

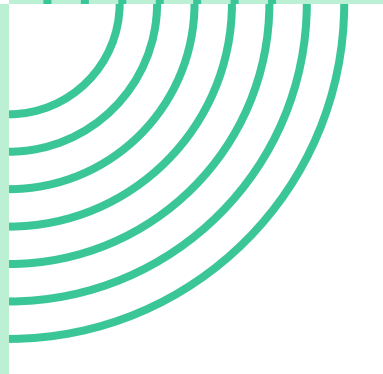


**FRAMTÍÐARSETUR**  
Íslands



# **Græn umskipti og framtíðaráskoranir**

*Sviðsmyndir árið 2040*



## Höfundar

Karl Friðriksson og Sævar Kristinsson

## Verkkaupi

Framtíðarnefnd Alþings

## Útgefandi:

Framtíðarsetur Íslands

## Prófarkalestur

Lydía Ósk Óskarsdóttir

## Hönnun og umbrot

Prentmet Oddi - Svansvottuð prentsmiðja

## Teikningar

Þórhildur Jónsdóttir

## Ljósmyndir

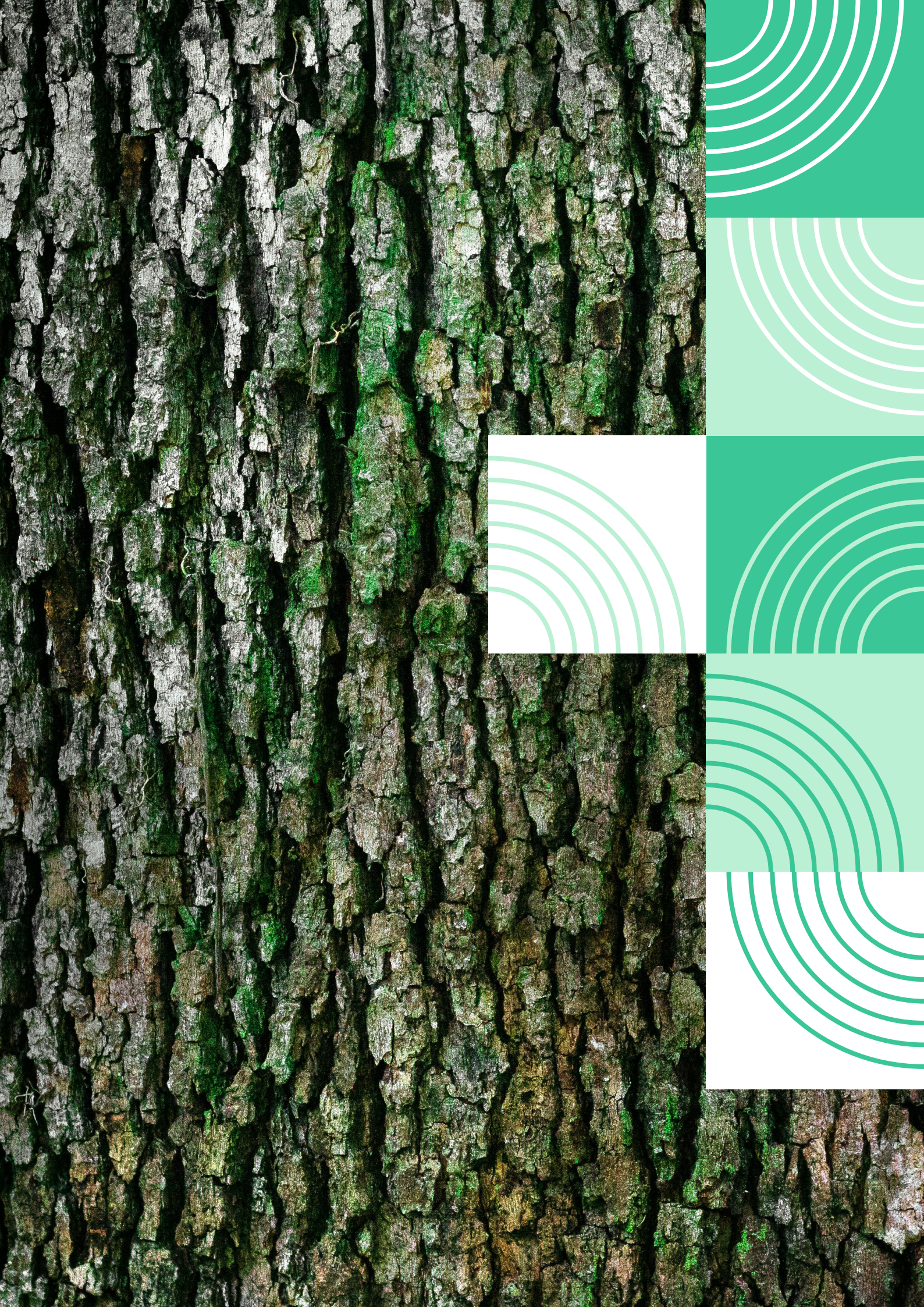
Unsplash

ISBN: 978-9935-9790-0-1

*Sviðsmyndirnar eru mótaðar af Framtíðarsetri Íslands og eru ekki framtíðarsýn, spá, stefna eða framreikningur. Þær eru öflug aðferð til að skilja mögulegt framtíðarumhverfi og skapa sameiginlegan skilning á því hvað rétt sé að gera í dag til að undirbúa framtíðina.*

# Efnisyfirlit

Formáli . . . . .	5
Samantekt . . . . .	6
Um verkefnið . . . . .	8
Sviðsmyndirnar fjórar . . . . .	8
Staðan í dag og alþjóðlegar áskoranir . . . . .	9
Innlendar áskoranir . . . . .	11
Staða grænna umskipta á Íslandi . . . . .	12
Mikilvægir óvissuþættir og drifkraftar . . . . .	13
Grunngerð sviðsmyndanna . . . . .	14
Yfirlit sviðsmynda - Sviðsmyndir til ársins 2040 . . . . .	17
<i>Neysluhyggja</i> . . . . .	18
<i>Sólarupprás</i> . . . . .	20
<i>Eyland</i> . . . . .	22
<i>Kyndilberar</i> . . . . .	24
Samanburður áhrifa-þátta eftir sviðsmyndum . . . . .	27
Spáðu um þróunina . . . . .	28
Dæmi um spurningar sem voru efst í huga viðmælenda . . . . .	29
Viðaukar . . . . .	31
Sviðsmyndir, vinnuferlið og þróunin . . . . .	31
Hvað eru sviðsmyndir? . . . . .	31
Vinnuferlið við sviðsmyndagerð . . . . .	31
Nýting sviðsmynda . . . . .	31
Græn umskipti – Tækni og stafræn þróun . . . . .	32
Kolefnislosun og kolefnabinding . . . . .	32
Staðlar og loftslagsbreytingar . . . . .	33
Lokaorð . . . . .	35
Þátttakendur í verkefninu . . . . .	36



# Formáli

Sú skýrsla sem hér birtist var unnin af Framtíðarsetri Íslands um græn umskipti og áskoranir til ársins 2040, að beiðni framtíðarnefndar Alþingis. Viðtöl voru tekin við sérfræðinga og haldin voru drifkraftaverkstæði, sviðsmyndafundur og vinnustofur. Er þetta verklag notað víða og til að mynda af framtíðarnefnd finnska þingsins.

Meginhlutverk framtíðarnefndar Alþingis er að fjalla um áskoranir og tækifæri Íslands í framtíðinni með áherslu á meðal annars langtímabreytingar á umgengni við náttúruna sem og tæknibreytingar og sjálfvirknivæðingu. Í síbreytilegum heimi eru sviðsmyndagreiningar til þess fallnar að varpa ljósi á mismunandi möguleika framtíðarinnar og auðvelda ákvarðanatöku til framtíðar.

# Samantekt

Áskoranir sem tengjast þróun loftslags á jörðinni eru fjölmargar, svo sem breytt veðurfar, hugsanleg hækkun sjávar, jarðvegsrof og aukning á fólksflutningum milli heimshluta. Skiptar skoðanir hérlendis sem erlendis eru á því hverjar þessar áskoranir eru vegna þróunar loftslags af mannavöldum.

