeirra sem svöruðu spurningakönnunum. Af þeim voru 78% karlmenn og 22% konur.



**Mynd 3.2. Þátttakendur í spurningakönnun á STEFNUMóti - skipting milli sviða innan byggingariðnaðar (Félagsvísindastofnun 2014)**

### 3.3.2 Fyrirliggjandi gögn

Um auðugan garð var að gresja í erlendri gagnaöflun við vinnslu verkefnisins, hvort sem sneri að fræðilegri umfjöllun um byggingariðnað, samkeppnishæfni og klasa eða tölulegum gögnum er varða umfang byggingariðnaðar. Gagna var að langstærstum hluta aflað á veraldarvefnum en lykilfræðiriti í tengslum við byggingariðnað og hagræn áhrif hans var aflað erlendis. Þegar kom að innlendum gögnum vandaðist málið hins vegar nokkuð, enda hefur íslenskur byggingariðnaður lítið verið rannsakaður og töluleg greining hverfandi. Þau fyrirliggjandi innlendu gögn sem notast var við voru skýrslur, töluleg gögn, ýmsar vefheimildir og sú takmarkaða fræðilega umfjöllun sem til staðar er um byggingariðnaðinn hérlandis. Segja má að helstu gögn sem talist geta haft einhverja fræðilega þýðingu í tengslum við byggingariðnað hérlandis sé að finna í meistararitgerðum sem unnar hafa verið hin síðari ár, en ritrýndar greinar eru því sem næst ófinnanlegar, nema í tengslum við afmörkuð svið innan greinarinnar. Tölulegra gagna var einkum aflað frá Hagstofu Íslands.

### 3.3.3 Ferli rannsóknar

Ferli rannsóknarinnar var skipulagt út frá tveimur meginmarkmiðum; þ.e. að styðja við eflingu samstarfsvettvangsins „Samstarf er lykill að árangri“ og að draga fram ítarlegri gögn sem nýta mætti til greiningar á stöðu og sóknarfærum íslensks byggingariðnaðar. Vinna við verkefnið hófst í janúar 2014 og vatt áfram jafnt og þétt fram til frágangs rannsóknar í apríl 2015. Hápunkti náði rannsóknarvinnan á STEFNUMóti íslensks

byggingariðnaðar sem haldið var í nóvemberbyrjun 2014 en þar komu tæplega 200 fulltrúar íslensks byggingariðnaðar saman til umræðna og mats á stöðu og sóknarfærum iðnaðarins. Þar sem viðfangsefni rannsóknarinnar náði yfir breitt svið og fjölda hagsmunaaðila hentaði endurtekið hringrásarferli þátttökurannsóknar mjög vel en þannig gafst tækifæri á að byrja „smátt“ og auka umfang og aðkomu þátttakenda í skrefum eftir því sem línur rannsóknarinnar skýrðust og gögn urðu aðgengileg. Hið spírallaga ferli gerði rannsakanda og fulltrúum hagsmunaaðila einnig kleift að virkja og kveikja áhuga þátttakenda í markvissum skrefum þar sem hópurinn smástækkaði og stuðningur byggðist upp. Þannig má segja að verkefnisstjórn á vegum hagsmunaaðila hafi, auk þess að móta rannsóknina með rannsakanda, virkað sem nokkurs konar „sendiherrar“ sem kynntu tilgang rannsóknarinnar og kveiktu áhuga innan síns hóps eða fagsviðs.

Rannsóknin byggði á fjórum spírölum eða umferðum í anda Lewins, þ.e. ***gagnaöflun og greiningu, skipulagningu, aðgerð, úrvinnslu og endurmati.***

### ***Umferð 1 Skrifborðsrannsókn höfundar og stofnun verkefnisstjórnar***

Fyrsta umferð rannsóknarinnar fór fram á tímabilinu janúar 2014 til mars 2014. Byrjað var á „skrifborðsrannsókn“ rannsakanda (1. þrep) þar sem fræðileg umfjöllun um byggingariðnað, klasa og samkeppnishæfni var rýnd og meginatriði dregin fram. Rannsakandi rýndi jafnframt í töluleg gögn um þýðingu og þróun byggingariðnaðar sem aðgengileg voru héraendis sem erlendis. Þá mótaði rannsakandi drög að klasakorti fyrir íslenskan byggingariðnað. Klasakortið, ásamt megináherslum fræðilegra og tölulegra gagna voru dregin saman í kynningu (2. þrep) sem kynnt var fulltrúum helstu hagsmunaaðila á fundum á tímabilinu febrúar-mars (3. þrep). Þar komu hagsmunaaðilar með ábendingar og formleg aðkoma þeirra að rannsókninni var skilreind (4. þrep). Stofnuð var verkefnisstjórn (5. þrep) með fulltrúum hagsmunaaðila og þátttakenda í rannsókninni. Í henni sátu fulltrúar Samtaka Iðnaðarins, Mannvirkjastofnunar, Félags byggingafulltrúa, Nýsköpunarmiðstöðvar og Arkitektafélags Íslands, alls sjö manns auk höfundar.

## **Umferð 2 Kynningar verkefnisstjórnar og endurgjöf hagsmunaaðila**

Önnur umferð rannsóknarinnar fór fram á tímabilinu apríl – júní 2014. Klasakort iðnaðarins var þróað nánar og verkefnisstjórn fór yfir æskilegt vinnulag og áskoranir við að ná til þess breiða hóps sem myndar íslenskan byggingariðnað (1. þrep). Samþykkt var að hápunktur rannsóknarinnar yrði „STEFNUMót“ íslensks byggingariðnaðar haustið 2014 þar sem farið yrði yfir stöðu iðnaðarins, viðhorf til frekara samstarfs kannað og aðilar innan iðnaðarins fengju tækifæri til að koma á framfæri skoðunum og óskum. Unnin var stöðluð kynning (2. þrep) sem hagsmunaaðilar kynntu í kjölfarið á viðburðum og fundum sem þeir tóku þátt í á tímabilinu apríl-júní (3. þrep). Í júní fundaði verkefnisstjórnin og fór yfir helstu ábendingar og gagnrýni sem komið hafði fram í tengslum við kynningarnar (4. þrep) og voru ábendingar nýttar til að þróa áherslur og vinnulag mótsins enn frekar (5. þrep). Á sama tíma kom framkvæmdastjóri SI á tengingu við Jón Ólafsson og Salvöru Norðdal sem, ásamt aðilum frá Háskóla Íslands og Félagsvísindastofnun unnu að innleiðingu nýrrar aðferðafræði á „þjóðfundum“. S.k. deliberative democracy, eða rökræðukönnun þar sem fræðslu, umræðum og spurningakönnunum er tvinnuð saman. Ákveðið var í kjölfarið að nýta aðferðina á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar sem þannig myndi byggja á fræðslu, umræðum í vinnuhópum og spurningakönnunum sem lagðar yrðu fyrir þátttakendur í upphafi og enda móts.

## **Umferð 3: STEFNUMót íslensks byggingariðnaðar**

Þriðja umferð rannsóknar fór fram á tímabilinu júlí-október 2014. Gögn um byggingariðnað og innleiðingu klasasamstarfs voru rýnd með hliðsjón af aðferðafræði rökræðukönnunar og dregin fram meginþættir sem hentað gætu í mótun vinnulags á mótinu (1. þrep). Þá var dagskrá mótsins skipulögð, fræðsluerindi undirbúin og unnið með fulltrúum Félagsvísindastofnunar að útfærslu spurningakannana og vinnugagna borðstjóra (sjá viðauka 2). Einnig voru haldin námskeið fyrir þá 20 borðstjóra sem héldu utan um vinnu umræðuhópa á mótinu. Skráningarsíða fyrir mótið var opnuð og facebooksíða fyrir „Samstarf er lykill að árangri“ sett í loftið. Þá var fulltrúum í verkefnisstjórn falið að tryggja að samsetning þátttakenda endurspegladi dreifingu starfsemi þvert á klasann (2. þrep). Þann 4. Nóvember 2014 var STEFNUMótið haldið á Grand Hótel. Skráðir voru um 200 þátttakendur þvert á iðnaðinn en í

spurningakönnunum tóku þátt 155 manns (3. þrep). Í kjölfar STEFNUMótsins vann Félagsvísindastofnun úr spurningakönnunum og tók saman helstu niðurstöður þeirra í ítarlegri skýrslu (Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands, 2015). (4. þrep). Skýrsla Félagsvísindastofnunar var kynnt á morgunverðarfundum í Húsi atvinnulífsins 19. Febrúar 2015 (sjá viðauka 3) og í umræðum boðað til frekari eflingar samstarfsvettvangsins (5. þrep)

#### **Umferð 4: Greining gagna og tillögur að næstu skrefum**

Í síðustu umferð rannsóknarferlisins safnaði rannsakandi saman þeim gögnum sem nú lágu fyrir og uppfærði þau tölulegu gögn sem lokagreining myndi byggja á (1. þrep). Rannsakandi flokkaði, kóðaði og þemagreindi vinnublöð borðstjóra úr umræðum á STEFNUMóti. Niðurstöður spurningakönnunar á STEFNUMóti voru skoðaðar sérstaklega með hliðsjón af viðhorfsmun ólíkra hópa innan klasans og áhuga á samstarfsverkefnum. Þá voru öll fyrirbyggjandi gögn nýtt í greiningu á grunni þess greiningarlíkans sem áður hefur verið kynnt (2. þrep). Þá var mótuð tillaga að skipulagi og uppbyggingu klasaframtaks (3. þrep). Á þessum tímapunkti var meistararitgerð þessi fullunnin og skilað inn en þrep 4 og 5, þ.e. rýni og endurmat á næstu skrefum munu eiga sér stað hjá hagsmunaaðilum á næstu vikum og mánuðum.

Á mynd 3.2. má sjá meginskipulag rannsóknarinnar, umfang þátttakendahóps og framvindu.

PAR Ferli Lewins	Ferli	Framkvæmd	Ný gögn
	<b>Umferð 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Skrifborðsrannsókn og frumgreining gagna</li> <li>· Klasakortlagning og meginmarkmið ferlis</li> <li>· Kynning fyrir lykilhagsmunaaðilum</li> <li>· Endurgjöf frá hagsmunaaðilum</li> <li>· Skipun verrkefnisstjórnar – STEFNUMót ákveðið</li> </ul>	Rannsakandi 	Frumgreining á megináskorunum Klasakort
	<b>Umferð 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Frekari greining á hópi þátttakenda og verklagi</li> <li>· Kynningar á STEFNUMóti undirbúnar</li> <li>· Fulltrúar verkefnisstjórnar kynna STEFNUMót</li> <li>· Endurgjöf frá hagsmunaaðilum og aðkoma HÍ</li> <li>· Aðlögun áætlunar út frá aðferðafræði rökræðukönnunar</li> </ul>	Rannsakandi Verkefnisstjórn 	Uppfært klasakort
	<b>Umferð 3:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Greining á æskilegu vinnulafi og áherslum á STEFNUMóti</li> <li>· Dagskrá STEFNUMóts skipulögð og kynnt, borðstjórar þjálfaðir</li> <li>· Tæplega 200 þátttakendur mæta á STEFNUMót, fræðsluerindi, spurningakannanir, umræður</li> <li>· Úrvinnsla Félagsvísindastofnunar á spurningakönnun</li> <li>· Kynning niðurstaðna fyrir hagsmunaaðilum</li> </ul>	Rannsakandi Verkefnisstjórn Félagsvísindast. Borðstjórar Þátttakendur á STEFNUMóti 	Hagræn greining SA Niðurstöður spurningakönnunar Vinnugögn úr umræðuhópum
	<b>Umferð 4:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Uppfærsla fyrirleggjandi gagna</li> <li>· Greining vinnugagna borðstjóra og annarra gagna</li> <li>· Framsetning niðurstaðna og frágangur rannsóknar</li> <li>· Frekari úrvinnsla tillagna í samvinnu við lykilaðila (ólakið)</li> <li>· Kynning niðurstaðna þvert á klasann (ólakið)</li> </ul>	Rannsakandi Verkefnisstjórn 	MS-verkefni: Greining á stöðu iðnaðar, helstu umbótaverkefnum og tækifærum í klasaframtaki

Mynd 3.3. Ferli rannsóknar

### Noktun rökræðukönnunar á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar (Umferð 3)

Frá upphafi rannsóknar lá fyrir að vettvangur megingagnaöflunar yrði stefnumótunarþing íslensks byggingariðnaðar sem haldið yrði á haustdögum 2014. Þar var ætlunin að kalla saman í fyrsta sinn, svo vitað væri, aðila þvert á iðnaðinn, þ.e. frá fyrirtækjum, hagsmunafélögum, stjórnvöldum á lands- og sveitarstjórnarstigi, mennta- og rannsóknarstofnunum, fasteignafélögum, fjármála- og tryggingastofnunum. Fljótlega var ákveðið að um yrði að ræða heilsdagsviðburð sem ætlað væri að stuðla að

vitundarvakningu og eflingu tengslanets fyrir tilstilli umræðna og fræðsluerinda. Ákveðið var á vettvangi verkefnisstjórnar að unnið yrði í vinnuhópum undir stjórn borðstjóra sem tækju saman minnispunkta með helstu atriðum sem síðar mætti vinna úr og nota við frekari uppbyggingu og umbætur í iðnaðinum.

Í júní 2014 hafði þáverandi framkvæmdastjóri SI spurnir af áhuga Háskóla Íslands, Siðfræðistofnunar og Félagsvísindastofnunar Háskóla Íslands á aðkomu að innleiðingu aðferðafræði Rökræðukönnunar (e: Deliberative Democracy) í tengslum við eflingu þáttökulýðræðis hér á landi. Í broddi fylkingar voru þar Jón Ólafsson, Salvör Nordal og Guðbjörg Andrea Jónsdóttir. Í kjölfarið var ákveðið að nýta aðferðina við skipulagningu og gagnaöflun á STEFNUMóti. Aðferðafræðin á uppruna sinn hjá James Fishkin sem er prófessor við Stanford háskóla og stýrir þar Center for Deliberative Democracy. Rökræðukönnun er ætlað að styðja við opinbera stefnumótun með því að kanna viðhorf upplýsts almennings og er þar blandað saman hefðbundnum skoðanakönnunum og umræðum um efnið. Ekki er gert ráð fyrir að sá hópur sem þátt tekur nái samkomulagi heldur er umræðunni ætlað að varpa ljósi á aðstæður og gefa einstaklingum innan hópsins tækifæri á að mynda sér skoðun á viðfangsefninu, enduskoða viðhorf sín eða fara betur ofan í forsendur eigin skoðana. Aðferðafræðin hefur verið nýtt víða um heim við opinbera stefnumótun á sviði landsmála, svæða og atvinnulífs (Fishkin, James S., 2009).

Meginferli rökræðukönnunar er þannig að lagðar eru spurningakannanir fyrir þátttakendur áður en umræður hefjast sem og eftir að þeim lýkur. Inn í umræður er tvinnuð fræðslu og samtali við sérfræðinga á því sviði sem til umfjöllunar er hverju sinni. Spurningarkannanirnar tvær gefa því ekki einungis til kynna afstöðu þátttakenda til einstakra þátta, heldur einnig þær breytingar sem verða á viðhorfi fyrir tilstilli aukinnar þekkingar þátttakenda. Þar sem STEFNUMótinu var auk gagnaöflunar ætlað að efla tengslanet þvert á iðnaðinn og stuðla að frekari eflingu stefnumiðaðs samstarfs þótti þessi nálgun henta einkar vel. Niðurstaðan varð sú dagskrá sem sjá má í viðauka 1 en vinnugögn sem borðstjórar studdust við má sjá í viðauka 2. Efni spurningakannana og vinnublaða var unnið í samstarfi Félagsvísindastofnunar HÍ og fulltrúar verkefnisstjórnar viðburðarins, þ.e. rannsakanda og fulltrúum Samtaka iðnaðarins, Mannvirkjastofnunar og Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands. Stuðst var við fræðilegan bakgrunn klasa,



klasaframtaks og byggingariðnaðar við mótun spurninga og umræðupáttá. Fulltrúar Félagsvísindastofnunar sáu um að leggja spurningalista fyrir þátttakendur og skrá og vinna úr niðurstöðum. Heildarskýrslu með niðurstöðum könnunarinnar og ýmsum bakgrunnsuppýsingum má finna á slóð í heimildaskrá (Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands, 2015).

### **3.3.4 Framsetning greiningar og niðurstaðna**

Þar sem umfang þeirra gagna sem rannsóknin byggði var verulegt og tilgangur rannsóknarinnar að nýta niðurstöður á hagnýtan hátt var mikilvægt að rekja mætti greiningu og niðurstöður aftur til undirliggjandi gagna á einfaldan og aðgengilegan hátt. Hér nýttist greiningarlíkan rannsakanda vel og endurspegla megingreiningarkafalarnir, 6,7 og 8 þannig mismunandi hluta líkansins. Í hverjum efnispætti kaflanna er byrjað á að varpa ljósi á fyrirliggjandi gögn s.s. rannsóknir og töluleg gögn. Næst er fjallað um niðurstöður spurningakönnunar á STEFNUmóti í tengslum við efnispátt eftir því sem við á. Í lok hvers undirkafla er svo greint frá þeim umræðum sem áttu sér stað í umræðuhópum STEFNUmóts um viðkomandi þátt. Hver kafli endar á samantekt á stöðu og áskorunum sem settar eru fram í töfluformi til einföldunar. Þá eru í köflum 6 og 7 dregnar saman þær umbótaleiðir sem bent hefur verið á og í hverju tilviki sýnt hvaðan tillaga kemur, þ.e. hvort tillaga kemur úr fyrirliggjandi gögnum (F) eða frá STEFNUmóti (S). Jafnframt eru umbótaverkefni flokkuð með tilliti til eðlis, þ.e. hvort þau krefjist aðkomu fyrirtækja og/eða hagsmunafélaga atvinnugreina iðnaðinum. Slík verkefni eru merkt sem „klasaverkefni“ en önnur eru merkt „til eftirfylgni“ enda mikilvæg framþróun iðnaðarins. Töflum í lok kafla 6,7, og 8 er þannig ætlað að nýttast sem verkfæri við frekari eflingu og formgerð samstarfsvettvangsins Samstarf er lykill að árangri.

Hvað varðar innbyrðis vægi fræðilegs hlut ritgerðarinnar og greiningarkafla markast það af hagnýtum tilgangi verkefnisins. Þannig endurspegla fræðikaflarnir aðeins brot af þeim alþjóðlegu gögnum sem til skoðunar voru á rannsóknartímanum, og er leitast við að draga fram meginþætti er varða umfjöllun og ferli rannsóknarinnar fremur en að lýsa á ítarlegan hátt undirliggjandi fræðum sem kynnast má frekar fyrir tilstilli heimildatílvísana.



## 4 Söguleg þróun íslensks byggingariðnaðar

### 4.1 Byggingarlag og sérhæfing starfa

#### 4.1.1 Þróun byggingarlags

Segja má að þróun byggingaraðferða hérlendis hafi í gegnum tíðina einkennst af samspili staðhátta annars vegar og alþjóðlegum áhrifum hins vegar. Þannig hafa erlend áhrif mótað byggingaaðferðir en þær jafnan verið aðlagðar að þeim veður- og náttúruöflum sem hér ríkja. Fyrstu byggingar hér á landi voru annars vegar svokölluð langhús eða víkingabæir að norskri fyrirmynd, en hins vegar hlaðin grjótbyrgi að keltneskri fyrirmynd sem einkum voru nýtt sem gripahús. Langhúsin báru vitni um þær aðstæður sem ríktu í Noregi þar sem smíðaviður var aðgengilegur og veðurfar nokkuð jafnt. Slíkar byggingar samanstóðu af einu stóru rými þar sem matast var og sofið. Með tíð og tíma þróuðust langbæirnir til að mæta hérlendu veðurfari og skorti á smíðaviði. Timburvirki minnkaði og rýmin urði fleiri og minni og til varð hinn íslenski gangabær sem hentaði vel við það veðurfar sem hér ríkti. Af sama meiði var tilkoma baðstofunnar þar sem heimilisfólk nýtti hita eins og best varð á kosið og matast og sofið í sama rými. Þá var yllur frá búfénaði á neðri hæð nýttur á stærri bæjum með svokallaðri fjósabaðstofu. Á níttjándu öld kemur fram það byggingarlag sem í dag er þekkt sem burstabær. Hér mátti sjá timburframhliðar sem báru keim af þeim timburbyggingum sem farnar voru að rísa í kaupstöðum að erlendri fyrirmynd. Á næstu áratugum tók torfbæjum tók að fækka og er talið að þar hafi jarðskjálftar á Suðurlandi og nýjar fyrirmyndir bygginga í þéttbýli ráðið miklu um. Í kringum aðra heimstyrjöld má segja að torfbæirnir séu horfnir af sjónarsviðinu og eru aðrar byggingaaðferðir þá teknar við (Dennis Jóhannesson, Hjörleifur Stefánsson, Málfríður Kristjánsdóttir, Nikulás Úlfar Mátsson og Sigríður Ólafsdóttir, 2000).

Þó að torfbæir hafi að hluta verið byggðir úr timbri má segja að einu eiginlegu timburhúsin á Íslandi fram á átjándu öld hafi verið stafkirkjur sem byggðar voru á stærstu kirkjustöðunum. Það er ekki fyrr en með tilkomu skipulagðs verslunarstarfs í lok átjándu aldar sem fyrstu alvöru timburhúsin eru byggð hérlendis. Í flestum tilvikum voru það íbúðar- og verslunarhús sem flutt voru tilsniðin til landsins frá Suður-Skandinavíu og Danmörku. Þau byggðu á handverks- og byggingahefðum þessara svæða en þó mátti sjá aðlögun að íslenskum staðhättum svo sem með timburklæðningum utan á dönsk

grindarhús sem ekki reyndust þola íslenskt veðurfar (Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996). Þá var á 18. öld, að frumkvæði danskra ráðamanna, ráðist í þróun og uppbyggingu íslenskra steinhúsa. Markmiðið var að innleiða endingarbetri íslensk hús byggð úr innlendum steini. Þau voru þó háð innflutningi glers, biks, járns og erlendra verkþekkingar og voru þau framan af byggð af iðnaðarmönnum á vegum danskra stjórnvalda. Þrátt fyrir nokkra viðleitni til einföldunar reyndist byggingarkostnaður og umfang vinnu við steinhúsin óraunhæft. Þetta byggingarlag náði því ekki almennri fótfestu en var nýtt í þónokkrum byggingum á vegum yfirvalda á þessum tíma þar á meðal nokkrum sem enn standa s.s. Viðeyjarstofu, Stjórnarráðshúsinu og Nesstofu (Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996).

Á seinni hluta nítjándu aldar má sjá hraða þróun í byggingarlagi hérlendis. Fíngerðari efnistöð í anda klassískrar byggingarlistar berast til landsins og nýjungar í byggingarefnum eru áberandi. Hér má einkum nefna bárujárn, stál og þakskífur sem berast hingað til lands í kringum 1870 í tengslum við sauðasölu Íslendinga til Bretlands. Í kjölfarið fer að bera á séríslenskum einkennum í byggingum hérlendis, hinni íslensku klassík, sem var mikilvægur liður í sjálfstæðisbaráttu Íslendinga. Í lok nítjándu aldar leiðir aukin vélvæðing í norskum timburiðnaði og tengsl við norska útgerðamenn til nokkurs innflutnings á tilsniðnum norskum húsum. Þessi hús hafa mikil áhrif á íslenska smíði sem tileinka sér nýjungar að utan og ná mikilli leikni í að aðlaga timburhús að staðháttum. Líklegt þykir að timburhús í anda norskra bygginga hefðu náð mun meiri fótfestu hérlendis en raunin varð ef ekki hefði verið fyrir stóra brunu í Reykjavík og á Akureyri í byrjun tuttugustu aldar. Í kjölfarið eru timburhús litin hornauga og með nýrri byggingarreglugerð sem innleidd er 1914 eru timburhús nánast bönnuð í íslenskum bæjum. Hér er steinsteypan farin að ryðja sér til rúms og viðhorf yfirvalda er að hún sé það byggingarefni sem taka skuli við, enda sé þar komið varanlegt og hagkvæmt efni er byggi á íslenskum steinefnum (Dennis Jóhannesson o.fl., 2000; Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996).

Steinsteypan er einkennandi í íslenskum byggingum alla tuttugustu öldina en þegar líður á seinni hluta hennar fer þó að bera á aukinni notkun forunninna eininga, steyptra eða úr léttari efnum s.s. timbri og málm. Innlend framleiðsla á límtré, steinull og

yleiningum festir sig í sessi og í vöxt færast að byggingar séu einangraðar að utan og blandað sé saman áli og timbri í gluggavirki. Uppbygging áráanna eftir lok seinni heimsstyrjaldarinnar mótast af innleiðingu tækninýjunga sem miða að því að auka hagkvæmni og hraðvirkni við byggingaframkvæmdir. Skriðmót eru í fyrsta sinn nýtt við byggingu héraendis á sjötta áratugnum og notkun forunninna eininga færast í vöxt (Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996). Hápunkti sínum nær þessi þróun á sjöunda áratugnum og birtist m.a. í uppbyggingu lengsta íbúðarhúss á Íslandi 1970 þar sem færlegir byggingakranar eru nýttir til að stytta framleiðslutíma (Jón Rúnar Sveinsson, 2010). Um síðustu aldamót hafa núverandi byggingaaðferðir náð fótfestu. Byggingaframkvæmdir einkennast af síaukinni tæknivæðingu og leitast er við að ná upp byggingarhraða. Staðsteypan er enn ráðandi en samfara mikilli umframeftirspurn eftir mannafla á fyrsta áratug 21. aldar eykst hlutdeild steyptra eininga verulega (Einar Einarsson, 2006). Ýmsar nýjunar líta dagsins ljós s.s. kúluþlötur í burðarvirki en léttari burðarvirki eru nýtt í stærri byggingar s.s. iðnaðarhúsnæði og íþróttamannvirki.

#### **4.1.2 Þróun fyrirtækja og sérhæfingar**

Sammerkt fyrir byggingaaðferðir frá landnámi fram á átjándu öld er að byggt er úr þeim efnivið sem aðgengilegur er á hverjum stað og aðfluttur efniviður eingöngu nýttur á stórbýlum efnamanna eða á kirkjustöðum. Byggingaframkvæmdir eru unnar af bændum og búaliði á hverjum stað og gengur þekkingin man fram af manni. Með tilkomu timbur- og steinhúsa á átjándu og nítjándu öld verður gjörbreyting á verkþekkingu og sérhæfingu í byggingu húsa héraendis. Byggingar verða fjölbreyttari og sérhæfðir iðnaðarmenn hluti af vinnuafla þéttbýlisstaða. Fjölbreyttari erlendra áhrifa tekur að gæta og íslenskir smiðir taka í auknum mæli að sækja framhaldsmenntun til Danmerkur og Noregs. Með uppbyggingu þéttbýlis eykst flækjustig verkefna og formlegra og verðmiðaðra samningaumhverfi lítur dagsins ljós.

Í byrjun tuttugustu aldarinnar er algengast að sami byggingameistarinn hanni og byggji í náinni samvinnu við væntanlegan notanda en eftir því sem líður á öldina dreifist hönnun og framkvæmd á fleiri hendur. Með auknum afskiptum hins opinbera á þéttbýlisstöðum er krafist nákvæmari hönnunar við gerð mannvirkja og sérstök fagsvið hönnuða verða til. Fyrsti landsverkfræðingurinn er settur í embætti 1893

(Verkfræðingafélag Íslands, e.d.-a) og á komandi áratugum gegna verkfræðingar mikilvægu hlutverki í uppbyggingu vegamannvirkja, virkjana og stærri bygginga. Svipaða sögu má sjá þegar litið er til þróunar starfs arkitekta, eða húsameistara eins og þeir eru kallaðir framan af. Árið 1904 er fyrsti ráðunauturinn í húsagerð skipaður af landstjórninni og í kjölfarið hefst nýtt tímabil staðbundinnar íslenskrar hönnunar þar sem straumar alþjóðavæðingar og þjóðernisrómantíkur mætast (Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996). Á fyrri hluta tuttugustu aldar skarast verkefni arkitekta að hluta við réttindi byggingameistara en með tilkomu laga um starfsemi húsameistara árið 1937 styrkist lagalegur starfsgrunnur arkitekta. Hið akademíska arkitektafélag, forveri Arkitektafélags Íslands er stofnað árið 1936 (Arkitektafélag Íslands, e.d.-a).

Þegar líður á tuttugustu öldina færast í vöxt að þjónustuaðili hafi milligöngu milli framkvæmdaraðila og endanotanda. Hér má nefna byggingafélög sem líta dagsins ljós með tilkomu lagamma um verkamannabústaði og samvinnufélög á þriðja og fjórða áratugnum (Jón Rúnar Sveinsson, 2010). Þá er algengt að hópar taki sig saman um byggingu íbúðahúsa, láti hanna fyrir sig og fái svo byggingameistara til starfans. Á síðasta fjórðungi tuttugustu aldarinnar breytist þessi þáttur og algengara verður að verktakafyrirtæki þrói, byggi og selji húsnaði. Opinberir aðilar gegna lykilhlutverki sem verkkaupar á tuttugustu öldinni enda á sér stað veruleg fjárfesting í opinberum mannvirkjum samfara þéttbýlisuppbyggingu. Framan af er algengt að hönnun og útfærsla opinberra framkvæmda sé á hendi opinberra aðila en eftir því sem líður á öldina eykst áhersla á eflingu samkeppnismarkaðar í anda frjálshyggju og núverandi samninga- og útboðshefðir ryðja sér til rúms.

## **4.2 Stjórnsýsla, menntun og rannsóknir**

### **4.2.1 Þróun stjórnsýslu**

Framkvæmdatilhögun og útfærsla bygginga er án lögboðinna afskipta hins opinbera fram á miðja 19. öld en þá er samþykkt „Opið bréf viðvirkjandi byggingarnefnd í Reykjavík“ (Guðjón Friðriksson, 1994). Sambærilegar reglur eru í kjölfarið innleiddar fyrir aðra valda kaupstaði og lög um byggingasamþykktir eru sett á Alþingi árið 1905. Eftir að reynsla kemst á lögin er árið 1921 ákveðið að setja lög um skipulag kauptúna og sjávarþorpa þar sem heildstæðar er tekið á byggingamálum þéttbýlisstaða (Kristján

Ingólfsson, 2014). Lög um bygginga- og skipulagsmál eru aðskilin næstu áratugin og eru sett sérstök lög fyrir byggingamál einstakra kaupstaða þegar þörf krefur, s.s. lög um byggingamálefni Reykjavíkur 1944 (Alþingi, 1979). Með tilkomu skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997 sem samþykkt eru 1998 eru þessir tveir málaflokkar sameinaðir í einn lagabálk (Þorvaldur Hauksson, 2013). Samkvæmt byggingareglugerð nr. 441/1998 heyra byggingamál undir umhverfisráðherra en sveitastjórnir fjalla um byggingaleyfisumsóknir, veita byggingaleyfi og annast byggingaeftirlit með atbeina bygginganefnda og byggingarfulltrúa (Umhverfisráðuneytið). Á þessum lagagrunni byggir starfsemi byggingaiðnaðar til ársins 2010 þegar núgildandi mannvirkjalög eru samþykkt.

#### **4.2.2 Þróun menntunar**

Í takt við þéttbýlismyndun og aukin umsvif byggingaframkvæmda í byrjun tuttugustu aldarinnar skapast þörf fyrir aukna sérhæfingu iðnaðarmanna og um leið skilyrði fyrir aukið hagsmunasamstarf innan þeirra raða. Iðnaðarmannafélög eru stofnuð víða um land og formlegt iðnnám fer að taka á sig mynd. Árið 1904 er Iðnskólinn í Reykjavík stofnaður á grunni Iðnaðarmannafélags Reykjavíkur sem þá hafði verið starfandi frá 1869. Á Akureyri hefst kennsla árið 1905 við nýstofnaðan iðnskóla Iðnaðarmannafélags Akureyrar og 1928 hefur Iðnskólinn í Hafnarfirði göngu sína. Verknámsbrautir líta síðar dagsins ljós víða um land. Starfsemi iðnskólanna er misöflug framanaf og fer kennsla fram að loknum vinnudegi og um helgar (Iðnskólinn í Hafnarfirði, e.d.; Tækniskólinn, e.d.-a; VMA, e.d.). Heimsstyrjaldirnar tvær hafa mikil áhrif á þróun iðnnáms hérlendis. Í þeirri fyrri legst iðnnám af á Akureyri tímabundið og dregst saman í Reykjavík í takt við erfið skilyrði í þjóðfélaginu. Í þeirri síðari aukast atvinnutækifæri hérlendis aftur á móti verulega og endurspeglast það í mikilli fjölgun iðnnema. Árið 1955 tekur iðnnám stakkaskiptum hérlendis þegar sett eru lög um starfsemi iðnskóla og opinberir aðilar taka við rekstri iðnskólanna af iðnaðarmannafélögunum. Á svipuðum tíma verður mikil vakning í réttindabaráttu launamanna og fagfélög iðnaðarmanna skiptast um þetta leyti víðast í tvo hluta, annars vegar meistarafélög atvinnurekenda og hins vegar félög launamanna. Sameiginlegar fræðslu- og endurmenntunarnefndir félaga líta dagsins ljós og gegna á komandi áratugum mikilvægu hlutverki ásamt því að leggja þann grunn sem

fræðslusetur iðnaðarins lðan byggir á í dag („Saga byggiðnar“, e.d.; VMA, e.d.). Á síðari hluta tuttugustu aldarinnar hafa þau byggingaiðnfög sem nú eru við lýði fest sig í sessi.

Með aukinni uppbyggingu skapast ný tækifæri og taka Íslendingar að sækja menntun erlendis í verkfræði og arkitektúr. Þessi fög festa sig í sessi eftir því sem líður á tuttugustu öldina og á seinni hluta aldarinnar bætast tæknifræðingar og byggingafræðingar í hóp þeirra hönnuða sem að íslenskum byggingaiðnaði koma. Verkfræðingafélag Íslands er stofnað 1912 en formleg kennsla í verkfræði hefst þó ekki hérlandis fyrr en 1940 og 1944 er verkfræðideild formlega stofnuð við Háskóla Íslands (Háskóli Íslands, e.d.-a). Eftir sem áður sækja fjölmargir verkfræðingar stærri eða minni hluta náms síns á erlendri grundu enda sérhæfing takmörkuð í fámenni íslensks þjóðfélags. Um og eftir miðja tuttugustu öldina eru stofnaðar sérstakar deildir innan VFÍ fyrir mismunandi sérvið verkfræðinga í byggingaiðnaði (Verkfræðingafélag Íslands, e.d.-b). Íslenskir arkitektar sækja lengst af nám sitt erlendis, eða allt fram til ársins 2002 þegar kennsla til BA-gráðu í arkitektúr hefst við Listaháskóla Íslands. Eftir sem áður fást réttindi til notkunar starfsheitisins arkitekt eingöngu að lokinni meistargráðu og er hún eingöngu fengin við erlenda háskóla enn sem komið er. (Arkitektafélag Íslands, e.d.-b).

Þegar komið er fram á síðari hluta tuttugustu aldarinnar færast í aukana að iðnmeistarar sækja sér framhaldsmenntun á sviði hönnunar á vettvangi tæknifræði eða byggingafræði. Þessar tvær greinar byggja að mörgu leyti á svipuðum tilvistargrunni, þ.e. viðleitni í átt að aukinni tengingu og innbyrðis skilningi milli verkframkvæmdar og hönnunar (Byggingafræðingafélag Íslands, e.d.; „Tækniskóli Íslands 25 ára“, e.d.). Árið 1960 er Tæknifræðingafélag Íslands stofnað og árið 1964 hefst kennsla í tæknifræði hérlandis með stofnun Tækniskólans. Markmið með stofnun hans er m.a. að skapa tengingu frá iðnnámi yfir í sérhæfðara nám og háskólanám („Tækniskóli Íslands 25 ára“, e.d.). Byggingafræðingar sækja nám sitt erlendis allt til ársins 2008 þegar kennsla hefst við Háskólann í Reykjavík (Byggingafræðingafélag Íslands, 2008). Eftir því sem líður á tuttugustu öldina fjölga sérviðum í hönnun s.s. með tilkomu innanhússarkitekta og landslagsarkitekta (Félag húsgagna- og innanhússarkitekta, e.d.; FILA, e.d.).

### **4.2.3 Nýsköpun og þróun byggingarannsókna**

Byrjun tuttugustu aldarinnar einkennist af gríðarlegum breytingum í íslenski þjóðfélagsuppbyggingu og búsetu. Í kringum 1880 búa um 7% landsmanna í nokkrum



þorpum en einungis hálfri öld síðar, árið 1930, búa 56,5% landsmanna í þéttbýli (Hagstofa Íslands, 1997). Íslenskur byggingaiðnaður tekur hér stórstíguum breytingum með miklum umsvifum við uppbyggingu þorpa og bæja, íbúða, iðnaðar- og verslunarbygginga. Þörf er á sífellt aukinni sérhæfingu þeirra sem starfa í tengslum við byggingaframkvæmdir og ný tækni lítur dagsins ljós. Tuttugasta öldin er öld steinsteypunnar í íslenskum byggingaiðnaði en stórstígar framfarir verða í nýtingu hennar í kjölfar innleiðingar nýrrar byggingareglugerðar 1914 (Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996). Í upphafi aldarinnar er steypan einkum nýtt í forsteypa hleðslusteina og í undirstöður og burðarvirki kjallara. Það er svo á þriðja áratugnum sem járnþent steinsteypa ryður sér til rúms og verður meginuppbyggingarefni íslenskra bygginga. Á tímabilinu 1905-1920 er farið að nýta miðstöðvarhitun til upphitunar og byrjað er að leggja raflagnir í nýbyggingar (Þorlákur Ófeigsson, 1944). Ýmsar tilraunir eru gerðar til þróunar innlendrar tækni þar sem tekið er mið af staðháttum og innlendu hráefni. Þróaðir eru vikursteinar sem nýttir eru í uppbyggingu útveggja og einangrun og reynast gefa góða raun (Friðrik G. Olgeirsson, Halldór Reynisson og Magnús Guðmundsson, 1996). Tilraunir með nýja tegund múrklæðninga á steypa útveggi reynast jafnframt vel og hin séríslenska skeljasandsklæðning lítur dagsins ljós (Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson, 1996). Fyrsta hitaveitan er innleidd í Reykjavík 1930 og framleiðsla hefst á íslenskum miðstöðvarofnum. Almenn markast byggingaiðnaður millistríðsáranna af innflutningshöftum og efnisskortri og sjálfsbjargarviðleitnin einkennir þær útfærslur sem líta dagsins ljós (Friðrik G. Olgeirsson o.fl., 1996). Ýmsar séríslenskar aðferðir festa sig í sessi, ýmist tímabundið eða til framtíðar. Hér má nefna hraunsteypu sem nýtt er í hleðslusteina upp úr miðbiki aldarinnar og íslensku steinullina sem ryður sér til rúms á síðasta fjórðungi aldarinnar.

Framan af er nýsköpun og tilraunir með ný efni eingöngu byggð á einstaklingsframtaki en mikil breyting verður árið 1965 með tilkomu Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins. Með henni er rennt styrkum stoðum undir íslenskar byggingarannsóknir á næstu áratugum. Í lagafrumvarpi um rannsóknir í þágu atvinnuveganna frá 1964 kemur fram að verkefni stofnunarinnar skuli vera endurbætur í byggingaiðnaði og lækkun kostnaðar við mannvirki, þar á meðal sjáfstæðar grundvallarannsóknir í byggingatækni, hagnýtingu húsrýmis, bæjarskipulagning og

gatnagerð. Þá skuli stofnunin fylgjast með nýjungum í byggingaiðnaði og laga þær að íslenskum staðháttum“ (Tímarit iðnaðarmanna, 1964). Segja má að hér sé starfsemi stofnunarinnar vel lýst en innan rannsóknarstofnunarinnar fer fram öflug rannsóknarstarfsemi og útgáfa fræðsluefnis fyrir íslenskan byggingaiðnað fram yfir síðustu aldamót þegar breytingar verða á opinberu rannsóknarumhverfi og Nýsköpunarmiðstöð Íslands tekur til starfa.

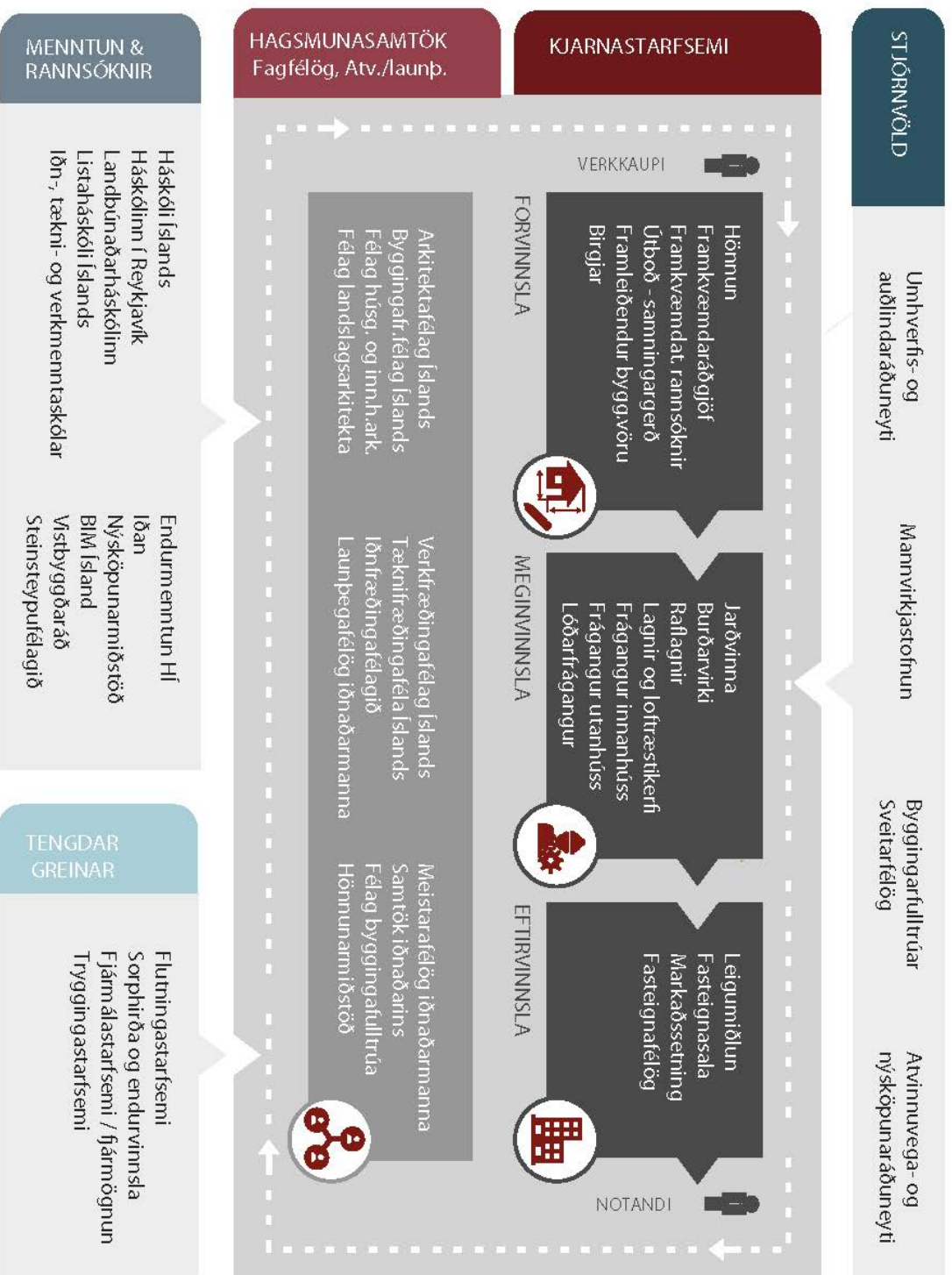
## 5 Kortlagning klasa íslensks byggingariðnaðar

Kortlagning klasa íslensks byggingariðnaðar fór fram á tímabilinu janúar 2014 til janúar 2015. Byrjað var með kort sem byggði á þeim fræðilega grunni sem lýst er í köflum 2 og 3. Hér var einkum byggt á hugmyndum Porters (Porter, M.E., 1998, 2000) og Austrian (Austrian, Z., 2000) og leitast við að skapa einfalt og auðskiljanlegt kort sem hagsmunaaðilar ættu auðvelt með að skilja og tileinka sér. Á vinnslutíma verkefnisins var klasakortið uppfært reglulega í samráði við hagsmunaaðila. Klasakortið var m.a. kynnt tæplega 200 fulltrúum klasans á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar í nóvember 2014 og fengust á þeim vettvangi ábendingar sem urðu til aðlögunar og frekari einföldunar. Þá var klasakortið kynnt á ýmsum viðburðum tengdum byggingariðnaði í aðdraganda og kjölfar STEFNUMótsins. Þó klasakort hljóti eðli málsins samkvæmt að taka breytingum í takt við þróun og þroska klasa má því ætla að hér sé kynnt kortlagning sem nokkur sátt ríki um meðal aðila innan klasans.

Kortinu er skipt upp í einingar og meginsamskiptaleiðir sýndar með örvum í anda klasakorta Porters. Efsta eining kortsins sýnir fulltrúa stjórnvalda en miðeining endurspeglar kjarnastarfsemi iðnaðarins, þ.e. framleiðslukeðju (e: supply chain) mannvirkjagerðar. Hér má sjá flæði frá inntökum vinstra megin til afhendingar til neytenda hægri megin í anda hugmynda Porters (1998). Neðsta einingin sýnir svo þá aðila sem gegna stoðhlutverkum fyrir klasann s.s. á vettvangi hagsmuna, þekkingar og framfara eða beinna áþreifanlegra þátta s.s. fjármögnunar.

Við skilgreiningu á þeim fyrirtækjum sem mynda kjarnastarfsemi iðnaðarins var stuðst við skilgreiningu Asikainen og Squicciarini (2011) á framleiðslukeðju byggingariðnaðar sem áður hefur verið fjallað um í kafla 2. Kjarnastarfsemi skiptist hér í þrjá hluta sem endurspeglar mismunandi stig framkvæmdar þ.e. forvinnslu, meginvinnslu og eftirvinnslu auk stuðningshluta sem þverar framkvæmdastigin og tengist stjórnun, samninga- og áætlanagerð.

# ÍSLENSKUR BYGGINGARIDNADUR



Mynd 5.1. Klasakort íslensks byggingariðnaðar.