Stór hluti alþjóðasamfélagsins, meðal annars undir forystu Sameinuðu þjóðanna og Evrópusambandsins, hefur komið sér saman um hnattræn markmið þegar kemur að samdrætti í kolefnislosun og bindingu af manna völdum.

Veruleg samfélagleg umræða á sér stað um þessa þróun meðal allra aldurshópa ekki hvað síst meðal ungs fólks. Stjórnvöld hér á landi hafa mótað sér markmið og aðgerðir til að fylgja eftir alþjóðasamþykktum þegar kemur að því að ná kolefnishlutleysi. Í skýrslunni er fjallað stuttlega um helstu hugtök og áskoranir sem um ræðir án þess að vera tæmandi um einstök atriði, stöðu þeirra eða þróun. Markmið skýrslunnar er að draga upp fjórar framtíðarsviðsmyndir af mögulegri framtíðarþróun í málaflokknum og hvernig þær geti hugsanlega birst okkur árið 2040, út frá þeim forsendum sem dregnar voru fram af þátttakendum verkefnisins. Sviðsmyndunum voru gefnar lýsandi heiti í anda umfjöllunarefnis þeirra.

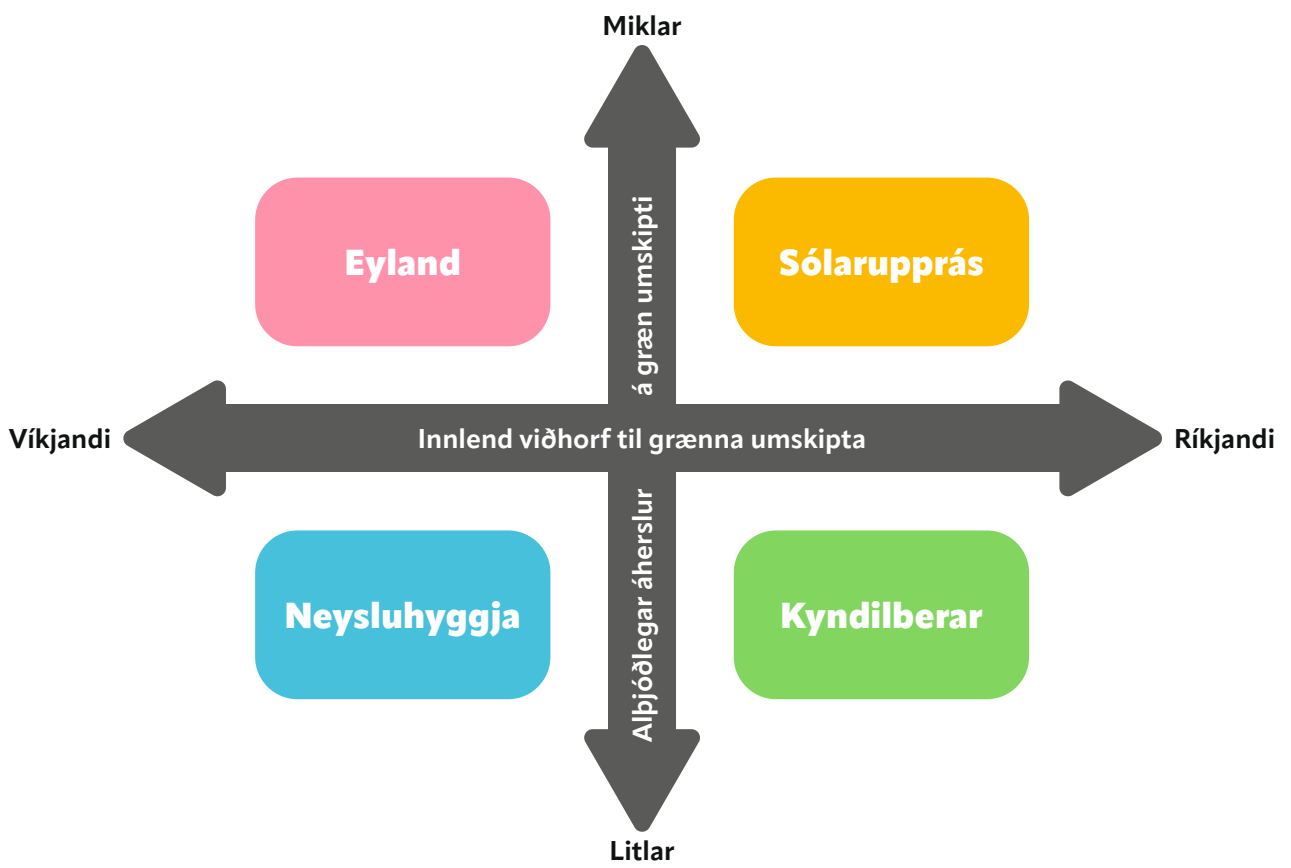
Í sviðsmyndinni **Neysluhyggja** er lögð áhersla á hefðbundinn hagvöxt en litlar áherslur á græn umskipti, hvorki innanlands né á alþjóðavísu. Kolefnishlutleysi hefur ekki náðst árið 2040. Þrátt fyrir afleiðingar loftslags

lagshlýnunar er ekki samstaða meðal þjóða um stefnu og aðgerðir á því sviði. Áhrif alþjóðastofnanna hafa dvínað verulega þótt jarðvegseyðing hafi aukist víða í heiminum, ofsaveður séu tíðari, aukinn vatnsskortur sé víða ásamt fjölgun flóttafólks frá hrjáðum landsvæðum heimsins.

Í sviðsmyndinni **Sólarupprás** eru sterkar áhersla á græn umskipti á alþjóðavettvangi. Samstaða er meðal þjóða heims í loftslagsmálum og er Ísland meðal forysturíkja í aðgerðum á því sviði. Árið 2040 hefur Parísarsamkomulaginu verið náð. Aukin umræða er um auðgandi sjálfbærni, það er að skila umhverfisauðlindum í betra horfi en áður.

Í sviðsmyndinni **Eyland** eru settar fram alþjóðlegar áherslur á græn umskipti en Ísland gerir ekki samþærilegar kröfur. Landsmenn neita að fylgja erlendum loftslagskröfum enda taka þær ekki tillit til „sérstöðu Íslands“. Þess vegna hefur Ísland ekki náð markmiðum um kolefnishlutleysi árið 2040. Orka frá nýjum virkjunum eru nýttar í hefðbundnar atvinnugreinar.

Í sviðsmyndinni **Kyndilberar** hafa Íslendingar tekið upp strangar kröfur í loftslagsmálum, þrátt fyrir minnkandi áherslur á græn umskipti á alþjóðavettvangi. Hagsmunagæsla einkennir alþjóðasamfélagið. Einnig hafa alþjóðleg svæðisbundin átök sett önnur mál í forgang. Íslendingar eru mjög meðvitaðir um loftslagsmál og hafa að mörgu leyti gengið lengra en alþjóðlegar kröfur kveða á um.



# Um verkefnið

Markmiðið verkefnisins var að móta sviðsmyndir í tengslum við spurninguna: Hvernig geta tækni-breytingar og stafræn þróun leitt til hraðari grænna umskipta? Við vinnslu sviðsmyndanna komu fram margvíslegir drifkraftar, auk tækni og stafrænnar þróunar sem hafa afgerandi áhrif á hverja sviðsmynd.

Verklagið fólst í viðtölum við áhrifa- og hagaðila, sjá viðauka. Haldnir voru vinnufundir með þátttakendum;

drifkraftaverkstæði, sviðsmyndavinnustofa og úrvinnslufundir. Verkefnið var unnið að mestu fyrri hluta árs 2023. Á vinnufundi 12. apríl 2024 var fyrri sviðsmyndagreining rýnd af fjölda sérfræðinga. Þátt-takendur í verkefninu voru tæplega 90 talsins og voru þeir valdir vegna sérþekkingar þeirra á umræddu sviði. Niðurstöður byggja þannig á þeim forsendum sem fram komu á þessum vinnustofum.

# Sviðsmyndirnar fjórar

Eftirfarandi fjórar sviðsmyndir fjalla um ólíka en hugsanlega þróun grænna umskipta í framtíðinni. Myndunum er ætlað að örva umræðu og ákvarðana-töku um þær aðgerðir sem hagaðilar þurfa að takast á við, hvort sem það eru stjórnvöld, sveitarfélög, atvinnulífið eða einstaklingar.

Þannig má telja líklegt að sviðsmyndirnar munu ekki rætast eins og þær eru skrifaðar, þótt einstakir liðir allra myndanna geti raungerst. Það er mikilvægt að gera sér grein fyrir því að gæði sviðsmyndanna ráðast ekki af því hversu vel þær rætast, heldur hversu vel þeim tekst að skapa skilning á því hvað þurfi að gera í dag til að mæta áskorunum framtíðarinnar.

**Rétt er að taka fram að sviðsmyndirnar eru ekki framtíðarsýn, spá, stefna eða fram-reikningur. Þær eru öflug aðferð til að skilja mögulegt framtíðarumhverfi og skapa sam-eiginlegan skilning á því hvað rétt sé að gera í dag til að undirbúa framtíðina.**

# Staðan í dag og alþjóðlegar áskoranir

Rík alþjóðleg samstaða ríkir til að sporna við hnattrænum loftslagsbreytingum, samanber ákall Sameinuðu þjóðanna og Evrópusambandsins, að ríki heims beiti sér fyrir samdrætti gróðurhúsalofttegunda. Ríki og ríkjablokkir sýna þessari viðleitni, mismikinn áhuga. Viðfangsefnið er hins vegar hnattrænt og þarfnast alþjóðlegrar samvinnu ef markmið eiga að nást. Viðmið flestra vestrænna ríkja í dag er samningurinn sem náðist í París árið 2015 og gildir frá árinu 2020. Undanfari hans var svonefnd Kyoto-bókun frá árinu 2005. Parísarsamningurinn gengur út á að halda hnattrænni hlýnun innan 2 °C og eins nálægt 1,5 °C og hægt er. Til að það geti gerst þarf

að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda eins hratt og mögulegt er og ná hnattrænu kolefnishlutleysi<sup>1</sup> upp úr árinu 2050, samanber markmið Sameinuðu þjóðanna.<sup>2</sup> Samkomulagið miðast við að það sé framkvæmt hnattrænt stöðumat á fimm ára fresti, til að fylgjast með árangri einstakra ríkja þegar kemur að losun og bindingu gróðurhúsalofttegunda. Gert er ráð fyrir að sérhvert ríki uppfæri reglulega framlög sín og markmið, með hliðsjón af þeim árangri sem þau ná. Kolefnishlutleysi er lykilmarkmið í Parísarsamningnum sem er drifinn áfram af framangreindum viðmiðum.

1 Kolefnishlutleysi lýsir ástandi þar sem jafnvægi hefur náðst milli hraða losunar og bindingar af mannavöldum og nettólosun er núll. Uppsöfnun koltvíoxíðs í andrúmsloftinu verður ekki stöðvuð fyrr en hnattrænu kolefnishlutleysi er náð. Heimild: Vefur Loftslagsráðs, 2023 <https://loftslagsrad.is/>

2 <https://www.stjornarradid.is/verkefni/umhverfi-og-natturuvernd/loftslagsmal/adgerdaaetlun-i-loftslagsmalum/markmid-og-skuldbindingar/>



# Innlendar áskoranir

Ísland hefur sett sér markmið um að ná kolefnishlutleysi árið 2040.

Aðgerðaáætlun íslenskra stjórnvalda í loftslagsmálum miðar að losun gróðurhúsalofttegunda til ársins 2030. Mikilvægt er að ör samdráttur verði í losun, en jafnframt að stóraukin kolefnisbinding eigi sér stað.

Uppfærð markmið íslenskra stjórnvalda er að samdráttur í losun gróðurhúsalofttegunda fari úr 40%, miðað við árið 1990, í 55% til ársins 2030. Þessi aukni samdráttur var ákveðinn í takt við markmið Evrópusambandsins og Noregs.

Öll útfærsla markmiða í loftslagsmálum hér á landi tekur mið af alþjóðlegu og evrópsku regluverki, sem tryggir að markmið Íslands séu samburðarhæf á alþjóðavettvangi.

Kolefnishlutleysi lýsir ástandi þar sem jafnvægi hefur náðst milli hraða losunar og bindingar af manna-

völdum og nettólosun er því núll, þar að segja að losun kolefnis er ekki meiri en binding þess. Hugtakið er því mikilvægt í allri umræðu um loftslagsvá og í allri stefnumótun er því beint að einstaka ríkjum, atvinnugreinum, stofnunum og fyrirtækjum.

Aðgerðir er tengjast grænum umskiptum beinast að því að ná fram kolefnishlutleysi. Í umræðunni um græn umskipti er bent á að umskiptin geti náð til breytinga á störfum, þar að segja að gera störf grænni. Þau hafa gjarnan í för með sér innleiðingu á tækninýjungum svo sem stafrænni tækni sem stuðlar að kolefnishlutleysi. Þá er bent á að huga þurfi að jafnræði á vinnumarkaði þegar slíkar breytingar eiga sér stað ásamt félagslegum og umhverfislegum þáttum. Einnig hefur verið bent á mikilvægi þess að gæta að líffræðilegum breytileika þegar kemur að mótun aðgerða á sviði kolefnisjöfnunar.

# Staða grænna umskipta á Íslandi

Umhverfisstofnun skilar árlega landsskýrslu um losun í samræmi við skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum. Á vef Loftslagsráðs kemur fram að heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi var 14,1 milljón tonn af CO<sup>2</sup>-ígildum árið 2021. Það þýðir að losun jókst á milli árunna 2020 og 2021, og hún hefur aukist um 6% frá árinu 1990. Fram kemur að búist sé við að losunin aukist frekar næstu ár miðaða við árið 2021 að öllu óbreyttu.<sup>3</sup>

Loftslagsráð er sjálfstætt starfandi ráð sem hefur það hlutverk að veita stjórnvöldum aðhald með faglegri ráðgjöf um loftslagsmál. Í uppgjöri Loftslagsráðs árið 2023 segir:

*Við blasir að aðgerðir stjórnvalda í loftslagsmálum hafa ekki skilað tilætluðum árangri. Samdráttur hefur einungis náðst á nokkrum sviðum en heildarlosun hefur aukist. Markviss loftslagsstefna með tímasettum og mælanlegum markmiðum liggur enn ekki fyrir, þó svo að aðgerðaáætlun sé til staðar. Verði ekki gripið í taumana mun Ísland ekki ná að uppfylla þær skuldbindingar um samdrátt fyrir 2030 sem það hefur undirgengist sameiginlega með bandalagsríkjum, og færast enn fjær markmiðinu um kolefnishlutleysi árið 2040. Við sem þjóð berum sameiginlega ábyrgð á að takast á við loftslagsvána og brýnt að kjörnir fulltrúar, bæði á Alþingi sem og í sveitarstjórnnum landsins, axli sambyrgð sína af mun meiri alvöru og þunga.<sup>4</sup>*

<sup>3</sup> <https://loftslagsrad.is/losun-islands-hver-er-stadan/>

<sup>4</sup> <https://loftslagsrad.is/uppgjor-loftslagsrads-2/>

# Mikilvægir óvissuþættir og drifkraftar

Einn af grunnþáttum við gerð sviðsmynda er að greina óvissuþætti sem taldir eru hafa veruleg áhrif á þróun viðfangsefnisins hverju sinni. Þessir óvissuþættir eru nefndir drifkraftar. Eftirfarandi eru dæmi um drifkrafta sem komu fram í verkefninu, sem taldir voru mikilvægir og nokkur óvissa er um:

## Tækniþróun

- Veldisaukning á tæknilausnum
- Ofurgreind/spunagreind
- Þróun á orkugjöfum
- Færniþörf og þekking