## 5.1 Kjarnastarfsemi

### 5.1.1 Forvinnsla

Undir forvinnslu falla þau aðföng (e: upstream activities) sem þarf til undirbúnings verklegrar framkvæmdar s.s. sérfræðvinna, byggingarefni og tækjabúnaður auk framkvæmdafjármögnunar. Eins og fram kom í umfjöllun um framboðsskilyrði í kafla 6 er byggingariðnaðurinn háður innfluttningi efniviðs að langstærstum hluta enda Ísland mjög auðlindasnautt þegar kemur að byggingarefnum. Þá er tækjabúnaður sem nýttur er nær undantekningarlaust innfluttur. Innlendir söluaðilar gegna mikilvægu hlutverki sem milligönguaðili milli iðnaðar og birgja. Söluaðili sér oftast en ekki um að koma á framfæri hentugri vöru, miðla upplýsingum um notkun hennar og sjá um nauðsynlega eftirfylgni s.s. í tengslum við viðhald og endurnýjun. Ef litið er til innlendra framleiðenda byggingarefna og íhluta má nefna steypuframleiðendur, einingaverksmiðjur, límtrésframleiðendur, glugga- og glerframleiðendur og einangrunarframleiðendur. Í vissum tilvikum efnispátta má segja að skilin milli forvinnslu og meginvinnslu séu nokkuð óskýr. Hér má nefna hlutverk trésmiðja sem sinna sérsmíði og fjöldaframleiðslu á hurðum og innréttingum en sjá jafnframt um uppsetningu og smíði á verkstað. Einnig má nefna blikksmiðjur sem sjá um smíði og uppsetningu loftræstikerfa. Mikill fjöldi aðila er starfandi á markaðinum í dag en fullyrða má að veruleg endurskipulagning eigi sér nú stað í kjölfar skuldauppgjöra og fjárhagslegrar endurskipulagningar sem fylgdu eftirmálum efnahagshrunsins.

Fyrirtæki sem veita ráðgjöf á sviði hönnunar, rannsóknar og framkvæmdatengdrar ráðgjafa hér á landi eru fjölmörg og að megninu til smá á alþjóðlegan mælikvarða. Hér má einkum nefna verkfræði- og arkitektastofur en innan þeirra raða er að finna flest sérsvið ráðgjafar er tengist byggingariðnaði. Einkennandi fyrir arkitektastofurnar er að þær eru almennt litlar og er sjaldgæft að sjá fyrirtæki með fleiri en 30 starfsmenn. Fyrirtækin veita einkum þjónustu er tengist beinni arkitektahönnun, hönnunarstjórn og utanumhaldi byggingarleyfisumsókna. Bent hefur verið á að sökum smæðarinnar skorti arkitektastofurnar getu til að veita alhliðaðþjónustu og eftirláti þær því verkfræðistofunum ýmsa vinnu (Óskar Valdimarsson, 2002). Verkfræðistofur hérlendis eru af ýmsum stærðum, allt frá einyrkjum upp í fyrirtæki með nokkur hundruð starfsmenn og starfsstöðvar hérlendis sem erlendis. Á síðasta áratug hefur veruleg

sambjöppun átt sér stað meðal verkfræðistofa með sameiningu lítilla og meðalstórra fyrirtækja í þrjú stór ráðgjafafyrirtæki með það að markmiði að sækja markvisst í stærri verkefni og á alþjóðleg mið (Viðskiptablaðið, 2008), (Viðskiptablaðið, 2012). Loks ber að nefna framkvæmdafjármögnun en að henni koma fjármálastofnanir sem fjallað er um í umfjöllun um tengdar greinar.

### **5.1.2 Meginvinnsla**

Undir meginvinnslu falla þeir þættir sem beint tengjast verklegri framkvæmd, hvort sem er nýframkvæmd eða viðhald eldra mannvirkis. Helstu verkþættir í þessu samhengi eru jarðvinna, burðarvirki, raf-, loft- og neysluvatnslagnir, frágangur innan- og utanhúss og lóðarfrágangur. Um starfsemi og samspil aðila vísast til umfjöllunar í kafla 2. Í kjölfar erfiðra starfsskilyrða í iðnaðinum á síðustu árum hefur mátt sjá flest stærri verktakafyrirtæki ganga í gegnum verulegar breytingar, allt frá endurskipulagningu starfsemi og fækkun starfsmanna til gjaldþrota og fjárhagslegrar endurskipulagningar. Því má segja að sú mynd sem blasi við sé iðnaður í miðju breytingaferli, endurskipulagningu er lokið og nýtt vaxtartímabil að hefjast, en ljóst er að valdahlutföll á vettvangi stærstu verktakafyrirtækjanna hafa breyst nokkuð. Vegna þeirra útboðs- og samningahefða sem hér ríkja er algengt að í stórum og meðalstórum verkum komi fjöldi aðila að málum og er algengt að samið sé við undirverktaka um mismunandi verkþætti með það að markmiði að ná kostnaði niður og mæta umbeðnum tímaramma. Hér er algengt að sjá keðjur aðila þar sem stýriverktaki semur við undirverktaka og svo koll af kolli. Einkennandi fyrir markaðinn er því samspil margra lítilla fyrirtækja. Ef opinberar tölur skv. ÍSAT 2008 eru skoðaðar má sjá að hjá meðalfyrirtæki í byggingariðnaði og mannvirkjagerð störfuðu á árinu 2014 2,45 starfsmenn í aðalstarfi (Hagstofan e.d.).

### **5.1.3 Eftirvinnsla**

Undir eftirvinnslu falla þeir þættir sem tengjast því að koma mannvirki í notkun meðal eftirspurnarhópa. Segja má að hér séu tveir meginhópar sem komi að málum; annars vegar fasteignafélög sem sjá um rekstur og viðhald eigin fasteigna og sjá í vissum tilvikum jafnframt um samskipti og samningagerð við kaupendur eða leigjandur fasteignar. Hins vegar eru fasteignasalar og leigumiðlarar sem sjá um milligöngu milli leigusala/seljanda og leigutaka/kaupanda. Þessu til viðbótar gegnir langtímfjármögnun og markaðssetning mikilvægu hlutverki.

Rétt til að sjá um fasteignasölu eða leigumiðlun hafa þeir sem hlotið hafa löggildingu á því sviði. Löng hefð er fyrir starfsemi fasteignasala héraendis en segja má að starfsemi leigumiðlara hafi orðið meira áberandi á síðustu árum með auknum þroska og umfangi leigumarkaðar. Þó stærsti hluti eigenda- og rekstraraðila bygginga héraendis séu einstaklingar, fjölskyldur og fyrirtæki er í tengslum við klasa byggingariðnaðar þó fremur horft til stærri fasteignafélaga sem skapað geta tækifæri til miðlunar upplýsinga, veitt aðgengi að reynslutölum og komið að sameiginlegum þróunarverkefnum með þeim sem starfa á kjarnasviðum iðnaðarins. Hér má nefna fasteignafélög með mismunandi sérhæfingu s.s. á sviði atvinnuhúsnæðis, stúdentaíbúða, íbúða fyrir eldri borgarar, búseturéttaríbúða og húsnæðis fyrir fatlaða. Þá eru ríki og sveitarfélög stórir rekstraraðilar á sviði fasteigna.

#### **5.1.4 Samhæfingar- og stuðningshluti**

Til þess að framleiðslukeðja mannvirkis, frá forvinnu til framkvæmdar og notkunar, gangi skilvirkt fyrir sig þarf að koma til samhæfing og stýring á sviði áætlana- og samningagerðar sem og almennrar stjórnunar. Í tilviki minni verka s.s. smærri viðhaldsverkefna eða byggingu sérbylis er ekki óalgengt að verkkaupar gegni sjálfir þessu hlutverki þó í einhverjum tilvikum séu kallaðir til ráðgjafar. Eftir því sem verkefni stækka krefst þessi þáttur aukinnar sérþekkingar og algengt er að ráðgjafafyrirtæki sjá um utanumhald einstakra þátta eða samhæfingarhlutans í heild sinni. Hjá stærri aðilum s.s. fasteignafélögum og sveitarfélögum má sjá sérhæfða starfsmenn eða deildir sem sinna samhæfingarhlutverkinu, allt eftir umfangi verkefna. Sérhæfðastur er þessi þáttur hjá ríki en þar gegnir Framkvæmdasýsla ríkisins hlutverki þjónustuaðila fagraðuneyta í verklegum framkvæmdum og Fasteignir ríkisins sjá um rekstur fasteigna í kjölfar framkvæmdar (Óskar Valdimarsson, 2010). Þar sem þessi þáttur er í flestum framkvæmdum samofinn for-, megin- og eftirvinnslu er hann til einföldunar ekki sýndur sérstaklega í klasakortinu.

## **5.2 Stjórnvöld**

Stjórnsýsla og eftirlit með byggingariðnaði er á hendi ríkis sem felur sveitarfélögum hluta eftirlits- og umsýsluþátta. Hér að aftan er þeim aðilum sem í aðalhlutverki gegna í þessu samhengi lýst í stuttu máli.

**Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið** hefur umsjón með útgáfu leyfisbréfa í tengslum við starfsréttindi iðnaðarmanna og hönnuða eins og lýst er í kafla 6. Þá heyrir undir ráðuneytið málefni tengd rannsóknum og nýsköpun innan iðnaðarins í gegnum Tækniþróunarsjóð, Nýsköpunarmiðstöð og Impru (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, e.d.-a). Þó ekki hafi á vettvangi þessa verkefnis verið lagt í ítarlega rýni á aðkomu Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins að málefnum byggingariðnaðar vekur athygli að þess verður lítt vart í öðru samhengi en því sem tengist starfsleyfisveitingum. Þetta má m.a. sjá glögg þegar litið er til útgefins efnis og úttækta ráðuneytisins. Virðist starfsemin því að mestu einskorðast við afgreiðslu starfsleyfa í samræmi við iðnaðarlöggjöf. Þetta vekur sérstaka athygli í ljósi umfangs iðnaðarins og þeirra áhrifa sem atvinnustig hans hefur á hagstærðir og þjóðarhag hverju sinni.

**Umhverfis- og auðlindaráðuneyti** fer með yfirstjórn mannvirkjamála samkvæmt mannvirkjalögum og er Mannvirkjastofnun ráðherra til aðstoðar sbr. 5. gr. Sveitarstjórn ber ábyrgð á að stjórnýsla og eftirlit byggingarfulltrúa sé í samræmi við ákvæði laganna og annast byggingarfulltrúar annast eftirlit með mannvirkjagerð (Lög um mannvirki, nr. 160/2010).

**Mannvirkjastofnun** tók til starfa 1. Janúar 2011 og starfar í samræmi við lög nr. 160/2010 um mannvirki. Starfsemi stofnunarinnar er nokkuð víðfeðm en til einföldunar eru verkefni tengd byggingarmálum hér flokkuð í þrjá meginhluta. Hvað varðar forskriftir og stefnumörkun kemur mannvirkjastofnun að gerð leiðbeininga, verklagsreglna og skoðunarhandbóka í samráði við Samband íslenskra sveitarfélaga og aðra hagsmunaaðila. Stofnunin hefur yfirumsjón með aðgengismálum og á samstarf við hliðstæðar stofnanir í nágrenni löndunum og á alþjóðavettvangi. Þá ber Mannvirkjastofnun að vera ráðuneyti og öðrum stjórnvöldum til ráðgjafar um mannvirkjamál og veita umsögn um álitamál á því sviði. Hvað varðar leyfisveitingar og eftirlit sér stofnunin um utanumhald námskeiða til réttinda fyrir hönnuði og byggingarstjóra. Hún sér um veitingu löggildingar til hönnuða og iðnmeistara og gefur út starfsleyfi til handa byggingarstjórum og skoðunarstofum sem starfa samkvæmt lögum þessum og hafa eftirlit með starfsemi þeirra. Þá hefur stofnunin eftirlit með byggingarvörum samkvæmt lögum um byggingarvörur. Hvað varðar upplýsingagjöf og



fræðslu ber stofnuninni að annast og stuðla að rannsóknum á sviði brunavarna, mannvirkjamála og manngerðs umhverfis í samvinnu við hagsmunaaðila auk þess að annast og stuðla að útgáfu upplýsinga um þau mál. Jafnframt ber stofnuninni að starfrækja rafrænt gagnasafn um mannvirki og mannvirkjagerð um land allt, sbr. 61. gr., og að annast kynningu og fræðslu fyrir almenning og hagsmunaaðila (Lög um mannvirki, nr. 160/2010). Fyrir utan þau verkefni sem hér hafa verið nefnd sinnir stofnunin ýmsum verkefnum er tengjast brunavörnum og eftirliti með brunamálum. Í dag starfa 25 starfsmenn innan Mannvirkjastofnunar og má ætla að sá fjöldi sé síst ofmetinn í ljósi þeirra verkefna sem stofnuninni ber að sinna enda var á undirbúningstíma mannvirkjalaganna áætlað að um 40 starfsmenn þyrfti til starfans (Ingimar Sigurðsson og Sigurður H. Helgason, 2007). Í þessu ljósi er áhugavert að skoða fjárhagsgrunn stofnunarinnar sem virðist aðeins nýttur að hluta. Í lögum um mannvirki er kveðið á um byggingaröryggisgjald sem skal notað til að fjármagna starfsemi Mannvirkjastofnunar. Gjaldið nemur 0,045 prómillum af váttryggingarfjárhæð brunatrygginga fasteigna og lausafjár, svo og samsettra váttrygginga sem fela í sér brunatryggingu (Lög um mannvirki, nr. 160/2010). Samkvæmt ársreikningi Mannvirkjastofnunar fyrir árið 2013 nam gjaldið á því ári rúmum 426 milljónum og hafði hækkað um 20 milljónir milli ára. Tekjuafgangur Mannvirkjastofnunar nam á sama ári rúmum 284 milljónum og þegar ársreikningar fyrri ára eru skoðaðir má sjá að svipaður tekjuafgangur er árlega færður undir bundið eigið fé og nam það í lok árs 2013 rúmum 1,6 milljörðum (Mannvirkjastofnun, 2014). Velta má fyrir sér hvort hinu lögboðna byggingaröryggisgjaldi sé hér ráðstafað með hagsmuni almennings að leiðarljósi enda ærin verkefni að vinna.

**Sveitarstjórnir, bygginganefndir og embætti byggingarfulltrúa** gegna mikilvægu hlutverki í eftirliti og utanumhaldi einstakra framkvæmda. Í samræmi við byggingareglugerð nr. 112/2012 skipa sveitarstjórnir byggingarfulltrúa sem sinna útgáfu byggingarleyfa og framkvæmd byggingareftirlits, að fengnu samþykki og umsögn byggingarnefndar sveitarfélags. Byggingarfulltrúa ber að hafa eftirlit með því að byggt sé í samræmi við samþykkt hönnunargögn og lög og reglugerðir sem um mannvirkjagerðina gilda. Byggingarfulltrúi annast úttektir eða hefur eftirlit með úttektum skoðunarstofa og beitir þvingunarúrræðum ef fyrirmælum um úrbætur er ekki sinnt eða vanrækt er að láta lögbundna úttekt fara fram. Þá gefur byggingarfulltrúi út

vottorð í tengslum við öryggis-, loka- og niðurrifsúttektir. Byggingarfulltrúa ber jafnframt að tryggja að hönnunargögn, eftirlitsskýrslur, gátlistar, úttektarvottorð og önnur gögn sem ákvarðanir hans eru byggðar á séu færð í gagnasafn Mannvirkjastofnunar (Byggingareglugerð nr. 112/2012). Í dag framkvæma embætti byggingarfulltrúa stóran hluta úttekta sjálf en með auknum kröfum er miðað við að með tímanum verði allt byggingareftirlit framkvæmt af faggiltum aðila í samræmi við ákvæði skoðunarhandbóka sem Mannvirkjastofnun vinnur nú að. Í tengslum við innleiðingu skoðunarhandbóka er jafnframt horft til aukinnar rafvæðingar gagnasendinga þannig að umsóknarferli fari fram gegnum netið með tilheyrandi hagræði fyrir umsækjanda jafnt sem leyfisveitanda (munnleg heimild Björn Karlsson).

### **5.3 Menntun og miðlun þekkingar**

Eins og fram hefur komið skiptast fagsvið í byggingariðnaði í tvo meginflokka, þ.e. iðngreinar og hönnunartengdar greinar. Við kortlagningu klasans er horft til þeirra menntastofnana sem bjóða upp á nám til starfsréttinda í þessum greinum en einnig, til þeirra sem bjóða upp á símenntun og miðlun þekkingar á ólíkum sviðum innan byggingariðnaðar.

#### ***Iðnnám***

Segja má að kjarna iðnmenntunar hérlendis sé að finna í þremur skólum; Tækniskólanum, Iðnskólanum í Hafnarfirði og Verkmenntaskólanum á Akureyri en allir bjóða þessir skólar upp á breitt úrval byggingartengdra iðngreina. Því til viðbótar eru námsbrautir, einkum í húsasmíði í þónokkrum af framhaldsskólunum á landsbyggðinni en jafnframt er boðið upp á meistarnám víða um land. Réttindanám í byggingatengdu iðnnámi skiptist á svið húsasmíði, málaraiðnar, múraraiðnar, pípulagna, veggfóðrunar, rafvirkjunar og blikksmíði. Námið skiptist í stórum dráttum í tvo meginhluta; nám til sveinsprófs og nám til meistara réttinda. Nám til sveinsprófs byggir á bóklegu grunnnámi og starfsþjálfunarnámi og nemur alls um fjórum árum. Náminu lýkur með sveinsprófi sem veitir réttindi til starfa í iðngreininni en einnig til inngöngu í meistaranám. Meistaranám er bóklegt nám með áherslu á stjórnunar- og rekstrargreinar sem miðar að því að gera iðnmeistara hæfa til að sjá um kennslu nýliða og reka eigið fyrirtæki skv. 10.

grein iðnaðarlaga nr. 47/1978 (Tækniskólinn, e.d.-b). Í viðauka 4 má sjá yfirlit yfir skóla og námsleiðir í starfsréttindanámi í byggingariðngreinum.

### ***Hönnunartengt nám***

Kennsla til réttinda í hönnunartengdum greinum hérlendis fer fram á háskólastigi og skiptist í meginflokkana arkitektúr, byggingafræði, iðnfræði, landslagshönnun, tæknifræði og verkfræði. Algengt er að íslenskir nemendur sækja stærri eða minni hluta náms síns erlendis enda í vissum tilvikum ekki boðið upp á fullnaðarmenntun hérlendis en húsgagna- og innanhússarkitektar sækja allt sitt nám út fyrir landsteinana. Háskóli Íslands býður upp á bachelor- og meistaranám í umhverfis- og byggingaverkfræði, rafmagns- og vélaverkfræði (Háskóli Íslands, e.d.-b). Háskólinn í Reykjavík býður upp á menntun í byggingafræði til bachelorgráðu og dimplómanám í byggingar- og rafiðnfræði. Þá er boðið upp á bachelor- og meistaranám í bygginga- og rafmagnsverkfræði (Háskólinn í Reykjavík, e.d.). Landbúnaðarháskólinn býður upp á bachelor nám í landslagshönnun. Til að geta sótt um löggildingu starfsheitis og starfsréttindi þurfa nemendur að sækja meistaranám erlendis (Landbúnaðarháskólinn, e.d.). Listaháskóli Íslands býður upp á nám í arkitektúr til bachelorgráðu. Til að geta sótt um löggildingu starfsheitis og starfsréttindi þurfa nemendur að sækja meistaranám erlendis (Listaháskóli Íslands, e.d.). Í viðauka xx má sjá yfirlit háskólamenntunar í byggingariðnaði.

### ***Símenntun og miðlun þekkingar innan iðnaðar***

Nokkurt úrval símenntunarúrræða er í boði fyrir þá sem starfa innan byggingariðnaðar. Meginþungann er að finna á vettvangi Iðunnar og Endurmenntunar Háskóla Íslands. Endurmenntun býður einkum upp á námskeið er tengjast verk- og tæknifræði, stjórnun og samningamálum en einnig hefur verið boðið upp á námskeið er tengjast gæðum mannvirkja og rekstri þeirra. Námskeið á vegum Iðunnar eru einkum miðuð við þarfir iðngreina og snúa ekki síst verkgæðum, aðferðum og samningaumhverfi iðnaðarmanna. Þá ber að geta þess að á síðari árum hefur Endurmenntunarskóli Tækniskólans í auknum mæli boðið upp á símenntun og ber þar ekki síst að nefna kennslu í nýjum teikni- og upplýsingaforritum í byggingariðnaði.

Nýsköpunarmiðstöð veitir almenna ráðgjöf varðandi stofnun og rekstur fyrirtækja, nýsköpun og frumkvöðlastarf. Þá hefur stofnunin hingað til sinnt mælingum, prófunum og vottunarstarfsemi fyrir fyrirtæki í byggingariðnaði (Nýsköpunarmiðstöð Íslands, e.d.) Þá ber að nefna félög sem starfa að vitundarvakningu á ólíkum sviðum byggingariðnaðar og tengdrar starfsemi og má þar einkum nefna Vistbyggðaráð, Steinsteypufélagið og BIM Ísland sem öll eiga það sameiginlegt að byggja rekstur sinn á aðkomu bæði opinberra aðila og fulltrúa atvinnulífs. Vistbyggðaráð eru félagasamtök er stofnuð voru 2010 og gegna hlutverki Samstarfsvettvangs um vistvæna þróun manngerðs umhverfis á Íslandi. Samtökin hafa það að markmiði að skilgreina íslensk viðmið fyrir vistvæna byggð sem auðvelda hönnuðum og hagsmunaðilum að þróa í auknum mæli vistvænar áherslur við skipulag, hönnun, byggingu, rekstur og viðhald mannvirkja á Íslandi. Jafnframt að styðja við umræðu, rannsóknir og fræðslu á sviði vistvæns skipulags og mannvirkjagerðar og beita sér fyrir miðlun reynslu og þekkingar gagnvart sambærilegum erlendum félögum (Visbyggðaráð, e.d.). Steinsteypufélagið er félagasamtök sem hafa það að markmiði að auka veg steinsteypunnar og stuðla að hagnýtri og/eða fræðilegri þróun á sviði steinsteypu og steinsteyputækni á Íslandi. Félagið sér um fyrirlestra og námskeið, útgáfu fræðsluefnis og stuðlar að rannsóknum og tæknilegum umbótum. Þá miðlar það upplýsingum um nýjungar og tekur þátt í norrænu og alþjóðlegu samstarfi (Steinsteypufélag Íslands, e.d.). BIM Ísland er þróunarvettvangur sem hefur það að markmiði að innleiða notkun samhæfðra upplýsingalíkana við undirbúning, hönnun, byggingu og rekstur opinberra mannvirkja á Íslandi til að auka gæði hönnunar og nákvæmni upplýsinga um mannvirkið og ná með því fram lægri byggingar- og rekstrarkostnaði (BIM Ísland, e.d.).

#### **5.4 Rannsóknir**

Lykilaðilar í rannsóknum í byggingariðnaði eru þær stofnanir eða stoðeiningar sem vinna rannsóknarverkefni með eða án aðkomu fyrirtækja í meginvinnsluhluta iðnaðarins sem og þeir aðilar sem veita stuðning í formi fjármagns og/eða aðstöðu.

Nýsköpunarmiðstöð Íslands (Hér eftir NMÍ) gegnir mikilvægu hlutverki í málaflokknum en hún starfar í samræmi við lög nr.75/2007 um opinberan stuðning við tæknirannsóknir, nýsköpun og atvinnuþróun. Í lögnum kemur fram að NMÍ skuli

starfrækja rannsóknarstarfsemi undir heitinu Íslenskar tæknirannsóknir þar sem m.a. skuli stuðlað að aukinni nýsköpun, framleiðni og bættri samkeppnisstöðu atvinnulífs. Jafnframt skuli unnið að tækniþróun og aðlögun tækni með fyrirtækjum og atvinnulífi. Þá skuli stofnunin veita ráðgjöf og sinna mælingum, prófunum og vottunarstarfsemi. Ef litið er til núverandi starfsemi stofnunarinnar eru annars vegar stundaðar rannsóknir á sviði steinsteypu og efnisfræði en hins vegar rannsóknir á vegum mannvirkjasviðs NMÍ. Starfsemin byggir á grunni þess sem áður var Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins og hefur yfir að ráða rannsóknarstofum sem sniðnar eru að málaflokknum. Þá hefur stofnunin veitt þjónustu við prófanir á byggingarefnum og vörum (Nýsköpunarmiðstöð Íslands, e.d.). Í nýútkominni stefnu NMÍ til ársins 2018 má hins vegar sjá að breytingar eru í vændum. Þar kemur m.a. fram að út frá sjónarmiðum samkeppnisreksturs hafi NMÍ lagt niður prófanir og þjónusturannsóknir tengdar byggingatækni og sett í hendur einkaaðila, s.s. verkfræðistofa (Nýsköpunarmiðstöð Íslands, 2013).

Innan raða Háskóla Íslands og Háskólans í Reykjavík fara fram á vettvangi verkfræði- og tæknigreina ýmsar rannsóknir er tengjast byggingariðnaði þó einkum er tengjast jarðskjálfta- og álagsprófunum (Munnl. Heimild Björn Marteinson). Þá stendur Listaháskóli Íslands að smærri rannsóknarverkefnum er tengjast arkitektúr og manngerðu umhverfi.

Loks ber að nefna að í lögum um Mannvirkjastofnun er kveðið á um að MVS beri að annast og stuðla að rannsóknum á sviði brunavarna, mannvirkjamála og manngerðs umhverfis í samvinnu við hagsmunaaðila auk þess að annast og stuðla að útgáfu upplýsinga um þau mál.

Opinber stuðningur við rannsóknir í byggingariðnaði fer líkt í öðrum atvinnugreinum að mestu í gegnum samkeppnissjóði sem haldið er utan um af Rannsóknarmiðstöð Íslands. Hér má nefna Rannsóknarsjóð, Tækniþróunarsjóð og Nýsköpunarsjóð námsmanna (Rannsóknarmiðstöð Íslands, e.d.). Þá er í lögum um húsnæðismál kveðið á um að Íbúðalánasjóði beri að stuðla að tækninýjungum og öðrum umbótum í byggingariðnaði, m.a. með veitingu lána eða styrkja samkvæmt nánari ákvæðum í reglugerð sem ráðherra setur. (Lög um húsnæðismál, nr. 44/1998). Við lokafrágang verkefnis þessa stóð sem hæst vinna við kostnaðarmat á nýjum lögum um húsnæðismál en í þeim verður m.a. fjallað um endurskoðað lánaumhverfi á íbúðamarkaði og hlutverk

Íbúðalánasjóðs. Því er óljóst hvert framhaldið verður á styrkveitingum sjóðsins til rannsókna í byggingariðnaði.

## 5.5 Hagsmunasamtök og fagfélög

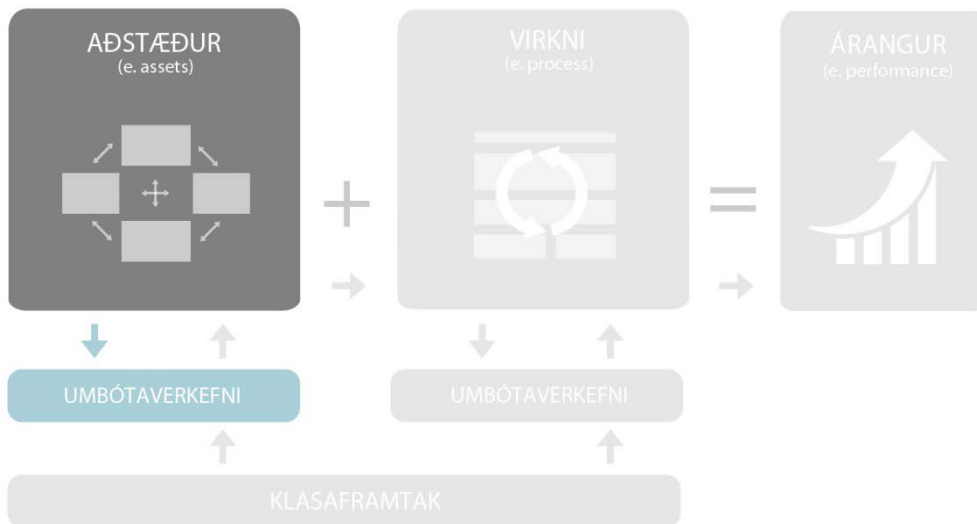
Undir hagsmunasamtök og fagfélög eru hér flokkuð þau félagasamtök sem vinna að hagsmunum launamanna og atvinnurekenda í kjarnastarfsemi byggingariðnaðar sem og fagfélög sem vinna að faglegri hagsmunagæslu atvinnugreina innan byggingariðnaðar. Í klasakortinu er þessi þáttur sýndur í beinum tengslum við kjarnastarfsemi klasans. Þessu er ætlað að endurspeglar mikilvægi slíkra samtaka enda eru fyrirtæki í byggingariðnaði almennt smá og hafa því sjálf takmarkað bolmagn til hagsmunagæslu. Algengt er að í fámennari greinum gegni hagsmunafélög mörgum hlutverkum í senn og ljóst er að í mörgum tilvikum skarast þessi hlutverk enda skil milli atvinnurekanda og starfsmanns oft breytileg í takt við þá skammtíma- og verkefnamiðuðu nálgun sem byggingariðnaður einkennist af. Nokkurrar samþjöppunar hefur gætt hin síðari ár og má í því samhengi nefna fjölgun aðildarféлага Samtaka iðnaðarins en aukin breidd fékkst í starfseminum með nýtilkominni inngöngu Félags ráðgjafaverkfræðinga og Samark (Samtök iðnaðarins, 2013) (Samtök iðnaðarins, 2014). Á vettvangi samtakanna starfar nú svokallað Mannvirkjaráð sem er þverfaglegur vinnuhópur fulltrúa allra aðildarféлага er tengjast mannvirkjagerð og gefur vettvangurinn góð fyrirheit um aukna þverfaglega hagsmunavinnu. Í viðauka 5 má sjá yfirlit helstu hagsmunaféлага og hvaða hagsmunatengda hlutverki þau gegna.

## 5.6 Tengdar greinar

Þó byggingariðnaður hafi snertifleti við fjölmargar atvinnugreinar, var á vettvangi þessarar rannsóknar ákveðið að afmarka umfjöllun við þær greinar sem beint tengjast framleiðsluferli mannvirkis. Fyrst bera að nefna **flutningastarfsemi** og **sorphirða og endurvinnsla** sem gegna mikilvægu hlutverki í tengslum við bæði nýframkvæmdir og viðhald eldri mannvirkja. Þá ber að nefna **fjármálastarfsemi** en fjármögnun er lykilforsenda fyrir byggingaframkvæmdum. Hér skiptist fjármögnun iðulega í tvo meginþætti, þ.e. framkvæmdafjármögnun á framkvæmdartíma og svo langtímafjármögnun þegar mannvirki er tilbúið til notkunar. Loks ber að nefna **tryggingastarfsemi** sem tengist bæði innviðum og vinnuafli.



## 6 Aðstæður klasans



Þegar litið er til starfsemi byggingariðnaðar er ytra umhverfi hans lykilþáttur enda er iðnaðurinn eftirspurnardrifinn, hefur mikla þjóðhagslega þýðingu og lýtur umfangsmiklum laga- og reglugerðarkröfum. Hér að aftan verða fjórar víddir Demants Porters nýttar til að varpa ljósi á þá ytri þætti sem einkum móta starfsemi iðnaðarins. Í fyrsta hlutanum; „Samhengi fyrir stefnu, skipulag og samkeppni“ er greint frá tengslum iðnaðarins við helstu hagstærðir og sjónum beint að mótandi þáttum í viðskiptaumhverfi s.s. lögum og reglugerðum, skilyrðum starfsréttinda, útboðskvöðum og samningahefð. Í öðrum hlutanum; „Aðstæður framleiðsluþátta“ er sjónum beint að þeim auðlindum (e: assets) sem áhrif hafa á framleiðslugetu iðnaðarins s.s. vinnuafli, byggingarland, hráefni og fjármagn. Í þriðja hlutanum „Aðstæður eftirspurnar“ er litið til umfangs og eðlis markaðssvæðis, þekkingu og einkenna viðskiptavina sem og líklegar þróunar eftirspurnar til lengri og skemmri tíma. Loks er í „Tengdum greinum og stoðkerfi“ fjallað um þær atvinnugreinar sem beint tengjast starfsemi iðnaðarins.

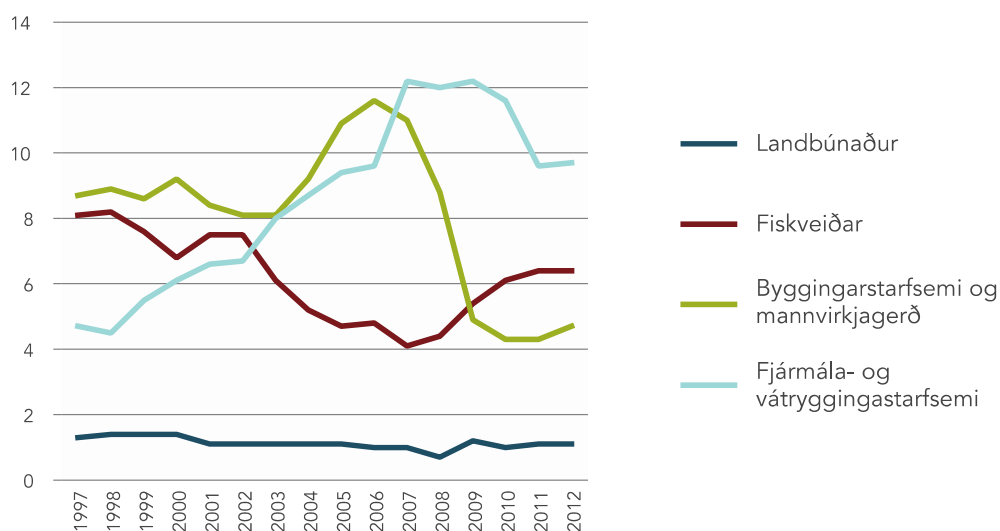


## 6.1 Samhengi fyrir stefnu, skipulag og samkeppni

### 6.1.1 Hagrænt samhengi

#### *Helstu hagtölur*

Þegar litið er til hlutdeildar byggingariðnaðar í vergri landsframléiðslu (hér eftir VLF) má sjá að hún einkennist af verulegum sveiflum. Hæst fór hún í 12% af VLF árið 2008, en í kjölfar efnahagshrunsins hefur hún að meðaltali legið í kringum 5% sem er þónokkuð undir meðaltali áratugarins fyrir efnahagshrunið, sem var um 9% (Hagstofan e.d.). Í greiningu sem Samtök atvinnulífsins unnu í tengslum við STEFNUmót íslensks byggingariðnaðar í nóvember 2014 kemur fram að framlag hans til landsframléiðslu sveiflist mun meira en í öðrum atvinnugreinum héraðs. Þá skeri iðnaðurinn sig jafnframt úr í alþjóðlegum samanburði en breytileiki í umfangi byggingariðnaðar mælist hvergi meiri ef horft sé til helstu samanburðarlanda (Ásdís Kristjánsdóttir, 2014).

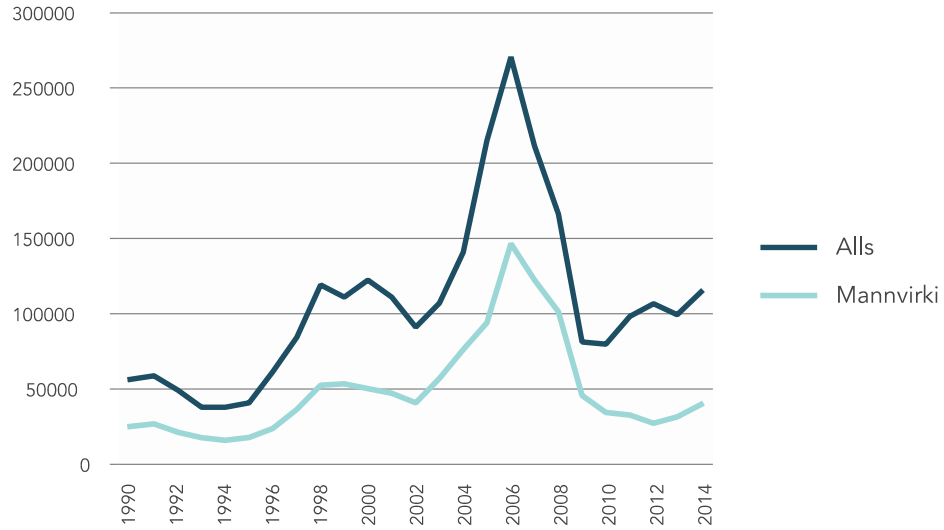


Mynd 6.1. Hlutdeild í vergri landsframléiðslu - samanburður við lykilatvinnugreinar 1997-2012 (Heimild: Hagstofan e.d.).

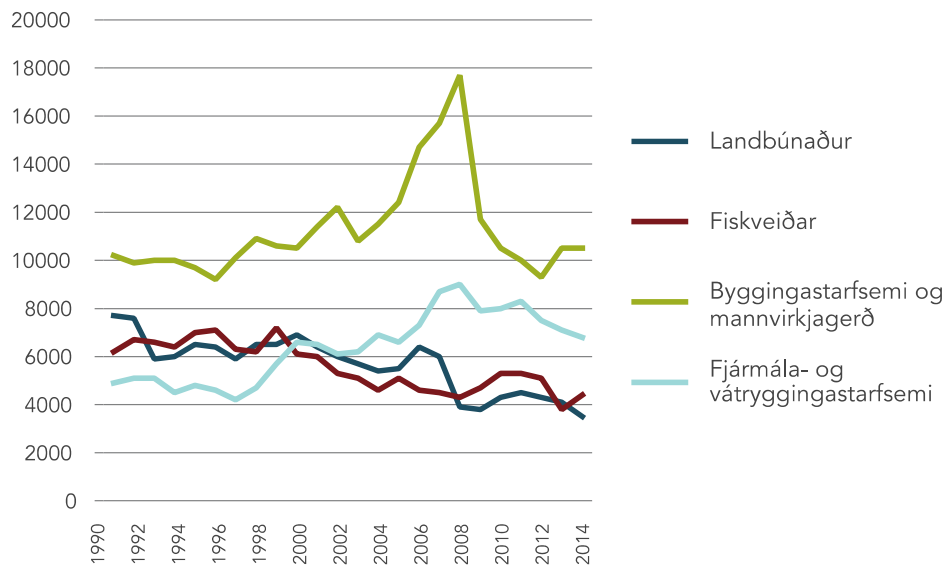
Þar sem umfang byggingariðnaðarinnar hverju sinni er nátengt umfangi fjármunamyndunar kemur ekki á óvart að sjá svipaðar sveiflur birtast í því samhengi. Hlutdeild mannvirkja í fjármunamyndun nam á árunum 1990-2013 að meðaltali um 46,7% af fjármunamyndun atvinnuvega en þar af námu byggingar rúmum helming. Á mynd 6.2. má sjá heildarfjármunamyndun héraðs, sem og hlutdeild mannvirkja, á

tímabilinu 1990-2014. Hér sjást skýr merki þess bóluástands sem hér myndaðist á þensluárunum 2004-2008 en hæst fór fjármunamyndun á þessu tímabili í 60% árið 2008. Jafnframt sýnir myndin vel eðli framkvæmda í hagrænu samhengi. Vöxtur og umsvif í byggingariðnaði eru að jafnaði lítið eitt á eftir í hagsveiflum, enda tekur tíma að koma framkvæmdum af stað og erfitt er að stöðva þær þegar af stað er farið. Sjá má að það var fyrst árið 2010 sem fjármunamyndun skreið niður fyrir meðaltal heildartímabilsins og fór í kjölfarið hratt niður, eða í 25% á árinu 2012 þegar leiðin liggur á ný upp á við (Hagstofan e.d.).

Sveiflur í atvinnustigi innan byggingariðnaðar er að jafnaði meiri en í öðrum atvinnuvegum en eins og sjá má á mynd 6.3. sker síðastliðinn áratugur sig þó verulega úr í þessu samhengi. Á árunum 1991-2014 störfuðu að meðaltali 11.500 manns innan mannvirkjagerðar (hagstofan e.d.) en á þensluárunum 2003-2008 fjölgaði starfandi í mannvirkjagerð um 6700 og fækkaði á árunum 2008-2013 aftur um 7100 samfara miklum samdrættti í hagkerfinu (Ásdís Kristjánsdóttir, 2014). Í þessu samhengi ber jafnframt að líta til þess að raunveruleg mörk iðnaðarins eru nokkuð óskýr enda hefur hann áhrif á atvinnustig í fjölda tengdra greina. Eins og fram kom í kafla 2 hefur byggingariðnaður veruleg áhrif á atvinnustig í tengdum greinum og má því ætla að sveiflur í atvinnustigi iðnaðarins hafi enn meiri áhrif á íslenskan vinnumarkað en ætla mætti við fyrstu sýn. Á þenslutímabili árána 2003-2008 var aukinni eftirspurn að stórum hluta mætt með innflutningi erlends vinnuafis en í kjölfar samdráttar sáust áður óþekktar atvinnuleysistölur í iðnaðinum sem náðu hámarki í mars 2009 þegar um 3500 starfsmenn í mannvirkjagerð voru á atvinnuleysisskrá. Eins og sjá má á mynd 6.4. hefur atvinnuleysi í kjölfarið farið hægt og sígandi niður á við en árstíðarbundnar sveiflur sem einkenna iðnaðinn hafa verið verulegar á þessu tímabili.

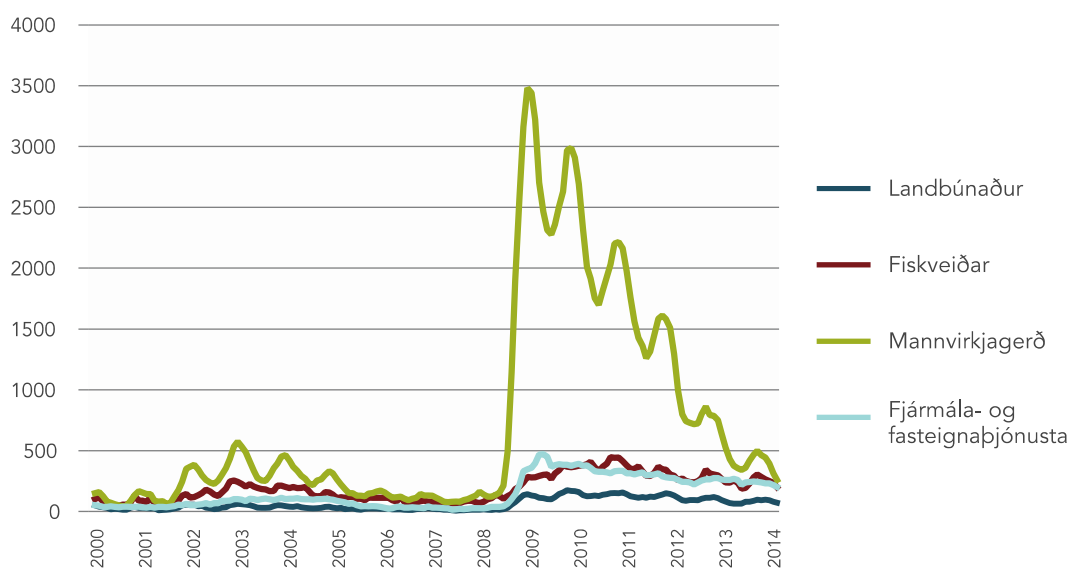


Mynd 6.2. Heildarfjármunamyndun og hlutdeild mannvirkja 1990-2014, fast verðlag (Hagstofan e.d.).



Mynd 6.3. Fjöldi starfandi í samanburði við lykilatvinnugreinar 1991-2013 (heimild: Hagstofan e.d.).

Fram hefur komið að lækkun atvinnuleysis í kjölfar efnahagshrunsins hafi einkum helgast af brottflutningi erlends og innlands vinnuafls en síðustu misserin hafa aukin umsvif í framkvæmdum héraðs breytt landslaginu. Þá hefur nokkur tilfærsla átt sér stað þar sem fólk hefur horfið til starfa í öðrum atvinnugreinum (Fjármála- og efnahagsráðuneytið, 2014). Segja má að á síðastliðnu ári hafi þróunin enn eina ferðina snúist við og einkennist markaðurinn nú af síaukinni eftirspurn eftir vinnuafli í tengslum við aukin umsvif á byggingarmarkaði. Í vöxt færist því að rætt sé um fyrirsjáanlegan skort á vinnuafli (Magnús Hlynur Heiðarsson, 2015).



Mynd 6.4. Fjöldi atvinnulausra í samanburði við nokkrar lykilatvinnugreinar 2000-2013 (Heimild: Hagstofan e.d.).