## Viðhorf

- Vitundarvakning
- Tregða til breytinga á lifnaðar- og starfsháttum
- Samfélagsbreytingar/neysla
- Jafnrétti fyrir alla hópa samfélagsins
- Loftslagskvíði

## Náttúra

- Náttúruógn
- Loftslagsvá/veðurfarsbreytingar
- Of- og/eða vannýting

## Atvinnulíf

- Ferðaþjónustan og kolefnishlutleysi
- Rafvæðing eða grænni orka í flutningum / rafmagns- eða vetnisþróun
- Sjálfvirknivæðing í atvinnulífi

## Stjórnvöld

- Áherslur stjórnvalda/lög og reglur
- Skattlagning/hvatning – álögur og / eða hvatning
- Kvótasetning/utanlandsferðir/innflutningur matvæla
- Langtímahugsun og framtíðarstefna með aðgerðum
- Efnahagsþróun

## Alþjóðleg þróun

- Hnatræn þróun/stöðuleiki- óstöðuleiki – óreiða
- Fólksfjölgun / umhverfisflóttamenn / flóttamenn frá stríðshrjáðum svæðum

# Grunngerð sviðsmyndanna

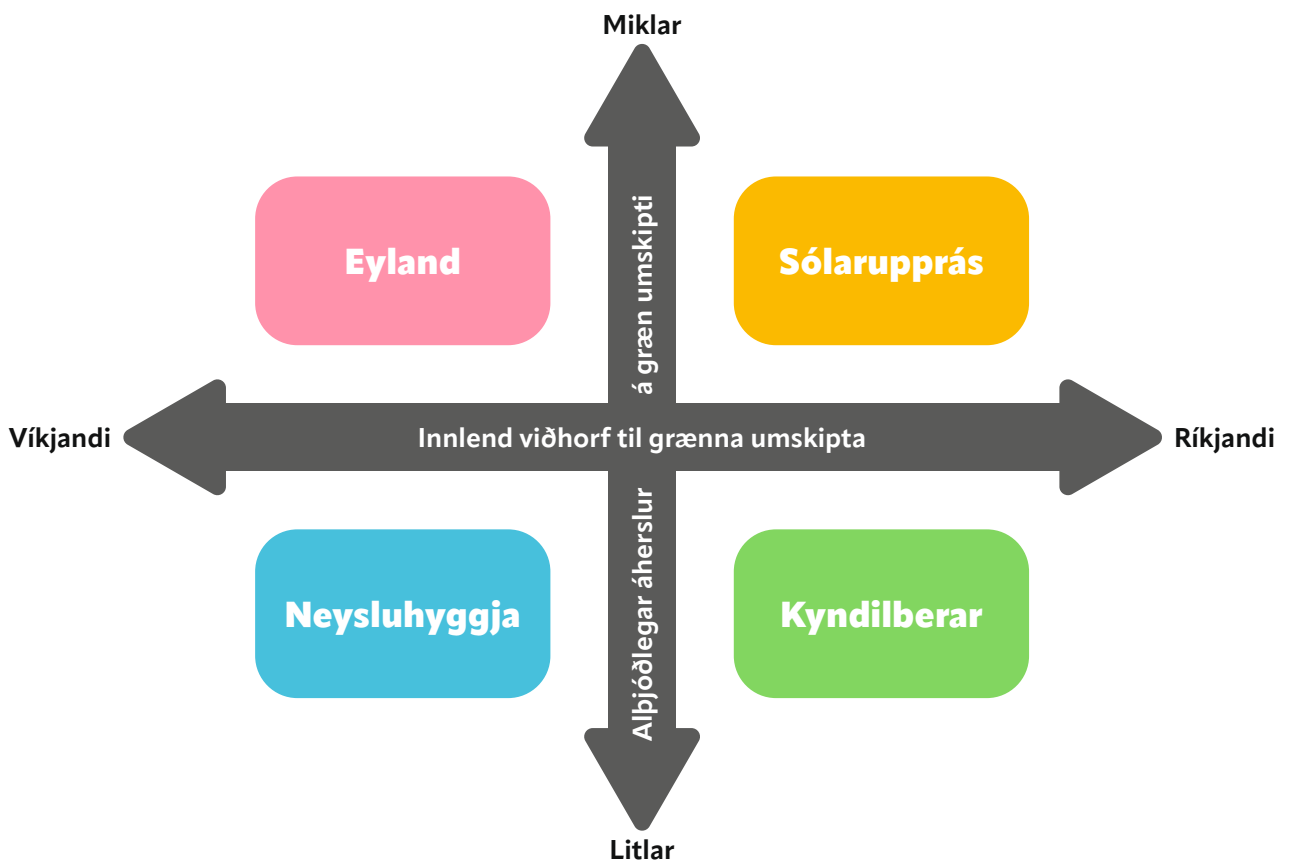
Við undirbúning að sviðsmyndagerð skiptir meginmáli að skilja hvaða drifkraftar eru taldir hafa áhrif á viðfangsefnið. Í kjölfarið er lagt mat á hversu áhrifamiklir þeir eru og eins hvort óvissa sé um þróun þeirra.

Við gerð sviðsmynda um þátt tæknibreytinga í grænum umskiptum í framtíðinni var ákveðið að nota ásana „Alþjóðlegar áherslur á græn umskipti“ annars vegar og hins vegar „Innlend viðhorf til grænna umskipta“.

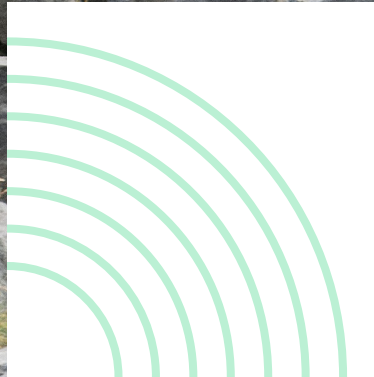
Móta þeir grunngerð sviðsmyndanna.



Við að steypa þessum ásum saman verða til fjórar sviðsmyndir:



Sviðsmyndirnar fjórar sem mótaðar voru og heiti þeirra; Eyland, Sólarupprás, Neysluhyggja og Kyndilberar.







# Yfirlit

## sviðsmynda

### *Sviðsmyndir til ársins 2040*

Eftirfarandi eru fjórar sviðsmyndir um mögulega þróun grænna umskipta til ársins 2040. Þær lýsa á ólíkan hátt þróun út frá mismunandi forsendum og hvernig sú staða sem tiltekin er í hverri sviðsmynd gæti hafa gerst. Það er síðan lesandans að setja aðra áhrifaþætti inn í hverja sviðsmynd og gera sér grein fyrir því hvernig þeir gætu þróast eftir mismunandi forsendum. Allt byggir þetta á þeirri staðreynd að framtíðin er háð mörgum óvissuþáttum sem gagnlegt er að skilja og eins að átta sig á ólíkri þróun þeirra.



# Neysluhyggja

## Áhrifaþættir

Áhersla á hefðbundinn hagvöxt og litlar áherslur á græn umskipti hvorki innanlands né á alþjóðavísu.

## Möguleg staða árið 2040

Stefna stjórnvalda og viðhorf almennings er að leggja áherslu á að viðhalda hagvexti til að tryggja líf skjör almennings og viðhalda innviðum samfélagsins. Kol-efnislutleysi hefur ekki náðst. Þrátt fyrir afleiðingar loftslagshlúnunar er ekki samstaða meðal þjóða um stefnu og aðgerðir á því sviði. Ófriður og nýjar valdablokkir til að viðhalda sérhagsmunum einstakra þjóðríkja, hafa leitt til dvínandi áhrifa alþjóðastofnana, þrátt fyrir aukna jarðvegseyðingu víða í heiminum, vaxandi ofsaverður og vatnsskort ásamt fjölgun flóttafólks frá hrjáðum landssvæðum heimsins.

Hagvöxtur á Íslandi hefur aukist síðustu ár en ójöfnuður hefur vaxið og einstakir hópar eru jaðarsettir. Viðhorf almennings hefur breyst þegar kemur að veðurfarsbreytingum og hækkun sjávar, úr því að leggja áherslu á fyrirbyggjandi aðgerðir, í að lifa með þeim og vinna með þær. Vaxandi áhyggjur eru af súrnun<sup>5</sup> sjávar hérlendis og meðal annarra ríkja á norðurslóðum. Innlend matvælaframleiðsla hefur aukist vegna hækkandi hitastigs og breyttra veðurfarskilyrða, einnig hefur verið erlendra matvæla hækkað verulega. Ræktunarland hefur stækkað og fjölbreytni í matvælaframleiðslu hefur eflst. Víða erlendis hefur komið til uppskerubrests og því eru komnar fram kröfur um að efla matvælaöryggi landsmanna. Flug milli landa og innanlands er tiltölulega ódýr kostur og fjöldi ferðamanna sem heim-sækir landið vex stöðugt. Veruleg aukning er á fjölda innflytjenda.

Samkeppnihæfni íslensks atvinnulífs hefur batnað vegna aukinnar framleiðni, tækninýjunga og staf-rænnar þróunar. Þrátt fyrir að fjárfestingar og styrkir á sviði grænna lausna séu óveruleg þá hefur stuðningur við tækniþróun í hefðbundnum iðnaði eflst. Hugverkaiðnaður blómstrar.

## Lög og reglur

Mikil umræða er um þróun og notkun gervigreindar innan menntakerfisins og meðal fyrirtækja á sviði skapandi greina og hugbúnaðar. Sett voru lög um ábyrga notkun og þróun á umræddu sviði, en á sama tíma hafa lög og reglur á sviði grænna umskipta verið rýmkaðar enda talin íþyngjandi fyrir íslensk fyrirtæki, miðað við þá þróun sem á sér stað meðal helstu samkeppnisþjóð okkar.

## Efnahagsmál

Atvinnu og efnahagsmál eru í forgangi á kostnað sjálfbærni. Hagkerfið einkennist af tíðum hagssveiflum og ófyrirsjáanleika á fjármálamörkuðum samfara almennt auknum hagvexti. Almenningsamgöngur hafa dalað, en aukið fjármagn hefur verið sett í samgöngumál. Ýmsar nýjungar á sviði samgangna hafa komið fram sem tengja má þróun deiliahagkerfisins og sjálfkeyrandi ökutækjum. Ferðaþjónustan hefur um árabíl verið stærsta atvinnugrein landsins.

## Samfélagið

Aukin misskipting milli þjóðfélagshópa einkennir samfélög hérlendis sem erlendis, þrátt fyrir þá stefnu stjórnvalda að bæta líf skjör þjóðarinnar. Veruleg aukning er á allskonar streitu- og lífstílsvandamálum meðal fólks á öllum aldri.

5 Súrnun sjávar verður vegna lækkunar á súrustigi hafsins vegna upptöku koltvísýrings úr andrúmsloftinu. Um 30–40% af þeim koltvísýringi sem losnar af mannavöldum leysist upp í hafinu, ám og vötnum. Súrnun sjávar hefur slæmar afleiðingar á sjávardýr. Heimild: Vefur Veðurstofu Íslands, 2023. <https://www.vedur.is/>



## Stjórnsmál

Miðað við þróun síðustu ára þá hafa skapast sterkari skil á sviði stjórnsmála, þar sem jaðarhópar berjast fyrir auknum jöfnuði, inngildingunni í samfélagið og réttindum. Stjórnsmálaumræðan snýst um lausn á skammtíma viðfangsefnum svo sem á sviði auðlindanýtingar, viðbrögðum við loftslags- og náttúruvá.

## Tækni- og stafræn þróun

Tækni- og stafræn þróun einkennist af því að styrkja hefðbundnar atvinnugreinar, þar sem lögð er áhersla á sjálfvirkni, með innleiðingu á skynjaratækni og framleiðsluþjörkum. Stofnað var til sérstaks átaks til að samþætta tæki og hugbúnað í tengslum við netþróun opinberra aðila og fyrirtækja, bæði á sviði framleiðslu og þjónustu. Stafræn þróun er veruleg í mennta- og menningartengdri starfsemi. Sérstakt átak er á sviði jarðavegrannsóknar og þróun á gróðri til búfjarræktunar.

## Umhverfismál

Viðhorf til náttúruverndar hafa breyst meðal annars vegna skammtímasjónarmiða við nýtingu auðlinda.

Sjónarmið haghópa á því sviði hafa orðið undir þegar kemur að umhverfismálum og fjölbreytileika lífríkis. Á nokkrum sviðum hefur orðið óafturkræf nýting náttúruperla meðal annars vegna jarðvegstöðu og nýtingar á landi.

## Hvernig gerðist þetta?

Þáttaskil urðu í umræðunni í tengslum við þróun á aukinni sjálfbærni. Rof var á samstöðu þjóða í tengslum við loftslagsbreytingar og minnkaði umræðan á því sviði verulega. Ákveðin „loftslagþreyta“ varð í samfélaginu. Verulegur alþjóðlegur ágreiningur er um forsendur og afleiðingar loftslagsmála. Á alþjóðavettvangi mynduðust valdablokkir um sérhagsmuni í kjölfar ófriðar í heiminum.

## Sviðsmyndin í hnotskurn

Fjölmenningsamfélag, þar sem áhersla er lögð á arðsemi í framleiðslu og þjónustu og notkun auðlinda fyrir hefðbundnar atvinnugreinar án áherslu á sjálfbærni. Vegna aukinnar streitu og langs vinnudags hefur lýðheilsa landsmanna almennt dvínað þrátt fyrir gott aðgengi að heilbrigðisþjónustu.

Þættir	Áherslur sviðsmyndarinnar
Áherslur stjórnvalda á Íslandi	Hefðbundinn hagvöxtur
Þróun í alþjóðamálum	Hagsmunagæsla og andstæðar áherslur
Staða kolefnishlutleysis á Íslandi	Langt frá því að nást
Íbúasamsetning	Mikill fjöldi innflytjenda. Ýmsir jaðarsettir
Sjálfbærni og tækniþróun	Sjálfbærni ekki áhersla en hefðbundin tækniþróun veruleg
Atvinnugreinar sem þrífast vel	Hugverkaíðnaður, ferðaþjónusta og hefðbundin lítill- og meðalstór framleiðslufyrirtæki
Náttúruvernd	Nokkur en ekki áhersluþáttur
Tækniþróun	Umtalsverðar í tengslum við sjálfvirknivæðingu framleiðslu og þjónustu
Atvinnuþátttaka	Mikil atvinnuþátttaka byggð á atvinnuskapandi verkefnum lítilla og meðalstórra fyrirtækja
Staða fræðasamfélagsins	Margar ábendingar en fá takmarkaðan hljómgrunn hjá stjórnvöldum

# Sólarupprás

## Áhrifaþættir

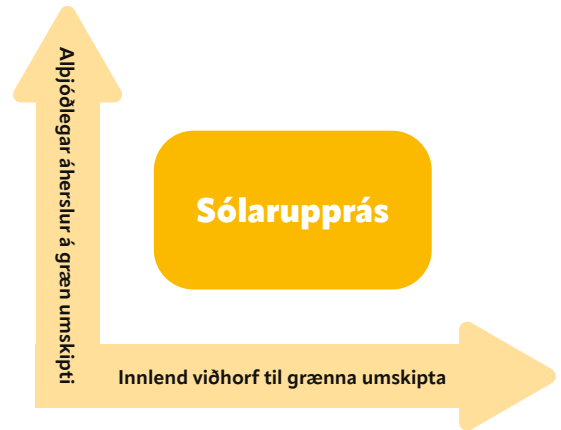
Miklar alþjóðlegar áherslur eru á græn umskipti og slík viðhorf eru ríkjandi innanlands. Samstaða meðal þjóða heims í loftslagsmálum hefur skilað árangri. Ísland er meðal forysturíkja í aðgerðum og kröfum á þessu sviði.