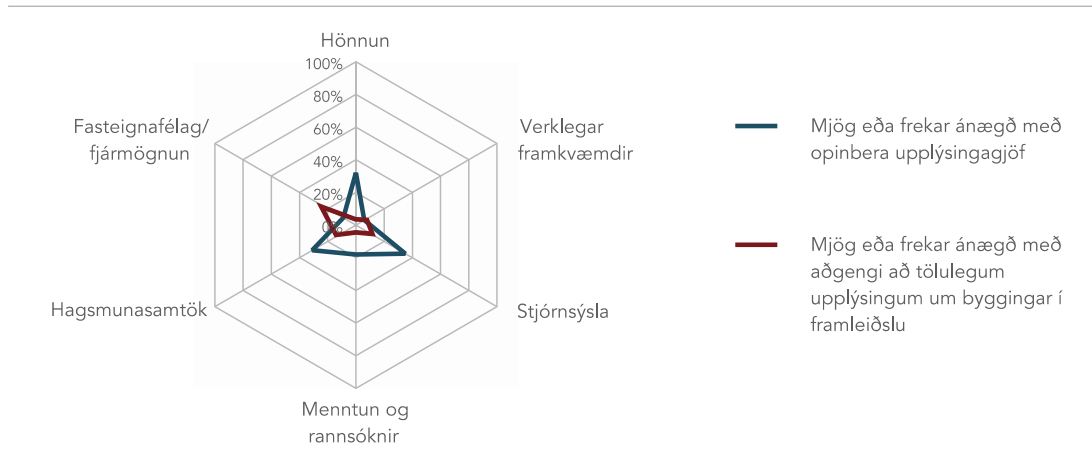
### Áskoranir í hagrænu samhengi

Ef varpa á ljósi á tengsl stöðu íslensks hagkerfis og umsvifa í byggingariðnaði eru fá dæmi meira lýsandi en efnahagshrunið og aðdragandi þess en nokkuð hefur verið fjallað um hlutverk byggingariðnaðarins í því samhengi. Í úttektum Rannsóknarnefnda Alþingis er lýst óheppilegri röð ákvarðana á vettvangi hagstjórnar sem vitað er að kynda undir þenslu. Hér spila einkum saman ákvörðun um stærstu stóriðjuframkvæmdir í Íslandssögunni og stóraukið aðgengi að lánsfjármagni. Afleiðingin er styrking gjaldmiðils, aukin einkaneysla, hækkun húsnæðisverðs, aukin skuldsetning einstaklinga og atvinnulífs sem og viðvarandi viðskiptahalli. Bent hefur verið á að á þessum tímamarki hefði hið opinbera þurft að draga verulega úr fjárfestingu. Viðvaranir í tengslum við víxlverkun fyrrnefndra þátta hafi m.a. komið fram hjá Hagfræðistofnun og Efnahags- og

framfarastofnun OECD en hlotið lítinn hljómgrunn hjá stjórnvöldum. Sveitarfélög brugðust á sama tímabili við aukinni eftirspurn eftir byggingarlóðum með lóðauppboðum og umfangsmikilli skipulagningu nýrra hverfa sem í kjölfarið kalla á opinbera fjárfestingu í skólum, þjónustu, gatnakerfum og innviðum. Jafnframt var ráðist í enn meiri orkutengda fjárfestingu á suðvesturhluta landsins sem jók enn frekar á eftirspurnina (Rannsóknarnefnd Alþingis, 2010). Fyrir utan þau beinu áhrif sem fall á verði á fasteignamarkaði hafði á stöðu íslenskra heimila og fyrirtækja í kjölfar hrunsins er ljóst að rekstrarerfiðleikar þeir sem í kjölfarið fylgdu hjá byggingafyrirtækjum voru síst einkamál iðnaðarins. Í þessu samhengi er talið að á árunum 2010-2012 hafi eftirgjöf fjármálastofnana til um 3000 fyrirtækja í byggingastarfsemi og mannvirkjagerð numið um sextán miljörðum króna. Ýmist hafi verið um að ræða beinar afskriftir, leiðréttingu ólögðra erlendra lána eða að skuldum fyrirtækja hafi verið breytt í hlutafé. Að viðbættum gjaldprotum stórra tengdra aðila eins og Húsasmiðjunnar, Mest og B.M. Vallár megi ætla að tap vegna fyrirtækja í byggingariðnaði hafi numið um 40 miljörðum í aðdraganda og kjölfar efnahagshruns (Ægir Þór Eysteinnsson, 2014). Þá er ljóst að íslenskur fasteignamarkaður á enn langt í land með að ná fyrri styrk en í skýrslu Capacent um þróun fasteignaverðs frá apríl síðastliðnum er því spáð að taka muni 11 ár að ná sama raunvirði og var fyrir hrun og sé það svipaður tími og tók fasteignamarkaði á Norðurlöndum að rétta sig af í kjölfar fjármála- og bankakreppa þar á tíunda áratug síðustu aldar (Capacent, 2015).

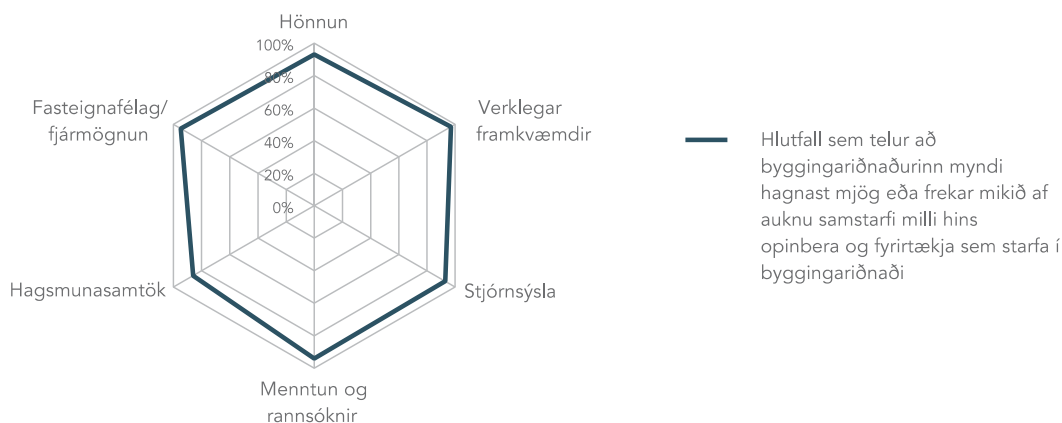
Af fyrrnefndu má ráða að langtímaskipulagning og framsýni innan iðnaðarins séu lykilatriði þegar kemur að heilbrigði byggingariðnaðarins. Hins vegar hefur verið bent á að vegna þess tíma sem verklegar framkvæmdir og undirbúningur þeirra taki sé framboð iðnaðarins jafnan á eftir eftirspurnarsveiflu í hagkerfinu. Því sé innbyggð hætta á að stór hluti framkvæmdaraðila fari af stað í uppsveiflu og í kjölfarið skapist offramboð með tilheyrandi verðfalli eins og hér varð raunin (Rannsóknarnefnd Alþingis, 2010). Í þessu samhengi er áhugavert að skoða viðhorf þátttakenda á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar til samstarfs milli stjórnvalda og iðnaðar. Spurt var hvort viðkomandi teldi að byggingariðnaðurinn í heild myndi hagnast mikið, lítið eða ekkert af auknu samstarfi hins opinbera og fyrirtækja í iðnaðinum. Hér töldu 95% þátttakenda að byggingariðnaðurinn myndi hagnast mjög eða frekar mikið af auknu samstarfi en 5%

voru hlutlausir. Þátttakendur voru jafnframt spurðir hversu ánægðir þeir væru með aðgengi að tölulegum upplýsingum um byggingar í framkvæmd. Hér gætti neikvæðs viðhorfs þvert á hópinn en enginn þátttakenda var mjög ánægður og aðeins 11% voru frekar ánægðir.



**Mynd 6.5 Viðhorf til aðgengis að upplýsingum (Félagsvísindastofnun 2014).**

Aðspurðir um helstu veikleika íslensks byggingariðnaðar nefndu margir sveiflukennt ástand í hagkerfi og þau áhrif sem það hefði í átt að bólu myndun eða atvinnuleysi. Hér var nefnt að stöðugleika vantaði og að skammsýni, skipulagsleysi og metnaðarleysi væri ríkjandi. Kallað var eftir upplýsingum um stöðu framkvæmda á hverjum tíma. Í umræðum vinnuhópa var jafnframt nokkuð rætt um hagsveiflur og slaka hagstjórn. Hér var bent á að á árunum fyrir og eftir hrun hefðu ríki og sveitarfélög gert nákvæmlega það sem ekki hefði átt að gera, þ.e. keyra upp opinbera fjárfestingu í uppsveiflu og draga svo saman áður óþekkt umsvif þegar harðnaði á dalnum. Grundvöllur stöðugleika væri að stjórnvöld settu sér langtíamarkmið og tækju byggingariðnaðinn inn sem þátt í opinberri stefnumótun.



Mynd 6.6 Viðhorf til mikilvægis samstarfs fyrirtækja og hins opinbera (Félagsvísindastofnun 2014).

### 6.1.2 Lagalegt umhverfi og neytendavernd

Vegna þeirra miklu áhrifa sem byggingariðnaður hefur á manngert umhverfi, auðlindanotkun og efnahag er þáttur neytendaverndar mikilvægur og mótandi þáttur í starfsemi hans. Lýsandi fyrir þennan þátt er sú staðreynd að núgildandi byggingareglugerð er umfangsmesta reglugerð sem sett hefur verið hér á landi. Hér að aftan verður í stuttu máli greint frá þeim lögum og reglugerðum sem gilda um framkvæmdir og mótun mannvirkja og því sértæka lagaumhverfi sem tengist starfsréttindum þeirra sem innan iðnaðarins starfa.

#### ***Mannvirkjalög og byggingarreglugerð***

Núgildandi mannvirkjalög tóku gildi 1. janúar 2011 og heyra undir Umhverfis- og auðlindaráðherra. Í markmiðum laganna kemur fram að þeim sé m.a. ætlað að tryggja faglegan undirbúning og virkt eftirlit með mannvirkjagerð, að stuðla að endingu og hagkvæmni mannvirkja út frá íslenskum aðstæðum, að stuðla að vernd umhverfis í samræmi við sjálfbæra þróun, bæta orkunýtingu bygginga, tryggja aðgengi fyrir alla og stuðla að tæknilegum framförum og nýjungum í byggingariðnaði (Lög um mannvirki, nr. 160/2010). Í lögnum fólust ekki síst þau nýmæli að kveða á um stofnun Mannvirkjastofnunar sem yrði umhverfisráðherra til aðstoðar en nánar er fjallað um Mannvirkjastofnun og hlutverk hennar í kafla 7. Í kjölfar gildistöku mannvirkjalaganna var inleidd ný byggingareglugerð nr. 122/2012 en hún er umfangsmesta reglugerðin í íslenskri stjórnsýslu. Í ljósi þeirra miklu breytinga sem í henni fólust, miðað við eldri reglugerð, voru framan af í gildi bráðabirgðaákvæði sem leyfðu tímabundið notkun eldri

reglugerðar og á sama tíma var unnið að umbótum á reglugerðinni í samvinnu við hagsmunaaðila. Var reglugerðin uppfærð í tvígang á tímabilinu, eða fram til mars 2014 þegar núgildandi reglugerð tók gildi (Mannvirkjastofnun, 2014). Í reglugerðinni er kveðið á um ferli byggingarleyfis, eftirlit og úttektir framkvæmda, ábyrgð og hlutverk hönnuða, byggingastjóra og iðnmeistara en nýmæli frá fyrri reglugerðum eru kröfur um viðurkennd gæðastjórnunarkerfi fyrrnefndra aðila. Þá er kveðið á um kröfur til byggingavöru og þætti sem snúa að hollustu, heilsu og umhverfi. Loks er kveðið á um viðmið við útfærslu á mannvirkjum, s.s. hvað varðar rými, umferðarleiðir, brunavarnir, burðarþol og tæknikerfi (Byggingareglugerð nr. 112/2012). Auk þess að vera mun ítarlegri en fyrri reglugerð má sjá þróun í þá átt að í auknum mæli er horft til markmiðs- eða efndalýsinga (e: performance requirements) í stað kröfulýsinga (e: descriptive requirements) (Mannvirkjastofnun, 2012).

### ***Starfsréttindi í byggingariðnaði***

Starfsréttindi í byggingariðnaði eru ýmist vernduð með lögverndun og einkarétti á starfsemi eða löggildingu starfsheita og réttinda. Í stórum dráttum skiptast starfsréttindi í tvo hluta, þ.e. iðngreinar annars vegar og hönnunar- og tæknigreinar hins vegar.

Löggilding iðngreina hér á landi felur í sér lögverndun og þar með einkarétt á starfsemi og notkun á starfsheiti í viðkomandi iðngrein. Iðnlöggjöf og löggilding iðngreina á Íslandi byggist á langri hefð sem nær aftur til ársins 1893 þegar Alþingi samþykkti lög um iðnaðarnám. Í núgildandi iðnaðarlögum nr. 42/1978 og reglugerð nr. 940/1999, um löggiltar iðngreinar, er kveðið á um réttindi og skyldur iðnaðarmanna. Þar kemur fram að aðeins þeir sem hafa sveinsbréf eða meistarabréf í fagi eða iðngrein hafa rétt til að kenna sig í starfsheiti sínu við löggilta iðngrein. Þær löggiltu iðngreinar sem teljast til bygginga- og mannvirkjagreina eru húsasmíði, húsgagnabólstrun, húsgagnasmíði, málaraiðn, múraraiðn, pípulagnir og veggfóðrun (Nefnd um endurskoðun iðnaðarlaga, 2012). Málaflokkurinn heyrir undir iðnaðar- og viðskiptaráðherra og sér Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið um afgreiðslu leyfisbréfa (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, e.d.-b). Meistara- og sveinsbréf eru gefin út af sýslumanni. Hluti fyrrnefndra iðngreina eru háðar frekari löggildingu á grundvelli laga um mannvirki. Þannig veitir Mannvirkjastofnun iðnmeisturum löggildingu



til að bera ábyrgð á einstökum verkþáttum við byggingaframkvæmdir samkvæmt lögum um mannvirki, nr. 160/2010 (Nefnd um endurskoðun iðnaðarlaga, 2012).

Í hönnunar- og tæknigreinum í byggingariðnaði er lagaumhverfi starfsréttinda tvískipt. Annars vegar er um að ræða löggildingu starfsheita þeirra sérfræðinga sem falla undir lög nr. 8/1996. Þau lög fela í sér einkarétt til að nota viðkomandi starfsheiti en ekki einkarétt til ákveðinna starfa. Jafnframt taka þau til starfsheita verkfræðinga, tæknifræðinga, arkitekta, byggingafræðinga, húsgagna- og innanhússarkitekta, iðnfræðinga, landslagsarkitekta og raffræðinga (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, e.d.-b). Hins vegar er um að ræða löggildingu hönnuða sem Mannvirkjastofnun hefur milligöngu um að veita en til að öðlast hana þarf viðkomandi að hafa hlotið löggildingu starfsheitis, lokið prófi til löggildingar og lokið tilteknum reynslutíma í starfi (Mannvirkjastofnun, e.d.-a).

Þá ber að nefna aukinn flutning vinnuafis til og frá Íslandi en með lögum um viðurkenningu á faglegrri menntun og hæfi til starfa hér á landi, nr. 26/2010, var innleid tilskipun Evrópusambandsins nr. 2005/36/EB um viðurkenningu á faglegrri menntun og hæfi hérlendis. Lögin fela í sér skilyrði sem gilda um einstaklinga sem aflað hafa sér faglegrar menntunar og hæfis í aðildarríkjum ESB og vilja starfa í öðru landi en heimalandi sínu, annað hvort sjálfstætt eða sem launþegar. Þar kemur fram að aðildarríkjum sé óheimilt að hefta frjálsa veitingu þjónustu með vísan til prófskírteina þegar aðili uppfyllir viss skilyrði. Hér er átt við það þegar sá sem veitir þjónustuna fer milli aðildarríkja og staldrar við í stuttan tíma (e. temporary and occasional basis). Í tilskipuninni er mælt fyrir um að erlendum þjónustuveitendum sé skylt að hlíta þeim skilgreiningum sem til eru á starfsgreinum og umfangi þeirrar starfsemi sem falla undir tiltekna starfsgrein, sem og reglum um notkun starfsheita. Aðildarríki hafi rétt til að mæla fyrir um kröfur um lágmarksmenntun og lágmarkshæfi en sé hins vegar óheimilt að krefjast þess að ríkisborgarar annarra landa afli sér menntunar í aðildarríki sem þeir flytja til, ef þeir hafa lokið menntun í öðru landi (Nefnd um endurskoðun iðnaðarlaga, 2012).

### ***Áskoranir í lagalegu umhverfi***

Í ljósi umfangs þeirra kvaða sem um byggingariðnaðinn gilda þarf ekki að koma á óvart að gildandi lög og reglugerðir eru háð viðvarandi endurskoðun og gagnrýni

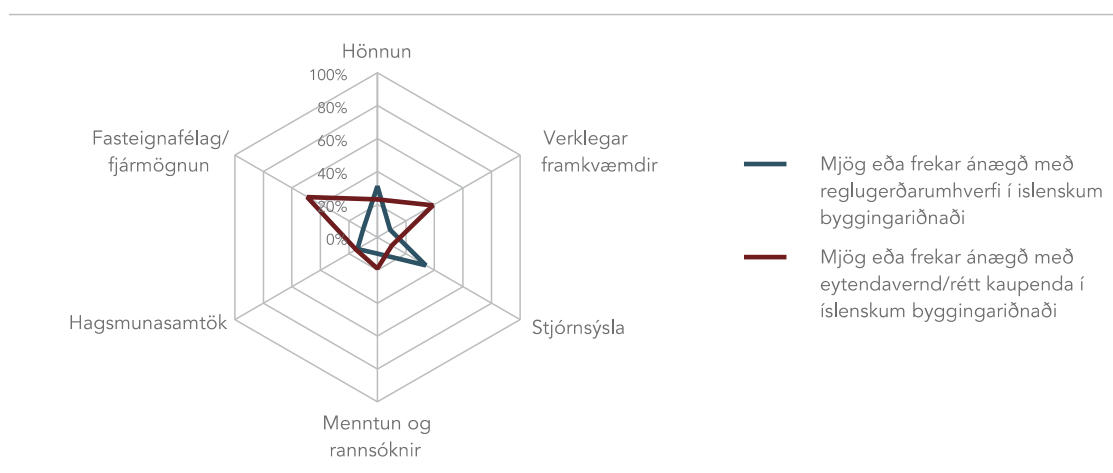
hagsmunaaðila. Bent hefur verið á að heppilegra og einfaldara væri að eftirlit með framkvæmd iðnaðarlaga yrði staðsett hjá stjórnslustofnunum sem tengjast mismunandi iðngreinum, í stað Atvinnuvega – og nýsköpunarráðuneytis líkt og nú er. Í tilvikum byggingariðnaðar yrði það Mannvirkjastofnun sem þá færi með eftirlit með bygginga- og mannvirkjageiranum og sæi um allar leyfisveitingar til þeirra sem innan hans starfa. Með þessu mætti auka gagnsæi og gera eftirlit skilvirkara (Nefnd um endurskoðun iðnaðarlaga, 2012). Þá hafa mótmæli hagsmunaaðila í tengslum við nýja byggingareglugerð verið nokkur. Hér hefur m.a. verið rætt um hversu langt skuli ganga í aðgengismálum í mannvirkjum út frá hagsmunum almennings, en einnig að hvaða marki Íslendingar hafi hag af innleiðingu orkusparandi krafna í mannvirkjum líkt og í öðrum Evrópuríkjum (Jóhann Sigurðsson, 2012) (Samtök iðnaðarins, 2012a). Á undirbúningstíma reglugerðarinnar var bent á að lögbundið mat á kostnaðaráhrifum reglugerðarbreytingar lægi ekki fyrir og kæmu fyrirsjáanlegar kostnaðarhækkningar sérstaklega illa fyrir bæði iðnað og almenning í þeirri lágdeyðu sem þá ríkti í efnahag landsins. Meðal annars lögðu Samtök iðnaðarins og Búseti fram kostnaðarútreikninga á mannvirki fyrir og eftir reglugerðarbreytingu þar sem litið var til helstu breytinga, s.s. aukinna krafna um orkunýtingu og aðgengismál og fram kom að kostnaðaráhrif yrðu nokkur (Samtök iðnaðarins, 2012b). Í kjölfarið voru hluti ákvæða endurskoðuð s.s. hvað varðar forskriftarákvæði og kröfur til orkunýtingar en uppfærð útfærsla reglugerðarinnar tók gildi vorið 2014.

Ljóst er að aukið flæði vinnuafns milli landa sbr. fyrrnefnd Evróputilskipun skapar nýjar áskoranir héraðs hvað varðar eftirlit með starfsemi og hæfni þeirra sem innan byggingariðnaðar starfi. Hér hefur verið bent á að erlendir starfsmenn þekki ekki til staðbundinna byggingaaðferða og tungumálaerfiðleikar standi víða í vegi fyrir skilvirkri samvinnu (Samiðn, 2008). Þá veiki tilkoma erlendra starfsmanna að einhverju marki samningsstöðu þeirra sem í iðnaðinum starfa þegar kemur að réttindamálum sem barist hafi verið hart fyrir á síðatsliðnum áratugum (Samiðn, 2006).

Loks hefur verið deilt nokkuð á stöðu neytendaverndar sem er sagt ábótavant á íslenskum fasteignamarkaði. Einungis hönnuðir og byggingastjórar skuli sýna fram á lögboðna starfsábyrðartryggingu en engin slík trygging er til staðar hjá iðnaðarmönnum og í þeim tilvikum sem tjón komi upp sé sönnunarbyrði tjónþola erfið. Mörg dæmi séu

um að slík trygging reynist innistæðulaus þegar á hólminn er komið vegna tíðra gjaldþrota í iðnaðinum (Sigurður Rúnar Birgisson, 2013). Í nýútkominni skýrslu starfshóps um endurskoðun laga og reglugerða með tilliti til myglusvepps í húsnæðis er lagt til að kannað verði hvort innleiða beri byggingagallatryggingu að danskri fyrirmynd héraendis, en slík trygging var lögleidd þar árið 2008 og ber byggingaraðila íbúðarhúsnæðis að kaupa slíka tryggingu áður en sala fer fram. Tryggingin er eignatrygging sem gildir í 10 ár og þarf tjónþoli því ekki að sanna sök eins og þegar um núgildandi ábyrgðartryggingar fagaðila við mannvirkjagerð er að ræða. Neytendum er þannig auðveldað að sækja rétt sinn í tilvikum byggingagalla (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2015).

Á STEFNUmóti voru þátttekndur spurðir um viðhorf sitt til reglugerðarumhverfis og neytendaverndar. Í báðum tilvikum gætti fremur neikvæðs viðhorfs og má í því samhengi nefna að enginn þátttakandi var mjög ánægður með reglugerðarumhverfi og einungis 1% þátttakenda var mjög ánægður með neytendavernd. Í tölunum má sjá birtast skýrt ólíka hagsmuni stjórnsýslu og þeirra sem starfa í verklegum framkvæmdum. Þeir fyrrnefndu eru ánægðastir allra hópa með reglugerðarumhverfi og óánægðastir allra með stöðu neytendaverndar en meðal fulltrúa verklegra framkvæmda snúast hlutverkin við.



**Mynd 6.7 Viðhorf til reglugerðarumhverfis og neytendaverndar (Félagsvísindastofnun 2014).**

Meðal vinnuhópa á STEFNUmóti var meginþunginn í umræðum tengdum lagaumhverfi á innleiðingarferli reglugerðarinnar sem þótti einkennast af hraða, lélegri kynningu og takmörkuðu samráði. Í einhverjum tilvikum féllu þung orð í þessu samhengi og var talað

um „valdníðslu“ og að vinnubrögð hafi verið til skammar. Kalla hefði þurft eftir meira samráði við stoðkerfi og verktaka, gefa sér betri tíma í það ferli og taka færri skref í einu. Alvarlegt væri þegar reglugerðarbreytingar væru kostnaðraukandi þó vissulega mætti í einhverjum tilvikum sýna fram á minni afleiddan kostnað síðar meir. Hvað varðar samráð í tengslum við byggingareglugerðina kom þó fram að mikið hefði áunnist í samstarfi með Mannvirkjastofnun frá þeim tíma enda væri markmið stjórnvalda og iðnaðar í báðum tilvikum að stuðla að skilvirkari stjórn-sýslu og bættum gæðum. Víða var rætt um nauðsyn þess að kynna breytingar á lögum og reglugerðum betur og að auka þyrfti tengsl milli ráðuneyta og iðnaðar. Jafnframt kom fram gagnrýni á núverandi skipan ráðuneyta en til mikilla bóta myndi vera fyrir málaflokkinn að heyra undir eitt ráðuneyti í stað tveggja. Hér var bent á að innbyrðis tengsl ráðuneytana væru lítil og hefði það slæm áhrif í tengslum við stefnumótandi ákvarðanir. Hvað varðar neytendavernd kom fram að taka þyrfti betur á málaflokknum. Hér var einkum litið til notendahliðar framleiðslukeðjunnar, enda væru forskriftir reglugerðar nú þegar mjög ítarlegar. Hér var m.a. rætt um möguleika á innleiðingu lögboðinnar ástandsskoðunar sem skapað gæti hvata til aukinna gæða.

### **6.1.3 Viðskipta- og útboðsumhverfi**

Íslenskur byggingariðnaður mótast líkt og aðrar atvinnugreinar af ríkjandi hefðum og viðmiðum héraðs og má hér nefna þætti eins og stuttar boðleiðir og óformleg samskipti. Iðnaðurinn er samsettur af mörgum og smáum fyrirtækjum og telst samkeppni virk enda ekki um stóra markaðssráðandi aðila að ræða. Hvað varðar samningahefð verður útboðsskylda opinberra aðila að teljast einn skýrasti áhrifaþátturinn enda eru ríki og sveitarfélög stórir verkkaupar og sem slíkir stefnumótandi á markaðnum. Hér að aftan verður lauslega farið yfir helstu viðmið og skyldur í þessu samhengi.

#### ***Útboðsskylda og málsskotsréttur***

Almennt gildir að verklegar framkvæmdir einkaaðila eru ekki úboðsskyldar, en framkvæmdir á vegum opinberra aðila umfram skilgreindar upphæðir eru útboðsskyldar, ýmist innanlands eða á EES-svæðinu. Frá setningu laga um skipan opinberra framkvæmda árið 1970 hafa framkvæmdir á vegum ríkisins verið

útboðsskyldar fari þær yfir upphæð sem uppfærð er á tveggja ára fresti og nam við ritun þessa verkefnis um 28 miljónum króna. Með aðild Íslands að Evrópska efnahagssvæðinu í ársbyrjun 1994 féllu opinberar framkvæmdir jafnframt undir útboðsreglur Evrópusambandsins, fari þær yfir skilgreinda upphæð sem nam við ritun þessa verkefnis 834 miljónum króna. Gilda þessar reglur jafnt um ríki sem sveitarfélög (Ríkiskaup, e.d.). Um útboðsskyldu verklegra framkvæmda sveitarfélaga sem eru innan viðmiðunarmarkka EES er fjallað í lögum um opinber innkaup nr. 84/2007. Þar er ekki kveðið á um almennt viðmið lágmarksfjárhæðar, en kveðið er á um að sveitarfélögum beri að setja sér innkaupareglur enda hafi þau ekki ákveðið að kaupa inn samkvæmt 2. lið laganna (lög um opinber innkaup 2007). Samkvæmt könnun sem Samtök íslenskra sveitafélaga framkvæmdu á árunum 2011 og 2012 höfðu um 50 af 74 sveitarfélögum sett sér innkaupareglur í samræmi við lögina en fimm sveitarfélög kusu að fara eftir viðmiðunarreglum laganna (Samband Íslenskra sveitarfélaga, 2012). Komi upp ágreiningur um útboð verklegra framkvæmda sem fellur undir lög um opinber innkaup má vísa málinu til kærunefndar útboðsmála og gildir það jafnframt um útboð á vegum sveitarfélaga sem fara yfir EES-viðmið. Um ágreining í öðrum verklegum framkvæmdum gildir almenn dómsstólaleið skv. lög nr. 07/1936 um samningsgerð, umboð og ógilda löggerninga.

### ***Helstu útboðs- og samningsform***

Nokkrar þekktar leiðir tíðkast við útboðs- og samningagerð í verklegum framkvæmdum héraendis. Sú aðferð sem sterkasta hefðin er fyrir við útboð framkvæmda héraendis, jafnt hjá einkaaðilum sem opinberum, er Hönnun og útboð (e: Design tender) en þar er mannvirki fullhannað áður en boðið er út og er samið við lágstbjóðanda að því gefnu að hann uppfylli þær kröfur sem settar eru fram í útboðsgögnum (Óskar Valdimarsson, 2010). Önnur aðferðafræði sem notuð hefur verið, þó einkum í stærri verkefnum á vegum opinberra aðila, er Alverktaka (e: Design-build). Þar útbýr verkkaupi lýsingu á framkvæmd og verktaki sér um hönnun og framkvæmd og ber ábyrgð á hvoru tveggja. Þá hefur síðastliðin ár bæst við aðferðafræðin EPCM (e: engineering, procurement and construction management) sem einkum þykir henta í umfangsmiklum verkefnum s.s. í tengslum við stóriðjuframkvæmdir og virkjanir. Hér starfar hönnuður eða ráðgjafi (e: consultant) sem fulltrúi verkkaupa og kemur á fyrir hans hönd beinum samningum milli

verkkaupa, verktaka og framleiðenda búnaðar eða byggingaefnis. Loks ber að nefna aðferðafræði Einkaframkvæmdar (e: Build-operate-transfer) þar sem verktaki nýtir eigið aðgengi að fjármagni til að framkvæmda fyrir opinbera aðila gegn því að reka mannvirkni gegn gjaldi að því loknu (Claus Ballzus og Vilborg Yrsa Sigurðardóttir, 2015).

Eins og við er að búast er nokkur eðlismunur á hinum mismunandi útboðs- og samningsleiðum sem hér hafa verið upptaldar og tengist sá munur einkum hlutverki verkkaupa og staðsetningu ábyrgðar. Fram hefur komið að hin hefðbundna leið hafi þá kosti að jafnræði sé milli bjóðenda og aðkoma verkkaupa að hönnun tryggð en helstu óskostir felist í dreifðri ábyrgð, seinvirkni og mikilli óvissu um lokakostnað (Óskar Valdimarsson, 2002). Kostir alverktöku hafa einkum þótt styttri verktími, aukin samvinna verktaka og hönnuða, einfaldari uppgjörsmál og skýrari staðsetning ábyrgðar. Hér hefur hins vegar verið bent á að verkkaupi hafi minni aðkomu að hönnun mannvirkis og gæði séu oft minni enda erfitt fyrir verkkaupa að lýsa kröfum á tæmandi hátt í forsögn. Því henti þessi aðferð síður í flóknum mannvirkjum. Hvað varðar EPCM þykir hún einkum henta þar sem verkkaupi býr yfir mikilli þekkingu og reynslu af framkvæmdum enda kallar hún á verulegan mannafla af hendi hans. Aðferðin þykir stuðla að lækkun kostnaðar, auðveldun breytinga á verktíma, auknum framkvæmdahraða og auknum gæðum í hönnun og vinnu. Veikleikar liggi hins vegar í dreifðri ábyrgð, skort á stöðluðum samningsformum, auknum lögfræðikostnaði vegna fjölda samninga og óvissu um endnalegan framkvæmdakostnað. Einkaframkvæmd skilur sig nokkuð úr enda einkum hentug í opinberum verkefnum sem vegna umfangs hefðu ella ekki orðið að raunveruleika, s.s. Hvalfjarðargöngum. Meðal kosta fyrir verkkaupa þykir að áhætta af framkvæmd og rekstri er að mestu flutt á verktaka. Hönnun er framkvæmd með fyllsta tilliti til rekstrarhagkvæmni og framkvæmdatími er í lágmarki. Á móti kemur að erfitt getur verið að sannfæra fjárfesta í þátttöku í verkefni og um er að ræða flókið ferli (Claus Ballzus og Vilborg Yrsa Sigurðardóttir, 2015). Við gerð samninga hérlendis er algengast að stuðst sé við ÍST-staðal númer 30 sem inniheldur almenna útboðs- og samningsskilmála fyrir verklegar framkvæmdir. Löng hefð er fyrir notkun hans hérlendis enda er hann elsti íslenski staðallinn, var gefinn út 1969 og hefur verið uppfærður óverulega síðan í ljósi góðrar reynslu (Rögnvaldur Gunnarsson, 2011). Jafnframt er stuðst við ÍST35 sem inniheldur samningsskilmála vegna hönnunar og ráðgjafar. Með aukinni alþjóðatengingu byggingariðnaðarins hefur þó færst í vöxt að notaður sé

alþjóðlegi samnings- og útboðsstaðallinn FIDIC en í honum eru skilgreindar ítarlegar útfærslur á mismunandi útboðs- og samningsformum í verklegum framkvæmdum. Enn sem komið er tengist notkun hans þó einkum stórum framkvæmdum s.s. virkjana- og stóriðjuframkvæmdum.

### ***Áskoranir í samninga- og útboðsumhverfi***

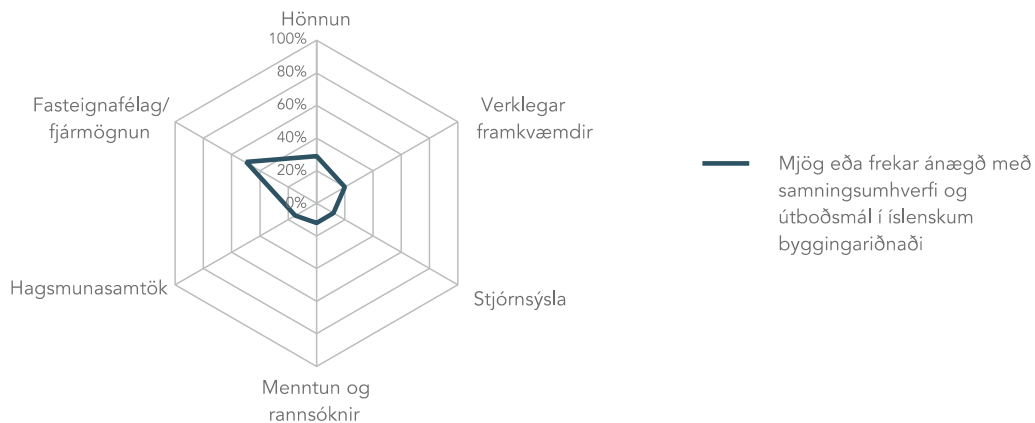
Segja má að samspil jafnræðis og gæða sé sá þáttur sem einkennandi er fyrir umræðu um útboðs- og samningaumhverfi íslensks byggingariðnaðar. Annars vegar er sú krafa að jafnræðis sé gætt í útboðum, unnið sé í anda heilbrigðrar samkeppni og að gagnsæi ríki í mati á tilboðum. Hins vegar er bent á að verð sé ekki alltaf rétti mælikvarði á gæði tilboðs, oft sé lægsta verðtilboðið ekki endilega það hagstæðasta og að erfitt sé að meta af sanngirni þá þekkingu og gæði sem bjóðendur standi fyrir. Vaxandi gagnrýni gætir á verðmiðaða samkeppni í útboðum, enda geti hún leitt til lægri gæða í efnisvali og lausnum og valdið óeðlilegum þrýstingi á verðlækkunar hjá undirverktökum (Anna Hulda Ólafsdóttir, 2011). Þá hefur í tengslum við samdrátt í byggingariðnaði á síðustu árum mátt heyra umræðu um óraunhæf niðurboð í tengslum við opinber útboð. Hér var kvartað yfir að reglum um opinber útboð væri ekki fylgt hvað varðaði rýni á fjárhagsstöðu og skilvísi bjóðenda. Með því að taka óraunhæfum tilboðum stuðluðu opinberir aðilar óbeint að svartri atvinnustarfsemi enda væru vinnuliðir og launatengd gjöld oft einu liðirnir sem fyrirtæki gætu náð niður í tengslum við lág tilboð (Fagfélagið, 2009). Dæmi eru um að lægsta tilboð hafi komið frá aðila sem ekki reyndist hafa bolmagn til að ljúka verkefni með tilheyrandi óþægindum og kostnaði fyrir bæði verkkaupa og undirverktaka. Hér má nefna sem dæmi gjaldþrot og vanskil verktaka við byggingu hjúkrunarheimilis í Fjarðabyggð þar sem undirverktakar voru hlunnfarnir af aðalverktaka og verkkaupi sat uppi með aukinn framkvæmdakostnað og lagfæringar á göllum í framkvæmd (RÚV, 2013a).

Ljóst er að útboðsmál eru flókinn málaflokkur og þá ekki síst hjá opinberum aðilum sem fylgja ber útboðsskyldu og reglum um opinber innkaup. Í þessu samhengi kom fram hjá forstjóra Framkvæmdasýslunnar árið 2002 að stefna stofnunarinnar væri að horfa í auknum mæli til alverktöku og einkaframkvæmdar við útboð með það að markmiði að fækka ábyrgðaraðilum, auka samvinnu hönnuða og verktaka, einfalda uppgjörsmál, stytta heildarverktíma og lækkakostnað (Óskar Valdimarsson, 2002). Þegar litið er til

þeirra útboda sem stofnunin hefur staðið fyrir síðastliðinn áratug sjást þessara stefnubreytuga þó ekki merki og hið hefðbundna útbóðsform er enn að mestu við lýði. Hvað varðar gagnrýni á hæfnismat bjóðenda í opinberum útbóðum undirrituðu Framkvæmdasýslan, Reykjavíkurborg, Vegagerðin og Samtök iðnaðarins árið 2012 yfirlýsingu um samræmt mat á bjóðendum á grundvelli tæknilegrar getu, fjárhagsstöðu bjóðanda og persónulegra aðstæðna. Fram kemur í yfirlýsingunni að markmiðið með samræmdu mati sé að gæta jafnvægis milli áhættu verkkaupa og samkeppni meðal bjóðenda. Jafnframt eru kröfur til bjóðenda hverju sinni miðaðar við áhættu verkkaupa og umfang verks. Umrætt mat gildir um verkframkvæmdir yfir viðmiðunarfjárhæðum, sbr. lög um opinber innkaup og þau verk sem falla undir útbóðsskyldu sbr. innkaupareglur sveitarfélaga (Samtök iðnaðarins, Vegagerðin, Retkjavíkurborg, Framkvæmdasýslan, 2012). Þá hafa Samtök iðnaðarins um nokkurt skeið unnið að innleiðingu heilbrigðisvottorðs rekstrar með það að markmiði að stuðla að réttum og heiðarlegum viðskiptum. Heilbrigðisvottorðinu er ætlað að byggja á gagnagrunni sem beintengdur er helstu opinberu lykiltölum og gögnum er varða fjárhag, fagleika, gæðastjórnun og öryggismál bjóðenda og sé hér hægt að fá vottun í flokkunum kopar, silfur og gull sem endurspegli hæfi viðkomandi. Kveikjan að Heilbrigðisvottorðinu var Stefnumótunarfundur Meistaradeildar SI sem haldinn var 2013 en fljótlega var ákveðið einblína á greiðsluhæfi bjóðenda. Samkvæmt formanni meistaradeildar SI hefur nokkur vinna verið sett í verkefnið í samvinnu við Creditinfo en atriði er tengjast persónuvernd hafi tafið málið. Einnig hafi komið fram að Fjárslá ríkisins vinni að auknu aðgengi að umræddum gögnum og eru vonir bundnar við þá vinnu, þó afrakstur hafi ekki sést nú tveimur árum síðar. Eftir sem áður sé þetta mál á stefnuskrá meistaradeildarinnar (munnl. heimild Friðrik Ólafsson).

Á STEFNUMÓTI íslensks byggingariðnaðar í nóvember 2014 voru þátttakendur spurðir hversu ánægðir þeir væru með samningaumhverfi og útbóðsmál í íslenskum byggingariðnaði. Almenn t má segja að fremur neikvæðs viðhorfs hafi gætt meðal þátttaenda. Mestrar ánægju gætti hjá fulltrúum fasteignafélaga og fjármögnunar þar sem 32% voru frekar eða mjög ánægðir með stöðu mála. Neikvæðastir voru hins vegar fulltrúar stjórnslu og menntunar og rannsóknar með 12%.





**Mynd 6.8 Viðhorf til samningaumhverfis og útboðsmála (Félagsvísindastofnun 2014).**

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUMóti kom fram gagnrýni á ýmsa þætti í tengslum við útboðsform, matsaðferðir og gerð verklýsinga. Gagnrýnt var að í opinberum útboðum væri vægið öðru fremur á fjárhagslega þætti þó ljóst væri að besta tilboðið væri ekki alltaf það lægsta. Hin verðmiðaða útboðshefð ýtti undir átakahefð og mætti í sumum tilvikum segja að við undirritun verksamnings „hæfist stríð“. Hér skapaði útboðsformið óheilbrigð „skil“ milli aðila með slæmum áhrifum á þekkingarmiðlun. Var m.a. rætt að samningahefðin væri e.t.v. hindrun fyrir klasasamstarfi í byggingariðnaði. Rætt var um að opinberir aðilar væru miklir áhrifavaldar og hefði þeirra framganga í útboðsgögnum og „hegðun“ mikil áhrif út í þekkingarhlíð og hefðir innan iðnaðarins. Hér var bent á að hið opinbera þyrfti að sýna ábyrgð með því að stuðla í auknum mæli að virðisaukandi samningaumhverfi. Dæmi um slíka nálgun gæti verið að í A-útboði væri kvöð um líftímagreiningu og að tilboð sem skæru sig úr í kostnaði væru „tekin út“ áður en endanlegt mat á tilboðum færi fram. Þá voru stjórnvöld gagnrýnd fyrir að „stýra“ verkefnum inn í stærri fyrirtæki og væri með því stuðlað að skertri samkeppni enda væru aðeins örfá stærri fyrirtæki starfandi. Jafnframt var bent á að hjá flestum stýriverktökum væri öll vinna aðkeypt og því væri í raun verið að framselja samningsstöðu til stýriverktakans. Þetta væri talið „spara“ en væri í raun óábyrgt gagnvart minni fyrirtækjum sem sérhæfð væru.

Til að stuðla að bættu rekstrar- og starfsumhverfi væri mikilvægt væri að stuðla að fjölbreyttari útboðsleiðum og mætti í því samhengi t.d. horfa til Noregs. Þá var rætt um

að útboðsgögn og verklýsingar væru víða léleg og gætu jafnvel reynst „skaðsamar“. Algengt væri að verktími væri of knappt áætlaður og stuðlaði það að skertum gæðum og óhóflegum þrýstingi á verktakafyrirtæki. Loks var bent á að tækifæri til umbóta lægju í aukinni nýtingu upplýsingatækni og útboðsþingi hrósað. Hér stæðu Samtök iðnaðarins sig vel í því að hópa saman fyrirtækin á markaðnum.

## **6.2 Aðstæður framleiðslupátta**

### **6.2.1 Aðgengi að hæfu vinnuafli**

Vegna mikilla eftirspurnarsveiflna á markaði er aðgengi að vinnuafli innan íslensks byggingariðnaðar misgott og má segja að ýmist ríki hér offramboð eða skortur á hæfu vinnuafli. Ætla mætti að auðvelt væri að flytja inn mannafla til að bregðast við aukinni eftirspurn en bent hefur verið á að staðbundnar aðstæður og tungumálaerfiðleikar torveldi slíkt að einhverju marki (Samiðn, 2008). Þá hefur verið bent á að innflutningur vinnuafls sé háður því að launastig hérlendis sé hagstætt í samanburði við nágrannalönd, ella sé lítil hvati til staðar (Ingvar Haraldsson, 2014). Hagstæð launakjör í nágrannalöndum geti jafnframt reynst iðnaðinum öfugur hvati líkt og nú þegar eftirspurn eykst og dýrmætur hluti vinnuafls iðnaðarins starfar erlendis og nýtur þar betri kjara. Þá hefur komið fram að nýliðun í byggingariðnaði og þá einkum iðngreinum, sé stórlega ábótavant en mikill samdráttur varð í fjölda nema í kjölfar efnahagshrunsins (Ingvar Haraldsson, 2014). Stjórnvöld hafa sett umbætur á oddinn í þessu samhengi en fjölgun starfsnámsnema, m.a. í iðngreinum, er eitt af þeim meginmarkmiðum sem sett eru fram í Hvítbók um umbætur í menntamálum. Þar kemur fram að 14% íslenskra grunnskólanemenda innritist á starfsnámsbrautir en sambærilegt hlutfall innan Evrópusambandsins sé um 50% (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2014). Þá hafa Samtök iðnaðarins sett sér það markmið að fjölga nemendum sem velja starfsnám úr 12% í 25% á næstu tíu árum (Samtök iðnaðarins, 2015a). Ljóst þykir að byggingariðnaðurinn sé um þessar mundir illa í stakk búinn til að takast á við mikla aukningu í eftirspurn og mat forstjóri Vinnuálastofnunar í mars síðastliðnum að um 2-3000 iðnaðarmenn vantaði í íslenskan byggingariðnað svo mæta mætti þeirri eftirspurn sem til staðar væri (Edda Andrésdóttir, 2015).

## 6.2.2 Aðgengi að hráefni og byggingarlandi

Byggingarefni og tækjabúnaður sem nýttur eru við verklegar framkvæmdir hérlendis er að yfirgnæfandi hluta innfluttur og mótar það mjög ríkjandi framboðsaðstæður. Flutningskostnaður telst verulegur í samanburði við helstu samanburðarlönd Vegna sveiflukennds gengis er viðvarandi óvissa um endanlegan kostnað, enda nær áætlanatímabil framkvæmda oft yfir nokkur ár. Þessi óvissa gildir einnig um framleiðendur íslenskra byggingarefna eða íhluta enda er efniviður þeirra í nær öllum tilvikum innfluttur vegna þess að Ísland er mjög auðlindasnautt þegar kemur að byggingarefnum. Almennt hafa framkvæmdaaðilar hér lítil tengsl eða áhrif gagnvart erlendum framleiðendum. Lausnir og efni eru því að jafnaði miðuð við aðrar aðstæður en hér ríkja og sökum smæðar íslensks markaðar er óraunhæft að þróa staðfærðar lausnir fyrir íslenskar aðstæður. Í þessu samhengi er vert að benda á mikilvægi vottunar á innfluttum byggingarvörum með hliðsjón af íslenskum aðstæðum en fram hefur komið að Nýsköpunarmiðstöð hyggist leggja af slíka þjónustu á komandi misserum (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, 2014).

Hvað varðar byggingarland má almennt segja að á Íslandi sé nægt byggingarland enda landið strjálbýlt. Á síðustu áratugum hefur mismunur á verðmæti byggingarlands eftir staðsetningu þó aukist verulega og þá einkum á höfuðborgarsvæðinu þar sem aukinn umferðarpungi og vöxtur þéttbýlis hefur leitt til aukins verðmismunar milli úthverfa og miðsvæða (Ásdís Kristjánsdóttir, 2006). Hér hefur verið bent á að veruleg hækkun hafi orðið á lóðaverði á höfuðborgarsvæðinu á árunum fyrir hrun sem ekki hafi gengið til baka svo neinu nemi. Í þessu samhengi áætlaði greiningardeild Arion banka að lóðaverð hefði farið úr um 10% af byggingarkostnaði á árunum 1997-2006 upp í um 20% á árunum sem á eftir komu (Greiningardeild Arion banka, 2012). Nokkuð hefur verið deilt á sveitarfélög og lóðaúthlutanir þeirra í þessu samhengi en ljóst er að eftir því sem þéttbýli stækkar verður aðgengi að byggingarlandi sífellt takmarkaðri auðlind og þar með verulegur áhrifaþáttur hvað varðar framboðsaðstæður hverju sinni. Aðrir innviðir sem þarf í tengslum við byggingu mannvirkis, s.s. vegakerfi, veitukerfi og fjarskipti verða almennt að teljast af ákjósanlegum gæðum í alþjóðlegum samanburði.

### **6.2.3 Aðgengi að fjármagni**

Í takt við sveiflur íslensks hagkerfis einkennist aðgengi að fjármagni af miklum breytileika þar sem segja má að fjármagn sé ýmist auðfengið eða mjög torsótt. Má ætla að þessi framboðspáttur hafi veruleg áhrif á starfsemi iðnaðarins á liðnum árum enda verklegar framkvæmdir kostnaðarsamar og háðar utanaðakomandi fjármagni. Í umræðum vinnuhópa á STEFNUmóti íslensks byggingariðnaðar var víða rætt um þennan þátt og þá erfiðleika sem sveiflukennt aðgengi hefði í för með sér fyrir fyrirtæki innan iðnaðarins. Bæði væri aðgengi að fjármangi mjög breytilegt milli ára en einnig væru vinnubrögð við mat á umsóknum hverju sinni ógagnsæ og að einhverju leyti ófyrirsjáanleg. Mikilvægt væri að bæta þennan þátt svo auðvelda mætti áætlunargerð og stuðla að bættu viðskiptaumhverfi. Rætt var um vaxtarkjör sem væru ósamkeppnishæf í alþjóðlegu samhengi og velt upp þeirri spurningu hvort erlenda banka þyrfti inn á markaðinn svo breyting yrði þar á en nánar er fjallað um fjármögnunarferli í kafla 7.4.3.

## **6.3 Eftispurnaraðstæður**

### **6.3.1 Markaðssvæði og þekking viðskiptavina**

Landfræðileg einangrun einkennir öðru fremur markaðssvæði íslensks byggingariðnaðar þó nokkur eðlismunur sé hér á verklegum framkvæmdum annars vegar og hönnunar- og ráðgjafavinnu hins vegar. Byggingaframkvæmdir eru í eðli sínu þungar, að mestu háðar staðbundinni vinnu og krefjast uppsetningar umfangsmikils og dýrs tækjabúnaðar á verkstað og takmarkar þessi þáttur öðrum fremur tækifæri íslenskra verktakafyrirtækja þegar kemur að sókn á erlenda markaði. Í kjölfar mikils samdráttar í framkvæmdastigi héraendis á síðustu árum hefur þó borið nokkuð á útrás íslenskra fyrirtækja í byggingariðnaði en nánar er fjallað um umfang þeirrar starfsemi í kafla 7. Þeir þættir sem einkum standa í vegi slíkrar útrásar eru í fyrsta lagi staðbundnar aðstæður og reglugerðir sem krefjast ítarlegrar þekkingar ráðgjafa á hverjum stað. Í öðru lagi gengi íslensku krónunnar, en samkeppnishæfni íslenskra ráðgjafafyrirtækja á erlendri grundu á síðustu árum hefur m.a. grundvallast á veikingu krónunnar. Jafnframt er ljóst að sveiflukenndur gjaldmiðill torveldar tilboðsgerð í stærri verkum sem oft eru unnin yfir langt tímabil. Loks eru langar vegalengdir þegar kemur að ferðum starfsmanna vegna fundahalda og stjórnunar bæði kostnaðarsamar fyrir fyrirtækin og þreytandi fyrir

starfsmenn til lengdar. Fróðlegt verður að sjá að hvaða marki útrás íslensks byggingariðnaðar er kominn til að vera.

Kaupendur mannvirkja hérlendis eru almennt „smáir“ þ.e. fáir stórir fasteignarekstraraðilar eru til staðar og má segja að ríki og sveitarfélög séu við stýrið í því samhengi. Algengast er að verkkaupi kaupi nýtt mannvirki einu sinni eða í örfá skipti og takmarkar það eðli málsins samkvæmt þekkingu hans og kröfur gagnvart þeirri þjónustu og vöru sem samið er um. Með tilkomu internetsins má þó segja að kaupendum hafi verið gert auðveldara að afla sér þekkingar um lausnir, viðmið og lagalegan rétt. Þá hafa stórir erlendir viðskiptavinir s.s. stóriðjufyrirtæki komið inn sem kröfuharðir viðskiptavinir með ný viðmið um vinnulag og aðferðir sem aukið hafa þekkingu fyrirtækja hérlendis. Þess ber jafnframt að geta að vegna landfræðilegra og veðurfarstengdra þátta eru íslenskir viðskiptavinir vanir sterkbyggðum mannvirkjum í alþjóðlegum samanburði og markar það væntingar þeirra og kröfur.

### **6.3.2 Þróun eftirspurnar**

Þegar litið er til þeirra hagrænu stærða sem lýst var framfar í kaflanum er ljóst að mikið ójafnvægi hefur ríkt í samspili framboðs og eftirspurnar. Því er eðlilegt að spurt sé hver staðan sé núna og hvernig þróunin gæti orðið á komandi árum og áratugum. Þegar litið er til líklegrar þróunar á næstu misserum má segja að fjárfesting í ferðaiðnaði og íbúðarhúsnæði dragi vagninn í framkvæmdum hérlendis en ljóst er að þróun á stöðu gjaldeyrishafta geti að óbreyttu haft nokkur áhrif á iðnaðinn. Hér hefur m.a. verið bent á að hætta geti verið á að bóluverki á hlutabréfamörkuðum smiti yfir á fasteignamarkað (Þorbjörn Þórðarsson, 2014). Í Þjóðhagsspá fyrir tímabilið 2014-2018 er gert ráð fyrir verulegri aukningu í íbúðafjárfestingu á næstu árum. Verði hún komin upp í 4,3% af VLF árið 2018, en lægst fór hún í 1,9% árið 2010 (Hagstofa Íslands, 2014). Svipaðar tölur sjást í greiningu hagfræðideildar Landsbankans sem reiknar með um 18% aukningu í íbúðafjárfestingu á árunum 2015 og 2016 og 10% á árinu 2017. Spáð er mikilli uppbyggingu í ferðaþjónustu enda hafi framboð á gistirýmum og uppbygging innviða ekki haldist í hendur við mikla fjölgun ferðamanna (Hagfræðideild Landsbankans, e.d.-a). Erfitt er að nálgast tölur um umfang framkvæmda einkaaðila sem í undirbúningi eða vinnslu eru hverju sinni þar sem þeim er hvergi safnað saman miðlægt, þó að hluti upplýsinga liggi inni hjá embættum byggingafulltrúa. Helstu tölur sem hægt hefur verið

að miða við byggja á talningu Samtaka iðnaðarins sem árlega sendir starfsmenn út af örkinni til að handtelja þær framkvæmdir sem í gangi eru. Þetta hafa samtökin gert hin síðustu ár í ljósi upplýsingaskorts sem SI telur standa framkvæmdaraðilum fyrir þrifum í áætlanagerð. Samtökin leggja þó áherslu á að vegna frumstæðra aðferða gefi talningin einungis vísbendingar um stöðuna hverju sinni (munnl. Heimild Friðrik Ólafsson). Athygli vekur að umræddar tölur hafa m.a. verið nýttar í spár á vegum Hagstofu og Seðlabanka og lýsir það e.t.v. best þeim skorti sem er á áreiðanlegum tölulegum gögnum í tengslum við iðnaðinn. Capacent nýtir tölur SI í skýrslu sinni frá apríl síðastliðnum og áætla út frá þeim að umframeftirspurn eftir íbúðarhúsnæði hafi tekið að myndast 2013 og nemi nú 2700 íbúðum, en árleg þörf liggja í 1700-1800 íbúðum (Capacent, 2015). Fram hefur komið að mikil fjölgun íbúða muni verða á næstu misserum í Reykjavík en skv. greiningu hagfræðideildar Landsbankans frá því í febrúar síðastliðnum verður hafist handa við byggingu um 1000 íbúða í Reykjavík á árinu 2015, og um og yfir 2000 íbúðum á ári á tímabilinu 2016 til 2018. Til samanburðar var á þensluárunum fyrir hrun mest hafist handa við rúmlega 1200 íbúðir árið 2005 (Ari Skúlason, 2015). Þá ber að nefna að raunverð fasteigna hækkaði á fyrstu þremur mánuðum þessa árs um 3% og hefur skapast umræða um hvort bóluéinkenni séu að myndast á fasteignamarkaði. Hér er í skýrslu Capacent bent á að hækkunin tengist fyrrnefndri umframeftirspurn og lágrí stöðu raunverðs fasteigna í sögulegu samhengi. Capacent spáir því að raunverð fasteigna muni hækka um 12% á þessu ári en um 20% í heild yfir næstu þrjú árin, en telur hækkanirnar ekki merki um bóluástand heldur sé um að ræða birtingarmynd þess ójafnvægis sem einkennt hefur fasteignamarkaðinn á síðustu árum (Capacent, 2015).

Þegar litið er til þáttar hins opinbera í fjárfestingum má segja að þróunin geti vart verið önnur en upp á við. Á nýafstöðnu iðnþingi gerði Fjármálaráðherra framkvæmdastig hins opinbera að umræðuefni sínu og benti á að það hefði á síðustu misserum legið á svipuðum stað og fyrir um 70 árum (munnl. heimild Bjarni Benediktsson). Þegar litið er til síðustu áratuga má sjá að fjárfesting hefur verið að meðaltali 4% af VLF frá árinu 1990. Á árunum 2006-2008 var hún nokkuð umfram 4% en minnkaði svo mikið árin þar á eftir og fór niður í 2,5% af VLF á árinu 2012. Bent hefur verið á að afleiðing svo lítillar fjárfestingar sé að fjármunaeign minnki og rýrni að gæðum og nauðsynleg endurnýjun verði dýrari og erfiðari eftir því sem kyrrstaða ríkir lengur. Alþjóðagjaldeyrissjóðurinn benti um mitt ár 2014 á að komin væri upp þörf fyrir aukna

opinbera fjárfestingu og að skapa þyrfti svigrúm til þess innan ramma fjárlaga. Bent hefur verið á að langtímaáætlanir ríkissjóðs eins og þær birtast í frumvarpi til fjárlaga hvers árs beri þessa lítil merki (Hagfræðideild Landsbankans, e.d.-b). Í þjóðhagsspa frá nóvember sl. er reiknað með svo til óbreyttu fjárfestingastigi hjá opinberum aðilum út spátímabilið, eða fram til 2018. Byggir sú áætlun á fyrirliggjandi áætlunum hins opinbera (Hagstofa Íslands, 2014). Því má ætla að einkaaðilar verði þeir sem knýi vöxt í framkvæmdum á næstu misserum.

Hvað varðar horfur á næstu áratugum hefur þróun mannfjölda og aldurssamsetningar þjóðfélags visst spágildi. Í rannsóknarverkefninu Betri borgarbragur frá árinu 2013 kemur fram að vegna hækkandi lífslíkna sé í mannfjöldaspám Hagstofunnar gert ráð fyrir 159,8% fjölgun fólks eldra en 65 ára héraendis fram til ársins 2050. Til samanburðar sé áætlað að börnum 0-14 ára fjölgi um 6,5% og fólki á aldrinum 15-64 ára um 15,6% á sama tímabili. Þessi þróun muni að líkum leiða til aukinnar eftirspurnar eftir minni íbúðum með góðu aðgengi enda muni aukinn þrýstingur verða á að aldrað fólk búi lengur heima fyrir þar sem færri verði til að standa undir rekstri velferðakerfisins. Þá sé þróun fjölskyldumynsturs hér á landi svipuð og annars staðar í hinum vestræna heim þar sem hlutdeild „kjarnafjölskyldunnar“ minnkar sífellt og fleiri lifa utan sambúðar, með eða án barna. Til að bregðast við þessum breytingum sé aðkallandi að þarfir framtíðarinnar séu í auknum mæli teknar inn í áætlanagerð enda sé hlutfallslega stór hluti þess húsnæðis sem þurfi í náinni framtíð þegar byggður. Jafnframt þurfi að horfa til hækkandi meðalaldurs bygginga sem muni auka þörf á viðhaldi og breytingum í takt við breyttar þarfir. Það stefni því hratt í að aðalverksvið byggingariðnaðar héraendis verði fremur viðhald og endurnýjun heldur en nýbygging eins og verið hefur (Björn Marteinson, 2013).

#### **6.4 Tengdar greinar**

Þegar lýsa á þeim greinum sem tengjast byggingariðnaði er ljóst að um verulega einföldun hlýtur að vera að ræða enda tengist byggingariðnaður stórum hluta atvinnugreina á einhvern hátt. Á vettvangi þessa verkefnis var ákveðið að afmarka umfjöllun við þær greinar sem beint tengjast kjarnastarfsemi iðnaðarins og hafa veruleg og áþreifanleg áhrif á verklegar framkvæmdir, stórar sem smáar. Þær eru **flutningastarfsemi** og **sorphirða og endurvinnsla** sem tengjast meginvinnsluhluta

framleiðslukeðjunnar og hins vegar **fjármögnun** og **tryggingastarfsemi** sem tengjast öllum þáttum framleiðslukeðjunnar. Þar fyrir utan gegnir dómskerfið mikilvægu stoðhlutverki. Ef litið er til markaðsaðstæðna í atvinnugreinunum fjórum má segja að þær einkennist af fákeppni fyrirtækja sem bjóða upp á umfangsmikla þjónustu til flestra sviða íslensks atvinnulífs. Óhætt er að segja að sérhæfing gagnvart byggingariðnaði sé almennt fremur takmörkuð og er stærð markaðar að líkum takmarkandi þáttur í því samhengi. Í öllum tilvikum nema einu er um að ræða fyrirtæki sem eru í einkaeigu eða skráð á hlutabréfamarkaði en tvær síðastnefndu greinarnar lúta opinberri eftirlitsskyldu. Eina undantekningin hvað varðar eignarhald er Íbúðalánasjóður sem er í eigu íslenska ríkisins.

#### **6.4.1 Flutningar, sorphirða og endurvinnsla**

Flutningastarfsemi skiptir verulegu máli við verklegar framkvæmdir enda oft um að ræða mikla efnis- og jarðvegsflutninga. Flutningastarfsemi hérlendis telst vel samkeppnishæf í alþjóðlegum samanburði og verður að teljast þjóna iðnaðinum vel. Þá hefur sorphirða og endurvinnsla mikla tengingu við byggingariðnaðinn enda er hann sú eintaka atvinnugrein sem skapar mestan úrgang á heimsvísu. Áætlað hefur verið að árlegt magn byggingaúrgangs á Íslandi sé svipað og í löndum ESB eða um 600 kg á mann. Einungis 3% af byggingaúrgangi sé endurnýtt hérlendis en annað efni fari á jarðvegstippi. Nauðsynlegt sé að bætt verði úr vinnulagi í þessu samhengi og aðkallandi sé að stjórnvöld móti skýr viðmið (Snorri Þór Tryggvason, 2010). Í þeim gögnum sem safnað var úr umræðum á STEFNUMóti var þessi þáttur hvergi nefndur og má vera að það helgist af áherslum í vinnugögnum borðstjóra. Þó ekki séu á þessum vettvangi forsendur til greiningar á stöðu mála verða Íslendingar að teljast nokkuð stutt á veg komnir í flokkun og endurvinnslu byggingarefna í samanburði við helstu nágrannalönd okkar. Þó má merkja vakningu í þessum efnum og ljóst er að mikil þróun mun þurfa að eiga sér stað á þessu sviði á næstu árum og áratugum. Hér er því málaflokkur sem mikilvægt er að fái aukna athygli.

#### **6.4.2 Tryggingastarfsemi**

Eins og áður hefur komið fram er um helmingur fjármunaeignar á Íslandi bundinn í mannvirkjum og eru því tryggingar mikilvægar á öllum stigum framleiðslu eða notkunar mannvirkis. Þjónusta tryggingafélaga hérlendis endurspeglar þetta vel með framboði á



mismunandi tryggingum eftir því hvar í ferlinu mannvirki er statt. Í framkvæmdastigi eru sérsniðnir tryggingapakkar fyrir fyrirtæki í mannvirkjagerð sem taka bæði á tryggingu tækjabúnaðar, mannvirkis, starfsmanna og ákveðinna þátta er tengjast rekstri fyrirtækis. Að lokinni framkvæmd taka svo við hefðbundar lögboðnar tryggingar s.s. brunatrygging. Þá ber sérfræðigreinum í byggingariðnaði í hluta tilvika að afla sér starfsábyrgðartrygginga s.s. í tilviki hönnuða. Ljóst er að breyttri byggingareglugerð fylgir óvissa hvað varðar gildi tryggingaverndar í mismunandi samhengi og er líklegt að ekki muni draga úr óvissu fyrr en dómafordæmi hafa fallið í meginþáttum er tengjast reglugerðarákvæðum.

Í umræðum á STEFNUmóti kom fram að bæta þyrfti tryggingakerfið og auka samvinnu milli tryggingafélaga og iðnaðar. Tryggingaiðgjöld þyrftu í auknum mæli að endurspegla reynslu og sögu þess sem trygginguna kaupir en tryggingakostnaður verktaka og hönnuða hefði aukist verulega á liðnum árum og áratugum. Á sama tíma væri mikilvægt að auka neytendavernd og var m.a. bent á takmarkað gildi tryggingar byggingastjóra sem rynni út eftir fimm ár. Hér væri lykillinn að umbótum sá að fyrirtækin og tryggingafélögin tækju höndum saman í mótun nýrra leiða.

### **6.4.3 Fjármálastarfsemi**

Í ljósi þeirrar fjárbindingar sem liggur í mannvirki hefur fjármögnun, bæði á framkvæmdastigi og til lengri tíma, mikil áhrif á heildarkostnað við framkvæmd og rekstur mannvirkis. Hér á landi eru starfandi nokkrir viðskiptabankar sem lána til byggingaframkvæmda og fasteignakaupa en þeir komu fyrir alvöru inn á þennan hluta lánamarkaðar í byrjun aldarinnar. Þá hefur Íbúðalánasjóður það hlutverk að lána einstaklingum, sveitarfélögum, félögum og félagasamtökum húsnæðislán og stuðla að öryggi og jafnrétti í húsnæðismálum landsmanna (Íbúðalánasjóður, e.d.). Þegar þessi orð voru rituð stóð sem hæst vinnsla frumvarps til laga um húsnæðismál þar sem m.a. er fjallað um nýtt og endurskoðað hlutverk Íbúðalánasjóðs. Meðal nýjunga verði að sjóðurinn muni í auknum mæli nýtast við húsnæðisfjármögnun á svokölluðum „köldum“ svæðum, en að sérstök húsnæðislanafélög muni annast almennar lánveitingar til viðbótar við aðrar fjármálastofnanir (Trausti Hafliðason, 2014). Ljóst er að umræddar breytingar munu að óbreyttu hafa nokkur áhrif á uppbyggingu fjármögnunarumhverfis iðnaðarins en of snemmt er að fullyrða um eðli eða umfang þeirra breytinga.

Í umræðuhópum STEFNUMóts mátti greina mikinn áhuga á auknu samstarfi byggingariðnaðar og fjármálastofnana um mótun nýrra fjármögnunarleiða og umbætur í ferlum. Rætt var að þær fjármögnunarleiðir sem tíðkuðust hentuðu iðnaðinum misvel og stuðluðu í einhverjum tilvikum að óeðlilegum framkvæmdahraða og auknum byggingagöllum. Hér væri mikilvægt að auka samstarf og stuðla að bættri þekkingu fjármálastofnana á eðli iðnaðarins sem og læsi framkvæmdaaðila á fjármögnunarumhverfið. Kvartað var yfir sveiflukenndu aðgengi að fjármagni og ógangsæum vinnubrögðum við mat á umsóknum. Hér þyrfti að auka gagnsæi svo auðvelda mætti áætlunargerð og stuðla að bættu viðskiptaumhverfi. Rætt var um vaxtakjör sem væru ósamkeppnishæf í alþjóðlegu samhengi og velt upp þeirri spurningu hvort erlenda banka þyrfti inn á markaðinn svo breyting yrði þar á. Nokkur umræða var um þau tækifæri sem lægju í aukinni ögun og eftirfylgni af hálfu fjármálastofnana og stuðlað gætu að bættum viðskiptaháttum innan iðnaðarins. Gera þyrfti ríkari kröfu til framkvæmdaraðila um áætlanagerð áður en fjármagn fengist og staðla vinnubrögð og viðmið. Þá var bent á að fjármálastofnanir væru víða enn með yfirráð í fyrirtækjum og stæði það eðlilegri samkeppni fyrir þrifum. Nokkuð var rætt um samfélagslega ábyrgð fjármálastofnana. Hér var meðal annars talað um ábyrgðarleysi fjármálastofnana gagnvart undirverktökum í verkum sem fjármögnuð væru hverju sinni. Hér gæti aukið samstarf fjármálastofnana og iðnaðar stutt við bætt viðskiptasiðferði í iðnaðinum. Eðlilegt væri að gerðar væru auknar kröfur um gagnsæi við lánveitingar en að sama skapi mættu fjármálastofnanir veita meira aðhald á framkvæmdatíma með það að markmiði að tryggja hag allra sem að framkvæmdinni kæmu. Sem dæmi um slíkan þátt gætu verið kröfur til aðal- eða stýrkiverktaka um skil á skýrslum um greiðslur til undirverktaka áður en þeir fengju næstu framvindugreiðslu.

## 6.5 Aðstæður klasans og umbótaleiðir

	Styrkleikar / framfarir	Veikleikar / áskoranir
Samhengi fyrir stefnu, skipulag og samkeppni	Óformlegt viðskiptaumhverfi (R) Virkt samkeppni – mörg fyrirtæki (F) Sterkt lagaumhverfi og löng hefð fyrir reglugerðum (S)	Íþyngjandi reglugerðir og þung umsýsla -> kostnaðarauki og skert framleiðni (F) (S) EES-reglur um flæði vinnuafis -> erfitt að tryggja þekkingu erlends vinnuafis (F) Kostnaðarmiðað samninga og útboðsumhverfi -> átakamiðað samstarf í framleiðslu (F) (S) Dreifð stjórnsýsla v. starfsréttinda, málefna atvinnuvegar og neytendaverndar (F) (S)
Aðstæður framleiðsluþátta	Hæfni og vinnusemi í byggingariðnaði (S) Sérhæfð þekking - jarðfræði og veðurfar (S) EES - vinnuafli mætir eftirspurnarsveiflum (F) Nægt byggingarland á landsvísi (R) Öflugir innviðir s.s. vega-, veitu- og fjarskiptakerfi (R)	Sveiflukennt aðgengi vinnuafis (F) Ónæg nýliðun í iðngreinum (F) Staðbundnar aðstæður torveldar nýtingu erlends vinnuafis (F) (S) Veikur og sveiflukenndur gjaldmiðill (R) Hráefni/búnaður innfluttur og ekki aðlagður að íslenskum aðstæðum (S) Fjarlægð frá birgjum/framleiðendum tækjabúnaðar (R) Hækkandi kostnaður byggingarlands á höfuðborgarsvæðinu (F)
Aðstæður eftirspurnar	Hefð fyrir sterkbyggðum mannvirkjum (S) Upplýsingatækni -> Aukin þekking neytenda (R) Tilkoma stærri erlendra viðskiptavina (F) Smæð markaðar skapar aðhald í viðskiptaháttum (R) Stækkun virks markaðssvæðis með útflutningi þjónustu í kjölfar efnahagshruns (F) (S) Mannfjöldaþróun á Íslandi jákvæð (F) Aukin hlutdeild viðhaldsvinnu líkleg til að stuðla að minni sveiflum í atvinnustigi bygg. iðnaðar (F)	Miklar eftirspurnarsveiflur (F) (S) Slök hagstjórn alvarlegur veikleiki (S) Smár og sveiflukenndur gjaldmiðill hamlar áætlanagerð og útrás á erlenda markaði (S) Landfræðileg einangrun takmarkar útflutningastækifæri (R) Verkkaupar smáir – takmörkuð þekking (R) Smár markaður – aðstæður til sérhæfingar erfiðar (R) Gjaldeyrishöft (F) (S)
Tengdar greinar	Öflug flutningastarfsemi (R) Aukinn áhugi á endurvinnslu (S) Öflug tryggingastarfsemi (R) Öflug fjármálastarfsemi (R)	Hverfandi endurvinnsla byggingaúrgangs (F) Óviss um ábyrgð vegna nýrrar byggingareglugerðar (F) Sveiflukennt aðgengi að fjármagni torveldar starfsemi iðnaðarins og áætlanagerð (S) Hár fjármagnskostnaður stendur starfsemi fyrir þrifum (S) Fjármögnunarleiðir taka ekki mið af þörfum iðnaðarins og eðli byggingaframkvæmda (S) Fjármálastofnanir sýna ábyrgðarleysi gagnvart undirverktökum (S)

F= Fyrirliggjandi gögn – heimild S= Viðhorf eða innlegg þáttakenda á STEFNUMóti R= Ályktun rannsakanda út frá almennri þekkingu

Umbótaleiðir: Samhengi fyrir stefnu, skipulag og samkeppni						
Kafli	Umbótaleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
6.1.1.	Mótun atvinnustefnu fyrir byggingariðnað (S)	Stjórmsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Rannsóknir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Gæði Ímynd	Reglubundið		Klasaverkefni
6.1.1.	Efning starfsemi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytis og aukin tenging milli ráðuneyta / sameining í eitt ráðuneyti byggingamála (F) (S)	Stjórmsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
6.1.1.	Miðlægur upplýsingagrunnur með framkvæmdum sem í undirbúningi eða gangi eru (F) (S)	Stjórmsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög	Framleiðni Arðsemi og vöxtur	Viðvarandi		Klasaverkefni
6.1.2.	Efirlit með starfsréttindum byggingaiðgreina flytjist í Mannvirkjastofnun (F)	Stjórmsýsla	Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
6.1.2.	Mat á áhrifum byggireglugerðar á bygg.kostnað (F) (S)	Stjórmsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Fasteignafélög	Byggingakostnaður	Reglulega		Klasaverkefni
6.1.2.	Innleiðing bygg.gallatryggingar/lögboðinnar söluskoðunar	Ríkisstjórn Stjórmsýsla Tryggingafélög	Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
6.1.3.	Nýjar/fjölbreyttari útboðs- og samningaleiðir og efling virðisaukandi útboðs- og samningaleiða (F) (S)	Stjórmsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Fasteignafélög	Gæði Starfsánægja	Viðvarandi		Klasaverkefni
6.1.3.	Heilbrigðisvottorð fyrirtækja í byggingariðnaði (F)	Ríkisstjórn Stjórmsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög	Arðsemi og vöxtur Gæði	Viðvarandi	SI	Klasaverkefni

F= Fyrirliggjandi gögn – heimild S= Viðhorf eða innlegg þáttakenda á STEFNUMóti  
**Tímabundið** = Verkefni sem er tímabundið **Reglubundið** = Verkefni sem er endurtekið reglulega **Viðvarandi** = Innleiðing breytingar til framtíðar  
**Klasaverkefni** = Verkefni sem krefst aðkomu fyrirtækja eða hagsmunafélaga **Til eftirfylgni** = Verkefni sem mikilvægt er að klasinn styðji við og fylgi eftir

### Umbótaleiðir: Aðstæður framleiðsluþátta

Kafli	Umbótaleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
6.2.1.	Umbætur í menntakerfi v. takmarkaðrar nýliðunar (F) (S)	Stjórnvöld Fyrirtæki – hagsmunafélag Menntastofnanir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Ímynd	Viðvarandi	Stjórnvöld SA, SI og skólameist.	Klasaverkefni
6.2.3.	Aukið samstarf fjármálastofnana og fyrirtækja (S)	Fyrirtæki – hagsmunafélag Fjármálastofnanir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingarkostnaður Gæði	Viðvarandi		Klasaverkefni

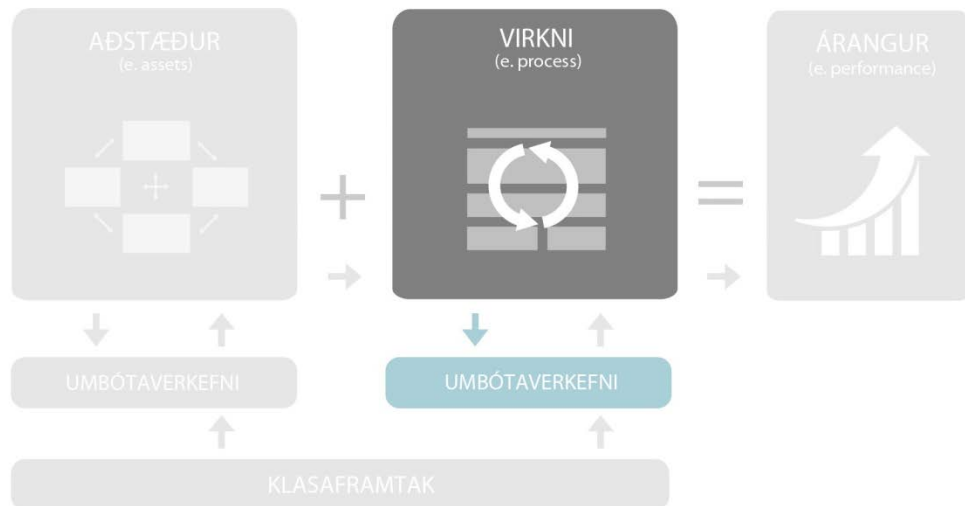
### Umbótaleiðir: Aðstæður eftirspurnar

Kafli	Umbótaleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
6.3.1.	Efning þekkingar viðskiptavina með tilkomu upplýsingasíðu um byggingaríðnað (S)	Stjórnvöld Fyrirtæki – hagsmunafélag Menntastofnanir Rannsóknir	Arðsemi og vöxtur Ímynd	Viðvarandi		Klasaverkefni

### Umbótaleiðir: Aðstæður eftirspurnar

Kafli	Umbótaleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
6.4.1.	Aukning endurvinnslu á byggingaúrgangi – mótun viðmiða (F)	Stjórnsýsla Fyrirtæki/hagsmunaaðilar	Gæði Ímynd	Viðvarandi		Klasaverkefni
6.4.2.	Aukið samstarf tryggingastofnana og fyrirtækja um mótun trygginga (S)	Fyrirtæki – Hagsmunafélag Tryggingastofnanir	Arðsemi og vöxtur Gæði	Viðvarandi		Klasaverkefni
6.4.3.	Aukið samstarf fjármálastofnana og fyrirtækja um mótun fjármögnunarleiða og þekkingarmiðlun (S)	Fyrirtæki – Hagsmunafélag Fjármálastofnanir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingarkostnaður Gæði	Viðvarandi		Klasaverkefni
6.4.3	Aukið aðhald fjármálastofnana með greiðslum niður verktakakeðju (S)	Fyrirtæki – Hagsmunafélag Fjármálastofnanir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingarkostnaður	Viðvarandi		Klasaverkefni

## 7 Virkni klasans



Hér að aftan verður leitast við að varpa ljósi á þá ferla og samskiptaleiðir sem til staðar eru innan íslensks byggingariðnaðar. Í takt við greiningarlíkan sem kynnt var í kafla 4 verður litið til fjögurra starfs- og samskiptavidda sem öðrum fremur móta virkni og samkeppnishæfni klasans. Þær eru starfsemi fyrirtækja, samspil fyrirtækja og stjórnvalda, menntun og þekkingarmiðlun og rannóknir og nýsköpun.

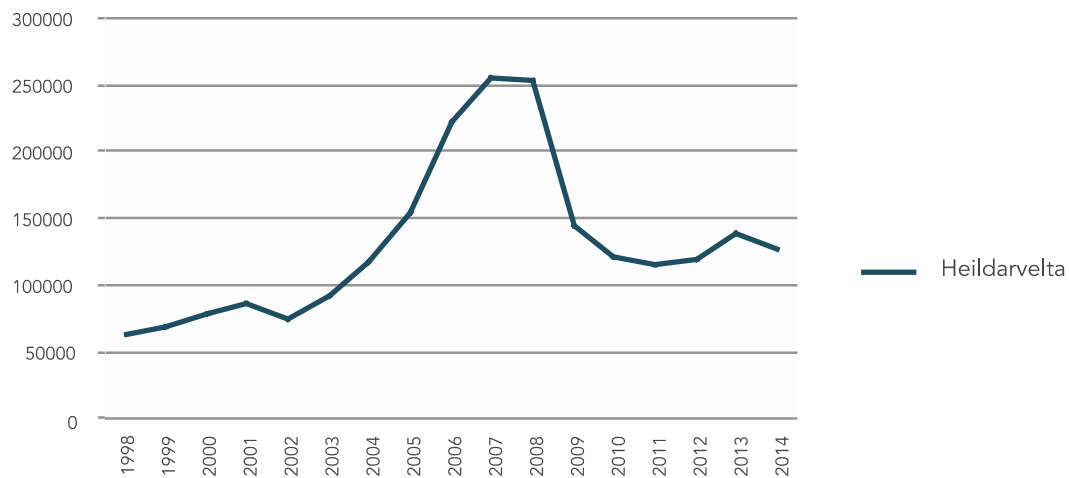
### 7.1 Stjórnun og starfsemi fyrirtækja

#### 7.1.1 Fjármál og stjórnun

Eins og fjallað var um í kafla 6 hefur íslenskur byggingariðnaður gengið í gegnum mikla rússíbanareid á síðustu árum með miklum sveiflum í helstu lykiltölum. Á tímabili vaxtar á árunum 2004-2007 meira en tvöfaldaðist velta fyrirtækja í iðnaðinum, fyrirtækjum fjölgaði um nærri 70% og gríðarleg fjölgun starfsmanna átti sér stað. Í kjölfarið kom tímabil samdráttar á árunum 2008-2011 þar sem fyrri veltuaukning gekk til baka, nýskráning fyrirtækja hrundi og miklar uppsagnir áttu sér stað. Hrina gjaldþrota gekk yfir iðnaðinn á tímabilinu og náði hámarki á árinu 2011 þegar 328 fyrirtæki í iðnaðinum voru tekin til gjaldþrotaskipta (Hagstofan e.d.). Fram hefur komið að á árunum fyrir hrun hafi skuldir fyrirtækja í iðnaðinum ríflega tvöfaldast og við samdrátt og tekjuhrun eftir 2008 hafi eigið fé fyrirtækja í byggingariðnaði þurrkast upp en byggist nú hægt og rólega aftur



upp (Ásdís Kristjánsdóttir, 2014). Nánar verður greint frá lykilstærðum og núverandi rekstrarstöðu fyrirtækja í iðnaðinum í kafla 9.1.2.



**Mynd 7.1 Velta fyrirtækja í byggingastarfsemi og mannvirkjagerð 1998-2014 (Hagstofan e.d.).**

Segja má að miklar eftirspurnspurnarsveiflur hafa öðru fremur markað starfsemi og skipulagningu rekstrar fyrirtækja í byggingariðnaði á síðstaliðnum árum og tala tölurnar hér að framan sínu máli í því samhengi. Áhugavert er að skoða viðhorf þeirra sem innan iðnaðarinnar starfa til reksturs og starfsemi fyrirtækja. Í niðurstöðum spurningakönnunar má sjá að 22% prósent þátttakenda voru mjög eða frekar sammála því að vel væri staðið að rekstri fyrirtækja en stjórnarsýsla skar sig úr í þessum þætti með 8%. Ef litið er til viðhorfs til framfara í rekstri fyrirtækja á síðasta áratug töldu 21% þátttakenda að framfarir hefðu orðið í markaðsmálum en 30% að framfarir hefðu orðið í rekstri fyrirtækjanna. Í báðum þáttum skar stjórnarsýslan sig úr með neikvæðara viðhorfi en aðrir hópar. Í umræðum á STEFNUMóti var rætt áhrif efnahagshrunsins og þeirra miklu uppstokkunar sem það hefði valdið. Hér var m.a. rætt um að fyrirtæki hefðu laskast og að langan tíma myndi taka að byggja aftur upp skilvirka ferla og samhæfingu. Rætt var um erfiðan fjárhag, takmarkað rekstrarlegt svigrúm og lágt launastig. Meðal ástæðna voru nefnd agaleysi og óvönduð áætlanagerð. Afleiðingin væri síminnkandi fjárhagslegt svigrúm og væri aukin framleiðni og fagmennska þannig nátengd bættum hag framkvæmdaraðila og vinnuafli. Eins og búast má við birtust mismunandi skoðanir um stöðu mála í einstökum þáttum. Hér má nefna gagnrýni á þóknun vegna hönnunar sem ýmist var talin vanmetin sem hlutfall af framkvæmdakostnaði eða alltof stór

kostnaðarpáttur. Á jákvæðari nótum var bent á að kostnaður vegna vinnuafis hefði verið ásættanlegur fyrir atvinnurekendur á liðnum misserum og vel hafi gengið að fá mannskap. Styrking eigin fjár verktakafyrirtækja væri jákvæð og rætt um að hagfelldar aðstæður væru almennt ríkjandi en greinilegt væri að launakröfur væru að aukast.

Nokkur umræða varð um þau tækifæri sem væru til sóknar á erlenda markaði og stuðlað gætu að bættu resktrarumhverfi. Hér kom fram að verktakafyrirtæki ættu mikil tækifæri s.s. í Noregi og Grænlandi en jafnframt að menn entust illa í slíkum verkefnum sem væru lýjandi til lengdar. Einnig var rætt um að gjaldmiðillinn væri hamlandi þáttur en útflutningur síðustu ára hefði að miklu leyti byggst á lágri stöðu krónunnar og spurning væri hvernig framhaldið yrði. Fram kom að mikil tækifæri lægju fyrir hönnuði og eftirlitsaðila í útflutningi þjónustu og gætu stóru verkfræðifyrirtækin í raun tekið að sér hvaða verkefni sem væri á alþjóðlegum markaði. Mikilvægt væri hins vegar að kynna íslenskan byggingariðnað erlendis og mætti í því samhengi nýta klasasamstarf til markaðssetningar og eflingar ímyndar iðnaðarins á erlendri grundu. Á þekkingarhliðinni var bent á að Íslendingar mættu gera betur í að tileinka sér erlend vinnubrögð og viðmið. Hér var bent á að starfsmenn sem hefðu unnið erlendis eftir hrun væru víða að koma með nýjar aðferðir inn í fyrirtækin. Nýta þyrfti fjálst flæði vinnuafis á báða bóga í því samhengi. Þá var rætt um að tenging við erlenda árangursmælikvarða eða „benchmarks“ væru til þess fallin að efla samkeppnishæfni og voru Noregur og Finnland sérstaklega nefnd í því sambandi.

### **7.1.2 Áætlanagerð og verkskipulag**

Í ljósi flækjustigs verkþátta og þess fjölda aðila sem koma að byggingaframkvæmdum má ætla að góð áætlanagerð og verkskipulag sé forsenda vandaðrar vöru og arðsemi og að margt geti farið úrskeiðis. Í þessu samhengi hafa Samtök iðnaðarins beitt sér fyrir umbótum og hvatt félagsmenn sína til að byggja rekstur sinn á raunhæfum forsendum en ekki tilfinningunni einni saman. Samtökin létu því útbúa kostnaðarforritið TAXTA sem ætlað er að stuðla að aukinni yfirsýn í rekstri (Samtök iðnaðarins, e.d.). Samtökin hafa jafnframt bent á að vegna smæðar fyrirtækja í byggingariðnaði þurfi atvinnurekandi að búa yfir mjög yfirgripsmikilli þekkingu enda gegni viðkomandi oftast en ekki hlutverki stjórnarformanns, framkvæmdastjóra, framleiðslustjóra, verkstjóra, launafulltrúa, gæðastjóra og starfsmannastjóra. Auk þess þurfi viðkomandi að vera sérfræðingur í



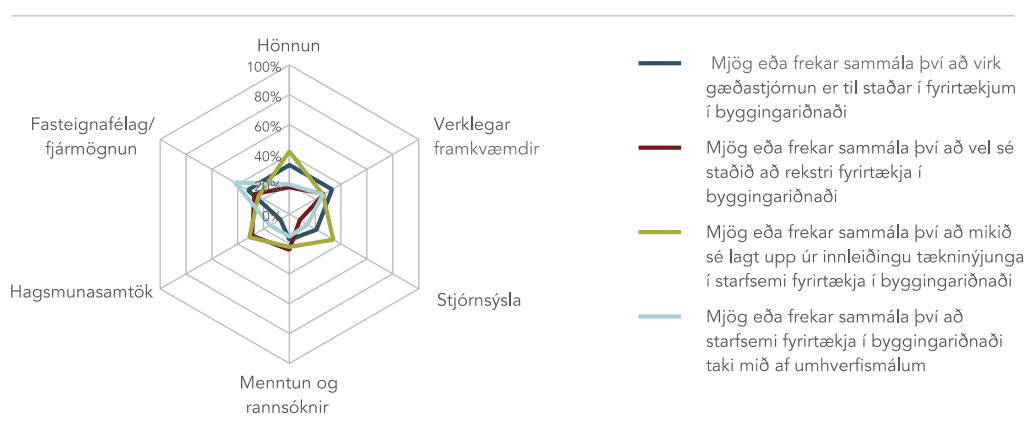
sértækum lögum, reglugerðum og stöðlum, vera fær til að sinna hlutverki byggingastjóra, geta útbúið og rekið gæðakerfi og tekið að sér hlutverk samræmingaraðila öryggismála við tímabundna mannvirkjagerð samkvæmt reglum um öryggismál. Hér hefur verið bent á að nauðsynlegt sé að huga að endurskipulagningu á meistaranámi í iðngreinum (Ferdinand Hansen, 2011). Þá hefur verið bent á að almennur þekkingarskortur sé á sviði verkefnastjórnunar innan byggingageirans. Rekja megi það m.a. til menntastofnanna þar sem efninu séu ekki gerð nægileg skil en einnig sé smæð fyrirtækja hindrun (Garðar Örn Þorvaldsson, 2010). Hvað varðar framfarir og nýjungar sem stuðlað geta að bættri áætlanagerð má segja að upplýsingatækni gegni hér lykilhlutverki. Hér má nefna vettvanginn BIM Ísland en meðal bakhjarla þess eru Framkvæmdasýsla ríkisins, Reykjavíkurborg, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Mannvirkjstofnun og Samtök iðnaðarins. Miðað er við að innan fárra ára verði það meginregla að nota BIM við byggingu allra stærri opinberra mannvirkja á Íslandi og verða aðrir framkvæmdaaðilar jafnframt hvattir til að taka þessa aðferðafræði upp í auknum mæli (BIM Ísland, e.d.). Í skýrslu sem Framkvæmdasýslan gaf út 2013 kemur fram að innleiðing stofnunarinnar á BIM-aðferðafræðinni meðal hönnuða sé farin að bera árangur en mikilvægt sé að styðja við frekari nýtingu aðferðarinnar. Þá sé stefnt að því að fá verktaka einnig til að nýta aðferðafræðina, enda sé hún hugsuð sem verkfæri til samræmingar og aukinnar samvinnu milli allra aðila (Ingibjörg Birna Kjartansdóttir og Óskar Valdimarsson, 2013)

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUmóti um þætti er tengjast áætlanagerð og verkskipulagi var einkum rætt um skort á þekkingu og ögun í fjármálastýringu verktaka og verkskipulagi. Kallað var eftir breyttum áherslum í menntun iðnmeistara en sérhæfða menntun þyrfti að bjóða fyrir þá sem kæmu að undirbúningi og stjórnun byggingaframkvæmda. Bæta þyrfti verkskipulag og var bent á að auka mætti framleiðni á verkstað verulega með því að draga úr farsímanotkun s.s. hvað varðaði samfélagsmiðla en þeir hefðu mikla truflun í för með sér. Þá var bent á að til staðar væru nokkur rótgróin gömul fyrirtæki sem gengju vel með sérlausnir og vönduð vinnubrögð. Slík fyrirtæki væru góð fyrirmynd í greininni sem læra þyrfti af. Þá var bent á að ýmsar góðar fyrirmyndir væru til staðar og var m.a. bent á Framkvæmdasýsluna sem góða fyrirmynd í innleiðingu vandaðs verklags og undirbúnings.

### 7.1.3 Gæðastjórnun

Í lögum um mannvirki frá 2010 kemur fram að iðnmeistarar, byggingastjórar og hönnuðir skuli hafa gæðastjórnunarkerfi samþykkt af Mannvirkjastofnun. Þessi þáttur kom hins vegar ekki til framkvæmda fyrr en um síðastliðin áramót og því má leiða að því líkum að um þessar mundir eigi sér stað verulegar breytingar á stöðu gæðastjórnunar í iðnaðinum. Áður hafði verið bent á að hér væri málum ábótavant og má m.a. benda á rannsókn meðal íslenskra verktakafyrirtækja sem leiddi í ljós að stöðu gæðastjórnunarmála væri verulega ábótavant meðal smárra verktakafyrirtækja meðan þau stærri stæðu sig almennt betur (Anna Hulda Ólafsdóttir, 2011). Þá hefur verið bent á samband milli sveiflna í stærð og starfsemi fyrirtækja hérlendis og eftirfylgni gæðamála. Hér hefur m.a. verið bent á að mikill framkvæmdahraði og skortur á hæfu vinnuafli ýti undir galla í mannvirkjum og standi skipulagningu fyrir þrífum (Guðjóna Björk Sigurðardóttir, 2008).

Ef litið er til viðhorfs þátttakenda á STEFNUMóti má sjá að 26% þátttakenda voru mjög eða frekar sammála því að virk gæðastjórnun væri til staðar og voru fulltrúar fyrirtækja innan iðnaðarins mun jákvæðari en aðrir hópar. Í umræðum kom fram fremur jákvætt viðhorf til innleiðingar kröfu um gæðakerfi sem talin myndu hafa jákvæð áhrif á komandi árum og gott væri að ná „gögnum úr vasanum inn í möppu“. Þá var bent á að bein tengsl væru milli eflingar gæðastjórnunar og umbóta í öryggismálum í iðnaðinum og því væri þessi þáttur í starfsemi fyrirtækjanna mikilvægur í breiðu samhengi.

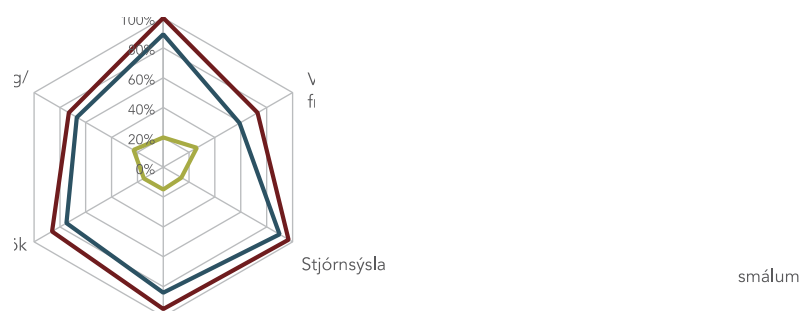


Mynd 7.2. Viðhorf til þátta í starfsemi fyrirtækja í byggingariðnaði (Félagsvísindastofnun 2014).