## Möguleg staða árið 2040

Miklar fjárfestingar eru í grænum tæknilausnum og strangar alþjóðlegar kröfur um kolefnishlutleysi. Farartæki eru að mestu knúin af endurnýjanlegum orkugjöfum. Endurvinnsla og hringrásarhagkerfið eru í fyrirrúmi. Parísarsamkomulaginu var náð með alþjóðlegri samstöðu. Aukin umræða er um auðgandi sjálfbærni, það er að skila umhverfisauðlindum í betra horfi en áður. Atvinnuleysi fór vaxandi í kjölfar fækkunar starfa í stóriðju og sjálfvirknivæðing í hefðbundnum atvinnugreinum orsakaði nokkuð rót á vinnumarkaði. Hvort tveggja hefur valdið félagslegum áskorunum. Veruleg þróun nýrra atvinnutækifæra hefur leitt til batnandi stöðu á vinnumarkaði.

Uppbygging hefur átt sér stað á sviði þekkingar, sérstaklega með tilkomu gervigreindar sem er orðin hluti af allri tækniþróun. Hins vegar hefur átt sér stað kynslóðarrof vegna tækninýjunga og viðhorfsbreytinga sem einkenna samfélagið. Nokkuð er um fortíðarþrá jaðarhópa sem sakna gildismats fyrri ára. Þrátt fyrir aukið regluverk til að mæta alþjóðaskuldbindingum, er almenn sátt um framvindu mála þar sem virt eru ólík sjónarmið. Miklar umræður eru um stöðu lífeyriskerfis landsmanna vegna hækkandi lífaldurs og minni arðsemi sjóðanna og áherslna þeirra á fjárfestingar í samfélagslegum verkefnum.

Aukin verðmætasköpun og útflutningur byggir á grundvelli nýrrar virðiskeðju. Arðsemiskröfur fyrirtækja hafa lækkað. Þriðja byltingin í flugsamgöngum hefur átt sér stað með nýtingu endurnýjanlegrar orku



og hefur vægi Íslands í alþjóðlegu tengifluga aukist. Sambærileg þróun hefur átt sér stað í sjóflutningum. Breyttur vinnumarkaður einkennist af sveigjanleika, styttri vinnuviku og aukningu í grænum störfum.

## Lög og reglur

Fylgt er eftir regluverki Evrópusambandsins og gott betur á ákveðnum sviðum, þegar kemur að grænum áherslum og sveigjanleika á vinnumarkaði. Alþjóðlegum skuldbindingum, á þessum sviðum sem öðrum, er fylgt eftir enda hefur mótast samfélagsleg sátt þó svo einstaka hagsmunahópar hafi farið fram á að lögð verði aukin áhersla á hagrænni viðmið.

## Efnahagsmál

Teknir hafa verið upp fjölbreyttir mælikvarðar er taka tillit til verndunar vistkerfa og velmegunar, þar sem tvinnuð er saman kröfum á sviði efnahagsmála, velmegunar innan samfélagsins og umhverfiskrafna.

## Samfélagið

Samfélagsleg sátt hefur náðst á sviði umhverfismála og sjálfbærrar nýtingar, svo sem á sviði matvælaíðnaðar, ferðaþjónustu og verndun náttúruperla. Almenn er styttri vinnutími og jöfn atvinnuþátttaka. Nýjar atvinnugreinar og starfshættir hjá eldri fyrirtækjum og stofnunum hafa skapað óvissu um störf og starfsöryggi, þrátt fyrir öfluga endurmenntun. Auknar velsældaráherslur og minni neysluhyggja einkenna þjóðfélagið.

## Stjórnsmál

Sátt er um helstu atriði varðandi nýtingu auðlinda og þekkingar, en tekist er á um uppbyggingu menntamála á landsvísu og stöðu heilbrigðismála. Almenningsamgöngur á þéttbýlistöðum hafa batnað verulega, meðal annars vegna vaxandi framkvæmda við borgarlínu. Jaðarbyggðir kvarta um áhugaleysi á

## Sólarupprás:

Kolefnisjöfnun, jafnvægi á milli kolefnislosunar og kolefnisminnkunar



samgöngum innan sinna svæða, einnig heyrast raddir um að ríkið sé að offjáfesta í grænum lausnum.

### Tækni og stafræn þróun

Veruleg verðmætaaukning hefur orðið vegna tækninýjunga í matvælaíðnaði, sér í lagi á sviði þörungavinnslu og er Ísland eitt af leiðandi ríkjum í stofnfrumuræktun á sviði kjötframleiðslu. Samhliða þessari þróun hefur vaxið öflugt þróunarstarf á sviði erfðaræktunar, en viðhorf til slíkra þróunar hefur gjörbreytt á undanfönum árum. Vegna alþjóðlegra samvinnu á sviði rannsókna og þróunar hefur Ísland fengið verulegt þróunarfrjármagn á sviði kolefnisbindingar og óhefðbundinnar raforkuframleiðslu á landi og sjó. Störfum á sviði hátækni hefur fjölgað með þátttöku í alþjóðlegu samstarfi.

### Umhverfismál

Alþjóðlega er litið til Íslands sem fyrirmyndarsamfélags um nýtingu auðlinda. Komið hefur verið á fót hálendisþjóðgarði. Einnig hafa stór landssvæði verið

friðlýst. Vistferilshugsun og hringrásarhagkerfi eru ríkjandi við ákvarðanatökur.

### Hvernig gerðist þetta?

Ísland var meðal fyrstu landa að ná kolefnishlutleysi enda mikil samstaða meðal þjóðarinnar að vinna því brautargengi. Ísland innleiddi aðgerðir til að uppfylla alþjóðakröfur í takt við þau lönd sem best standa sig á þessu sviði. Átak var gert í sí- og endurmenntun landsmanna til að skapa nýja þekkingu og hæfni til að stuðla að stafrænni þróun og grænum umskiptum.

### Sviðsmyndin í hnotskurn

Nýsköpunardrifið samfélag, þar sem fram hafa komið nýjar lausnir við kolefnisbindingu og ferlar með mun minni kolefnislosun. Samfélagið einkennist af nýjum gildum er tengjast velsæld og jákvæðu viðhorf til umhverfismála þar sem samfélagsleg nýsköpun er sett í forgang. Almenn lýðheilsa þjóðarinnar hefur batnað. Umtalsverðar breytingar á vinnumarkaði.

Þættir	Áherslur sviðsmyndarinnar
Áherslur stjórnvalda á Íslandi	Fylgjum grænum áherslum alþjóðasamfélagsins
Þróun í alþjóðamálum	Áherslur á loftslagsmál
Staða kolefnishlutleysis á Íslandi	Höfum náð að uppfylla kröfur
Íbúasamsetning	Hluti af alþjóðasamfélaginu – jafnvægi og inngilding
Sjálfbærni og tækniþróun	Hvort tveggja áhersluþættir. Veruleg umræða um auðgandi sjálfbærni
Atvinnugreinar sem þrífast vel	Þekkingariðnaður og grænn framleiðslu-íðnaður
Náttúruvernd	Forgangspáttur
Tæknibreytingar	Verulegar stafrænar breytingar og gervigreind nýtt til hlítar. Hátækni vaxandi
Atvinnuþátttaka	Nokkurt rót á vinnumarkaði orsakaði tímabundið atvinnuleysi. Ný þekkingarstörf kalla á sí- og endurmenntun
Staða fræðasamfélagsins	Virkt og farið eftir tillögum sérfræðinga

# Eyland

## Áhrifaþættir

Miklar alþjóðlegar áherslur á græn umskipti en Ísland er ekki að fylgja þeim heldur hefur sett áherslur á hefðbundinn hagvöxt.

## Möguleg staða árið 2040

Landsmenn neita að fylgja erlendum loftslagskröfum enda taka þær ekki tillit til „sérstöðu Íslands“. Þess vegna hefur Ísland ekki náð markmiðum um kolefnishlutleysi og orkuskipti. Orka frá nýjum virkjunum hefur verið nýtt í hefðbundnar atvinnugreinar. Alþjóðlegt samstarf Íslands við alþjóðastofnanir hefur dvínað verulega.

Aukin umhverfisvá er til staðar í formi mengunar frá atvinnulífinu og undanþága frá reglugerðum og aðgerðum sem ekki stuðla að kolefnishlutleysi. Mikil áhersla er lögð á frumframleiðslu til að tryggja matvælaöryggi landsmanna. Yngri kynslóðir hafa flutt erlendis með tilheyrandi spekileka, en fólksfjölgun byggir á auknum fjölda innflytjenda sem koma í láglaunastörf. Ímynd Íslands hefur versnað á alþjóðavettvangi. Vistkerfi einstakra náttúruperla hefur dvínað. Undanfarin ár hefur verið vaxandi gagnrýni á kaup ríkissjóðs á kolefniseiningum til að halda í við alþjóðakröfur um kolefnisbindingu í tengslum við alþjóðasamninga. Árlegar fjárhæðir í þessu sambandi eru orðnar verulega íþyngjandi fyrir þjóðarbúið og skipta milljörðum.

Orkufrek stóriðja er helsta atvinnugreinin ásamt hefðbundnum atvinnugreinum og ferðaþjónustu. Vaxandi fjöldi ferðamanna er farinn að skapa umtalsvert álag á þolmörk náttúrunnar. Stöðug aukning er á komur skemmtiferðaskipa. Fyrirtæki skila almennt góðri arðsemi og lífeyrissjóðir landsmanna hafa aldrei staðið betur.

## Lög og reglur

Áhersla er á að fá undanþágur vegna alþjóðakrafna er tengjast grænum umskiptum frekar en að innleiða lög



og reglur sem gerðar eru alþjóðlega á því sviði. Þær eru frekar rýmkaðar og mótaðar af séreinkennum og sérstöðu landsins. Umhverfis- og náttúrusinnar hafa uppi mótmæli, án verulegs stuðnings stjórnvalda.

## Efnahagsmál

Þrátt fyrir hagvöxt þá verður sífellt erfiðara að fá fjárfesta til að fjárfesta í innlendri atvinnustarfsemi vegna afstöðu landsins þegar kemur að verndun náttúruperla og ósjálfbærri nýtingu. Hefðbundinn iðnaður og framleiðslutengdar atvinnugreinar standa vel og nokkuð er um að erlend fyrirtæki noti landið sem prófunarvettvang þegar kemur að þróun og prófun efna og nýtingu jarðvegs, þar sem slíkt er sífellt að verða erfiðara erlendis. Gagnaver og gagnavinnsla í tengslum við þróun erlendis á gervigreind blómstrar, en skilar óverulegu framlagi inn í hagkerfið. Sjávarútvegur gengur vel. Skattar á íbúa eru lágir og meirihluti landsmanna telur sig hafa góða afkomu fjárhagslega.

## Samfélagið

Órói einkennir hluta samfélagsins vegna fjölda innflytjenda og stöðu þeirra. Inngilding hefur ekki gengið eftir eins og til stóð meðal annars vegna fjárskorts og manneklu innan menntakerfisins. Rætt er um nýjar áskoranir samfélagsins í tengslum við ólíkar kröfur ólíkra hópa á sviði öryggis og menntunar, á sama tíma sem ungt menntafólk flyst erlendis og þjóðin eldist.

## Stjórnsmál

Stjórnsmálin einkennast af blokkamyndun og hagsmunagæslu. Lítið er um málamiðlanir enda erfitt að ná þeim fram í þeim óróa sem einkenna stjórnsmálaumræðuna og árekstra sem eiga sér stað á milli hagadila. Veruleg skautun á sér stað í allri umræðu, stjórnsmálaflokkum fjölgar sem myndaðir eru kringum jaðarmál samtímans. Ísland hefur lagt auknar áherslur á tengsl við þjóðir



eins og Rússland sem hafa uppi sambærilegar kenningar um græn umskipti.

### Tækni og stafræn þróun

Dregið hefur verulega út fjármögnun rannsókna og þróunarverkefna, sér í lagi á sviði grunnrannsókna. Fjármagn til nýsköpunar beinist fyrst og fremst að því að þróa tækni og vörur fyrir starfandi atvinnugreinar. Þannig hefur orðið veruleg framför á sviði öryggismála og framleiðslu með notkun tækni sem styðst við *aukinn veruleika*<sup>6</sup> og á sviði sérsniðinnar framleiðslu með aðstoð þrívíddarprentunar. Nokkuð er um bindingu kolefnis í jörðu fyrir erlenda aðila, sem byggir á íslensku hugviti. Einnig ber nokkuð á því að íslensk sprotafyrirtæki séu að selja grænar lausnir alþjóðlega, enda eru slíkar lausnir eftirsóttar erlendis. Alþjóðleg fyrirtæki hér á landi hafa mörg hver tekið upp erlend viðmið á sviði grænna umskipta, ekki síst vegna aukinna krafna á erlendum mörkuðum.

### Umhverfismál

Aukin orkuframleiðsla hefur sett meira álag á lífríki

og náttúru. Þetta er ekki síst vegna fjölgunar virkjana á sviði vatnsafls og vindorku. Sum landssvæði hafa gjörbreyst á tiltölulega stuttum tíma. Mótmæli náttúruverndarfólks og almennings bæði hérlendis og erlendis, þar sem rætt er um eyðingu síðasta víðernis í Evrópu, hefur haft lítil áhrif.

### Hvernig gerðist þetta?

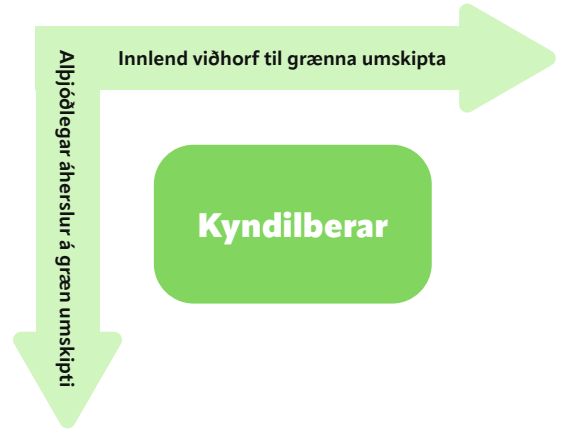
Samstaða um loftslagsmálefni rofnaði hérlendis. Ný viðhorf um gildi hefðar og hefðbundinna greina varð ofan á hjá ráðandi öflum og fyrirtækjum innanlands. Verulega var dregið úr fjárframlögum til rannsókna á sviði nýsköpunar, en fjármagn til hefðbundinnar heilbrigðisþjónustu hefur aukist að sama skapi.

### Sviðsmyndin í hnotskurn

Ísland stendur eitt og er sem eyland meðal samfélaga þjóða. Ímynd Íslands í alþjóðlegu samhengi hefur beðið hnekki. Togstreita milli ólíkra hagaðila einkennir alla umræðu í samfélaginu og skammtíma hagvöxtur er tekin fram fyrir langtíma velsæld. Lýðheilsusjónarmið og grænar áherslur fá lítið rými í almennri umræðu.

Þættir	Áherslur sviðsmyndarinnar
Áherslur stjórnvalda á Íslandi	Hefðbundinn hagvöxtur
Þróun í alþjóðamálum	Grænar áherslur
Staða kolefnishlutleysis á Íslandi	Kröfum ekki náð – enda ekki áhersluatriði
Íbúasamsetning	Nokkur vöxtur flóttafólks, þjóðin eldist, fólksflótti ungs fólks
Sjálfbærni og tækniþróun	Ekki sjálfbærniáherslur en tækniþróun nokkur
Atvinnugreinar sem þrífast vel	Ferðaþjónusta, orkufrek stóriðja og hefðbundnar framleiðslugreinar
Náttúruvernd	Ekki áhersluþáttur nema til að styðja ferðaþjónustuna
Tæknibreytingar	Einkum í hefðbundnum iðnaði
Atvinnuþátttaka	Mikil
Staða fræðasamfélagsins	Veik staða sérfræðinga og lítið farið eftir ábendingum þeirra

6 Aukinn veruleiki (e. Augmented reality) er tækni þar sem sýndarhlutur er skoðaður í raunheimi.



# Kyndilberar

## Áhrifaþættir

Íslendingar hafa tekið upp strangar kröfur í loftslagsmálum. Alþjóðlegar áherslur á græn umskipti eru litlar.