### 7.1.4 Umhverfismál

Í kafla 2 hefur áður verið fjallað um mikilvægi umhverfismála í tengslum við samkeppnishæfni byggingariðnaðar á komandi áratugum. Ef litið er til baka um áratug má sjá að þessi þáttur hefur vaxandi áhrif á starfsemi fyrirtækjanna í iðnaðinum. Hér hefur Framkvæmdasýsla ríkisins gengið fram með góðu fordæmi og sett sér það markmið að öll verkefni á vegum stofnunarinnar verði vistvæn í framtíðinni. FSR lítur svo á að umhverfivottunarkerfi séu gátlistar fyrir góða hönnun sem auðvelda og samræma útfærslu bygginga og veita verkkaupa möguleika á að hafa tafarlaus og mælanleg áhrif á afköst byggingarinnar (Framkvæmdasýsla ríkisins, e.d.). Þá er óhætt að fullyrða að mikilvægt skref hafi verið stigið með tilkomu Vistbyggðaráðs árið 2010 en ráðið hefur á liðnum árum staðið fyrir rannsóknarverkefnum, ráðstefnum og útgáfu fræðsluefnis. Vert er þó að benda á að aðildarfélög ráðsins eru enn sem komið er eingöngu opinberar stofnanir, hönnunarfyrirtæki og efnissalar en ekkert verktakafyrirtæki er í dag skráð sem aðildarfélagi.

Ef litið er til viðhorfs þátttakenda á STEFNUMóti má sjá að 19% þátttakenda voru mjög eða frekar sammála að starfsemin tæki mið af umhverfismálum. Fulltrúar meginvinnslu voru nokkuð jákvæðari en aðrir hópar, en almennt gætti svipaðs viðhorfs. Ef litið er til áhuga á símenntun á sviði umhverfismála voru fulltrúar hönnuða og stjórnsýslu áhugasamastir en 89 og 90% þeirra voru mjög eða frekar áhugasamir. Minnstur áhugi mældist meðal þeirra sem starfa við verklegar framkvæmdir en þar voru 59% mjög eða frekar áhugasamir.

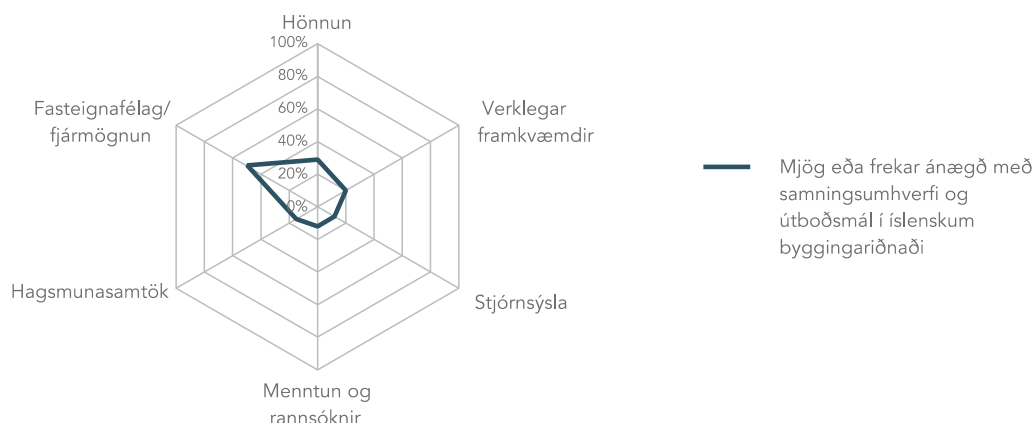


Mynd 7.3 Viðhorf til þátta er tengjast umhverfismálum (Félagsvísindastofnun 2014).

Ef lítið er til umræðna á STEFNUMóti er óhætt að fullyrða að fremur lítið hafi farið fyrir umræðum um umhverfismál en þó var rætt um að vakningar hafi gætt og Vistbyggðaráð nefnt í því samhengi. Bent var á að nýta þyrfti vaxandi umhverfisvitund sem drifkraft til umbóta og nýsköpunar og að virkja þyrfti verktakafyrirtækin í auknum mæli í því samhengi. Hér var nefnt sem dæmi að verðlaun eða viðurkenning til verktaka fyrir verkefni þar sem umhverfisvitund er sett á oddinn gætu verið góð leið til vitundarvakningar og um leið styrkt ímynd iðnaðarins út á við.

#### **7.1.5 Samstarf og þekkingarmiðlun milli fyrirtækja**

Einn af megin áhrifaþáttum samstarfsaðila innan framleiðslukeðju er samnings- og útboðsform en í spurningakönnun á STEFNUMóti reyndust aðeins 21% þátttakenda mjög eða frekar ánægður með samninga- og útboðsumhverfi iðnaðarins. Í umræðum vinnuhópa var mikið rætt um takmörkuð og fremur átakamiðuð samskipti fyrirtækja þvert á framleiðslukeðjuna. Samskipti verkkaupa og verktaka einkenndust af átökum og „karpfundir“ væru einkennandi fyrir ástandið. Þá ríkti tortryggni milli arkitekta og annarra í hönnunarteyminu og ágreiningur milli hönnuða og verkkaupa væri algengur. Lykillinn að aukinni verðmætasköpun lægi hér í bættu samstarfi og auknu samtali. Rætt var um að hin átakamiðaða samskiptahefð leiddi m.a. af sér litla þekkingarmiðlun milli allra helstu aðila. Hér var rætt um að samninga- og útboðshefð gerði mönnum erfitt fyrir og skapaði „skil á milli aðila“. Mikilvægt væri að stuðla að aukinni tengingu þvert á framleiðslukeðjuna s.s. með því að hönnuðir fengju að fylgja verkum eftir í auknum mæli. Þannig mætti stuðla að aukinni samvinnu og gagnkvæmum lærdómi.



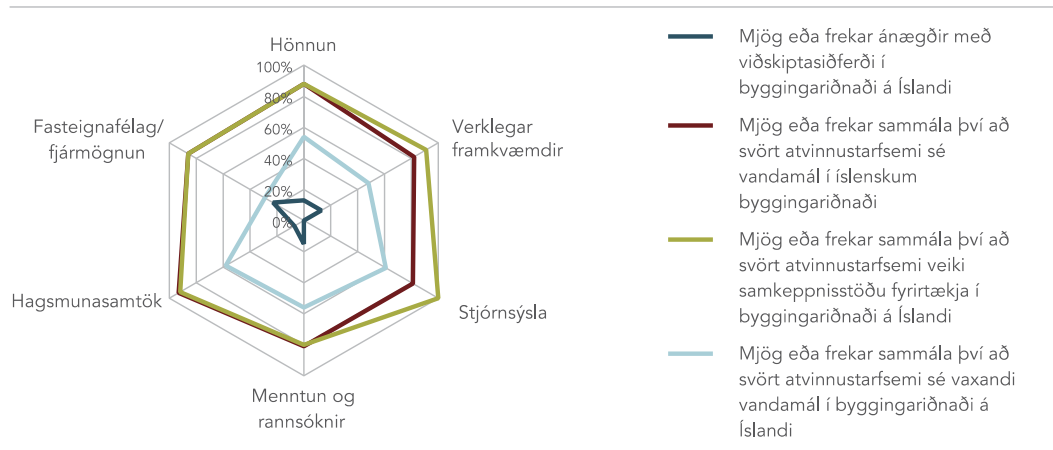
Mynd 7.4 Mjög eða frekar ánægðir með samningumhverfi og útbóðsmál (Félagsvísindastofnun 2014).

### 7.1.6 Viðskiptasiðferði

Byggingariðnaður er, ásamt ferðapjónustutengdum greinum, sú atvinnugrein þar sem svört atvinnustarfsemi er talin líklegust til að eiga sér stað og var í skýrslu Eurofund frá 2013 metið að svört atvinnustarfsemi næmi af 22% heildarveltu byggingariðnaðarins á Íslandi (RÚV, 2013b). Á síðustu árum hefur verið ráðist í markvissar aðgerðir í þessu samhengi og ber á löggjafarhliðinni hæst tilkomu svokallaðra vinnustaðaskírteina sem lögleidd voru 2010 og ná m.a. til byggingastarfsemi og mannvirkjagerðar. Hvað varðar umfang þeirrar aðgerðar er þó vert að benda á að ákvæðin ná einungis til verkafólks og iðnaðarmanna hjá byggingafyrirtækjum en ekki til sérfræðinga og skrifstofufólks (VR blaðið, 2010). Þá má nefna vitundarherferð Alþýðusambands Íslands, Samtaka atvinnulífsins og Ríkisskattstjóra undir slagorðinu „Leggur þú þitt af mörkum?“ (Viðskiptablaðið, 2011).

Leiða má að því líkum að fyrrnefndar aðgerðir hafi stuðlað að aukinni vitund um stöðu viðskiptasiðferðis innan iðnaðarins en nokkuð skýrar línur má greina í viðhorfi þátttakenda á STEFNUmóti. Þegar spurt var um stöðu viðskiptasiðferðis í iðnaðinum voru 72% mjög eða frekar óánægðir með stöðu mála en enginn þátttakenda reyndist mjög ánægður með þennan þátt. Jákvæðastir voru fulltrúar fasteignafélaga og fjármálastofnana (23%) en enginn fulltrúi stjórnslá var jákvæður gagnvart stöðu viðskiptasiðferðis. Þá var mikill meirihluti þátttakenda, eða 85%, mjög eða frekar sammála því að svört atvinnustarfsemi væri vandamál innan iðnaðarins og 90% voru

sammála því að svört atvinnustarfsemi veikti samkeppnisstöðu fyrirtækja í iðnaðinum. Skiptari skoðanir voru um hvort svört atvinnustarfsemi væri vaxandi vandamál í iðnaðinum en 51% taldi svo vera en 13% þátttakenda voru frekar eða mjög ósammála því.



**Mynd 7.5 Viðhorf til þátta er tengjast viðskiptasiðferði (Félagsvísindastofnun 2014).**

Álíka skýrar línur mátti sjá í umræðum á STEFNUMóti hvað varðaði siðferðistengda þætti. Kvartað var yfir kennitölufлакki og tækifærismennsku sem ríkjandi væri og bent á að iðnaðarmenn þyrftu að bæta virðingu og siðferði í störfum sínum. Lítil samstaða væri innan iðnaðarins og auka þyrfti samfélagslega ábyrgð. Þá var rætt um siðleysi meðal stærri verktakafyrirtækja sem í sumum tilvikum hefðu „hreðjatök“ á sveitarstjórnnum. Auka þyrfti aðhald iðnaðarins með sjálfum sér en sá þáttur hefði dalað miðað við fyrri tíð. Þá mátti greina nokkra umræðu um erfiða stöðu undirverktaka þegar kemur að innheimtu en bent var á að stýri- og aðalverktakar hlunfæru víða undirverktaka sína með tilheyrandi áhrifum niður keðjuna. Hér var jafnframt rætt um að rekstrarumhverfi væri erfitt vegna átakamiðaðra hefða þar sem hver héldi sínu fram og ekki væri unnið sem ein heild.

Ýmsar hugmyndir komu fram um leiðir til að auka siðferði. Hér var rætt um að nýta mætti gæðakerfi til að auka gagnsæi s.s. hvað varðaði árangursmælikvarða og kennitölur. Bent var á að náið samtal þyrfti að eiga sér stað milli stjórnvalda og iðnaðar svo auka mætti meðvitund um svindl og svarta starfsemi. Bæta þyrfti löggjöf gagnvart kennitölufлакki og tryggja verktaka betur s.s. með því að verkkaupa bæri að sanna

fjármögnun samfara byggingaáætlun og samningagerð. Þá var bent á að víða væru góðar fyrirmyndir erlendis s.s. í danska verkefnum Verkfærakassanum sem nýtt hefði verið með góðum árangri til að vinna gegn svartri atvinnustarfsemi. Þá var lagt til að fjármálastofnanir tækju þátt í að skapa aðhald og stuðla að bættum viðskiptaháttum. Hér mætti t.d. skylda stýri- og aðalverktaka til að skila inn skýrslum um greiðslur til undirverktaka í tengslum við framvindugreiðslur frá fjármögnunaraðila svo tryggja mætti heilbrigðara fjárhagsumhverfi niður verktakakeðjuna.

## 7.2 Samspil fyrirtækja og stjórnvalda

Hér að aftan verður sjónum beint að ferlum og samskiptaleiðum milli stjórnslu og fyrirtækja en eins og fram hefur komið í umfjöllun um uppbyggingu klasans tengist byggingariðnaðurinn þremur stigum stjórnslu þ.e. tveimur ráðuneytum, Mannvirkjastofnun og byggingarfulltrúum sveitarfélaga. Vert er að benda á að Mannvirkjastofnun tók fyrst til starfa 2011 og þó henni sé ætlað að tryggja bætt eftirlit með byggingum og brunavörnum og vera umhverfis- og auðlindaráðuneytinu til ráðgjafar er meginþungi byggingareftirlits í landinu í höndum byggingarfulltrúa sveitarfélaga (Lög um mannvirki, nr. 160/2010). Samskipti fyrirtækja og stjórnslu í einstökum framkvæmdum fara því fram á vettvangi byggingarfulltrúa, en umsóknum um starfsleyfi, vottunarmálum og hagsmunamálum er beint til Mannvirkjastofnunar og ráðuneyta.

Eins og fram kom í kafla 6 hafa miklar breytingar orðið á reglugerðarumhverfi iðnaðarins á síðustu þremur árum og eru ákvæði nýrrar reglugerðar smám saman að komast til framkvæmdar hjá sveitarfélögum. Því má leiða að því líkum að núverandi ástand einkennist af óvissu hjá bæði stjórnslu og fyrirtækjum enda nýtt verklag enn í mótun. Hér má t.d. nefna vinnu sem í gangi er við mótun skoðunarhandbóka byggingarfulltrúa sem ætlað er að stuðla að samræmingu verklags sveitarfélaga við leyfisveitingar og byggingaæftirlit en hafa enn ekki komist í notkun. Jafnframt má benda á vinnu við þróun rafrænnar gáttar fyrir byggingarleyfisumsóknir sem í gangi er hjá Mannvirkjastofnun um þessar mundir (Guðmundur H. Kjærnested, 2014). Ætla má að þessir tveir þættir munu hvoru tveggja hafa veruleg áhrif á ferla og samspil fyrirtækja og stjórnvalda á komandi misserum. Í skýrslu starfshóps um endurskoðun laga og reglugerðar með tilliti til myglusvepps í húsnæði kemur enda fram að ekki teljist ástæða

til breytinga á nýinnleiddum reglugerðum en lögð er áhersla á aukna fræðslu til byggingarfulltrúa, hönnuða, framkvæmdaraðila og eigenda/umráðamanna húsnæðis og bent á að mikilvægt sé að stuðla að nánara samstarfi og samræmingu verklagsreglna eftirlitsaðila og annarra stjórnvalda (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2015).

Ef litið er til viðhorfs þátttakenda á STEFNUmóti má sjá að þátttakendur voru fremur neikvæðir í mati á núverandi stöðu samspils stjórnvalda og iðnaðar. Einungis 13% þátttakenda voru mjög eða frekar ánægðir með skilvirkni í afgreiðslu hins opinbera og voru fulltrúar stjórnsýslunnar sjálfrar jákvæðastir með 35% en fulltrúar verklegra framkvæmda neikvæðastir með 9%. Þá var skortur á eftirfylgni regluverks nefndur sem einn af aðalveikleikum iðnaðarins. Í umræðum vinnuhópa á STEFNUmóti kom fram að víða væri pottur brotinn í samskiptum iðnaðar og stjórnsýslu en einnig bent á að slæm samskipti innan stjórnsýslunnar hefðu mikil áhrif á fyrirtækin og starfsumhverfi þeirra. Hér var rætt um að samstarfi ráðuneyta, stofnana og sveitarfélaga væri ábótavant og einkenndist víða af togstreitu. Stuðla þyrfti að markvissari samvinnu þar sem núverandi ástand væri iðnaðinum dýrkeypt. Mikilvægt væri að efla tengsl ráðuneytanna við iðnaðinn sem í dag einkenndist í of miklum mæli af „flöskuhálsum“. Til að svo mætti verða þyrfti að nýta tækifæri til einföldunar í stjórnsýslunni og var í þessu samhengi m.a. nefnd sameining málefna byggingariðnaðar undir einu ráðuneyti. Mikið mætti vinna með slíkri breytingu og með henni stuðla að skýrara regluverki, aukinni skilvirkni og einfaldari boðleiðum. Þá þyrfti að koma samskiptum ráðuneytis og iðnaðar í skýrari farveg s.s. með skipun fasts starfshóps sem fjallað gæti um mál með langtímahagsmuni að leiðarljósi. Mikilvægt væri að stjórnsýslan nýtti í auknum mæli þá þekkingu sem lægi hjá mismunandi hópum s.s. framleiðsluhluta iðnaðarins í tengslum við reglugerðarvinnu. Stjórnsýslumegin þyrfti að taka færri skref í einu þegar kæmi að breytingum á viðmiðum og reglugerðum og setja mun meiri kraft í kynningarmál svo tryggt væri að umræða og gagnrýni byggði á staðreyndum. Hér var t.d. bent á að ekki væri úr vegi að taka á ný kynningarherferð um byggingarreglugerð enda hefðu ýmsar breytingar átt sér stað frá upphaflegri innleiðingu hennar og hluti þess væri lítt sýnilegur þeim sem innan iðnaðarins störfuðu.

Hvað varðar samskipti sveitarfélaga og fyrirtækja kom fram að mikil átök væru á vettvangi afgreiðslu mála hjá byggingarfulltrúa og samstarf hins opinbera og iðnaðar



virkaði í raun ekki. Afgreiðsla stjórnvalda væri mjög tímafrek og stuðlaði það m.a. að hækkun byggingarkostnaðar. Mikivægt væri því að einfalda stjórnsýslu og gera hana rafrænni og nútímalegri. Kvartað var yfir viðvarandi ósamræmi milli embætta byggingafulltrúa í mismunandi sveitarfélögum. Hér þyrftu sveitarfélögin að vinna betur saman og samræma ferla og aðgerðir. Stuðla þyrfti að samræmdara verklagi svo framkvæmdaraðilar vissu að hverju þeir gengju og var hér hvort tveggja rætt um ósamræmi í afgreiðslu hönnunargagna og ósamræmi milli úttektaaðila, jafnvel innan sama sveitarfélags. Í tengslum við þennan þátt kom fram að vonir væru bundnar við framfarir með tilkomu skoðunarhandbóka sem unnið væri að hjá Mannvirkjastofnun um þessar mundir. Þá var kallað eftir aukinni nýtingu upplýsingatækni í afgreiðslu embætta byggingarfulltrúa í þá átt að einfalda ferla og auka gagnsæi. Rætt var um mikilvægi þess að stjórnsýslan safnaði í auknum mæli saman reynslutölum sem nýst gætu hönnuðum og framkvæmdaraðilum sem endurgjöf og stuðlað að vandaðri áætlanagerð og sveiflujöfnun. Í þessu samhengi mætti t.d. nýta ný gæðakerfi sem verkfæri til að safna saman gögnum.

Ef litið er til mögulegra leiða til umbóta í samskiptum stjórnsýslu og iðnaðar virðist mikill og almennur áhugi fyrir aukinni samvinnu en 98% þátttakenda töldu að byggingariðnaðurinn myndi hagnast mikið á auknu samstarfi milli stofnana hins opinbera og fyrirtækja. Fulltrúar stjórnsýslunnar voru almennt mjög jákvæðir fyrir þátttöku í samstarfverkefnum og töldu 83% að eigin stofnun væri mjög eða frekar líkleg til að leggja fram vinnu, 90% aðgengi að sérþekkingu og 97% aðgengi að upplýsingum.

### **7.3 Menntun og miðlun þekkingar**

Eins og áður hefur verið fjallað um í kafla 2 byggja störf í byggingariðnaði að stórum hluta á leyndri þekkingu (e: tacit skills) sem erfitt getur verið að safna saman, miðla og læra af, hvort sem er milli starfsmanna, verkefna eða fyrirtækja og má leiða að því líkum að smæð fyrirtækja hér á landi hjálpi síst í þessum efnum. Hér má því segja að öflugt menntakerfi gegni lykilhlutverki í eflingu iðnaðarins. Ef litið er til tilgangs menntakerfis má til einföldunar segja að því beri í fyrsta lagi að höfða til þess sem velur sér námsleið, í öðru lagi að bjóða viðkomandi vandaða menntun sem endurspeglar þarfir atvinnulífsins og í þriðja lagi að stuðla að viðhaldi og endurnýjun þekkingar hjá viðkomandi.

### 7.3.1 Áhrif menntakerfis á nýliðun

Eins og fjallað var um í kafla 6 er nýliðun í byggingariðnaði minni en þörf er fyrir og hallar hér einkum á iðngreinar. Hér hafa bæði fulltrúar stjórnvalda og atvinnulífs sett umbætur á oddinn. Í stefnuskrá núverandi ríkisstjórnar kemur fram að auka þurfi áherslu á nám í iðn-, verk-, tækni-, hönnunar- og listgreinum og efla tengsl þessara námsgreina við atvinnulífið (Bjarni Benediktsson og Sigmundur Davíð Gunnlaugsson, 2013). Slíkar áherslur mátti í kjölfarið sjá í Stefnu og aðgerðaáætlun vísinda- og tækniráðs 2014-2016 en jafnframt hafa Samtök iðnaðarins hafa sett sér það markmið að fjölga nemendum sem velja starfsnám úr 12% í 25% á næstu tíu árum (Samtök iðnaðarins, 2015). Erfitt er að fullyrða um ástæður takmarkaðrar nýliðunar en meðal annars hefur verið bent á að lélegri ímynd iðngreina og óöruggu atvinnuástandi sé um að kenna en einnig að menntakerfið sjálft vinni gegn iðnmenntun. Hér hefur m.a. verið bent á áhrif grunnskólakennara sem séu haldnir fordómum í garð iðnmenntunar og letji góða nemendur til að fara í verknám. Iðnmenntun sé almennt talin annars flokks menntun og hefti þetta viðhorf framgang iðn- og verkmenntaskóla og sé til þess fallið að skerða hlut iðnaðarins í íslensku atvinnulífi (Samiðn, 2002a). Þá kom fram í rannsókn á viðhorfi iðnnema að lítil áhersla á list- og verkgreinum væri þess valdandi að nemendur veldu síður iðngreinar eftir grunnskóla (Una Guðrún Einarsdóttir, 2014).

Í Hvítbók um umbætur í menntamálum er fjallað um aukna tengingu milli iðngreina og háskólamenntunar með það að markmiði að efla nýliðun og mæta síauknum menntunarkörfum í atvinnulífinu (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2014). Í framsögu menntamálaráðherra á Menntadegi atvinnulífsins í febrúar síðastliðnum kom fram að vinnuhópur ráðuneytis og helstu hagsmunaaðila ynni nú að útfærslu verkáætlunar í tengslum við breytingar á iðn- og verknámi. Tryggja þyrfti að nemar gætu lokið starfsnámshluta sínum innan skilgreinds tíma. Hér væri m.a. litið til aðferða Dana við mótun menntastefnu sem stuðlaði að aukinni námsframvindu og eflingu náms. Þá gerði hann að umtalsefni sínu breytingar á samfélagsmynstri þar sem vægi starfsreynslu úr sumarvinnu drægi úr þekkingu nemenda á sviði starfsnámsgreina (Illugi Gunnarsson, 2015).

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUmóti var mikið rætt um iðnnám og eflingu þess. Áhyggjuefni þótti hve fáir stunduðu iðnnám og hvað samfélagið talaði niður til iðnnáms þrátt fyrir stór orð ráðamanna á mannamótum. Auka þyrfti virðingu fyrir náminu og

jafna rétt þess gagnvart bóknámi. Hér væri aukin þekking námsráðgjafa mikilvæg en einnig þyrfti að tengja verknám betur inn í grunnskóla enda veldu nemendur síður námsbrautir sem þeir þekktu ekki til. Rætt var um áskoranir starfsnáms í tengslum við sveiflukennt rekstrarumhverfi iðnaðarins og talað um að gamla meistarakerfið væri úrelt. Erfitt væri fyrir atvinnurekendur að taka nemendur við þær rekstraraðstæður sem hér ríktu og mikilvægt væri að hið opinbera styddi við starfsnámsmáttunga með fjárframlagi líkt og gert væri með annað nám. Á móti mætti gera meiri kröfur á meistara um gæði starfsnáms. Þá var bent á að vanvirðing gagnvart iðnnámi væri ekki bara hugarfarstengd heldur einnig kerfislæg og birtist það t.d. í tengslum við námslán. Hér þyrfti sameiginlegt átak til eflingar iðnmenntunar og töldu þátttakendur á einu af vinnuborðunum viðeigandi að fundarstjórinn Þorgerður Katrín Gunnarsdóttir tæki boltann.

### **7.3.2 Skipulag náms og tengsl námsleiða við atvinnulífið**

Nokkuð verið deilt á skipulag námsleiða iðnnáms og skort á tengslum við atvinnulífið og má hér einkum nefna gagnrýni á skipulag meistaranáms. Hér hafa Samtök iðnaðarins bent á að aðlaga nám til meistararéttinda að auknum kröfum til stjórnunar og áætlunargerðar en í dag séu fáar leiðir færar fyrir iðnmeistara að afla sér frekari réttinda í því samhengi og vísað til könnunar samtakanna frá árinu 2009 meðal starfandi meistara og útskriftarnema í meistaraskóla byggingariðngreina. Þar kom fram að þeim sem höfðu tekið meistaránám hafði að því loknu ekki miðað frekar á menntaveginum og megi leiða að því líkum að þar sé um að kenna skorti á námsleiðum (Ferdinand Hansen, 2011). Ef litið er til þeirra skóla er kenna verk- og tæknifræði og arkitektúr má sjá að yfirlýst markmið þeirra er að stuðla að skýrum tengslum við atvinnulíf í gegnum verkefnavinnu og heimsóknir í fyrirtæki í iðnaðinum. Ekki er ólíklegt að ætla að einna lengst gangi Háskólinn í Reykjavík sem er aðili að alþjóðlegu samstarfsneti um þróun tæknináms sem kallast CDIO (e. Conceive, Design, Implement, Operate) og miðar að tengingu náms við raunveruleg viðfangsefni. Jafnframt eru við HR nokkur tengsl við iðngreinar en þeir sem lokið hafa sveinsprófi geta fengið inngöngu að hluta námsleiða. Hér má því sjá vísi að þeirri samfellu sem kallað er eftir í Hvítbókinni.

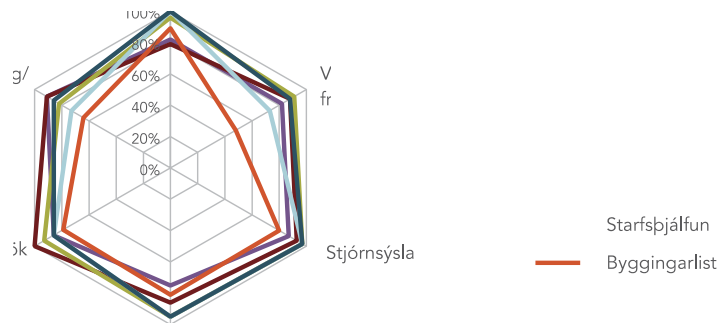
Í kjölfar útkomu Hvítbókar hefur á vettvangi menntastofnana, atvinnulífs og hins opinbera verið unnið að frekari útfærslu og má hér nefna starfshóp Samtaka

atvinnulífsins, Samtaka iðnaðarins og skólastjóra starfsmenntaskóla sem skiluðu í febrúar síðastliðnum frá sér tillögu að útfærslu starfsnáms í skóla og á vinnustað á framhaldsskólastigi. Þar er lögð áhersla á að ákvæði í lögum um framhaldsskóla nr.92/2008 verði raungerð en þar sé kveðið á um ábyrgð skóla á skipulagi vinnustaðanáms. Tryggja þurfi námsframvindu og að nemandi sé á ábyrgð skóla allt námið. Þá er skýr áhersla á sveigjanleika þannig að nemendur geti breytt eða aðlagð námsval eftir því sem námi vindur fram og lendi ekki í „blindgötu“. Meðal tillagna sem miða að þessu eru að sameiginlegt grunnám verði fyrir allar starfsgreinar, réttindi verði þrepaskipt og að lokapróf til starfsréttinda veiti sömu réttindi og stúdentspróf. Þá er lagt til að innleidd verði ferilbók sem fylgi nemanda í gegnun námið.

Þá er bent á mikilvægi þess að jafnræði verði tryggt í fjármögnun á starfsnámi til jafns við bóknám (Starfshópur SA,SI og skólameistara starfsnámsskóla, 2015).

Greina mátti nokkrar væntingar meðal þátttakenda á STEFNUmóti í tengslum við markmið Hvítbókar um eflingu iðnnáms en óhætt er að fullyrða að efling iðnnáms hafi verið mál málanna á mótinu og var það jafnframt það viðfangsefni sem þátttekndum þótti brýnast að fjallað yrði um á næsta viðburði vettvangsins Samstarf er lykill að árangri. Í spurningakönnun voru þátttakendur spurðir um hvaða viðfangsefni þeir teldu að leggja ætti áherslu á í menntamálum í iðnaðinum. Hér töldu flestir, eða 93% þátttakenda mikilvægt að leggja áherslu á tækninýjungar og nýsköpun í menntun í byggingariðnaði en 92% að leggja ætti mikla eða frekar mikla áherslu á starfsþjálfun. Þá var mikill meirihluti sammála því að leggja ætti mikla eða frekar mikla áherslu á gæðastjórnun (89%), umhverfisvitund (87%), fjármál og rekstur (84%) og byggingarlist (73%) í menntun.

Þegar lítið er til umræðna vinnuhópa á STEFNUmóti íslensks byggingariðnaðar mátti greina mikinn samhljóm milli umræðna hópanna og stefnu stjórnvalda og atvinnulífs sem áður hefur verið lýst. Hvað varðar eflingu náms var mikið rætt um aukna tengingu við atvinnulífið, bæði hvað varðaði námsframboð og þau verkefni sem unnin væru á námstíma. Rætt var um ábyrgð skólanna hvað varðaði námsframboð og bent á fjölda nema í húsgagnasmíði sem dæmi um ómarkvissa nýtingu á opinberum fjármunum. Auka þyrfti samtal menntakerfis og atvinnulífs um hvaða þættir náms væru best komnir inni í skóla og hvað á vettvangi vinnumarkaðar. Jaframt kom fram að lítið samstarf væri í dag



**Mynd 7.6 Hlutfall sem telur að leggja eigi mjög eða frekar mikla áherslu á tiltekinn þátt í menntun í byggingariðnaði (Félagsvísindastofnun 2014).**

á milli skólanna sjálfra og mikil tækifæri lægju í átaki því tengdu. Hvað varðar áherslu á námsefni og fög var mikið rætt um þörf á aukinni menntun á sviði áætlanagerðar, kostnaðargreiningar og rekstrar sem í dag væri vanmetin miðað við þann raunveruleika sem biði nemenda eftir nám. Jafnframt var lögð áhersla á að auka þverfaglega nálgun í iðnnámi s.s. með kennslu siðfræði. Þá var kallað eftir raunhæfari verkefnum inn í iðn- og háskólanám þannig að nemendur fengju í auknum mæli nasasjón af raunveruleikanum. Mikilvægt væri að tengja iðnnám í auknum mæli við háskólanám og efla valmöguleika innbyrðis. Til staðar væru vel búnir skólar sem nýta þyrfti betur.

### 7.3.3 Þekkingarmiðlun iðnaðar og menntakerfis

Vegna staðháttanna og veðráttu hérlendis þarf í mörgum tilvikum að aðlagga erlendar lausnir. Hér hefur verið bent á að stuðla þurfi að aukinni endurgjöf úr raunverulegum verkefnum til menntakerfis sem síðan miðli áfram til iðnaðarins, gjarnan með þátttöku rannsóknarstofnana. Aðgerðir í þessa veru má m.a. sjá í lögum um mannvirki nr. 160/2010 þar sem kveðið er á um hlutverk Mannvirkjastofnunar í aukinni söfnun gagna um tjón og reynslu af þegar byggðum mannvirkjum með það að markmiði að draga lærdóm af því sem úrskaiðis hafi farið og stuðla að aukinni þekkingu aðila innan byggingariðnaðar. Þá má benda á þekkingartengda samvinnu s.s. samstarfshóp um varnir gegn vatnstjóni sem skipaður er fulltrúum frá opinberum stofnunum, félögum iðnmeistara og tryggingafélögum (Mannvirkjastofnun, e.d.-b). Í nýútkominni skýrslu starfshóps um endurskoðun laga og reglugerða með tilliti til myglusvepps er efling

þekkingarsöfnunar og miðlunar sögð ein af aðalforsendum þess að dregið verði úr raketengdum gallamálum og bent á að mikilvægt sé að auka þekkingu mannvirkjahönnuða og iðnaðarmanna á byggingaeðlisfræði en þekkingarstigi á þessu sviði sé víða ábótavant hér á landi (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2015).

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUMóti var veruleg áhersla á aukna endurgjöf til þeirra sem innan iðnaðarins störfuðu. Hér var m.a. bent á að gott háskólanám þyrfti að byggja á rannsóknum og efla þyrfti rannsóknir verulega til að svo mætti verða. Mikilvægt væri að stuðla í auknum mæli að mati í lok verka og svo hönnuðir og verktakar lærðu hvað vel hefði gefist og hvað betur mætti fara. Þetta væri ekki síst mikilvægt í tengslum við aukna hlutdeild viðhaldsverkefna. Nýta þyrfti upplýsingatæknina í auknum mæli til að miðla gögnum þvert á landið og skapa vettvang fyrir söfnun reynslu fasteignafélaga sem miðla mætti til menntastofnana og þeirra sem störfuðu innan iðnaðarins. Á vettvangi framleiðsluhlutans var skýrt ákall eftir sameiginlegum gagna- eða reynslubanka sem stuðlað gæti að bættum lausnum og vandaðri verklýsingum. Var m.a. bent á vefinn Kompás sem gott dæmi um vef til miðlunar praktískrar þekkingar. Bent var á að verðugt klasaverkefni væri utanumhald reynslubanka fyrir verktaka, hönnuði, fasteignafélög og birgja. Hér mætti einnig safna saman góðum erlendum dæmum sem læra mætti af. Þá var rætt um að þekkingu þyrfti einnig að miðla til notenda og gæti miðlæg upplýsingaveita þannig gegnt mikilvægu hlutverki fyrir alla hagsmunaaðila. Þá komu fram hugmyndir um árlegt þekkingarþing sem miðað væri að því að ná „niður í grasrótina“.

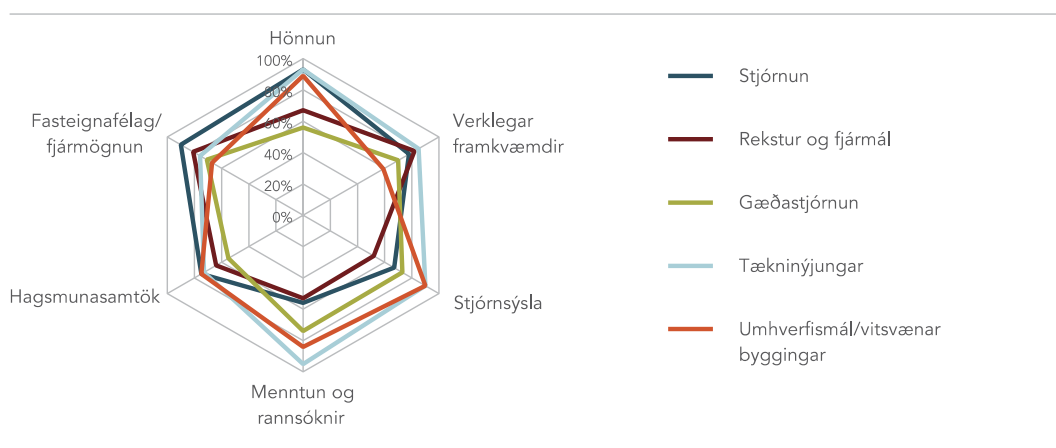
Hvað varðar stjórnvöld var rætt um mikilvægi þess að iðnaðurinn ynni náði með Mannvirkjastofnun og rætt um að Vatnsverndarbandalagið væri góð fyrirmynd fyrir framtíðarverkefni. Jafnframt var bent á að sárlega vantaði vettvang fyrir byggingarfulltrúa að koma skilaboðum og leiðbeiningum til verktaka og hönnuða og koma þyrfti á samráðsvettvangi úttekaraðila og hönnuða. Þá var kallað eftir auknum sýnileika rannsóknarverkefna og nýjunga sem erfitt væri í dag að nálgast og rætt um að endurvekja þyrfti RB sem hefði á fyrri árum gegnt mikilvægu fræðsluhlutverki.

#### **7.3.4 Endurmenntun og starfsþróun**

Eins og fram hefur komið í yfirliti klasans eru í boði ýmis símenntunarúrræði fyrir aðila innan byggingariðnaðar. Á STEFNUMóti var spurt um áhuga og aðgengi að símenntun.

Fram kom að 75% þátttakenda höfðu sótt sér endurmenntun á síðustu tveimur árum. Sextíu og átta prósent þátttakenda töldu sig hafa mjög eða frekar mikið svigrúm til að sækja sér endurmenntun og 81% töldu ekkert hamlu því að þeir gætu sótt sér endurmenntun. Aðspurðir um áhuga á endurmenntun reyndist mestur áhugi á sviði tækninýjunga þar sem 87% þátttakenda voru mjög eða frekar áhugasamir. Þar á eftir komu endurmenntun á sviði umhverfismála/vistvænna bygginga (78%), stjórnunar (77%), reksturs og fjármála (68%) og gæðastjórnunar (67%).

Loks ber að geta þess að þekkingarmál og iðnnám var það þema sem flestir þátttakenda vildu sjá tekið fyrir á næsta viðburði undir heitinu „Samstarf er lykill að árangri“.



**Mynd 7.7 Hlutfall sem hefur mjög eða frekar mikinn áhuga á að sækja sér endurmenntun á tilteknu sviði (Félagsvísindastofnun 2014).**

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUMóti kom fram að til staðar væri öflug endurmenntunarstarfsemi sem nýta þyrfti betur en sérfræðingar og iðnaðarmenn væru misduglegir að sækja sér nýja þekkingu. Hér var m.a. rætt um að fjármálalæsi verktaka og þekkingu þeirra á undirbúningi og stjórnun framkvæmda. Rætt var um hvort rétt væri að skylda fólk til endurmenntunar og jafnvel binda í lögum reglulega endurmenntun sem skilyrði fyrir starfsréttindum. Bent var á tækifæri sem lögju í aukinni tengingu önnur lönd s.s. í starfsreynslu verktaka og hönnuða. Ný þekking kæmi um þessar mundir inn á markaðinn með þeim sem flyttu heim að nýju og mikilvægt væri að nýta hana.

## 7.4 Rannsóknir og nýsköpun

### 7.4.1 Aðkoma opinberra aðila að rannsóknnum

Þegar litið er til stöðu rannsókna í byggingariðnaði og þess fjármagns sem aðgengilegt er má segja að miklar breytingar hafi orðið á síðastliðnum áratug. Hér ber hæst tilkomu laga nr. 75/2007 um opinberan stuðning við tæknirannsóknir, nýsköpun og atvinnuþróun en í þeim var kveðið á um breytingar á hvoru tveggja styrkja umhverfi og skipulag opinberra rannsókna í byggingariðnaði. Í kjölfarið var Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins lögð niður og starfsemi á hennar vegum að hluta sameinuð nýrri Nýsköpunarmiðstöð Íslands (hér eftir NMÍ). Samkvæmt tölum úr fjárlagafrumvarpi ársins 2008 nam framlag tengt RB til starfsemi NMÍ á fyrsta rekstrarárinu um 34% af heildarframlagi á fjárlögum (Fjármála- og efnahagsráðuneytið). Ef lögboðið hlutverk NMÍ er skoðað má sjá að ekki er beint fjallað um byggingariðnað eða rannsóknir honum tengdar heldur er á almennan hátt fjallað um rannsóknir og þjónustu í þágu eflingu nýsköpunar í atvinnulífi og aukinnar samkeppnishæfni. Hér má sjá grundvallarmun á starfsemi RB og NMÍ en segja má að hlutverk RB hafi, auk þess að vera skýrt afmarkað við byggt umhverfi, verið skilgreint út frá þjóðhagslegu sjónarmiði líkt og áður hefur verið fjallað um í kafla 5. Í árangursstjórnunarsamningi Nýsköpunarmiðstöðvar við atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið fyrir 2014-2018 er skýrt frá þeirri breytingu að prófanir og þjónusturannsóknir í byggingartækni verði lagðar niður og settar í hendur einkaaðila. Í samningnum eru jafnframt skilgreind tvö meginverkefni sem unnið verði að á tímabilinu og tengjast byggingariðnaði. Þau eru annars vegar Öndveggissetur í steinsteypu og umhverfisverkfræði með áherslu á umhverfisvæna steinsteypu og hins vegar Framtíðarhúsið sem er nýtt áherslusvið um betri orkunýtingu, gæði innivistar og byggingarannsóknir á norðlægum slóðum (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, 2014). Út frá þessu má ætla að nokkuð muni draga úr rannsóknnum NMÍ í tengslum við byggingariðnaðinn á komandi árum enda má leiða að því líkum að þjónusturannsóknir og prófanir á vegum NMÍ hafi hingað til verið mikilvægur hlekkur í lokahluta hagnýtra rannsókna og aðlögun erlendrar byggingavöru að íslenskum aðstæðum.

Þá er í lögum um mannvirki kveðið á um að Mannvirkjastofnun beri að annast og stuðla að rannsóknnum á sviði brunavarna, mannvirkjamála og manngerðs umhverfis í



samvinnu við hagsmunaaðila auk þess að annast og stuðla að útgáfu upplýsinga um þau mál (Lög um mannvirki, nr. 160/2010). Fjallað er um þörf fyrir eflingu á starfi Mannvirkjastofnunar í skýrslu starfshóps um endurskoðun laga og reglugerða með tilliti til myglusvepps frá apríl 2015. Þar kemur fram að til að umbætur á rakatengdum vandamálum í byggingum geti orðið þurfi að gera Mannvirkjastofnun kleift að sinna söfnun reynslugagna og miðlun upplýsinga til byggingariðnaðar og notenda. Í skýrslu starfshópsins er vísað í athugasemdir við frumvarp til mannvirkjalaga um að Mannvirkjastofnun sé ekki ætlað að annast sjálf umfangsmiklar rannsóknir enda sinni háskólar, einkareknar rannsóknarstofur og opinberir aðilar slíkum rannsóknum að mestu leyti. Henni beri hins vegar að hafa yfirsýn yfir mannvirkjagerð þannig að misfellur og vandamál í málaflokknum upplýsist. Birta þyrfti slíkt þeim sem málið varðar í formi tölfræðilegra rannsóknarniðurstaðna. Þá telur starfshópurinn afar mikilvægt að Nýsköpunarmiðstöð Íslands verði í auknum mæli gert kleift að sinna byggingarannsóknum og að auka þurfi fjármagn í rannsóknir á sviði byggingareðlisfræði og viðhaldi bygginga (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2015).

Í umræðum á STEFNUMóti átti sér stað nokkur umræða um afturför í rannsóknarumhverfi iðnaðarins. Þar kom fram að með tilfærslu rannsóknarfés iðnaðarins inn í Rannís og Nýsköpunarmiðstöð Íslands hefði rannsóknum í iðnaðinum verið „slátrað“ enda væri nú mun erfiðara að styrkja byggingatengd verkefni. Rætt var að NMÍ væri í raun olnbogabarn sem „svelt“ hefði verið út úr rannsóknum og að tilfinnanlega skorti „hlutlausu rannsóknarstofnun“ þar sem unnið væri að hagsmunum heildarinnar. Hér töluðu þátttakendur með söknuði um hin svokölluðu RB-blöð Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins sem nýst hefðu á hagnýtan hátt til fræðslu og umbóta í iðnaðinum. Bent var á að vegna fjárskorts NMÍ væru rannsóknarstofur að hluta nýttar sem geymslur og nýta þyrfti betur þá innviði sem til staðar væru. Fyrir utan skort á almennum rannsóknum á tækni og byggingarefnum þyrfti að huga betur að rannsóknum og greiningum á þáttum eins og gæðum, framboði, þörfum og rauntölum í iðnaðinum. Rætt var að almenningur borgaði brúsann vegna þess niðurskurðar sem orðið hefði í almennum rannsóknum í byggingariðnaði. Tengja þyrfti starfsemi NMÍ starfi háskólanna og auka samvinnu með atvinnulífinu.

#### 7.4.2 Fjármögnun rannsókna

Opinbert rannsóknarfjármagn sem mögulegt er að sækja í liggur að mestu í samkeppnissjóðum sem stýrt er af Rannís. Hér þjónar Tækniþróunarsjóður atvinnulífinu í heild og hefur yfir að ráða verulegum fjármunum. Í gögnum frá sjóðinum má sjá að á áratugnum 2004-2014 fékk byggingariðnaðurinn 257 miljónir í styrki, eða sem nemur 3% af heildarstyrkjum sjóðsins (Tækniþróunarsjóður, 2015). Ef eingöngu er litið til áranna frá því að Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins rann inn í NMÍ, eða frá 2008, má sjá að fremur dregur út styrkveitingum en þrjú verkefni fengu á tímabilinu styrki er námu samtals 78,8 miljónum króna. Hæst ber þar verkefnið Betri borgarbragur sem hlaut styrk í tengslum við sérstakan öndvegissstyrk um vistvænar byggingar og skipulag, en hin tvö verkefnin tengjast þróun á vikureiningum og basalttrefjum (Rannís, e.d.). Þá hefur Íbúðalánasjóður í samræmi við lög um húsnæðismál frá stofnun sjóðsins veitt styrki vegna tækninýjunga og umbóta í byggingariðnaði. Styrkir hafa að jafnaði numið 15-20 miljónum á ári og skipst á 15-20 verkefni (Viðskiptablaðið, 2013). Síðast voru styrkir veittir 2013 og fengust við vinnu verkefnis þessa ekki svör frá ÍLS um frekari styrkveitingar en ljóst er að yfirstandandi breytingar á lagaumhverfi húsnæðismála munu að líkum hafa hér áhrif.

Samkvæmt Birni Marteinsyni hjá Mannvirkjasviði Nýsköpunarmiðstöðvar og kennara við Háskóla Íslands hefur illa gengið að sækja um styrki til rannsóknarverkefna í byggingariðnaði á síðustu árum og hefur ástandið farið versnandi. Ástæðan sé einkum sú að mælikvarðar sem settir eru í opinberum samkeppnissjóðum um nýnæmi og arðsemi henti illa í hagnýtum byggingarannsóknum enda snúi slíkar rannsóknir oft að umbótum á þegar reyndum lausnum og arðsemin skili sér því til þjóðfélagsins í heild fremur en til eins einstaklings. Þá sé rannsóknarstarf innan háskólanna markað af því fjársveldi sem skólarnir eigi við að etja og rannsóknir því yfirleitt háðar áhuga einstaklinga innan þeirra. Vegna smæðar fyrirtækja í byggingariðnaði hafi þau ekki bolmagn til að styðja við slíkt starf. Með minnkandi rannsóknarumsvifum NMÍ séu horfur því almennt dökkar á sviði byggingarannsókna hér á landi. Algengt sé viðmið um rannsóknarþörf á þessu sviði sé um 1% af veltu byggingarmarkaðar en umfang rannsókna á Íslandi sé einungis brotabrot af því og fari hratt minnkandi (munnl. heimild Björn Marteinson).

Ef litið er til þess að nærri 50% fjármunamyndunar í meðalári er vegna fjárfestingar í mannvirkjum er óhætt að fyllyrða að þær styrkjaupphæðir sem nefndar voru hér að framan hljóti að teljast ófullnægjandi. Í tengslum við umfang fjármunaeignar í mannvirkjum hefur janframt verið bent á mikilvægi þess að horfa til þess að mikill meirihluti þeirra fasteigna sem hér verða notaðar á komandi áratugum eru þegar byggðar og þurfa viðhald og uppfærslu (Björn Marteinsson, 2013). Leiða má að því líkum að slíkar rannsóknir eigi lítt upp á pallborðið hjá samkeppnissjóðum. Meðal fjármögnunarleiða sem bent hefur verið á í slíku samhengi er hinn danski byggingagallasjóður (d: Byggeskadefond) sem frá árinu 1983 hefur haft það hlutverk að framkvæma úttektir og styrkja endurbætur á byggingagöllum en jafnframt að miðla upplýsingum um byggingagalla til byggingariðnaðarins svo stuðla megi að umbótum. Fjármagn kemur úr opinberum sjóðum og nemur 1% af framkvæmdakostnaði opinberra bygginga á ári hverju en frá stofnun sjóðsins hafi tíðni gallamála lækkað úr 30% af skoðuðum húsum niður í 3-4% (Sigurður Rúnar Birgisson, 2013).

Í umræðum á STEFNUmóti var nokkuð rætt um erfitt aðgengi að fé til rannsóknar- og nýsköpunarverkefna í byggingariðnaði og bent á að þeir sem á endanum borguðu brúsann af niðurskurði í rannsóknum væri almenningur. Synd væri að háskólarnir fengju jafn takmarkað fjármagn og raun bæri vitni. Fjármagn þyrfti að auka og nauðsynlegt væri að aðlaga styrkjakerfi hins opinbera að einkennum byggingariðnaðar. Hér væri ein leið að skilyrða að ákveðið hlutfall rannsóknarfés í opinberum sjóðum skyldi nýtast almenningi. Núverandi styrkjaumhverfi hentaði illa enda væri þar áhersla á nýnæmi og árangur innan fárra ára meðan rannsóknir og nýsköpun í byggingariðnaði tækju oft langan tíma. Í auknum mæli þyrfti að horfa til áhrifa á líftímakostnað við mat á rannsóknarverkefnum fremur en að einblína á sölutekjur næstu ára.

### **7.4.3 Rannsóknarsamstarf og miðlun niðurstaðna**

Í spurningakönnun á STEFNUmóti nefndu þátttakendur skort á rannsóknum og nýsköpun sem einn af meginveikleikum iðnaðarins en lýsandi fyrir umræður á mótinu var að enginn þátttakenda nefndi þennan þátt sem styrkleika. Mikil umræða var um þörf á aukinni samvinnu á þessum vettvangi og töldu nær allir, eða 98% þátttakenda að samstarf á sviði þróunar og rannsókna væri þýðingarmikið fyrir iðnaðinn. Fram kom að 61% prósent af þeim fyrirtækjum eða stofnunum sem þátttakendur unnu hjá hefðu

tekið þátt í rannsóknar- eða þróunarverkefni á síðasliðnum áratug en mun fleiri, eða 82% sögðust hafa mjög eða frekar mikinn áhuga á þátttöku í slíkum verkefnum. Athygli vekur að 67% þeirra sem starfa við verklegar framkvæmdir lýstu miklum áhuga á þátttöku í slíkum verkefnum og bendir það til ónýttra tækifæra ef horft er til umfangs og eðlis rannsóknarverkefna hin síðustu ár.

Í vinnuhópum var rætt um þörf á auknu samstarfi opinberra stofnana, háskóla og atvinnulífsins en samvinnan væri lykill að vandaðri rannsóknum og í kjölfarið innleiðingu nýjunga og nýsköpunar. Mikilvægt væri að byggingariðnaðurinn sjálfur tæki í auknum mæli þátt í rannsóknunum en til að svo mætti verða þyrfti ákveðnar opinberar grunnstoðir, bætt fjármögnunartækifæri og draga þyrfti stærri fyrirtækin að borðinu.

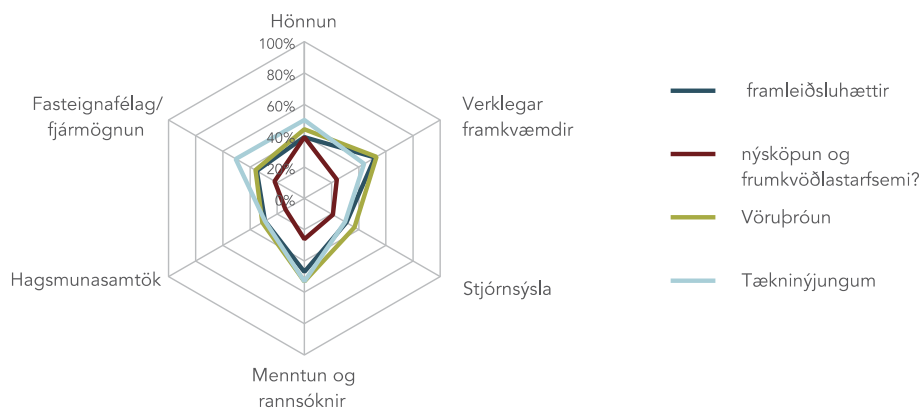
Rætt var um að rannsóknir og nýsköpun þyrftu að miða að breiðara sviði en byggingarefnum s.s. vinnuaðferðum og þóknunarsamhengi. Hér væri mikilvægt að hið opinbera stæði að aukinni tölfraeði- og gagnasöfnun sem nýta mætti í rannsóknarverkefni á breiðum grundvelli.

#### **7.4.4 Nýsköpun og innleiðing nýjunga meðal fyrirtækja**

Áður hefur í kafla 2 verið fjallað um ýmsa eðlislæga þætti sem taldir eru vinna gegn nýsköpun og innleiðingu nýjunga í byggingariðnaði. Hér má nefnda smæð fyrirtækja sem dregur úr getu til fjárfestingar í nýsköpunarverkefnum, tímabundið eðli verkefna sem dregur úr hvata til langtímaumbóta, tregðu á bæði framboðs- og eftirspurnarhlið og umfangsmikið reglugerðarumhverfi sem takmarkar tækifæri til prófunar á nýjum lausnum. Nýsköpun í byggingariðnaði getur bæði falist í áþreifanlegri vöru eða umbótum í ferlum eða aðferðum. Fyrri þátturinn er auðgreinanlegri og má hér benda á íslensk framleiðslufyrirtæki sem komið hafa fram með nýjar lausnir s.s. sjálfberandi yleiningar úr steinull og íhluti í rafkerfi, eða aðlagð erlendar lausnir að staðháttum s.s. glugga- og eingangrunarframleiðendur. Að mati Björns Marteinsonar hjá mannvirkjasviði Nýsköpunarmiðstöðvar markast nýsköpun íslenskra fyrirtækja mjög af smæð markaðar og þeirra fyrirtækja sem á honum starfa. Smæðin birtist í lítilli staðfærslu á kennslugögnum, veikburða fagfélögum og almennt veikburða innviðum til nýsköpunar og innleiðingar nýjunga meðal fyrirtækja. Þá vinni átakamiðuð menning í iðnaðinum gegn nýrri hugsun og umbótum. Mikil samkeppni ríki og hún sé þess valdandi að aðilar þora ekki að spyrja spurninga og varpa upp nýjum flötum (munnl. heimild

Björn Marteinnsson). Í þessu ljósi er vert að vekja athygli á framgöngu opinberra aðila hvað varðar innleiðingu nýjunga á síðasta áratug og má þar einkum nefna aðkomu Framkvæmdasýslunnar, Mannvirkjastofnunar og fleiri aðila að innleiðingu á BIM-aðferðafræði (e: Building information modelling) og forgöngu Framkvæmdasýslunnar um umhverfissvottun bygginga. Þá geta miklar breytingar í eftirspurn haft áhrif í átt að nýsköpun eða innleiðingu nýjunga og er aukin notkun eininga í byggingaframkvæmdum í uppsveiflu síðustu áratuga gott dæmi um slíkt.

Þátttakendur á STEFNUmóti voru spurðir nokkurra spurninga er snéru að framförum og þróun á síðasta áratug og töldu 31% þátttakenda mjög eða frekar mikið lagt upp úr innleiðingu tækninýjunga í fyrirtækjum. Þá töldu 44% að mjög eða frekar miklar framfarir hefðu orðið á vöruþróun, 40% hvað varðar framleiðsluhætti og 40% hvað varðar tækninýjungar. Minnstar framfarir töldu þátttakendur hafa orðið í nýsköpunar- og frumkvöðlastarfsemi þar sem 27% merktu við mjög eða frekar miklar framfarir. Loks lýsti 87% mjög eða frekar miklum áhuga á að sækja sér endurmenntun á sviði tækninýjunga.



**Mynd 7.8 Hlutfall sem telur mjög eða frekar miklar framfarir hafa orðið á tilteknu sviði í íslenskum málaflokki (Félagsvísindastofnun 2014).**

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUmóti var rætt um mikilægi þess að víkka sjóndeildarhring iðnaðarins og draga fram góðar lausnir. Í dag heyrðust sterkar raddir sem ynnu gegn breytingum og framförum og væri t.d. alvaralegt að takmarkaður vilji væri til að innleiða nýjungar s.s. á sviði umhverfissvænna bygginga. Vekja þyrfti fyrirtækin til vitundar um tækifæri í nýsköpun með því að auka sýnileika á þegar fundnum lausnum

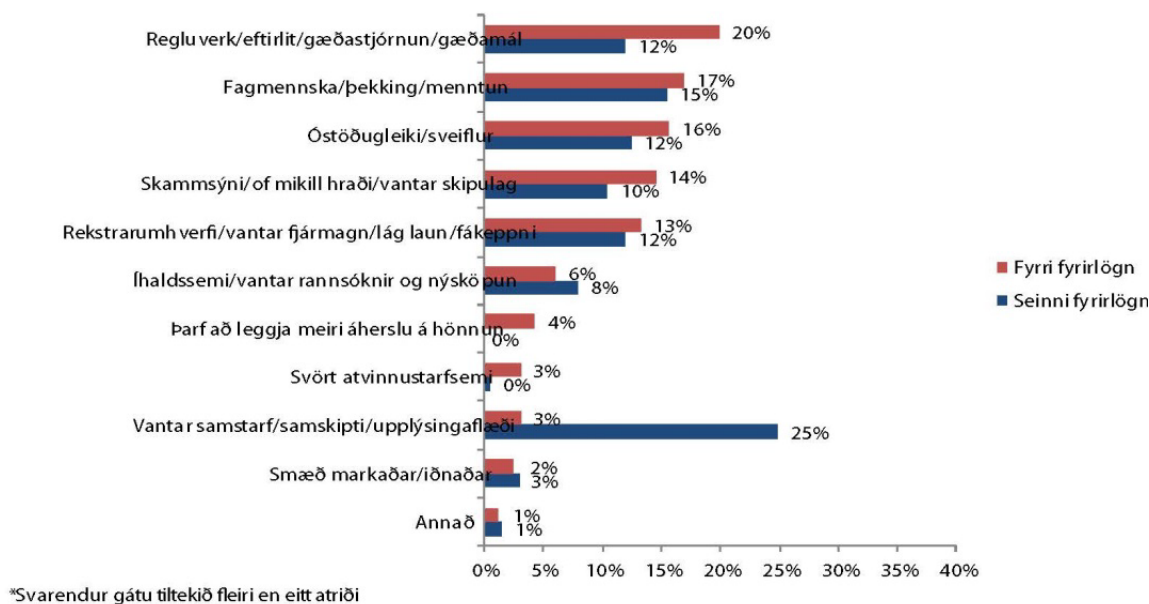
og þeim rannsóknum sem gerðar hefðu verið. Vilji væri víða til staðar innan fyrirtækja en upplýsingar um nýjungar væru oft ekki aðgengilegar og menn mættu ekki missa tíma í að leita. Þá var rætt um að grunnforsenda nýsköpunar hlyti að vera rannsóknir sem í dag væru ófullnægjandi. Þá var bent á ónýtt tækifæri í iðngreinum. Nýsköpunarfjármagn væri í of miklum mæli miðað að háskólum en víða væru góðar hugmyndir meðal iðnaðarmanna sem ekki kæmust til framkvæmda þar sem farveg vantaði. Þá var rætt um að skortur á nýsköpun hérlendis væri þjóðfélaginu kostnaðarsamur.

## **7.5 Viðhorf til stefnumiðaðs samstarfs**

Segja má að þó viðhorf til samstarfs sé óáþreifanlegur þáttur hafi hann að líkum raunveruleg og hluta áþreifanleg áhrif á virkni og samþil ólíkra aðila innan klasans. Í þessu samhengi var vettvangur STEFNUMóts nýttur til að kanna viðhorf þátttakenda til samstarfs þvert á klasann, í heild sem og hvað varðar ákveðna málaflokka. Þá var jafnframt leitast við að greina hver jarðvegurinn væri fyrir frekari eflingu þessa þáttar.

Hér að aftan má sjá niðurstöður helstu þátta í þessu samhengi og er óhætt er að segja að greina megi mikla samstöðu um mikilvægi samstarfs sem og verulegan áhuga á þátttöku í samstarfsverkefnum í ýmsum málaflokkum. Verulegur áhugi greininst á framlagi til slíks samstars hvað varðar vinnuframlag og aðgengi að upplýsingum og þekkingu en færri telja líkur á að eigið fyrirtæki eða stofnun muni leggja til fjárframlag.

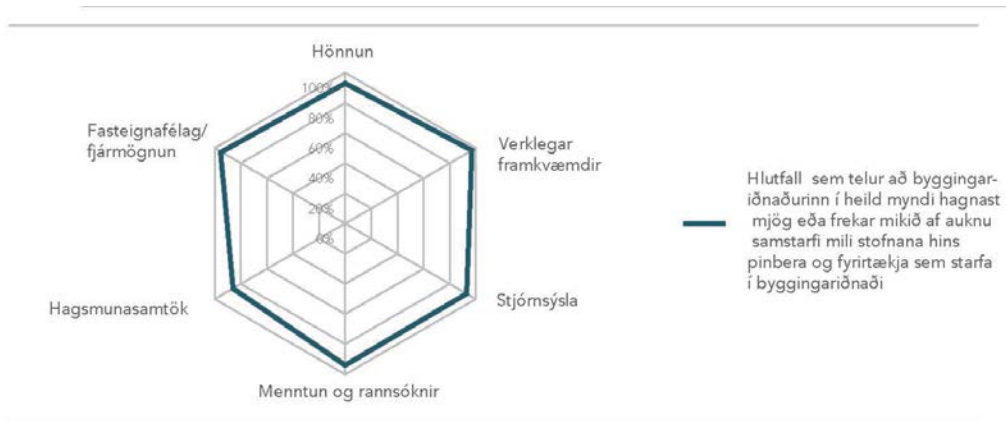
Ef litið er til áhrifa STEFNUMótsins má í greiningu Félagsvísindastofnunar merkja nokkurn mun milli niðurstaðna fyrri og seinni fyrirlagnar spurningalista s.s. í mati þátttakenda á styrkleikum og veikleikum byggingariðnaðarins. Hér má sjá að í upphafi mótsins er áherslan á veikleika í þáttum er tengjast neytendavernd og opinberu eftirliti en í lok mótsins er skortur á samkiptum og samvinnu sá þáttur sem flestir nefna sem veikleika. Þó varast beri að draga ályktanir út frá þessu má leiða að því líkum að hér birtist merki um vakningu meðal þátttakenda á gildi stefnumiðaðs samstarfs.



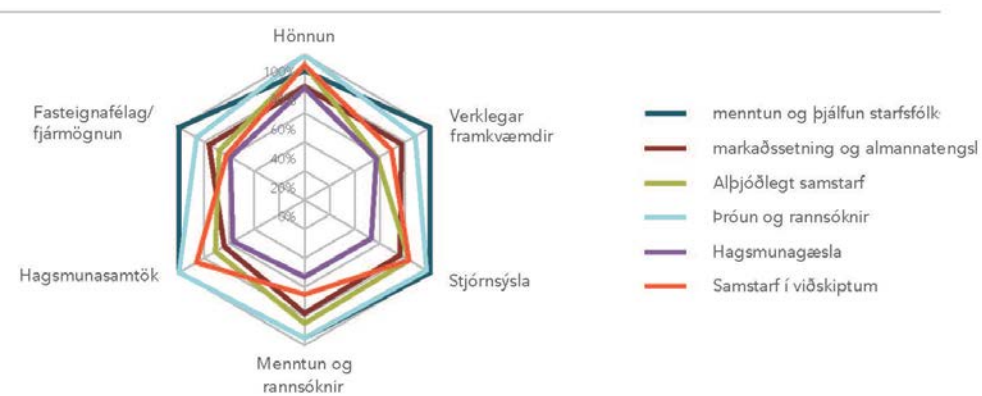
**Mynd 7.9. Helstu veikleikar íslensks byggingariðnaðar að mati þátttakenda á STEFNUmóti. Munur á fyrri og seinni fyrirlögn spurningalista (Félagsvísindastofnun 2014)**

Almennrar ánægju virtist gæta með mótið og töldu 88% þátttakenda í spurningakönnun að STEFNUmótið hefði eftt tengslanet þeirra og 96% að þeir hefðu öðlast aukna þekkingu. Í umræðuhópum gætti jafnframt áhuga á eflingu samstarfs í víðu samhengi. Hér var meðal annars rætt um að samstarfsvettvangur væri nauðsynlegur og löngu tímabær og að harðindi síðustu ára hefðu þjappað fólki saman. Vettvangurinn !Samstarf er lykill að árangri! væri „lífrænn“ og mikilvægt væri að styrkja vettvanginn enn frekar. Þannig gæfist tækifæri til eflingar þverfaglegs samstarfs sem stuðlað gæti að aukinni nýsköpu, framleiðni, gæðum og heilbrigðara samkeppnisumhverfi. Hugtakið klasi virtist í þessu samhengi vefjast nokkuð fyrir þátttakendum og mátti greina mismunandi skoðanir í því samhengi. Annars vegar kom fram að slíkur vettvangur væri kærkominn og leið til aukinnar þekkingarmiðlunar og framfara. Hins vegar mátti greina áhyggjur af því að slíkur vettvangur myndi skekkja samkeppnisstöðu fyrirtækja.

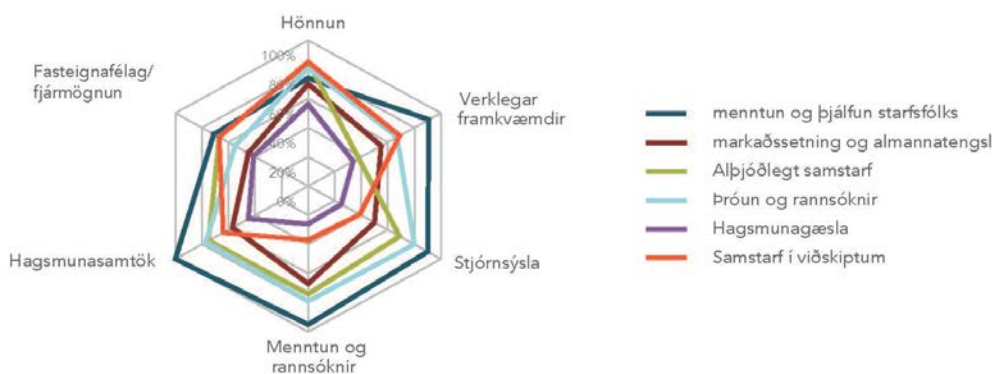
Þá ber að nefna að á morgunverðarfundum sem haldinn var í mars 2015 vegna útgáfu skýrslu Félagsvísindastofnunar með niðurstöðum spurningakönnunar (sjá dagskrá í viðauka 3) mættu um 50 manns og var meðal annars góð mæting meðal fulltrúa menntastofnana. Tveir þeirra tóku til máls og lýstu sig reiðubúna til aðkomu að frekari verkefnum.



Mynd 7.10. Viðhorf til mikilvægis samstarfs milli stofnana hins opinbera og fyrirtækja í byggingariðnaði (Félagsvísindastofnun 2014)

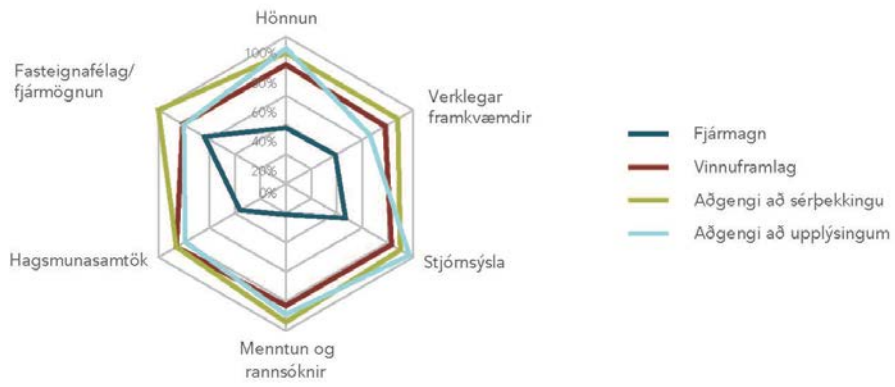


Mynd 7.11. Hlutfall sem telur samstarf í málaflokki skipta mjög eða frekar miklu máli (Félagsvísindastofnun 2014)



Mynd 7.12. Hlutfall sem telur eigið fyrirtæki eða stofnun mjög eða frekar líklegt til áhuga á samstarfi í málaflokki (Félagsvísindastofnun 2014)





**Mynd 7.13. Hlutfall sem telur eigið fyrirtæki eða stofnun mjög eða frekar líklegt til að leggja til framlag af tiltekinni gerð (Félagsvísindastofnun 2014)**

## 7.6 Virkni klasans og umbótaleiðir

	Styrkleikar / framfarir	Veikleikar / áskoranir
Stjórnun og starfsemi fyrirtækja	<p>Fyrirtæki að byggjast upp að nýju (F) (S)</p> <p>Ný þekking fylgir þeim sem flytja aftur að utan (S)</p> <p>Innleiðing BIM aðferðafræðinnar (F)</p> <p>Vænt framför í gæðastýringu í kjölfar reglug.breyt. (S)</p> <p>Aukin áhersla á umhverfismál hjá hönnuðum og stjórnýslu (S)</p> <p>Aukin vitund um umfang svartrar atvinnustarfsemi og áhrif hennar (F) (S)</p>	<p>Innviðir fyrirtækja laskaðir eftir efnahagshrun (S)</p> <p>Ferlar og samhæfing í endurskipulagningu (S)</p> <p>Óvissa með launaþróun (S)</p> <p>Óvönduð áætlanagerð og skortur á þekkingu á því sviði (S)</p> <p>Fjármálastýring verktaka ábótavant (S)</p> <p>Slök framleiðni á verkstað (S)</p> <p>Takmörkuð vitund og áhugi á umhverfismálum meðal verktaka (S)</p> <p>Átakamiðuð samskipti fyrirtækja í eintökum verkefnum (S)</p> <p>Samningahefð torveldar samstarf (S)</p> <p>Lítill samskipti þvert á framleiðslukeðjuna (S)</p> <p>Átök hamla þekkingarmiðlun (S)</p> <p>Hönnuðir fá ekki tækifæri til að fylgja verkum eftir og læra af þeim (S)</p> <p>Svört atvinnustarfsemi viðvarandi og veikir samkeppnishæfni iðnaðarins (F) (S)</p>
Samspil fyrirtækja og stjórnvalda	<p>Unnið að innleiðingu samræmdara verklags meðal byggingafulltrúa (F)</p> <p>Unnið að rafrænu þjónstuvíðmóti byggingafulltrúa (F)</p>	<p>Slök samskipti ráðuneyta, stofnana og sveitarfélaga hafa slæm áhrif á iðnaðinn (S)</p> <p>Tvö ráðuneyti → óskilvirkni (S)</p> <p>Afgreiðsla stjórnýslu á erindum og leyfisumsóknum óskilvirk (S)</p> <p>Tafir í ferlum bygg.fulltr. hleypa upp bygg.kostn. (S)</p> <p>Ósamræmi milli sveitarfélaga í leyfisveitingum og úttektum (S)</p> <p>Átök í samskiptum bygg.fulltr. og fyrirtækja (S)</p>
Menntun og miðlun þekkingar	<p>Öflugir og vel tækjum búnir skólar (S)</p> <p>Umbætur í vinnslu sbr. Hvítbók og vinna SI, SA og skólameistara starfsnámskóla (F)</p> <p>Gott framboð af endurmenntunarræðum (S)</p> <p>Ný þekking kemur inn að utan um þessar mundir (S)</p>	<p>Þekkingarskotur meðal námsráðgjafa og grunnskólakennar halmar vali á iðnnámi (F) (S)</p> <p>Virðingaleysi fyrir iðnnámi hamlandi þáttur í nýliðun og skipulagi menntunar (F) (S)</p> <p>Nám iðnmeistara ekki í takt við þarfir markaðarins og frekari menntunartækifæri ónóg (F) (S)</p> <p>Ótrygg námsframvinda í starfsnámshluta (F) (S)</p> <p>Atvinnurekendur eiga erfitt með að taka starfsnámsnema í sveiflukenndu rekstrarumhverfi (S)</p> <p>Takmörkuð tenging iðnnáms við háskólanám (F) (S)</p> <p>Takmörkuð samvinna milli skóla (S)</p> <p>Vantar þverfaglegri nálgun í námi (S)</p> <p>Þekkingarmiðlun þvert á framleiðslukeðju ábótavant (S)</p> <p>Þekkingarmiðlun frá iðnaði til menntastofnana ábótavant (S)</p> <p>Skortur á þekkingarmiðlun á sviði tækninýjunga og rannsókna (S)</p> <p>Þekkingu hönnuða og iðnaðarmanna á byggingareðlisfræði ábótvant (F)</p>
Rannsóknir og nýsköpun	<p>Lög um mannvirki – kveðið á um aðkomu Mannvirkjastofnunar að rannsóknum og söfnun reynslugagna (F)</p> <p>Mikill og almennur áhugi á þátttöku í rannsóknarverkefnum (S)</p> <p>Framganga opinberra aðila í innleiðingu BIM og umhverfivottunar (F)</p>	<p>Minnkandi aðkoma NMI að rannsóknum í byggingariðnaði (F) (S)</p> <p>Ónægt fjármagn í rannsóknir á byggingareðlifræði og viðhaldi (F)</p> <p>Afturför í rannsóknarumhverfinu (S)</p> <p>Vannýttir innviðir hjá NMI (S)</p> <p>Ónægt samstarf atvinnulífs og opinberra aðila í rannsóknum (S)</p>

<p>Rannsóknir og nýsköpun Frh.</p>		<p>Matsviðmið samkeppnissjóða samræmast byggingariðnaði illa (A) (S)  Hlutdeild byggingariðnaðar í opinberum samkeppnissjóðum fer minnkandi (F)  Framlag til rannsókna brot af því sem þyrfti að vera (F)  Skortur á rannsóknum einn af meginveikleikum byggingariðnaðarins á Íslandi (S)  Smæð fyrirtækja í ísl. byggingariðnaði -&gt; veikburða innviðir fyrir nýsköpun (F)  Átakamiðað samstarfsumhverfi vinnur gegn nýsköpun (A)  Íhaldssemi og skammsýni innan iðnaðar vinnur gegn innleiðingu nýjunga (S)  Tæknilegar nýjungar og niðurstöður rannsókna lítt sýnilegar -&gt; erfitt fyrir fyrirtækin að tileinka sér (S)</p>
<p>Viðhorf til stefnumiðaðs samstarfs</p>	<p>Aukin vakning í kjölfar efnahagshruns (S)  Samstarf er lykill að árangri til fyrirmyndar (S)  Jákvætt viðhorf til stefnumiðaðs samstarfs (S)  Jákvæðni í garð vinnuframlags og aðgengis að upplýsingum og þekkingu í tengslum við samstarfsverkefni (S)</p>	<p>Samstarfi ábótavant í dag (S)  Áhyggjur af áhrifum klasasamstarfs á samkeppnisumhverfi (s)</p>

F= Fyrirliggjandi gögn – heimild      S= Viðhorf eða innlegg þátttakenda á STEFNUMóti

Umbótleiðir: Samspil fyrirtækja og stjórnvalda						
Kafli	Umbótleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
7.2.	Sameining í eitt ráðuneyti byggingarmála (S)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
7.2.	Aukin tengsl ráðuneytis og iðnaðar - fastur starfshópur (S)	Stjórnsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélag	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Viðvarandi		Klasaverkefni
7.2.	Formlegur samstarfshópur ráðuneytis og sveitarfélaga á sviði byggingarmála (S)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
7.2.	Rafrænni og skilvirkari afgreiðsluferla byggingar.fulltr. (F) (S)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður	Viðvarandi	MVS	Til eftirfylgni
7.2.	Samræming viðmiða milli sveitarfélaga - leyfi og úttektir (F) (S)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Viðvarandi	MVS	Til eftirfylgni
7.2.	Töluleg gögn um framkvæmdastig og umfang í miðlæga gátt (F) (S)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur	Viðvarandi		Til eftirfylgni

**F**= Fyrirbyggjandi gögn    **S**= Viðhorf eða innlegg þátttakenda á STEFNUMóti  
**Tímabundið** = Verkefni sem standur yfir tímabundið    **Reglubundið** = Verkefni sem er endurtekið reglulega    **Viðvarandi** = Innleiðing breytingar til framtíðar  
**Klasaverkefni** = Verkefni sem krefst aðkomu fyrirtækja eða hagsmunafélaga    **Til eftirfylgni** = Verkefni sem mikilvægt er að klasinn styðji við og fylgi eftir

### Umbótaleiðir: Stjórnun og starfsemi fyrirtækja

Kafli	Umbótaleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
7.1.2.	Átak á sviði skipulags, áætlanagerðar og tímanýtingar á verkstað (S)	Menntastofnanir Hagsmunafélag	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Starfsánægja	Tímabundið	SI	Klasaverkefni
7.1.2.	Kynning á „best case“ á sviði áætlanagerðar (S)	Hagsmunafélag Fasteignafélag	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Reglubundið		Klasaverkefni
7.1.2.	Átak í vitundarvakningu og fræðsla meðal verktaka um tækifæri með notkun BIM (F)	Menntastofnanir Hagsmunafélag Stoðkerfi	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Tímabundið	FSR BIM Island	Klasaverkefni
7.1.4.	Átak í vitundarvakningu og fræðslu meðal verktaka um umhverfismál (S)	Menntastofnanir Hagsmunafélag Stoðkerfi	Gæði Ímynd Starfsánægja	Tímabundið		Klasaverkefni
7.1.5.	Innleiðing aukins aðhalds við greiðslur niður verktakakeðju (S)	Hagsmunafélag Fjármálastofnanir	Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Ímynd iðnaðar Starfsánægja	Viðvarandi		Klasaverkefni
7.1.5.	Efling samstarfs innan framleiðslukeyðju – vitundarvakning og ný hugsun í samningaumhverfi (F) (S)	Stjórnsýsla Hagsmunafélag Menntastofnanir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Starfsánægja	Viðvarandi		Klasaverkefni
7.1.6.	Aukið gagnsæi í viðskiptaháttum – miðlæga gátt með lykiltölum (F) (S)	Stjórnvöld Hagsmunafélag	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Ímynd	Viðvarandi	MVS	Klasaverkefni

F= Fyrirliggjandi gögn S= Viðhorf eða innlegg þáttakenda á STEFNUMóti

Tímabundið = Verkefni sem stendur yfir tímabundið Reglubundið = Verkefni sem er endurtekið reglulega Viðvarandi = Innleiðing breytingar til framtíðar

Klasaverkefni = Verkefni sem krefst aðkomu fyrirtækja eða hagsmunafélaga Til eftirfylgni = Verkefni sem mikilvægt er að klasinn styðji við og fylgi eftir



Umbótleiðir: Rannsóknir og nýsköpun						
Kafli	Umbótleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
7.4.1.	Efling starfsemi Mannvirkjastofnunar á sviði gagnsófnunar og úrvinnslu og miðlun reynslugagna (F)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
7.4.1.	Aukin aðkoma Nýsköpunarmiðstöðvar að rannsóknum á byggingareðlisfræði og viðhaldi (F) (S)	Stjórnsýsla Rannsóknir Fasteignafélög	Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Viðvarandi		Til eftirfylgni
7.4.2.	Innleiðing sérstakra samkeppnissjóða á sviði byggingariðnaðar (S)	Stjórnsýsla	Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Alþjóðleg tengsl Tæknileg geta Ímynd	Viðvarandi		Til eftirfylgni
7.4.2.	Hluti af opinberu rannsóknarfé verði eyrnamerkt í verkefni í almannaþágu (S)	Stjórnsýsla	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Alþjóðleg tengsl Tæknileg geta Ímynd	Viðvarandi		Til eftirfylgni
7.4.3.	Efling samstarfs NMI, Háskóla og fyrirtækja á sviði rannsókna og nýsköpunar (S)	Stjórnsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Menntun Rannsóknir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Alþjóðleg tengsl Tæknileg geta Ímynd	Viðvarandi		Klasaverkefni
7.4.3.	Rannsóknarverkefni á sviði framboðs og eftirspurnar, stöðu gæða og markþopagreiðinga (S)	Stjórnsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Tryggingastarfsemi	Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði	Reglubundið		Klasaverkefni
7.4.3.	Innleiðing byggingagallasjóðs að danski fyrirmynd (F)	Stjórnsýsla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Menntastofnanir	Gæði Ímynd	Viðvarandi		Klasaverkefni

Umbótaleiðir: Rannsóknir og nýsköpun - framhald						
Kafli	Umbótaleið	Aðilar að umbótum	Tengdur árangursþáttur	Tímabil	Til staðar / í vinnslu	Klasaverkefni/ til eftirfylgni
7.4.4.	Nýsköpunarverkefni og nýsköpunarfræðsla meðal iðnaðarmanna (S)	Fyrirtæki – Hagsmunafélög Menntastofnanir Rannsóknir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Alþjóðleg tengsl Tæknileg geta Ímynd	Reglubundi ð		Klasaverkefni
7.4.4.	Kynningar á tæknilegum nýjungum og niðurstöðum rannsókna (F) (S)	Stjórnvísla Fyrirtæki - Hagsmunafélög Menntastofnanir Rannsóknir	Framleiðni Arðsemi og vöxtur Byggingakostnaður Gæði Alþjóðleg tengsl Tæknileg geta Ímynd	Reglubundi ð		Klasaverkefni

F= Fyrirliggjandi gögn S= Viðhorf eða innlegg þáttakenda á STEFNUMóti  
**Tímabundið** = Verkefni sem stendur yfir tímabundið **Reglubundið** = Verkefni sem er endurtekið reglulega **Viðvarandi** = Innleiðing breytingar til framtíðar  
**Klasaverkefni** = Verkefni sem krefst aðkomu fyrirtækja eða hagsmunafélaga **Til eftirfylgni** = Verkefni sem mikilvægt er að klasinn styðji við og fylgi eftir





## 8 Árangur klasans

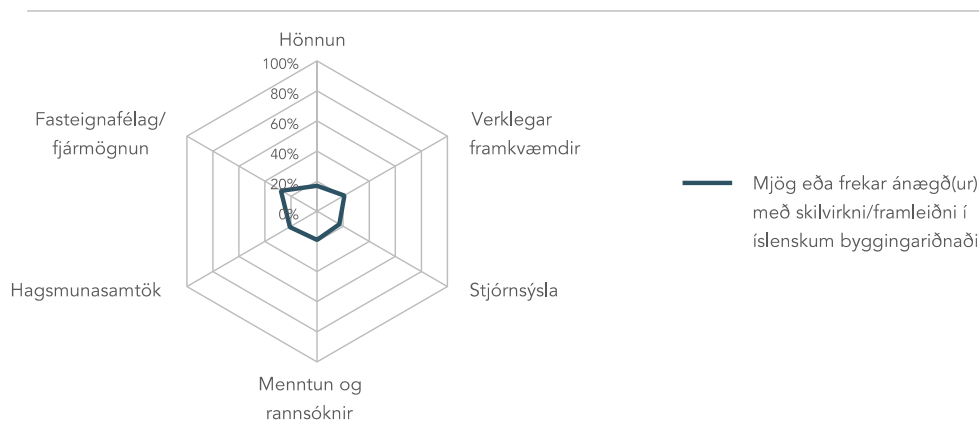


### 8.1 Framleiðni

Í skýrslu McKinsey sem út kom árið 2012 var aukin framleiðni tilgreind sem eitt af þremur meginþáttum íslensks þjóðfélags. Bent var á að framleiðni atvinnugreina væri sérstaklega slök í greinum sem byggðu starfsemi sína á mannafla en greinar tengdar nýtingu auðlinda stæðu mun betur að vígi. Í skýrslunni kom fram að framleiðni í byggingariðnaði og mannvirkjagerð væri ábótavant, eða um 20% undir meðaltali hinna Norðurlandanna (McKinsey Scandinavia, 2012). Þegar nánar er rýnt í tölur um framleiðni má þó sjá að úttekt McKinsey gefur e.t.v. ekki rétta mynd af stöðu mála enda byggt á tölum ársins 2010 sem var sannkallaður lágpunktur í umsvifum iðnaðarins hérlendis. Í greiningu Samtaka atvinnulífsins (Hér eftir SA) frá nóvember 2014 kemur fram að í efnahagshruninu árið 2008 hafi framleiðni vinnuaflds í byggingariðnaði verið meiri en flestra annarra atvinnugreina hérlendis. Í kjölfar hrunsins hafi hún hins vegar hríðfallið og eigi enn nokkuð í land að ná meðaltalinu. Efnahagslegur óstöðugleiki, óvissa og óskýr framtíðarsýn séu þeir þættir sem helst ógni framleiðni iðnaðarins (Ásdís Kristjánsdóttir, 2014). Þegar greining SA á framleiðni byggingariðnaðar á árunum 1997-2012 er skoðuð nánar má sjá að greinilegar dýfur eru í framleiðni iðnaðarins í samanburði við aðrar

atvinnugreinar á samdráttartímabilum, fyrst 2001-2002 og síðar í tengslum við efnahagshrunið 2008. Þá má sjá að hámarki nær framleiðnin árið 2005, áður en mesta uppsveiflan hefst, en lækkar á ný á þensluárunum 2007-2008. Leiða má að því líkum að hér megi sjá afleiðingu sveiflna í stærð fyrirtækja innan iðnaðarins, sem ýmist fjárfesta í kostnaðarsömum tækjabúnaði og þjálfa starfsfólk í uppsveiflu eða neyðast til að segja upp hæfum mannskap og sitja með ónýttan búnað á samdráttartímabilum. Þannig benda gögnin til þess að bestu skilyrði framleiðni séu þegar umsvif iðnaðarins eru nálægt langtímameðaltali en þensla eða samdráttur hafi neikvæð áhrif.

Í spurningakönnun STEFNUMóti mældist mikill meirihluti þátttakenda neikvæður eða hlutlaus gagnvart stöðu framleiðni og skilvirkni í iðnaðinum. Hér sögðust einungis 19% frekar ánægðir með stöðu mála en enginn þátttakenda mældist mjög ánægður. Aðspurðir um helstu veikleika iðnaðarins nefndi nokkur hluti þátttakenda þætti er tengjast framleiðni s.s. óstjórn á vettvangi fjár og tíma, of mikla yfirvinnu og lélega nýtingu tíma. Í umræðum kom jafnframt fram að slök framleiðni væri akkilesarhæll iðnaðarins og að innviðir væru ekki nýttir á nægilega skilvirkan hátt. Hér væri því verk að vinna.

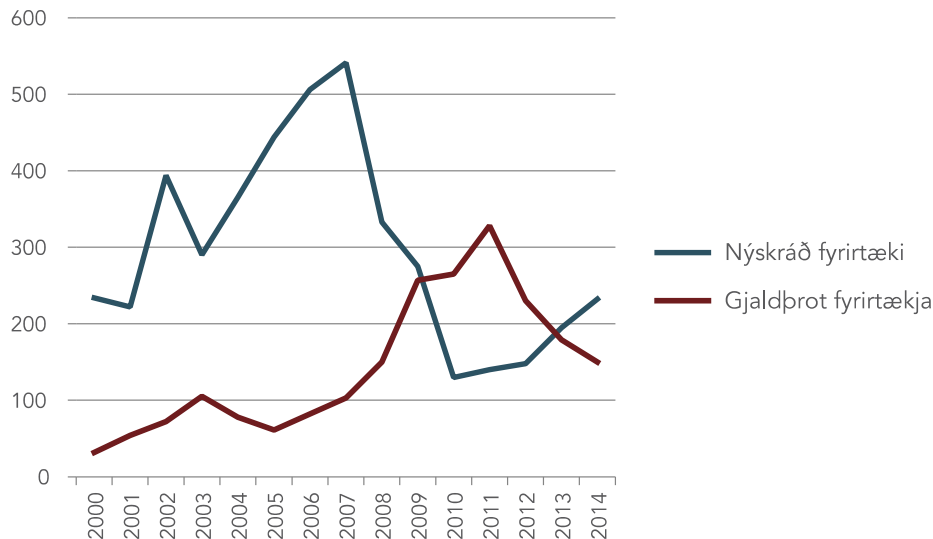


**Mynd 8.1 Viðhorf til skilvirkni/framleiðni í íslenskum byggingariðnaði (Félagsvísindastofnun 2014).**

## 8.2 Arðsemi og vöxtur

Þegar litið er til stöðu fyrirtækja í byggingariðnaði um liðin áramót má sjá veruleg batamerki með fækkun gjaldþrota og fjölgun nýskráðra fyrirtækja. Þá hefur komið fram að skuldastaða fyrirtækja í greininni og skuldir sem hlutfall af EBIDTU liggi hvort tveggja

á svipuðum slóðum og árið 2003 eða nálægt líklegum jafnvægispunkti. Eigið fé fyrirtækja byggist um þessar mundir hægt og bitandi upp með auknum umsvifum og ætla megi að skuldsetning nálgist það stig sem talist geti sjálfbært. Eigið fé fyrirtækjanna liggja nú um 16% og arðsemi eiginfjár mælist um 41%. Þó beri að líta til þess að um fjórðungur fyrirtækja sé enn með neikvætt eigið fé og að taka muni tíma fyrir greinina að byggja sig upp (Ásdís Kristjánsdóttir, 2014).



**Mynd 8.2. Fjöldi nýskráðra fyrirtækja og gjaldþrot fyrirtækja í byggingastarfsemi og mannvirkjagerð 2000-2014 (Hagstofan e.d.).**

Ef litið er til umræðna á STEFNUmóti má greina mótsagnakennt mat á núverandi aðstæðum með tilliti til arðsemi og vaxtar fyrirtækja. Annars vegar var rætt um að rekstrarumhverfið væri á réttri leið upp á við en á sama tíma lýstu þátttakendur áhyggjum af framhaldinu, þ.e. hvort við tæki ofpensla eða samdráttur og mátti greina vantrú á að héraðis gæti ríkt stöðugleiki. Hér var áberandi umræða um hlutverk hins opinbera og á flestum borðum kvartað yfir aðhaldsleysi og skorti á agaðri hagstjórn. Bent var á að stjórnvöld hefðu á síðustu árum gert það sem alls ekki hefði átt að gera, þ.e. fjárfesta í uppsveiflu og stöðva svo opinbera fjárfestingu þegar harðnaði á dalnum. Þetta hefði leitt af sér gríðarlega erfiðar rekstraraðstæður og skemmt þá ferla og skipulag sem byggst hefði upp á árunum á undan. Fram kom að þó staða fyrirtækja færi batnandi væri reksturinn í raun á pari og byggði það að miklu leyti á lágu launastigi sem viðbúið væri að myndi endast skammt. Bent var á að ýmsir þættir skertu möguleika á heilbrigðum rekstri og arðsemi. Hér mætti nefna hækkun byggingarkostnaðar vegna

reglugerðarbreytinga sem hefði komið á versta tíma og ekki væri innistæða fyrir gagnvart söluverði. Þá voru skiptar skoðanir milli einstakra hópa innan meginvinnslunnar um hve stóran hluta kökunnar mismunandi aðilum bæri. Annars vegar þótti hlutdeild hönnunar í byggingarkostnaði of lág en hins vegar þótti hönnunarkostnaður alltof hár. Þá kom fram að hljóðið í arkitektum væri slæmt þrátt fyrir að almennt gætti aukinna umsvifa.

### **8.3 Byggingarkostnaður**

Mat á stöðu byggingarkostnaðar er háð þeim eftirspurnaraðstæðum sem ríkja á hverjum tíma og þeim kröfum sem gerðar eru til mannvirkis í hverju tilviki út frá gildandi lögum og reglugerðum. Hér má segja að báðar breytur hafi einkennst af breytingum á síðustu árum. Hvað varðar fyrri þáttinn er algengt að litið sé til samhengis byggingarkostnaðar og söliverðs íbúða, enda eru íbúðir sú tegund framleiðsluvöru í byggingariðnaði sem er hvað stöðluðust. Hér hefur komið fram að á árunum 2004-2008 hafi byggingarkostnaður verið vel undir meðalsölverði fjölbýla og sérbýla á höfuðborgarsvæðinu og því hafi skapast verulegur hvati til framkvæmda. Í kjölfarið á efnahagshruninu hafi söliverð beggja tegunda farið undir byggingarkostnað og íbúðabygging verið óarðbær um nokkurra missera skeið. Á liðnum vetri hafi söliverð fjölbýlis á höfuðborgarsvæðinu þó náð byggingarkostnaði en nokkuð sé í að hvati skapist til byggingar sérbýla (Greiningardeild Arion banka, 2014). Þá kemur í greiningu Capacent frá apríl 2015 fram að byggingarkostnaður íbúða á landsbyggðinni sé í öllum tilvikum hærri en söliverð en að á Akureyri og nágrenni höfuðborgarsvæðisins geti skapast tímabundnir hvatar til framkvæmda í uppsveiflu (Capacent, 2015). Fyrirnefndar greiningar byggja á útreikningi Hannars á byggingarkostnaði en bent hefur verið á að þær endurspegli að líkum ekki væntanlegan kostnaðarauka vegna nýrrar byggingareglugerðar, en frá innleiðingu hennar hafi byggingarkostnaður í líkani Hannars ekki hækkað. Því megi ætla að raunbyggingakostnaður sé í dag hærri (Ari Skúlason, 2015). Í þessu samhengi hafa Samtök iðnaðarins áætlað að hækkun vegna reglugerðarinnar geti numið um 5% af byggingarkostnaði 115 m<sup>2</sup> íbúðar í fjölbýli (Samtök iðnaðarins, 2015b). Af framangreindu má ætla að byggingarkostnaður sé í dag ein af megináskorunum byggingariðnaðarins. Áhyggjuefni hlýtur að vera að óarðbært sé

í raun að byggja annars staðar en á höfuðborgarsvæðinu. Þá er ljóst að innan höfuðborgarsvæðisins má lítið út af bregða og verður rekstrarlegt svigrúm framkvæmdaðila í slíkum framkvæmdum því að teljast takmarkað ef nokkuð.

#### 8.4 Gæði

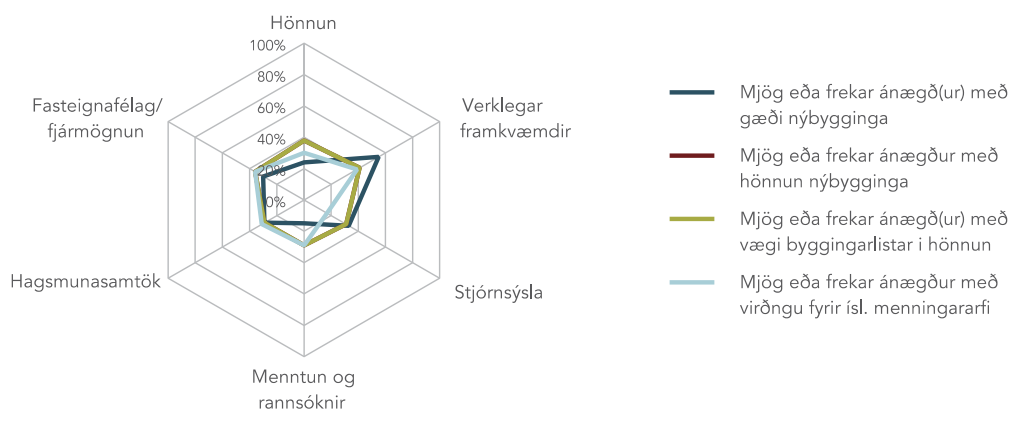
Þegar rætt er um gæðamál í tengslum við mannvirkjagerð er hægt að bera víða niður s.s. í umfangi byggingagalla, notagildi, tæknilegum útfærslum, gæðum byggingalistar eða gæðum vinnuferla svo fátt eitt sé nefnt. Ef lítið er til þess þáttar sem ápreifanlegastur er, þ.e. byggingagalla hefur umfang þess málaflokks lítið verið rannsakaður hérlendis. Þó má benda á áhugaverða rannsókn frá árinu 2013 þar sem tíðni og umfang galla í nýbyggingum á Íslandi á árunum 1998-2012 var skoðað. Þar kemur fram að tryggingafélögum hafi verið tilkynnt um tjón sem byggingastjóri eða löggildur hönnuður þar ábyrgð á í einu húsi af þrettán á tímabilinu. Fram kemur að ástæður galla hafi í flestum tilvikum verið ófullnægjandi eða ófagleg vinnubrögð þeirra sem framkvæmdu vinnuna en hæstu skaðabætur hafi verið dæmdar þar sem hönnunargalli lá að baki. Áætlað tjón vegna umræddra galla á tímabilinu hafi numið um 4,1 milljörðum króna en greiðslur tryggingafélaga vegna tjóns hafi numið 2,8 milljörðum. Í rannsókninni eru tilkynnt byggingagallamál flokkuð eftir byggingarári og má sjá mikla aukningu á árunum 2000-2001 og 2003-2008. Í rannsókninni er vakin athygli á að hér sé að öllum líkindum um að ræða toppinn á ísjakanum þar sem eingöngu sé byggt á gögnum frá tryggingafélögum og dómsstólum. Því sé fækkun gallamála og bætt verk-gæði verulegt þjóðhagslegt hagsmunamál (Sigurður Rúnar Birgisson, 2013). Þegar töluleg samantekt rannsóknarinnar um fjölda gallamála eftir byggingarári eru skoðaðar út frá lykilhagtölum má sjá að fylgni er milli þeirra árganga sem einkennast af auknum fjölda galla annars vegar og fjölgun starfsmanna í byggingariðnaði hins vegar. Út frá þessu má leiða að því líkum að líkt og með framleiðni sé þensla neikvæður áhrifaþáttur hvað varðar gæði mannvirkja.

Ef lítið er til vandamála í tengslum við raka og myglu í mannvirkjum hefur mátt merkja aukna umræðu og vitund á síðustu árum og hefur verið þrýst á stjórnvöld að bregðast við í ljósi almannahags. Í þessu samhengi var samþykkt þingsályktunartillaga um endurskoðun laga og reglna með tilliti til myglusveppa og tjóns af völdum þeirra og í kjölfarið skipaður starfshópur sem skilaði skýrslu um málaflokkinn í apríl síðastliðnum.

Þar sem markmið með starfi hópsins var að skoða fyrirbyggjandi áhrif laga- og reglugerðarumhverfis er í skýrslunni ekki greint umfang myglu og rakavandamála en fram kemur að slík vandamál hafi verið og virðist enn algeng og sé um að kenna samspili lélegra vinnubragða við framkvæmd, vanrækslu á viðhaldi og rangri notkun húsnæðis (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2015).

Ljóst er að mat á gæðum er alltaf háð huglægu mati og má sjá nokkurn mun á mati einstakra hópa í spurningakönnun á STEFNUMóti. Rétt er að benda á að meginhagsmunahópurinn hvað varðar gæði mannvirkis þ.e. notendur átti ekki formlega fulltrúa á STEFNUMótinu, þó vissulega megi segja að allir þátttakendur séu eðli málsins samkvæmt notendur mannvirkja. Þó má leiða að því líkum að viðhorf fulltrúa neytendaverndar, þ.e. stjórnvöld og fyrirtæki á eftirspurnarenda kjarnastarfsemi, þ.e. fasteignafélög og fjármögnunaraðilar, endurspegli öðrum hópum fremur sjónarmið notandans. Þá ber að líta til þess að þó viðhorf aðila hljóti hér að litast af ólíkum hagsmunum innbyrðis er um að ræða sérfræðinga á sviði bygginga- og mannvirkjamála sem ættu að búa yfir góðri innsýn í málaflokkinn. Fulltrúar verklegra framkvæmda eru í öllum tilvikum jákvæðastir gagnvart stöðu gæðatengdra þátta en mest skilur á milli viðhorfa í þáttunum gæði nýbygginga og virðingu fyrir íslenskum menningararfi. Í fyrri þættinum eru fulltrúar verklegra framkvæmda jákvæðastir í garð stöðu mála en fulltrúar mennta og rannsókna neikvæðastir. Í þeim síðari skilja fulltrúar stjórnsýslu og fasteignafélaga og fjármögnunar sig hins vegar úr með neikvæðara viðhorfi en aðrir hópar.

Þegar litið er til umræðna í vinnuhópum STEFNUMóts má sjá skýrt ákall um umbætur í gæðamálum. Á neikvæðu nótonum var rætt um skort á gæðavitund meðal verkkaupa, fúsk og að víða tíðkaðist slakt verklag sem hefði í för með sér myglu- og lekavandmál. Hvað varðar byggingarefni var bent á að vottanamál væru víða í ólestri og að vegna lítillar efnis- og vöruþróunar hérlendis væru notuð byggingarefni sem ekki hentuðu við íslenskar aðstæður og rýrðu fyrir vikið gæði mannvirkja. Hvað varðar þætti tengda hönnun var kallað eftir auknum metnaði og að hannað yrði með hliðsjón af umhverfi mannvirkis, heildarlíftíma þess og lágmörkun sóunar. Á jákvæðu nótonum var rætt um að vakningar gætti um gæðamál í kjölfar þensluára síðasta áratugar. Hér mætti sjá aukna vitund hjá verkkaupum og notendum. Bent var á að margt spennandi væri að gerast í hönnun og útliti húsnæðis og að með auknum metnaði í skipulagsgerð



**Mynd 8.3 Viðhorf til gæðatengdra þátta. Mjög eða frekar ánægðir með tiltekinn þátt (Heimild: Félagsvísindastofnun 2014).**

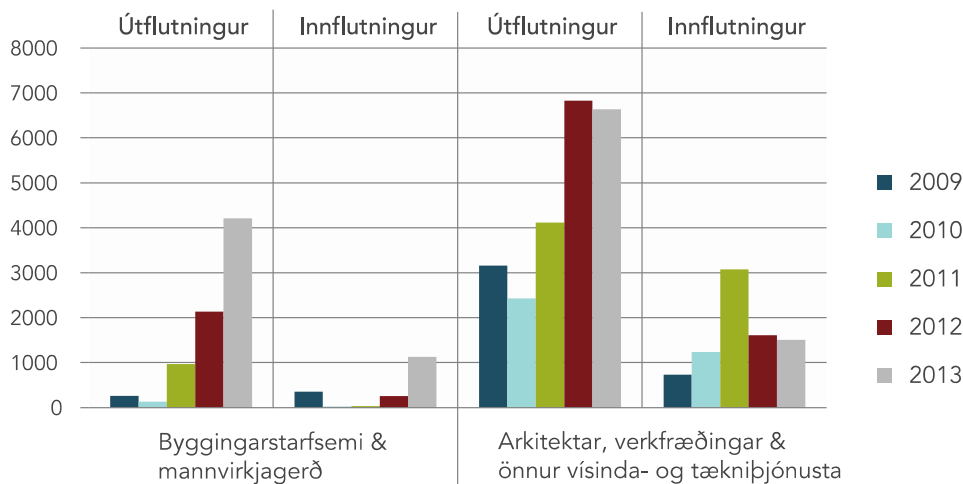
sveitarfélaga kæmu metnaðarfullri mannvirki. Hér væri þó mikilvægt að kostnaðarvitund væri til staðar. Þá var bent á að mikil vakning væri á vettvangi vistvænna þátta og umhverfisverndar.

## 8.5 Alþjóðleg tengsl

Á vettvangi þessa verkefnis hefur ekki verið farið í greiningu á umfangi út- og innflutnings vöru sem tengist íslenskum byggingariðnaði, enda eru mörkin hér óskýr og tengsl við aðrar atvinnugreinar víða veruleg. Óhætt er þó að fullyrða að iðnaðurinn byggir að miklu leyti á innfluttu byggingarefni og tækjabúnaði, en útflutningur á vörum sé hverfandi. Hvað varðar útflutning á þjónustu má sjá að verulegur vöxtur hefur orðið á síðustu árum en útflutningur þjónustu í byggingastarfsemi og mannvirkjagerð nam á árinu 2013 um 5,7% af heildarveltu, en um 17,9% í starfsemi arkitekta, verkfræðinga og skyldri tæknilegri þjónustu. Hér birtist skýrt eðlismunur milli meginvinnsluhluta iðnaðarins sem byggir á staðbundinni framleiðslu og umfangsmiklum tækjabúnaði annars vegar og þekkingarhluta iðnaðarins sem er betur fallinn til útflutnings þjónustu. Ef litið er til þróunar útflutnings eru upplýsingar um þjónustuviðskipti einungis aðgengilegar fyrir tímabilið frá 2009-2013 og því ekki hægt að fullyrða um umfang útflutnings fyrir efnahagshrun. Hins vegar má sjá að útflutningur í floknum byggingastarfsemi og mannvirkjagerð var árið 2009 óverulegur en hefur í kjölfarið vaxið verulega. Ætla má að þessi breyting hafi ásamt tilkomu erlendra útibúa, eflt alþjóðleg tengsl meginvinnsluhluta iðnaðarins nokkuð.

Hvað varðar útflutning á hönnunarþjónustu liggur fyrir að eitt af yfirlýstum markmiðum með sameiningu og samþjöppun verkfræðistofa á síðustu árum hefur verið að sækja á alþjóðleg mið (Viðskiptablaðið, 2008, 2012). Ekki eru til sundurliðuð gögn fyrir þjónustu arkitekta og verkfræðinga nema á árinu 2013 en á tímabilinu 2009-2012 flokkast þjónusta arkitekta og verkfræðinga með vísindapjónustu og annarri tækniþjónustu. Á mynd xxx má því sjá út- og innflutning arkitekta-, verkfræði-, vísinda-, og annarrar tækniþjónustu en til fróðleiks má geta þess að hlutdeild verkfræðiþjónustu í flokknum nam á árinu 2013 76% af útflutningi og 62% af innflutningi, en hlutdeild arkitektapjónustu 6% af útflutningi og 0,6% af innflutningi (Heimild Hagstofan e.d.).

Yfirlit yfir inn- og útflutning á þjónustu. Annars vegar Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð. Hins vegar arkitektar, verkfræðingar og önnur vísinda- og tækniþjónusta



Mynd 8.4 Útflutningur þjónustu 2009-2013 (Heimild: Hagstofan e.d.).

## 8.6 Tæknileg geta

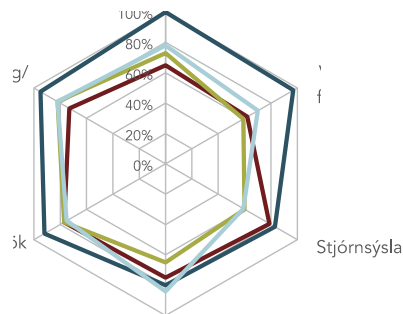
Í ljósi þeirrar velmegunar sem almennt ríkir á Íslandi er óhætt að fullyrða að byggingariðnaður hér á landi sé vel tækjum búinn á alþjóðlegan mælikvarða. Að sama skapi er ljóst að eftirspurnarsveiflur hafa veruleg áhrif á þennan þátt. Á fyrri hluta síðasta áratugar átti sér stað veruleg fjárfesting í tækjabúnaði til mannvirkjagerðar og byggðist upp öflugur tækjabúnaðir héraendis. Í kjölfar efnahagshrunsins hrundi hins vegar sala á tækjum til mannvirkjagerðar og verulegur hluti búnaðar var seldur úr landi í tengslum við rekstrarlega endurskipulagningu fyrirtækja. Í þessu samhengi kom fram að tækjum hefði fækkað verulega og sá tækjabúnaður sem eftir væri hefði ekki verið



endurnýjaður sem skyldi. Þar sem afskriftartími slíkra tækja væri stuttur, eða um fimm ár, væri tækjabúnaður í mannvirkjagerð því að úreldast (Morgunblaðið, 2011). Að sama skapi er ljóst að þekkingarfyrirtæki í iðnaðinum drógu úr fjárfestingu í hug- og tæknibúnaði meðan samdráttur gekk yfir iðnaðinn. Með vaxandi umsvifum á síðastliðnu ári hefur fjárfesting í búnaði s.s. byggingakrönum og íhlutum hins vegar tekið við sér að nýju (Vísir, 2014). Því má ætla að tæknileg geta sé lakari en fyrir um áratug, en staðan fari batnandi. Þá má ætla að innleiðing BIM-aðferðafræðinnar í tölvutækri hönnun og framkvæmd mannvirkja sé jákvæður liður í eflingu tæknilegrar getu og megi vænta verulegra framfara á því sviði á næstu árum.

## 8.7 Starfsánægja

Svo framarlega sem höfundur er kunnugt um hefur starfsánægja meðal starfsmanna í íslenskum byggingariðnaði ekki verið könnuð áður, nema ef vera skyldi á vettvangi einstakra fyrirtækja eða stofnana. Því verður hér einvörðungu byggt á gögnum frá STEFNUmóti og má segja að spurningakönnun sú sem lögð var fyrir þátttakendur á STEFNUmóti marki að þessu leyti nokkur tímamót þó einungis hafi verið um að ræða fjórar spurningar sem tengjast starfsánægju og sjálfsmynd í starfi.



**Mynd 8.5 Viðhorf til þátta er tengjast starfsánægja. Mjög eða frekar sammála fullyrðing (Félagavísindastofnun 2014).**

Almennrar starfsánægju virtist gæta meðal þátttakenda en 92% þeirra voru sammála þeirri staðhæfingu að þeir væru ánægðir í núverandi starfi. Hér voru hönnuðir ánægðastir (100%) en minnst ánægja mældist hjá stjórnslá (83%) og menntun og rannsóknum (80%). Í þessu samhengi vekur athygli að þeir hópar sem notið hafa mests starfsöryggis innan klasans voru síður líklegir til að vera ánægðir í starfi en hópar innan

kjarnastarfsemi sem búið hafa við mikið starfsöryggi á sama tímabili. Þegar spurt var hvor borin væri virðing fyrir starfi þátttakenda voru 71% mjög eða frekar sammála því að svo væri. Hér mældust þeir sem störfuðu við hönnun og verklegar framkvæmdir neikvæðastir (67% og 62%) og fulltrúar stjórnsýslu voru jákvæðastir (79%).

Sextíu og átta prósent þátttakenda voru mjög eða frekar sammála því að þeir störfuðu í eftirsóknarverðu vinnuumhverfi. Í þessu samhengi voru þeir neikvæðastir sem störfuðu við verklegar framkvæmdir (59%) og innan stjórnsýslu (60%) en jákvæðastir voru þeir sem störfuðu hjá fasteignafélögum eða fjármögnunaraðilum (82%). Loks var spurt hvort þátttakendur myndu hvetja einstaklinga til að mennta sig til að sinna sambærilegu starfi og þeir gegndu. Hér voru 83% mjög eða frekar sammála staðhæfingu og voru fulltrúar stjórnsýslu neikvæðastir (59%) en jákvæðastir voru fulltrúar mennta og rannsókna (84%) og þeir sem starfa hjá fasteignafélögum og fjármögnunaraðilum (82%). Í ljósi fyrri umfjöllunar um takmarkaða nýliðun verður viðhorf þeirra sem starfa í verklegum framkvæmdum að teljast jákvætt fyrir iðnaðinn en 70% þeirra myndu hvetja aðra til mennta sig til sambærilegs starfs og þeir gegna sjálfir.

Ef litið er til umræðuþátta á STEFNUmóti er tengjast starfsánægju ber að nefna þrjá þætti sem rætt var um. Í fyrsta lagi var ímynd iðnaðarins talin slæm og að lítil virðing væri borin fyrir starfsgreinum, þó sér í lagi iðngreinunum. Þetta hefði ýmis neikvæð áhrif í för með sér s.s. neikvæða sjálfsmynd þeirra sem innan iðnaðarins störfuðu og skort á nýliðun í starfsreinum. Þá voru lágt launastig og takmarkað starfsöryggi nefnd sem ógn við nýliðun og ánægju þeirra sem þegar störfuðu innan iðnaðarins.

## 8.8 Ímynd

Þó ímynd atvinnugreinar sé þáttur sem erfitt er að mæla getur hún engu að síður haft veruleg áhrif á þætti eins og nýliðun og viðhorf kaupenda vöru. Umræða um slaka ímynd íslensks byggingariðnaðar og vandamál því tengd hefur raunar verið viðvarandi um langt skeið. Hér má nefna umræðu um ímynd iðnaðarmanna en niðurstöður könnunar á vegum Samiðnar voru að vinna þyrfti að styrkingu hennar. Meðal þeirra þátta sem hefðu slæm áhrif á ímyndina væru lág laun, óhreinindi, léleg vinnuaðstaða og hlutfall starfsmanna án starfsréttinda (Samiðn, 2002b). Þá sýndi rannsókn meðal iðnnema að ímynd iðnaðarmanna og iðnnáms hefði haft letjandi áhrif hvað varðaði val á námsleið (Una Guðrún Einarsdóttir, 2014).

Í umræðum vinnuhópa á STEFNUMóti var ímynd byggingariðnaðarins mikið rædd og kom fram að umbóta væri þörf. Ímynd iðnaðarins væri slæm og sérstaklega væri ástandið slæmt hvað varðaði ímynd iðngreina. Þetta yrði þess valdandi að nýliðun væri ónæg, launastig lágt, sjálfsmynd starfsmanna léleg og starfsánægja skert. Aðilar innan iðnaðarins bæru ekki næga virðingu fyrir sjálfum sér og ekki væri unnið markvisst að því að kynna iðnaðinn. Mikilvægt væri að vinna að umbótum á þessu sviði á komandi misserum.

## 8.9 Þroski

Við mat á þroskastigi klasa íslensks byggingariðnaðar var litið til stöðu hans í dag, en einnig til forsögunnar enda er við uppbyggingu og eflingu klasasamstarfs mikilvægt að litið sé til þess sem liðið er og dreginn af því lærdómur. Stuðst var við líkan Menzel og Fornahl (2007) og meginþroskastig Sölvells (Sölvell, Ö., 2008) sem fjallað hefur verið um í kafla 2. Skoðaðir voru síðustu tveir áratugir, þ.e. tímabilið frá 1995 til dagsins í dag. Leitast var við að greina einkennandi þætti sem gefið gætu til kynna stöðu klasans og hvar í þroskastigunum fjórum klasinn hafi verið staddur á mismunandi tímabilum. Byrjað var á fyrstu vídd Menzel og Fornahl þ.e. fjölda fyrirtækja og starfsmanna. Við nánari skoðun varð ljóst að vegna almennrar þróunar í byggingariðnaði í átt að fleiri og smærri fyrirtækjum á síðustu áratugum væri fjöldi fyrirtækja ekki nægilega áreiðanlegur mælikvarði. Því var jafnframt horft til fjármunamyndunar, veltu fyrirtækja, gjaldþrota og nýskráningar fyrirtækja sem viðmiða. Með þessari nálgun voru skilgreind fjögur einkennandi tímabil frá árinu 1995 til dagsins í dag.

Tímabilið 1995-2003 af samspili tveggja þroskastiga, vaxtar og stöðugleika.

Starfstengdir þættir einkennast af stöðugleika, atvinnustig og umfang klasans breytist lítið og klasinn býr yfir staðbundinni og sérhæfðri þekkingu sem tekur hæðum breytingum. Ytri kerfisþættir teljast á stigi vaxtar. Til staðar eru tengslanet sem bjóða upp á nýtingu samlegðartækifæra á breiðum vettvangi til aukinnar samkeppnishæfni en ekki næst að virkja þann vettvang sem skyldi og haldast kerfisþættir því á vaxtarstigi í stað þess að komast upp á stig stöðugleika. Framleiðni er á þessu tímabili yfir meðaltali annarra atvinnuvega.

Næsta tímabil (2004-2007) einkennist af miklum vexti hvað varðar atvinnustig og starfsemi klasans. Þekking og sérhæfing helst að mestu svipuð og á fyrri tímabilum og einkennist því af stöðugleika. Í ytri kerfisþættir teljast á stigi vaxtar. Hér eru, líkt og áður, til staðar aðstæður sem bjóða upp á nýtingu samlegðartækifæra á breiðum vettvangi til að auka samkeppnishæfni klasans en ekki tekst að virkja þann vettvang sem skyldi. Leiða má að því líkum að þó fyrirtæki og stofnanir ættu hér að hafa aukið bolmagn til eflingar samkeppnishæfni með virkjun tengslanets og nýtingu stærðaráhrifa verði mikil umframeftirspurn þess valdandi að kröftum sé beint í einstök verkefni fremur en að horft sé til langtímahagsmuna. Framleiðni er á þessu tímabili yfir meðaltali annarra atvinnuvega en draga tekur úr henni undir lok tímabilsins þegar mestrar þenslu gætir.

Tímabilið 2008-2011 einkennist af hrörnun í þremur af fjórum þáttum. Mikill samdráttur verður í starfsemi og atvinnustig hrynur. Ytri kerfisþættir einkennast af neikvæðu viðhorfi til klasans og erfitt er að nýta samlegðaráhrif eða slagkraft vegna þess mikla samdráttar og skipulagsbreytinga sem klasinn gengur í gegnum. Vídd þekkingar og sérhæfingar er hér undantekning en hún telst á vaxtarstigi þar sem viðteknar aðferðir og viðmið eru tekin til endurskoðunar í tengslum við hrun í eftirspurn. Framleiðni á tímabilinu mælist undir meðaltali annarra atvinnuvega.

Núverandi tímabil einkennist af vexti í öllum fjórum víddum. Í starfstengdum víddum má sjá atvinnustig aukast, starfsemi fyrirtækja taka við sér og eftirspurn aukast. Þekking og sérhæfing telst á stigi vaxtar. Hér eru viðmið um aðferðir og verklag til endurskoðunar, skipulagsheildir eru í endurskipulagningu og alþjóðleg verkefni færa með sér nýja þekkingu að utan. Í ytri kerfisþáttum má sjá að klasinn öðlast á ný vægi í krafti vaxandi stærðar. Tengslanet eflist á ný og til staðar eru aðstæður sem bjóða upp á nýtingu samlegðartækifæra á breiðum vettvangi til að auka samkeppnishæfni klasans. Í kjölfar erfiðleika má merkja aukna vitund um tækifæri í nýtingu tengslanet og samlegðaráhrifa þvert á klasann. Framleiðni liggur á tímabilinu undir meðaltali annarra atvinnuvega en fer hækkandi.

Með því að heimfæra niðurstöður á líkan sölvelis má ætla að klasinn sé nú staddur á tímabili vaxtar. Áfall það sem iðnaðurinn varð fyrir í kjölfar efnahagshrunsins hafi valdið svo mikilli hnignun að núverandi ástand einkennist að vissu leyti af endurfæðingu. Þá

hafi vakning í tengslum við mikilvægi samstarfs ýtt klasanum ofar í þroskaferlinu og góðar aðstæður séu því til frekari vaxtar og eflingar. Í þessu samhengi má velta fyrir sér hvort efnahagshrunið hafi verið sá „óvænti atburður“ sem setti hjólin af stað.

## 8.10 Árangur klasans

	Staða	Stefna
<b>Framleiðni</b>	Lág miðað við samanburðarlönd (F) Lág í sögulegu samhengi (F) Skýr fylgni gagnvart hagsveiflum - lækkar í þenslu og samdrætti (F) Mikil tækifæri í bættum vinnuferlum og skipulagi (S)	↑
<b>Arðsemi og vöxtur</b>	Batnandi eiginfjárstaða – nálgast sjálfbært stig (F) Fjórðungur fyrirtækja enn með neikvætt eigið fé (F) Laskaðir innviðir fyrirtækja hefta eðlilegan vöxt (S) Óvönduð hagstjórn ýtir undir sveiflur -> hamlar eðlilegum vexti fyrirtækja (S) Kostnaðaraukandi áhrif nýrrar byggingareglugerðar hefta vöxt og arðsemi (F) (S)	↑
<b>Byggingar-kostnaður</b>	Byggingakostnaður íbúða hærrí en söluverð í öllum tilvikum nema fjölbylum á höfuðborgarsvæði (F) Hækkun bygg.kostn. vegna byggingarrelugerðar ekki komin fram nema að hluta (F)	↓
<b>Gæði</b>	Fylgni byggingagalla og hagsveiflna – aukning í þenslu (F) Ónýtt tækifæri í fræðslu og rannsóknnum (F) Aðilar innan klasa fremur neikvæðir í gæðabáttum (S) Fulltrúar verklegra framkvæmda jákvæðastir (S) Skortir á gæðavitund verkkaupa – einblínt á kostnað (S) Takm. vottanir og rannsóknir á byggingaefnum út frá ísl. staðháttum veikleiki (S) Þyrfti að hanna í auknum mæli úr frá umhverfi og heildarlíftíma (S) Vakning í umhverfismálum og framfarir í hönnun (S)	↔
<b>Alþjóðleg tenging</b>	Veruleg aukning í útflutningi þjónustu í kjölfar hruns (F) Útflutningur á þjónustu verkfræðistofa um 20% af veltu árs 2013 (F) Mikil sóknarfæri í útflutningi þekkingarhluta (S) Ónægur lærdómur frá öðrum löndum (S) Tækifæri í „benchmarking“ gagnvart samanburðarlöndum (S) Mikill áhugi á alþjóðlegum verkefnum í þekkingargreinum (S)	↑
<b>Tæknileg geta</b>	Almennt góð en þó skert staða miðað við fyrri áratug (F) Tækjabúnaður að hluta að úreldast (F) Fjárfesting í tækjum og tækni á uppleið (F) BIM-aðferðafræðin að sækja á (F) (S)	↑
<b>Starfsánægja</b>	Almenn ánægja meðal starfsmanna þvert á iðnaðinn (S) Launastig og lítið starfsöryggi neikvæður þáttur (S)	↔
<b>Ímynd</b>	Ímynd iðnaðar slæm – þörf á aðgerðum (S) Neikvæð ímynd iðngreina hefur slæm áhrif á nýliðun (S)	↔

F = Fyrirliggjandi gögn – heimild      S = Viðhorf eða innlegg þáttakenda á STEFNUMóti  
 ↑ = Fer batnandi      ↓ = Fer versnandi      ↔ = Stendur í stað/óvíst



## 9 Niðurstöður

Markmið þessarar rannsóknar var að greina leiðir til eflingar samkeppnishæfni íslensks byggingariðnaðar í kjölfar efnahagshruns og voru settar fram tvær rannsóknarspurningar í því tilliti. Við vinnslu rannsóknarinnar var byggt á fræðilegri umfjöllun um byggingariðnað, samkeppnishæfni og klasa. Gagna var aflað með umbótamiðaðri rannsókn sem fram fór í samvinnu með hagsmunaaðilum á tímabilinu janúar 2014 til apríl 2015. Niðurstöður byggja á greiningu meginhlegra og eiginhlegra gagna sem til urðu á rannsóknartímabilinu auk fyrirliggjandi gagna.

### ***Rannsóknarspurningar og svör***

- **R1: Hverjir skipa klasa íslensks byggingariðnaðar og hverjar eru helstu áskoranir sem hann stendur frammi fyrir?**

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að klasi íslensks byggingariðnaðar byggi á fimm meginhópum. Í fyrsta lagi þeim fyrirtækjum sem koma beint að framleiðslukeðju mannvirkjagerðar og skiptast á forvinnslu á framboðshlið, meginvinnslu er tengist framkvæmd á verkstað og eftirvinnslu er tengist eftirspurnarhlið. Í öðru lagi þeim opinberu stofnunum sem taka þátt í að móta gildandi lög og reglugerðir og sjá um framfylgja þeim. Í þriðja lagi þeim hagsmunafélögum sem starfa að eflingu starfs- og rekstrarumhverfis innan iðnaðarins. Í fjórða lagi þeim mennta- og rannsóknarstofnunum sem vinna að eflingu og miðlun þekkingar. Og í fimmta lagi þeim tengdu greinum sem bein áhrif hafa inn í framleiðslukeðju mannvirkjagerðar. Myndræna framsetningu á klasanum má sjá á mynd 5.1. og nánari lýsingu er að finna í kafla 5. Þá benda niðurstöður til þess að klasinn standi frammi fyrir miklum áskorunum á komandi árum og áratugum. Hér má fyrst nefna það sveiflukennda ástand eftirspurnar og framboðs sem ríkt hefur hérlendis um nokkurt skeið. Aukið jafnvægi í þessum þætti telt lykilatriði ef takast á að efla samkeppnishæfni klasans. Helstu áskoranir í starfsemi innan klasans teljast lág framleiðni og laskaðir innviðir fyrirtækja í kjölfar samdráttarskeiðs. Þá benda niðurstöður til þess að hækkandi byggingarkostnaður og takmörkuð nýliðun innan geti orðið klasanum skeinuhætt og hér þurfi að bregðast við.



Á sama tíma liggi mikil tækifæri í þeim vexti sem orðið hefur á útfutningi þekkingar á síðustu árum og að huga þurfi að frekari eflingu þess þáttar til lengri tíma. Þá standi átakamiðað samstarfs- og samningaumhverfi þekkingarmiðlun og nýsköpun fyrir þrifum en að verulegur áhugi sé á eflingu stefnumiðaðs samstarfs. Loks benda niðurstöður til hignandi ástands í rannsóknarumsvifum klasans sem skaðað geti bæði klasann og samfélagið í heild til lengri tíma. Myndræna samantekt á stöðu og áskorunum í helstu víddum klasans má finna í lok kafla 6,7 og 8.

- **R2: Hvaða umbótaverkefni eru til þess fallin að efla samkeppnishæfni klasans og í hvaða tilvikum er formlegt klasaframtak til þess fallið að hrinda slíkum verkefnum í framkvæmd?**

Niðurstöður benda til fjölmargra umbótaverkefna sem stuðlað geta að eflingu samkeppnishæfni klasans. Þar sem mikill meirihluti verkefnanna krefjast aðkomu fyrirtækja og/eða hagsmunafélaga telst klasaframtak til þess fallið að hrinda slíkum verkefnum í framkvæmd. Þá benda niðurstöður til þess að til staðar sé verulegur áhugi á þátttöku í samstarfsverkefnum sem mikilvægt sé að virkja. Myndræna samantekt og flokkun á helstu umbótaverkefnum, tengslum þeirra við samkeppnishæfni og þá aðila sem koma þurfa að málum í hverju tilviki er að finna í lok kafla 6 og 7.

## 10 Lokaorð

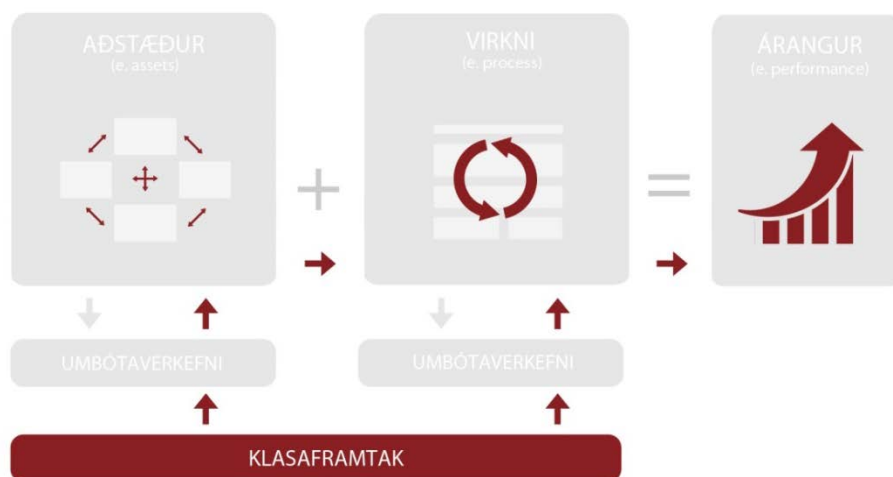
Íslenskur byggingariðnaður stendur á tímamótum. Að baki er erfitt tímabil samdráttar og rekstrarerfiðleika á mælikvarða sem vart hefur sést áður í íslenskri atvinnugrein og má segja að bæði innviðir og ímynd iðnaðarins séu löskuð. Á því rúma ári sem vinnsla þessa verkefnis stóð yfir hefur mátt sjá landið í byggingariðnaði taka að rísa á ný. Þessa dagana má sjá fyrirtæki styrkjast og aðila koma inn á markaðinn á ný. Sumir að utan með verðmæta þekkingu sem nýta þarf til umbóta, aðrir reynslunni ríkari af heimavelli. Framundan virðast vera betri horfur en rannsakandi hefur skynjað vantrú innan iðnaðarins á að eitthvað hafi lærst af óförum fyrri ára og að framundan geti verið annað en önnur rússíbanareið. Til þess að fyrirbyggja að svo verði er aðkallandi að tekið verði heildrænt á málum byggingariðnaðarins með sameiginlega hagsmuni atvinnuvegarins og íslensks þjóðfélags að leiðarljósi.

Við vinnslu verkefnisins notaði rannsakandi á stundum hugtakið „gleymdi iðnaðurinn“ til að lýsa þeirri stöðu sem einkenndi byggingariðnaðinn. Hér þótti rannsakanda uggvænlegt að sjá það andvaraleysi sem einkenna virðist hagstjórn og atvinnustefnu, eða skort á slíkri, í tengslum við byggingariðnaðinn. Óskandi væri að iðnaður og stjórnvöld tækju höndum saman um mótun sameiginlegrar stefnu líkt og náfranna okkar s.s. í Skotlandi og Englandi hafa gert með góðum árangri.

Verulegt áhyggjuefni eru einnig síminnkandi umsvif rannsókna í byggingariðnaði hér á landi. Núverandi styrkjaumhverfi virðist allt að því útiloka rannsóknir á öðru en einstökum íhlutum bygginga eða þróun byggingarefnis en heildrænar rannsóknir sem nátengdar eru þjóðarhag virðast hafa orðið útundan. Velta má fyrir sér hvernig sú staða sem upp er komin hafi skapast en í huga rannsakanda er áriðandi að iðnaðurinn fái meira vægi í áherslum ráðuneytis atvinnuvega- og nýsköpunar.

Á björtu hliðinni virðist vera vakning hvað varðar umbætur í mennta sem óskandi er að nái til iðnmenntunar og stuðli þannig að aukinni nýliðun og eflingu þekkingar. Að sama skapi ber að fagna tilkomu Mannvirkjastofnunar en mikilvægt er að stofnunin fái rekstrarlegt svigrúm til að rækja þau mörgu hlutverk sem henni er ætlað að sinna.

Vinnsla þessa verkefnis hefur sannfært rannsakanda um þau fjölmörgu tækifæri sem liggja í skipulagningu formlegs klasasamstarfs á grunni vettvangsins Samstarf er lykill að árangri. Ef litið er til greiningargagna rannsókanarinnar má sjá að fjárfesting í slíku framtaki er líkleg til að skila sér margfalt til baka. Hér er til staðar raunverulegt tækifæri til að virkja þann þekkingarauð og hugmyndaauðgi sem til staðar er innan klasa íslensks byggingariðnaðar og birtist glöggt í uppbyggilegum skoðanaskiptum og þekkingarmiðlun á STEFNUMóti íslensks byggingariðnaðar. Er það von höfundar að þau gögn sem hér hefur verið safnað saman muni nýtast í því samhengi. Að lokum er hér sett fram mynd af greiningarlíkani rannsóknar sem endurspeglar virkni klasaframtaks gagnvart helstu mælikvörðum samkeppnishæfni þ.e. aðstæðum, virkni og árangurs klasans.



### ***Styrkleikar og annmarkar rannsóknar.***

Ef litið er til styrkleika og annmarka þeirrar rannsóknar sem hér hefur verið lýst má segja að réttmæti og áreiðanleiki út frá sjónarhorni meginlegrar aðferðafræði sé takmarkað enda ljóst að sú gagnaöflun sem átti sér stað verður hvorki endurtekin né eru niðurstöður líklegar til að eiga við um aðrar aðstæður. Þá ber að nefna að rannsakandi er sjálf einn af hagsmunaaðilum innan klasa íslensks byggingariðnaðar sem hönnuður og verkefnastjóri á vettvangi fasteignafélags á húsnæðismarkaði. Ætla má að sú þekking og insýn sem rannsakandi hefur í krafti þessa geti bæði talist styrkleiki og annmarki á rannsókninni. Ef litið er til umfjöllunar um PAR-aðferðafræðina má hins vegar sjá að rannsóknarferlið var mótað með hliðsjón af þeim þáttum taldir eru stuðlað að vandaðri

niðurstöðu. Þannig var hringrásrferli Lewins endurtekið nokkrum sinnum, rúmur tímarammi gafst til vinnslu og þróunar rannsóknar, rannsakandi getur talist hafa haft þekkingu og trúverðuleika á vettvangi rannsóknar og gögn voru fjölbreytt og komu úr mörgum áttum. Hvað varðar réttmæti út frá hugmyndaæði PAR má segja að sjónarmið a.m.k. hluta þátttakenda hafi skilað sér í rannsókninni, að rannsóknin hafi verið framkvæmd á nokkuð skipulegan og áreiðanlegan hátt og að aðgerðir hafi haft jákvæð áhrif á viðhorf þátttakenda til umbóta og eflingu samstarfs.

### ***Framtíðar rannsóknir***

Hvað varðar framtíðar rannsóknarefni er óhætt að fullyrða að fjölmörg áhugaverð og verðug rannsóknarverkefni séu til staðar enda hefur íslenskur byggingariðnaður lítið verið rannsakaður út frá sjónarmiðum rekstrar, skipulagsheilda og nýsköpunar svo fátt eitt sé nefnt. Líklegt er að þau verkefnayfirlit sem finna má í rannsókninni geti gefið fjölmargar hugmyndir í því samhengi. Rannsakandi vill þó leggja áherslu á tvö svið sem aðkallandi sé að verði kortlögð frekar. Þar er annars vegar um að ræða stöðu rannsóknar- og nýsköpunarumhverfis klasans og hvernig laga megi styrkja- og stoðumhverfi betur að þörfum byggingariðnaðar. Hins vegar er verðugt verkefni að skoða eftirspurnarhlið framleiðslukeðjunnar, bæði hvað varðar mælanlega þætti s.s. þróun verðs, stærða fasteigna og fjármögnunarleiðir en einnig eigindlega þætti s.s. reynslu notenda af hönnun og lausnum og markhóparannsóknir með tilliti til framtíðar uppbyggingar.



## Heimildaskrá

Adelman, Clem. (2006). Kurt Lewin and the Origins of Action Research. *Educational Action Research*, 1(1), 7–24.

Alþingi. (1979). 286. Frumvarp til laga um byggingarmálefni Reykjavíkur.

Anna Hulda Ólafsdóttir. (2011). *Áhrif gæðastjórnunar á mannvirkjagerð*. Háskóli Íslands, Reykjavík. Sótt 3. júlí 2014 af

Ari Skúlason. (2015). *Fasteigna- og byggingamarkaður - Hagfæðideild Landsbankans*. Flutt á Félagsfundur meistarafélags byggingamanna Norðurlandi, Akureyri.

Arkitektafélag Íslands. (e.d.-a). Saga - Arkitektafélag Íslands. Sótt 15. febrúar 2015 af [http://ai.is/?page\\_id=151](http://ai.is/?page_id=151)

Arkitektafélag Íslands. (e.d.-b). Ályktanir frá aðalfundi | Arkitektafélag Íslands. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://ai.is/?p=1014>

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. (e.d.-a). Almennt | Atvinnuþróun og nýsköpun | Málaflokkar | Verkefni | Iðnaðar- og viðskiptamál | Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. Sótt 8. mars 2015 af <http://www.atvinnuvegaraduneyti.is/verkefni/malaflokkar/atvinnuthroun/almennt/>

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. (e.d.-b). Upplýsingar um leyfi | Leyfisveitingar. Sótt 16. febrúar 2015 af <http://www.atvinnuvegaraduneyti.is/verkefni/leyfisveitingar/upplýsingar-um-leyfi/>

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, Nýsköpunarmiðstöð Íslands. (2014). *Árangursstjórnunarsamningur milli Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytis og Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands 2014-2018*. Sótt af <http://www.atvinnuvegaraduneyti.is/media/Skyrslur/Arangursstjornunarsamningur-milli-anr-og-Nyskopunarmidstod-Islands-2014-2018.pdf>

Austrian, Z. (2000). Cluster Case Studies: The Marriage of Qualitative and Quantitative Information for Action. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 97–110.

Averjanovian, V. og Baranauskas, J. (2008). *Study of the Construction Sector* (Research report on skills needs). Vilnius: Methodological Centre for Vocational Education and Training.

Ásdís Kristjánsdóttir. (2006). *Áhrif fjarlægðar og annarra gæðapátta á fasteignaverð*. Reykjavík.

Ásdís Kristjánsdóttir. (2014). Í íslenskri sveiflu - Hagræn þýðing og staða íslensks byggingariðnaðar. Flutt á STEFNUMót íslensks byggignariðnaðar, Reykjavík.

BIM Ísland. (e.d.). Um BIM Ísland. Sótt 23. apríl 2015 af <http://bim.is/about-us/>

Bjarni Benediktsson og Sigmundur Davíð Gunnlaugsson. (2013, 22. maí). Stefnuyfirlýsing ríkisstjórnar Framsóknarflokksins og Sjálfstæðisflokksins. Sótt 15. febrúar 2015 af

Björn Marteinsson. (2013). *Lífsgæði og sjálfbærari byggingar*. Reykjavík: *Betri borgarbragur*,. Reykjavík: Nýsköpunarmiðstöð Íslands og Háskóli Íslands.

Byggingafræðingafélag Íslands. (2008). Byggingafræði BSc hefst við Háskólann í Reykjavík. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://www.bfi.is/read/1205/27/83/byggingafrædi-bsc-hefst-vid-haskolann-i-reykjavik-haustid-2008>

Byggingafræðingafélag Íslands. (e.d.). Byggingafræðingur. Sótt 15. febrúar 2014 af <http://www.bfi.is/skrar/file/baeklingar/bfi%CC%811.pdf>

*Byggingareglugerð nr. 112/2012*.

Capacent. (2015). *Er eignabóla á fasteignamarkaði ? Baráttan við náttúrulögmálin*. Reykjavík.

Claus Ballzus og Vilborg Yrsa Sigurðardóttir. (2015). *Helstu gerðir útboðs og samninga*. Flutt á Námskeið um helstu gerðir útboða og samninga Endurmenntun Háskóla Íslands, Reykjavík.

Commission of the european communities. (1998). *The competitiveness of the construction industry*. Brussel: Commission of the european communities.

Construction Scotland. (2012). *Building for The Future:The Scottish Construction Industry's Strategy 2013-2016*. Scottish Enterprise.

Cox, A. og Thompson, I. (1997). Fit for purpose - contractual relations: determining a theoretical framework for construction projects. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 3(1), 127–135.

Dennis Jóhannesson, Hjörleifur Stefánsson, Málfríður Kristjánsdóttir, Nikulás Úlfar Másson og Sigríður Ólafsdóttir. (2000). *Leiðsögn um íslenska byggingarlist*. Reykjavík: Arkitektafélag Íslands.

Denzin, N. og Lincoln, Y. (2007). *Strategies of Qualitative Inquiry* (3. útg.). California: Sage publications.

Dickens, L. og Watkins, K. (1999). Action Research: Rethinking Lewin. *Management Learning*, 30.

Dubois, A. og Gadde, L.-E. (2001). The Construction Industry as a Loosely Coupled System - Implications for productivity and innovativity. Flutt á 17th IMP Conference, Oslo, Noregur: Chalmers University of Technology. Sótt 13. febrúar 2014 af

Edda Andrésdóttir. (2015, 22. mars). Mikill skortur á iðnaðarmönnum. *Kvöldfréttir stöðvar* 2. Reykjavík. Sótt af <http://www.visir.is/section/MEDIA99&fileid=VTV55A825D9-BE31-4527-970E-1C38CDCF2942>

Einar Einarsson. (2006, mars). Einingar í landi steinsteypuhefða. *Fréttabréf Steinsteypufélags Íslands*, 19(2), 6–7.

Ericsson, S., Henricsson, P., Flanagan, F. og Jewell, C. (2005). Understanding construction industry competitiveness: the introduction of the Hexagon framework. Flutt á CIB conference, Helsinki.

European commission. (2012). *Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises*. Brussel: European Commission.

European Construction Technology Platform. (2005). *Challenging and Changing Europe's Built Environment - A vision for a sustainable and competitive construction sector by 2030*. European Construction Technology Platform 2005.

Fagfélagið. (2009). Lýsir áhyggjum af óheillapróun á útboðs-og vinnumarkaði | Vikudagur. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://vikudagur.is/vikudagur/nordlenskar-frettir/2009/12/10/lysir-ahyggjum-af-oheillathroun-utbods-og-vinumarkadi>



Ferdinand Hansen. (2011). Fúsk eða fagleg stjórnun. Samtök Iðnaðarins. Sótt af <http://www.si.is/si-docs/greinar/27.pdf>

Félag húsgagna- og innanhússarkitekta. (e.d.). fhi.is. Sótt 16. febrúar 2015 af <http://www.fhi.is/>

Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands. (2015). *STEFNUMót íslensks byggingariðnaðar - „Samstarf er lykill að árangri“*. Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands. Sótt 3. maí 2015 af <http://www.si.is/media/mannvirkjagerd/2015-1-23-Skyrsla-HI-Stefnumots-drog-2.pdf>

FILA. (e.d.). Söguágrip | FILA. Sótt 16. febrúar 2015 af <http://fila.is/um-fila/soguagrip/>

Fishkin, James S. (2009). *When the people speak: deliberative democracy and public consultation*. Oxford: Oxford University Press.

Fjármála- og efnahagsráðuneytið. *Fjárlagafrumvarp 2008. Seinni hluti: Lagagreinar og athugasemdir*.

Fjármála- og efnahagsráðuneytið. (2014). *Vinumarkaður - lokaskýrsla*. Reykjavík. Sótt 3. júlí 2015 af <http://www.fjarmalaraduneyti.is/media/rit-og-skyrslur-2015/KHF---Stada-kynja-a-vinumarkadi-lokaskyrsla.pdf>

Fornahl, D. og Menzel, M.P. (2007). Cluster Life Cycles - Dimensions and Rationales of Cluster Development. *Jena Economic Research Papers*.

Framkvæmdasýsla ríkisins. (e.d.). Vistvæn þróun. [www.fsr.is](http://www.fsr.is). Sótt 23. apríl 2015 af <http://www.fsr.is/Samstarf/Vistvaen-throun>

Friðrik G. Olgeirsson, Halldór Reynisson og Magnús Guðmundsson. (1996). *Byggingameistari í stein og stál - saga Sveinbjarnar Jónssonar í Ofnasmiðjunni 1896-1982*. Reykjavík: Fjölvi.

Garðar Örn Þorvaldsson. (2010). *Verkefnastjórnun í byggingariðnaði*. Háskólinn á Bifröst, Bifröst.

Gordon, I.R. og McCann, P. (2000). Industrial Clusters: Complexes, Agglomeration and/or Social Networks? *Urban studies*, 37(3), 513–532.

Greiningardeild Arion banka. (2012). *Fasteignamarkaður á göngudeild: Horfur 2014*. Sótt af <https://www.arionbanki.is/markadir/greiningardeild/greiningardeild-allar-frettir/2012/12/04/Fasteignamarkadur-a-gongudeild--Horfur-2014/>

Greiningardeild Arion banka. (2014). *Horfur á fasteignamarkaði til 2017 - bóla eða bjartari horfur*. Reykjavík: Arion banki.

Guðjóna Björk Sigurðardóttir. (2008). *Gæðastjórnun verktaka í mannvirkjagerð á Íslandi*. Háskólinn á Bifröst, Bifröst. Sótt 11. nóvember 2014 af

Guðjón Friðriksson. (1994). *Saga Reykjavíkur - bærinn vaknar - 1870-1940 síðari hluti*. Reykjavík: Iðunn.

Guðjón Örn Sigurðsson og Runólfur Smári Steinþórsson. (2014). *Klasaframtök og vottun klasastarfs. Þjóðarspejillinn XV*.

Guðmundur H. Kjærnested. (2014, 31. október). *Rafrænt byggingarleyfi - staða kerfisgerðar*. Flutt á Fundur byggingafulltrúa, Reykjavík. Sótt af <http://www.mannvirkjastofnun.is/library/Skrar/Byggingarsvid/Radstefnur-og-fundir>

Gumilar, V. (2010). *Methodology for R&D driven cluster development in construction sector*. European Commission - CORDIS. Sótt 2. mars 2014 af

Gumilar, V., Zarnic, R. og Selih, J. (2011). Increasing Competitiveness of the Construction Sector by Adopting Innovative Clustering. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 22(1), 41–49.

Hagfræðideild Landsbankans. (e.d.-a). Lítil aukning fjárfestingar á fyrri helmingi ársins. Sótt 13. mars 2015 af <http://www.landsbankinn.is/efnahagsmal/2014/11/21/4.-kafli-Litil-aukning-fjarfestingar-a-fyrri-helmingi-arsins/?newsid=17259958-717f-11e4-b59d-0050568800ef>

Hagfræðideild Landsbankans. (e.d.-b). Opinber fjárfesting hættulega lítil. Sótt 13. mars 2015 af <http://umraedan.landsbankinn.is/efnahagsmal/2015/01/12/Hagsja-Opinber-fjarfesting-haettulega-litil/?cat=4db90c89-9528-48b9-bb83-a96e304c9c40>

Hagstofa Íslands. (1997). *Hagskinna - sögulegar hagtölur um Ísland*. Reykjavík: Hagstofa Íslands.

Hagstofa Íslands. (2014). *Þjóðhagsspá vetur 2014*. Reykjavík: Hagstofa Íslands. Sótt af <http://www.statice.is/lisalib/getfile.aspx?ItemID=17104>

Háskóli Íslands. (e.d.-a). Háskóli Íslands 1941-1950. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://aldarafmaeli.hi.is/araturgur/1941-1950>

Háskóli Íslands. (e.d.-b). Verkfræði- og náttúruvísindasvið Háskóli Íslands. Sótt 8. mars 2015 af [http://www.hi.is/verkfraedi\\_og\\_natturuvisindasvid/forsida\\_verkfraedi\\_og\\_natturuvisindasvids](http://www.hi.is/verkfraedi_og_natturuvisindasvid/forsida_verkfraedi_og_natturuvisindasvids)

Háskólinn í Reykjavík. (e.d.). Nám við Háskólann í Reykjavík. Sótt 8. mars 2015 af <http://www.ru.is/namid/>

Henricsson, P., Ericsson, S., Flanagan, F. og Jewell, C. (2004). Rethinking competitiveness for the construction industry. Flutt á 20th Annual ARCOM Conference, Herriot Watt University: Association of Researchers in Construction Management.

Hillebrandt, P.M. (2000). *Economic theory and the construction industry*. Great Britain: Palgrave Macmillan.

HM Government. (2013). *Construction 2025 - Industrial Strategy: government and industry in partnership*. HM Government. Sótt 4. ágúst 2014 af

Iðnskólinn í Hafnarfirði. (e.d.). Saga skólans | Iðnskólinn í Hafnarfirði. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://www.idnskolinn.is/mc/skolinn/saga-skolans/>

Illugi Gunnarsson. (2015, 19. febrúar). *Menntadagur atvinnulífsins 2015- Illugi Gunnarsson Mennta og menningarmálaráðherra*. Reykjavík. Sótt 15. apríl 2015 af <https://vimeo.com/channels/882334/page:2>

Ingimar Sigurðsson og Sigurður H. Helgason. (2007). *Drög að matskýrslu - Frumvarp til laga um mannvirki*.

Ingvar Haraldsson. (2014, 24. júní). Hafa miklar áhyggjur af fækkun iðnnema. [www.visir.is](http://www.visir.is). Sótt 2. apríl 2015 af <http://www.visir.is/hafa-miklar-ahyggjur-af-faekkun-idnnema/article/2014706249991>

Ingbjörg Birna Kjartansdóttir og Óskar Valdimarsson. (2013). *Innleiðing BIM í verkefnum FSR - Árangur og ávinningur hönnuða*. Reykjavík: Framkvæmdasýsla ríkisins.

Íbúðalánasjóður. (e.d.). Hlutverk - Íbúðalánasjóður. [www.ils.is](http://www.ils.is). Sótt 6. apríl 2015 af <http://www.ils.is/um-okkur/starfsemi/hlutverk/>

Jóhann Sigurðsson. (2012). Ný byggingarreglugerð – íbúðir fyrir alla? Sótt 15. mars 2015 af <http://www.visir.is/ny-byggingarreglugerd---ibudir-fyrir-alla/article/2012712019981>

Jón Rúnar Sveinsson. (2010). Íslenska þjóðfélagið, 1. árgangur 2010, 49-68, Útgefandi: Félagsfræðingafélag Íslands 49 Kreppa, hugmyndafræði og félagslegt húsnæði. *Félagsfræðingafélag Íslands, Íslenska þjóðfélagið*(1), 49–68.

Ketels, C., Lindqvist, G. og Sölvell, Ö. (2012). *Strengthening Clusters and Competitiveness in Europe - The Role of Cluster Organisations*. The Cluster Observatory.

Kristján Ingólfsson. (2014). *Um réttmætar væntingar og eignarétt í skipulagsmálum*. Háskólinn á Bifröst, Bifröst.

Landbúnaðarháskólinn. (e.d.). Umhverfisskipulag | Lbhí. Sótt 8. mars 2015 af <http://www.lbhi.is/?q=is/Umhverfisskipulag>

Lazzaretti, L., Sedita, S.R. og Caloffi, A. (2014). Founders and disseminators of cluster research. *Journal of economic geography*, 14(1), 21–43.

Listahákóli Íslands. (e.d.). Arkitektúr - Listahákóli Íslands. Sótt 8. mars 2015 af <http://lhi.is/namid/honnun-og-arkitektur/arkitektur/>

*Lög um húsnæðismál.* , Pub. L. No. 44/1998.

*Lög um mannvirki.* , Pub. L. No. 160/2010.

Magnús Hlynur Heiðarsson. (2015, 22. mars). Vantar þrjú þúsund iðnaðarmenn á Íslandi. *Vísir*. Reykjavík. Sótt 22. mars 2015 af <http://www.visir.is/vantar-thrju-thusund-idnadarmenn-a-islandi/article/2015150329748>

Mannvirkjastofnun. (2012). *Almennt um tilurð og efni nýrrar byggingarreglugerðar 2012*. Reykjavík.

Mannvirkjastofnun. (2014). *Árskýrsla mannvirkjastofnunar 2013*. Mannvirkjastofnun. Sótt 25. febrúar 2015 af [http://www.mannvirkjastofnun.is/library/Skrar/Mannvirkjastofnun/arsskyrslur/NM63337%20%C3%A1rssk%C3%BDrsla%202013\\_2.pdf](http://www.mannvirkjastofnun.is/library/Skrar/Mannvirkjastofnun/arsskyrslur/NM63337%20%C3%A1rssk%C3%BDrsla%202013_2.pdf)

Mannvirkjastofnun. (e.d.-a). Löggildingar hönnuða og iðnmeistara | Mannvirkjastofnun. Sótt 16. febrúar 2015 af <http://www.mannvirkjastofnun.is/byggingar/loggildingar-honnuda-og-idnmeistara/>

Mannvirkjastofnun. (e.d.-b). Fræðsla um vatnstjón. *www.mvs.is*. Sótt 22. apríl 2015 af <http://www.mannvirkjastofnun.is/byggingar/fraedsla-um-vatnstjon/>

Maskell, P. (2001). Towards a Knowledge-based Theory of the Geographical Cluster. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 921–943.

McKinsey Scandinavia. (2012). *Charting a growth path for Iceland*.

Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2014). *Hvítbók um umbætur í menntun*. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið.

Mertler, C. (2012). *Action Research: Improving Schools and Empowering Educators* (3. útg.). California: Sage publications.

Mogens Brandt Poulsen og Guðmundur Gunnarsson. (1996). *Íslensk byggingarlist*. Aarhus: Arkitektskolen i Aarhus.

Momaya K. og Selby, K. (1998). International competitiveness of the Canadian construction industry: a comparison with Japan and the United States. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 25(4), 640–652.

Morgunblaðið. (2011, 12. ágúst). Vinnuvélar og tæki streyma úr landi. *www.mbl.is*. Sótt 30. apríl 2015 af [http://www.mbl.is/frettir/innlent/2011/12/09/vinnuvelar\\_streyma\\_ur\\_landi/](http://www.mbl.is/frettir/innlent/2011/12/09/vinnuvelar_streyma_ur_landi/)

Myers, D. (2004). *Construction Economics - A new approach*. New York: Spon Press - Taylor and Francis Group.

Nefnd um endurskoðun iðnaðarlaga. (2012). *Skýrsla nefndar vegna endurskoðunar iðnaðarlaga*. Iðnaðarréðuneytið.

Norman, V. og Venables, A. (2004). Industrial clusters: Equilibrium, welfare and policy. *Economica*, 71(1), 543–558.

Nýsköpunarmiðstöð Íslands. (2013). *Stefna til ársins 2018 - Nýsköpunarmiðstöð Íslands*. Reykjavík: Nýsköpunarmiðstöð Íslands. Sótt af <http://www.atvinnuvegaraduneyti.is/media/Acrobat/Stefna-NMI-2018.pdf>

Nýsköpunarmiðstöð Íslands. (e.d.). Tæknirannsóknir og ráðgjöf. *www.nmi.is*. Sótt 8. apríl 2015 af <http://www.nmi.is/taeknirannsoknir/>

Oliver, R. K. og Webber, M. D. (1992). Supply-chain management: logistics catches up with strategy. Í *Logistics: The Strategic Issues*. (bls. 63–75). -London: Chapman Hall.

Óskar Valdimarsson. (2002). *Hönnunarsamningar FSR við arkitekta*. Reykjavík. Sótt 13. mars 2015 af <http://www.fsr.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=993>

Óskar Valdimarsson. (2010). *Valkostir við skipulag fasteignastjórnunar í ríkisrekstri á Íslandi*. Haskóli Íslands, Reykjavík.

Porter, M.E. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*, 57(2), 137–145.

Porter, M.E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 72–91.

Porter, M.E. (1998). *On competition - Clusters and the New Economics of Competition*. Boston, MA: Boston:Harvard Business School Publishing.

Porter, M.E. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34.

Porter, M.E. (2002). Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Microeconomic Competitiveness Index. Í *The Global Competitiveness Report*. Geneva: World Economic Forum.

Porter, M.E. og Kramer, M.R. (2011). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*.

Rannís. (e.d.). Úthlutunarsíða Rannís. [www.rannis.is](http://rannis.rhi.hi.is/AllocatedFunds/tthsj.php?columns=ar). Sótt 25. apríl 2015 af <http://rannis.rhi.hi.is/AllocatedFunds/tthsj.php?columns=ar>

Rannsóknarmiðstöð Íslands. (e.d.). Rannsóknir og nýsköpun. [www.rannis.is](http://www.rannis.is). Sótt 8. apríl 2015 af <http://www.rannis.is/sjodir/rannsoknir/>

Rannsóknarnefnd Alþingis. (2010). *Rannsóknarnefnd Alþingis um aðdraganda og orsakir falls íslensku bankanna 2008*. Reykjavík: Rannsóknarnefnd Alþingis.

Reason P. og Bradbury H. (2008). *The SAGE Handbook of Action Research - Participative Inquiry and Practice* (2. útg.). California: Sage publications.

Ríkiskaup. (e.d.). Viðmiðunarfjárhæðir og tilboðsfrestir. Sótt 17. mars 2015 af <http://www.rikiskaup.is/utbod/logogreglurumutbod/nr/251>

Rocha, H.O. (2004). Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters. *Small Business Economics*, 23(5), 363–400.

Rosenfeld, S. A. (1997). Bringing business clusters into the mainstream of economic development. *European planning studies*, 5(1), 1–22.

RÚV. (2013a). Hjúkrunarheimili fram úr áætlun | RÚV. RÚV. Sótt 21. mars 2015 af Hjúkrunarheimili-fram-ur-aaetlun

RÚV. (2013b, 14. júní). Svört atvinnustarfsemi 15%. *www.ruv.is*. Sótt 15. apríl 2015 af <http://www.ruv.is/frett/svort-atvinnustarfsemi-15>

Rögnvaldur Gunnarsson. (2011). Skýrari og auðveldari í notkun - ný útgáfa ÍST 30. *Fréttabréf Staðlaráðs Íslands, 14(2)*.

Saga byggiðnar. (e.d.). Sótt 14. febrúar 2015 af <http://www.byggidn.is/saga/byggidn/felagi/saga-fagfelagsins>

Saga FBE - byggidn.is. (e.d.). Sótt 14. febrúar 2015 af <http://www.byggidn.is/saga-fbe/byggidn/felagi/saga-felag-byggingamanna-eyjafir-i>

Samband Íslenskra sveitarfélaga. (2012, 17. desember). Varðar umræðu um 288. mál á fundi efnahags- og viðskiptanefndar Alþingis þann 17. desember 2012. Alþingi. Sótt 15. mars 2015 af <http://www.althingi.is/pdf/erindi/?lthing=141&dbnr=1116>

Samiðn. (2002a). Iðnnám er hornreka í menntakerfinu. *Samiðarblaðið, 2(2002)*.

Samiðn. (2002b). Brýn þörf að bæta ímynd iðnaðarmannsins. *Samiðarblaðið, 2002(3)*. Sótt 27. apríl 2015 af

Samiðn. (2006). Straumur erlendra starfsmanna ræðst af þörfum atvinnulífsins, ekki regluverkinu. Sótt 15. mars 2015 af <http://www.samidn.is/frettir/frettir/straumur-erlendra-starfsmanna-raedst-af-thorfum-atvinnulifsins-ekki-regluverkinu>

Samiðn. (2008). Er byggingariðnaðurinn á leið á válistann ? *Samiðn félagsblað, 15(1)*. Sótt 11. nóvember 2014 af [http://www.samidn.is/pdf/frettabref/2008\\_1/files/samidnarbladid1tbl2008.pdf](http://www.samidn.is/pdf/frettabref/2008_1/files/samidnarbladid1tbl2008.pdf)

Samtök iðnaðarins. (2012a). Ákvæði í nýrri byggingarreglugerð þarfnast nánari skoðunar og endurbóta. Sótt 15. mars 2015 af <http://www.si.is/starfsgreinahopar/mannvirkjagerd/frettir-af-mannvirkjagerd/nr/9555>

Samtök iðnaðarins. (2012b). Mat á kostnaðaráhrifum nýrrar byggingareglugerðar. Sótt 15. mars 2015 af <http://www.si.is/starfsgreinahopar/mannvirkjagerd/frettir-af-mannvirkjagerd/nr/9542>

Samtök iðnaðarins. (2013). Félag ráðgjafarverkfræðinga gengur til liðs við Samtök iðnaðarins og Samtök atvinnulífsins. *Samtök iðnaðarins*. Sótt 21. mars 2015 af <http://www.si.is/forsidufrettir/nr/9615>

Samtök iðnaðarins. (2014). Samtök arkitektastofa ganga í SI. *Samtök iðnaðarins*. Sótt 21. mars 2015 af <http://www.si.is/starfsgreinahopar/mannvirkjagerd/frettir-af-mannvirkjagerd/nr/9829>

Samtök iðnaðarins. (2015a, 23. febrúar). Menntastofa SI - Fjallað um fjölgun nemenda í iðnnám með áherslu á kynjahlutfall. Sótt 15. apríl 2015 af <http://www.si.is/malaflokkar/menntamal-og-fraedsla/menntafrettir/menntastofa-si-fjallad-um-fjolgun-nemenda-i-idnnam-med-aherslu-a-kynjahlutfall>

Samtök iðnaðarins. (2015b, 4. júlí). Hægt að lækka íbúðarverð um 4-6 milljónir. *www.si.is*. Sótt 30. apríl 2015 af <http://www.si.is/starfsgreinahopar/mannvirkjagerd/frettir-af-mannvirkjagerd/haegt-ad-laekka-ibudarverd-um-4-6-milljonir>

Samtök iðnaðarins. (e.d.). Hallærisgóðæri! - Gæðastjórnun og rekstur. *www.si.is*. Sótt 23. apríl 2015 af <http://www.si.is/malaflokkar/gaedastjornun-og-rekstur/gaedafrettir/nr/2221>

Samtök iðnaðarins, Vegagerðin, Retkjavíkurborg, Framkvæmdasýslan. (2012). Mat opinberra verkkaupa á hæfi bjóðenda í útboðum á verkframkvæmdum. Sótt 12. janúar 2014 af [http://eldri.reykjavik.is/Portaldatta/1/Resources/framkvaemdasvid/frettir/2012/Yfirlysin\\_g\\_Mat\\_opinberra\\_verkkaupa\\_a\\_haefi\\_bjodenda\\_i\\_utbodum\\_a\\_verkframkvaemdum\\_10\\_des\\_2012.pdf](http://eldri.reykjavik.is/Portaldatta/1/Resources/framkvaemdasvid/frettir/2012/Yfirlysin_g_Mat_opinberra_verkkaupa_a_haefi_bjodenda_i_utbodum_a_verkframkvaemdum_10_des_2012.pdf)

Schartinger, D. (2009). *Sectoral Innovation Foresight - Construction* (Interim Report). Europe Innova - Innovation watch.

Sigurður Rúnar Birgisson. (2013). *Byggingagallar í nýbyggingum á Íslandi - könnun á tíðni og umfangi*. Háskólinn í Reykjavík, Reykjavík.

Snorri Þór Tryggvason. (2010). *Umhverfisáhrif efnis- og orkunotkunar í íslenskum byggingariðnaði*. Listaháskóli Íslands, Reykjavík.



Squicciarini, M. og Asikainen, L. (2009). *Sectoral Innovation Performance in the Construction Sector* (Final report Task 1, Europe INNOVA Sectoral Innovation Watch). DG Enterprise and Industry, European Commission.

Starfshópur SA,SI og skólameistara starfsnámsskóla. (2015). *Starfsnám í skóla og á vinnustað á framhaldsskólastigi - Tillaga vegna Hvítbókar menntamálaráðherra*. Reykjavík.

Steinsteypufélag Íslands. (e.d.). Steinsteypufélag Íslands. [www.steinsteypufelag.is](http://www.steinsteypufelag.is). Sótt 26. apríl 2015 af <http://www.steinsteypufelag.is/>

Stewart, R. E., Miller, C., Mohamed, S. og Packham, G. (2003). Sustainable development of construction small and medium enterprises (SME's).

Sun, Y., Mitra, P. og Simone, A. (2013). *The Driving Force behind the Boom and Bust in Construction in Europe - IMF working paper*. International Monetary Fund.

Sölvell, Ö. (2008). *Clusters Balancing Evolutionary and Constructive Forces*. Stockholm: Ivory Tower Publishers.

Sölvell, Ö., Lindqvist, G. og Ketels, C. (2003). *The cluster initiative greenbook*. Stockholm: The Ivory Tower.

Sölvell, Ö., Lindqvist, G. og Ketels, C. (2013). *The Cluster Initiative Greenbook 2.0*. Stokkhólmur: Ivory Tower publishers.

Sölvell, Ö. og Williams, M. (2013). *Building the cluster commons*. Stockholm: Ivory Tower Publishers.

Timarit iðnaðarmanna. (1964, 6. janúar). Mál iðnaðarins á Alþingi. *Tímarit iðnaðarmanna*, 37(2), 67–68.

Trausti Hafliðason. (2014, 15. nóvember). Starfsemi Íbúðalánasjóðs verður umbylt á næstunni. *Viðskiptablaðið*. Sótt 20. desember 2014 af <http://www.vb.is/frettir/111480/>

Tækniskóli Íslands 25 ára. (e.d.). Sótt 15. febrúar 2015 af <http://www.mbl.is/greinasafn/grein/39002/>

Tækniskólinn. (e.d.-a). Saga Tækniskólans. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://www.tskoli.is/taekniskolinn/sagan/>

Tækniskólinn. (e.d.-b). Tækniskólinn - meistaraskóli. Sótt 8. mars 2015 af <http://www.tskoli.is/skolar/meistaraskolinn/>

Tækniþróunarsjóður. (2015). *Tækniþróunarsjóður- Samantekt á úthlutunum 2004-2014*. Tækniþróunarsjóður.

Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (2015). *Skýrsla starfshóps um endurskoðun laga og reglugerða með tilliti til myglusvepps í húsnæði*. Reykjavík: Umhverfis- og auðlindaráðuneytið.

Umhverfisaráðuneytið. *Byggingarreglugerð nr. 441/1998*.

Una Guðrún Einarsdóttir. (2014, ma). *Þessi þörf fyrir að þurfa að vera að gera eitthvað með höndunum - viðhorf nemenda í iðnnámi*. Háskóli Íslands, Reykjavík. Sótt 20. febrúar 2015 af <http://skemman.is/en/item/view/1946/19713>

Verkfræðingafélag Íslands. (e.d.-a). Brot úr sögu VFÍ. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://www.vfi.is/um-vfi/brot-ur-sogu-vfi/nr/27>

Verkfræðingafélag Íslands. (e.d.-b). Deildir VFÍ. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://www.vfi.is/deildir-vfi/>

Viðskiptablaðið. (2008, 4. nóvember). Mannvit verður til við sameiningu VGK-Hönnunar og Rafhönnunar. *Viðskiptablaðið*. Sótt 15. mars 2015 af Mannvit verður til við sameiningu VGK-Hönnunar og Rafhönnunar

Viðskiptablaðið. (2011, jún). Átak gegn svartri atvinnustarfsemi og undanskotum. Sótt af <http://www.vb.is/frettir/64140/>

Viðskiptablaðið. (2012, 28. júní). Verkís og Almenna verkfræðistofan sameinast. *Viðskiptablaðið*. Sótt af <http://www.vb.is/frettir/74108/>

Viðskiptablaðið. (2013, 6. apríl). Íbúðalánasjóður auglýsir styrki. *www.vb.is*. Sótt 25. apríl 2015 af <http://www.vb.is/frettir/84736/>

Visbyggðaráð. (e.d.). Vistbyggðarráð. Sótt 22. mars 2015 af <http://www.vbr.is/efni/fyrirtaekid>

Vísir. (2014, 7. október). Kranavísitalan rís upp úr öskunni. Sótt 30. apríl 2015 af <http://www.visir.is/kranavisitalan-ris-upp-ur-oskunni/article/2014707109975>

VMA. (e.d.). Saga VMA. Sótt 15. febrúar 2015 af <http://thor.vma.is/saga-vma/Part1/1-12.html>

VR blaðið. (2010, desember). Vinnustaðaeftirlit - vinnustaðaskírteini - Gegn svartri atvinnustarfsemi. *VR blaðið*, 6. tbl.(32), 10.

Vrijhoef, R. (2011). *Supply chain integration in the building industry The emergence of integrated and repetitive strategies in a fragmented and project-driven industry*. Amsterdam: IOS Press.

Þorbjörn Þórðarsson. (2014, 7. maí). Bóluáhrif á hlutabréfamarkaði gætu smitast yfir á fasteignamarkað. *www.visir.is*. Sótt af <http://www.visir.is/boluahrif-a-hlutabrefamarkadi-gaetu-smitast-yfir-a-fasteignamarkad/article/2014140709349>

Þorlákur Ófeigsson. (1944). Samstarf huga og handa. Flutt á Byggingamálaráðstefnan, Reykjavík.

Þorvaldur Hauksson. (2013). *Fjarlægging mannvirkis*. Háskóli Íslands, Reykjavík. Sótt af [http://skemman.is/stream/get/1946/14392/34193/1/BA.\\_ritger%C3%B0\\_-\\_%C3%9Eorvaldur\\_Hauksson.pdf;jsessionid=AF40EB91828A33F43FC2497D719CE3AD](http://skemman.is/stream/get/1946/14392/34193/1/BA._ritger%C3%B0_-_%C3%9Eorvaldur_Hauksson.pdf;jsessionid=AF40EB91828A33F43FC2497D719CE3AD)

Ægir Þór Eysteinnsson. (2014, ma). Sextán miljaðra króna eftirgjöf. *Kjarninn*, (39), 3–6.

## Viðauki 1 Dagskrá STEFNUmóts íslensks byggingariðnaðar 4. Nóvember 2014

# “Samstarf er lykill að árangri” STEFNUMÓT ÍSLENSKS BYGGINGARIÐNAÐAR 4. nóvember 2014 Grand hótél

### Dagskrá

Fundarstjóri: Þorgerður Katrín Gunnarsdóttir

08:30 **Skráning hefst**

09:00 **Setning**

Almar Guðmundsson, framkvæmdastjóri Samtaka iðnaðarins

09:10 **Ávarp iðnaðarráðherra**

Ragnheiður Elín Árnadóttir, iðnaðar- og viðskiptaráðherra

09:20 **Kynning fundarstjóra á dagskrá og vinnulagi**

Þorgerður Katrín Gunnarsdóttir, forstöðumaður Mennta- og nýsköpunarsviðs Samtaka atvinnulífsins

09:30 **Spurningakönnun – fyrri hluti**

10:00 **Hagræn þýðing og staða íslensks byggingariðnaðar**

Ásdís Kristjánsdóttir, forstöðumaður Efnahagssviðs Samtaka atvinnulífsins

10:15 **Framtíðarhorfur og þróun í byggingariðnaði**

Guðrún Ingvarsdóttir, verkefnastjóri þróunarverkefna Búseta hsf.

10:30 Kaffihlé

11:00 **Vinnuhópar – „Staðan og framtíðarsýn“**

12:30 Hádegisverður

13:30 **Klasar sem samstarfsform - dæmi úr erlendum byggingariðnaði**

Hannes Ottósson, verkefnisstjóri Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands

13:45 **Samstarfsvettvangur í íslenskri atvinnugrein - Sjávarklasinn**

Þór Sigfússon, framkvæmdastjóri Sjávarklasans

14:00 **Vinnuhópar – „Samstarf sem lykill að árangri“**

15:30 Kaffihlé

16:00 **Samantekt og pallborð**

16:30 **Spurningakönnun – seinni hluti**

17:00 **Lokahóf** - Léttar veitingar og Ari Eldjárn stígur á stökk

18:30 Dagskrá lýkur

## Viðauki 2 Vinnugögn borðstjóra á STEFNUmóti íslensks byggingariðnaðar

Umræðuramma

### STEFNUMót íslensks byggingariðnaðar

Fyrri hluti vinnustofu 11:00-12:30

Þema: Stöðutaka og framtíðarsýn

U.þ.b. 10 mínútur

Áður en vinna á borðum hefst kynnrir fulltrúi verkefnisstjórnar í stuttu máli hvað gert verður í fyrri hluta vinnustofu. „Klasakort“/yfirlitsmynd íslensks byggingariðnaðar kynnt sem verkfæri til að vinna eftir.

Fyrirmæli	Spurningar / efni
U.þ.b. 15 mín. 11:10-11:25  Kynning	<b>1. Kynning</b> Lóðs <ul style="list-style-type: none"><li>• Nafn</li><li>• Óháður aðili</li></ul> Ferlið <ul style="list-style-type: none"><li>• Trúnaðar er gætt</li><li>• Engin rétt eða röng svör</li><li>• Allar skoðanir eru jafn mikilvægar og við virðum skoðanir hvers annars</li></ul> Þátttakendur <ul style="list-style-type: none"><li>• Nafn</li><li>• Við hvað starfar þú?</li><li>• Hversu lengi hefur þú starfað innan eða í tengslum við byggingariðnaðinn?</li><li>• Hefur þú gegnt öðrum störfum innan byggingariðnaðarins?</li><li>• Væntingar þínar til mótsins í dag?</li></ul>

Fyrirmæli	Spurningar / efni
<p>U.þ.b. 35 mín 11:25-12:00</p> <p><b>Vísa í vinnublað með klasakorti til hliðsjónar.</b></p> <p>Passa að það fari fram umræða um alla hluta „klasakortsins“. Ekki ætlast til að allir tjái sig um alla liði.</p>	<p><b>2. Staða Íslensks byggingariðnaður í dag</b></p> <p>Nú ætlum við að skoða mismunandi svið innan íslensks byggingariðnaðar og ætlum að hafa klasakortið til hliðsjónar.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hvað gengur vel?</li> <li>2. Hvað þarf að bæta?</li> </ol>

Afrakstur umræðu: Kortlagning á stöðunni. Styrkleikar, vandamál og áskoranir. Lóðs punkti hér grófa samantekt í lok fyrri hluta vinnustofu.

Fyrirmæli	Spurningar / efni
<p data-bbox="279 286 435 353"><b>U.þ.b. 20 mín 12:00-12:20</b></p> <p data-bbox="279 421 424 555"><b>Vinnublað með klasakorti til hliðsjónar.</b></p>	<p data-bbox="462 286 919 320"><b>3. Íslenskur byggingariðnaður árið 2030</b></p> <p data-bbox="462 353 1345 421">Nú langar mig að biðja ykkur að skipta aðeins um sjónarhorn. Við ætlum að horfa til ársins 2030.</p> <p data-bbox="462 454 1150 488">Hvar mynduð þið <b>vilja</b> sjá íslenskan byggingariðnað staddan þá?</p> <ul data-bbox="462 521 1262 701" style="list-style-type: none"> <li>• Hvað myndum við vilja að einkenndi framleiðsluhlutann ?</li> <li>• Hvað myndum við vilja að einkenndi samvinnu stjórnvalda og iðanaðar ?</li> <li>• Hvernig myndum við vilja sjá stoðkerfið virka ?</li> <li>• Hvað myndi einkenna menntun ?</li> <li>• Hvernig væri fjármögnun og tryggingaumhverfi háttað ?</li> </ul>

*Afrakstur umræðu: Draumastaða þátttakenda í byggingariðnaði fyrir árið 2030. Fá fólk til að horfa lengra en til núverandi stöðu og skilgreina markmið til að stefna að.*  
Lóðs punkti hér grófa samantekt í lok fyrri hluta vinnustofu.

Fyrirmæli	Spurningar / efni
<p><b>U.þ.b. 10 mín.</b> 12:20-12:30</p>	<p><b>4. Samantekt fyrri hluta vinnustofu</b> Nú ætlum við að draga saman umræðuna</p> <p>Í kjölfar þess sem við höfum verið að ræða í morgun langar mig að biðja ykkur að nefna það sem ykkur finnst mest aðkallandi að bætt sé í byggingariðnaðinum á komandi misserum.</p> <p>Nú er komið að hádegishléi. Dagskráin heldur áfram kl. 13:30 og svo hittumst við aftur síðar í dag í vinnuhóp.</p>

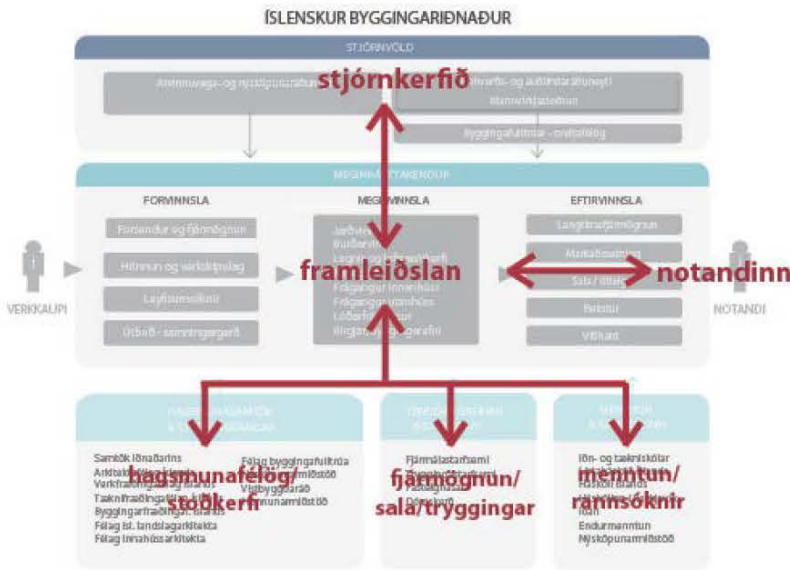
*Afrakstur umræðu: Draga fram megináhersluatriði þátttakenda í kjölfar umræðu – hvað er mest aðkallandi að bætt sé í byggingariðnaðinum á komandi misserum?*  
Lóðs punkti hér grófa samantekt í lok fyrri hluta vinnustofu.

**Þegar þessum hluta vinnustofu er lokið notar lóðs fyrstu 15 mín. matarhlés til að taka saman helstu punkta.**



**VINNUHÓPARAMMI - Seinni hluti vinnustofu 14:00-15:30**  
**Þema: Samstarf sem lykill að árangri**

Áður en vinna á borðum hefst kynnrir fulltrúi verkefnisstjórnar í stuttu máli hvað gert verður í seinni hluta vinnustofu. Lóðsar biðja að því loknu hópinn sinn að velja „talsmann“ fyrir lokaumræður í lok dags. Þar mun fundarstjóri ganga á milli nokkurra borða og taka „viðtöl“ við talsmenn um hvað var efst á baugi á tilteknu borði.

Fyrirmæli	Spurningar / efni
<p><b>U.p.b. 25 mín</b> 14:05-14:30</p> <p>Vinnublað með klasakorti til hlíðsjónar</p>	<p><b>6. Samstarf í íslenskum byggingariðnaði í dag</b>  Nú ætlum við að fara yfir hvernig samstarfi er háttað í dag.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Byrjum á því sem vel er gert. Getið þið nefnt dæmi um gott samstarf þvert á sviðin í byggingariðnaði á Íslandi?</li> <li>• Skoðum næst neikvæða þætti og vannýtt tækifæri. Hvar eru árekstrar eða átök, samskiptavandamál eða léleg upplýsingagjöf milli aðila? Hvers vegna?</li> </ul> 

Afrakstur umræðu: Helstu ábendingar þátttakenda um jákvæða og neikvæða þætti í núverandi samstarfi. Lóðs tekur saman meginpunkta í lok vinnustofu.

Fyrirmæli	Spurningar / efni
<p><b>U.p.b. 40 mín</b> 14:30:-15:10</p>	<p><b>7. Samstarfstækifærin</b></p> <p>Nú langar mig að biðja ykkur að velta fyrir ykkur hvernig við getum nýtt samstarf í anda þess sem sagt var frá í erindum Hannesar og Þórs sem leið að bættu starfsumhverfi í iðnaðinum.</p> <p>Hvernig gæti það nýst til að vinna á neikvæðu þáttunum sem við förum í gegnum rétt áðan.</p> <p>(Lóðs fari í gegnum eftirfarandi dæmi koll af kolli)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Sameiginleg kynningarmál og markaðssetning</li> <li>• 2 Alþjóðleg tækifæri/verkefni</li> <li>• 3 Efling tengsla – networking – miðlun reynslu</li> <li>• 4 Tengsl menntunar/endurmenntunar og atvinnulífs</li> <li>• 5 Hagsmunagæsla</li> <li>• 6 Nýsköpun og innleiðing nýrrar tækni</li> <li>• 7 Nýjungar í fjármögnun</li> </ul>

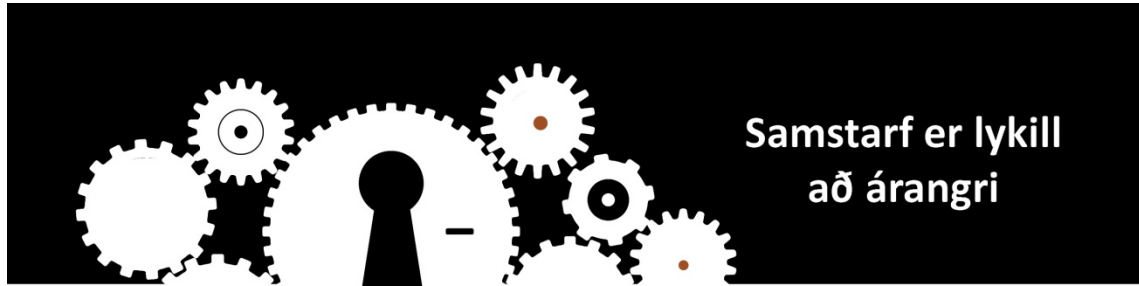
*Afrakstur umræðu: Að fá þátttakendur til að skoða mögulegar útfærslur á samstarfi í íslenskum byggingariðnaði. Lóðs tekur saman meginpunkta í lok vinnustofu.*

Fyrirmæli	Spurningar / efni
<p><b>U.p.b. 20 mín.</b> 15:10-15:30</p>	<p><b>8. Samantekt</b></p> <p>Nú langar mig að biðja ykkur að nefna það atriði sem ykkur hefur fundist markverðast í umræðum dagsins.</p> <p>Nú munum við taka 30 min. Kaffihlé. kl. 16:00 byrjum við aftur.</p>

Afrakstur umræðu: Að draga fram aðalaðtriði úr umræðum dagsins

**Þegar vinnustofu er lokið notar lóðs fyrstu  
15 min. kaffihlés til að taka saman helstu punkta.**

## Viðauki 3 Dagskrá kynningarfundar vegna útgáfu skýrslu Félagsvísindastofnunar



Samstarf er lykill  
að árangri

Verið velkomin á opinn morgunverðarfund í húsi atvinnulífsins Borgartúni 35  
Fimmtudaginn 19. febrúar kl. 08:30-09:30

### Kynntar verða helstu niðurstöður af **STEFNUMÓTI Íslensks byggingariðnaðar**

#### Dagskrá

- Þorgerður Katrín Gunnarsdóttir forstöðumaður Mennta- og nýsköpunarsviðs Samtaka atvinnulífsins setur fundinn
- Guðbjörg Andrea Jónsdóttir forstöðumaður hjá Félagsvísindastofnun HÍ kynnis helstu niðurstöður úr spurningakönnunum.
- Almar Guðmundsson framkvæmdastóri SI viðrar lykilatriði sem fram koma í niðurstöðum og ræðir hver næstu skref gætu verið.
- Jón Guðmundsson fagstjóri byggingarsviðs Mannvirkjastofnunar ræðir skýrsluna og framtíðartækfærin sem þar koma fram
- Opið fyrir fyrirspurnir og umræður

Boðið verður upp á rjúkandi morgunkaffi og nýbakaðar kleinur í upphafi fundar

Fjórða nóvember síðastliðinn komu um 200 fulltrúar Íslensks byggingariðnaðar saman á STEFNUMÓTI Íslensks byggingariðnaðar sem haldið var undir yfirskriftinni "Samstarf er lykill að árangri". Á mótinu lögðu fulltrúar Félagsvísindastofnunar HÍ ítarlegar spurningakannanir fyrir þátttakendur þar sem spurt var um stöðu byggingariðnaðarins og framtíðartækifæri til eflingar og umbóta. Nú er komið að því að kynna helstu niðurstöður og velta upp þeim tækifærum sem framundan eru.

Aðalskipuleggjendur viðburðarraðarinnar "Samstarf er lykill að árangri" eru Samtök iðnaðarins, Mannvirkjastofnun, Félag byggingafulltrúa, Arkitektafélag Íslands, Verkfræðingafélag Íslands, Félag Tæknifræðinga og Nýsköpunarmiðstöð Íslands

## Viðauki 4 Nám til starfsréttinda í byggingariðnaði – yfirlit menntastofnana

Heimild: Heimasíður menntastofnana

	Húsasmiði	Málun	Málmsmiði	Múrsmíði	Pípulagnir	Tækniteiknun	Rafvirkjun	Arkitektúr	Byggingaiðnfræði	Byggingafræði	Byggingatæknifræði	Byggingaverkfræði	Landslagsarkitektúr	Rafiðnfræði	Rafmagnstæknifræði	Rafmagnsverkfræði	Vélaverkfræði	Véliðnfræði	Véltæknifræði
Borgarholtsskóli																			
Fjölbrautaskólinn í Breiðholti																			
Fjölbrautaskóli Norðurlands vestra																			
Fjölbrautaskóli Suðurlands																			
Fjölbrautaskóli Suðurnesja																			
Fjölbrautaskóli Vesturlands																			
Iðnskólinn í Hafnarfirði																			
Menntaskólinn á Ísafirði																			
Tækniskólinn																			
Verkmenntaskóli Austurlands																			
Verkmenntaskólinn á Akureyri																			
Háskóli Íslands																			
Háskólinn í Reykjavík																			
Listaháskóli Íslands																			
Landbúnaðarháskóli Íslands																			

## Viðauki 5 Yfirlit hagsmunafélaga í byggingariðnaði

Samantekt unnin með aðstoð Friðriks Ólafssonar forstöðumanns byggingarsviðs Samtaka iðnaðarins

	Fagfélag	Launþegar	Atvinnurek.	Aðili að:
Byggið				Samið
Félag húsg. og innr.framleið.				SI/SA
Félag lðn- og tæknigreina				Samið
Félag skruðgarðyrkjumeistara				SI/SA
Félag vinnuvélaeigenda				SI/SA
Iðnaðarmannafélag Reykjavíkur				SI/SA
Málrameistarafélagið				SI/SA
Meistarafélag Bólstrara				SI/SA
Meistarafélag byggingamanna á Norðurl.				SI/SA
Meistarafélag húsasmiða				SI/SA
Meistarafélag iðnaðarmanna í Hafnarfirði				SI/SA
Meistarafélaga Pípulagningamanna				—
Meistarafélag Suðurlands				SI/SA
Meistarafélag Suðurnesja				SI/SA
Múrarmeistarafélag Reykjavíkur				SI/SA
Rafiðnaðarsambandið				ASÍ
Samið				ASÍ
Samtök rafverktaka og aðildarf.				SI/SA
Arkitektafélag Íslands				Hönn.miðst/BHM
Byggingafræðingafélag Íslands				
Félag húsgagna- og innanhússh.				Hönnunarmiðst.
Félag Landlagsarkitekta				Hönnunarmiðst.
Félag ráðgjafaverkfræðinga				SI/SA
Iðnfræðingafélagið				
Samark				SI/SA
Tæknifræðingafélag Íslands				
Verkfræðingafélag Íslands				