## Möguleg staða árið 2040

Íslendingar eru mjög meðvitaðir um loftslagsmál og hafa að mörgu leyti gengið lengra en alþjóðlegar kröfur kveða á um. Landið er einskonar kyndilberi í mála-flokknum. Kolefnishlutleysi Íslands hefur verið náð. Vegna þessa er oftast en ekki litið til landsins um lausnir á sviði kolefnisbindingar og minnkun kolefnislosunar. Nokkuð ber á framtíðarkvíða landsmanna vegna þróunar mála erlendis þar sem ekki ríkir alþjóðleg sátt um loftslagsmál þrátt fyrir viðleitni einstakra þjóðríkja.

Samhljómur er í samfélaginu um græna vitund og vistvænan lífstíl og hefur það dregið að fjölbreyttan hóp erlends fólks og fyrirtækja sem vilja taka þátt í þessari vegferð landsmanna. Fjöldgun íbúa hefur líka sett álag á alla innviði, þrátt fyrir að dregið hafi úr fjöldgun ferðamanna í kjölfar reglna um umgengni við náttúru landsins og fjöldatakmarkana á viðkvæma staði náttúrunnar.

Mikil sjálfvirknivæðing og framþróun stafrænna möguleika einkennir atvinnulífið. Stjórnvöld og atvinnulíf hafa tekið saman höndum og eru vistvæn viðskipta-módel drifin áfram af opinberum hvötum, lögum og reglum. Þekkingariðnaður á sviði kolefnisjöfnunar hefur vaxið verulega og er nýttur alþjóðlega. Áhersla hefur verið lögð á bættu nýtingu núverandi virkjana.

## Lög og reglur

Lög og reglur eru ýtarlegri hér á landi þegar kemur að grænum umskiptum. Þetta kemur fram til dæmis í kröfum til fyrirtækja á sviði sjálfbærni og nýsköpunar er tengjast hringrásarhagkerfinu. Strangar reglur hafa verið innleiddar þegar kemur að móttöku skemmtiferðaskipa, umgengni ferðamanna um náttúru landsins

og almennt um nýtingu auðlinda. Samhliða auknum kröfum á sviði umhverfismála og nýtingu þá hafa verið innleiddir hvatar fyrir atvinnulífið til að ná fram aukinni sjálfbærni í rekstri og almennt neyslu í samfélaginu.

## Efnahagsmál

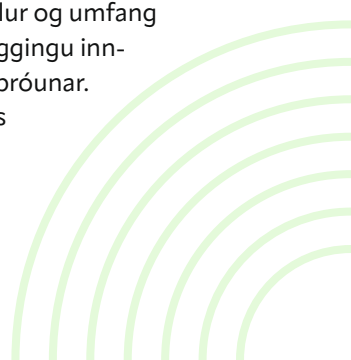
Hagþróunin einkennist af sjálfbærri nýtingu. Lykil hugtak í nýsköpun er græn verðmætasköpun ásamt því að uppfylla aðrar kröfur á sviði heilbrigðis og velmegunar. Þekkingariðnaður er orðinn stór þáttur í hagvexti, sérstaklega þegar kemur að útflutningi á þekkingu og lausnum í tengslum við kolefnabindingu og landnýtingu. Veruleg framþróun hefur orðið á sviði framleiðslu og nýtingar á raforku. Samstarfsverkefni stjórnvalda og fyrirtækja víðs vegar um landið að afla orku frá sólu hefur vakið mikla athygli, ásamt tilraunum á virkjun sjávarstrauma til orkuframleiðslu.

## Samfélagið

Veruleg vitundarvakning á sviði sjálfbærni og hringrásaneyslu hefur orðið í samfélaginu síðustu ár. Breytt hegðunarmynstur með minni neyslu og aukinni nægjusemi hefur einkennt þróunina. Samhljómur er á milli aðgerða stjórnvalda og atvinnulífs þegar kemur að nýtingu, verndun og mótun umhverfisins. Inngilding innflytjenda er markviss og jafnræði ríkir í samfélaginu. Nokkur gjá hefur myndast á milli þéttbýlis og dreifbýlis, meðal annars vegna ágengni ríkisins á sviði friðunar beitolanda og landnýtingar til skógræktar og útivistar.

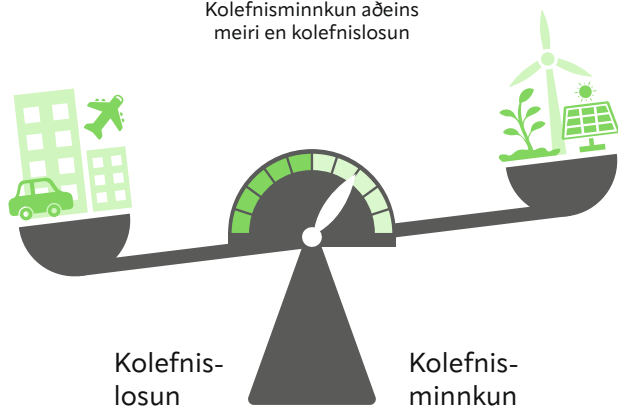
## Stjórnsmál

Almenn samstaða er um að beina lögum og reglum að aukinni verðmætasköpun á forsendum sjálfbærni og náttúruverndar. Tekist er á um útfærslur og umfang hins opinbera þegar kemur að uppbyggingu innviða og fjármögnun til rannsóknar og þróunar. Einnig er tekist á um hlutverk landsins þegar kemur að samvinnu við önnur



## Kyndilberar:

Kolefnisminnkun aðeins meiri en kolefnislosun



lönd, þar sem erlendar áherslur ná ekki eins langt þegar kemur að vernd sjávar og lífríkis.

### Tækni og stafræn þróun

Verulegir fjármunir hafa verið settir í að hagnýta gervigreind bæði í opinberri þjónustu á sviði stjórnsýslu og samgangna. Einnig hafa þjónustuferlar stofnanna og fyrirtækja verið samþættir, sem hafa dregið verulega úr losun gróðurhúsalofttegunda og aukið sparnað við að flytja vörur og fólk á milli staða. Ný tækni er notuð við að nýta betur orku við framleiðslu og vinnslu og er hún samvinnuð við þá þróun sem átt hefur sér stað á sviði gervigreindar. Sambærileg tækni hefur verið tekin í notkun annarra orkufrekra framleiðsluferla, svo sem á sviði álframleiðslu og húshitunar. Teknar hafa verið upp nýjungar í veiðitækni í sjávarútvegi, ljósveiðar sem spara orku og minnka kolefnisfótspor veiðanna. Binding kolefnis í jarðlög er orðin verðmæt atvinnugrein hér á landi.

### Umhverfismál

Umhverfismál einkennast af fjölbreytileika og endurheimtun á röskuðum vistkerfum samhliða áherslum á sjálfbærri nýtingu þegar kemur að nýjum fram-

kvæmdum. Friðlýst svæði einkenna marga landshluta, en friðlýsingin er stór þáttur í auknum áhuga ferðamanna þar sem hvert svæði hefur verið hannað á forsendum sérstöðu þeirra. Umrædd þróun hefur verið gagnrýnd, þar sem bent hefur verið á að hún taki ekki tillit til verndunar landslagsins, sjónlínu og víðernis. Gagnrýnendur benda á að í staðinn fyrir opin landsvæði hafi verið ræktaðir skógar sem oft er rætt um sem hinar grænu eyðimerkur.

### Hvernig gerðist þetta?

Verulegt fjármagn var sett í nýsköpun er tengist hverskyns hugmyndum um kolefnisjöfnun. Jafnframt var gert átak á sviði menntunar um loftslagsmál og áhrif þeirra á öllum skólastigum. Áhersla var lögð á bætta orkunýtingu heimila og fyrirtækja landsins. Nýsköpun í orkuöflun landsmanna skapar fjölmörg tækifæri.

### Sviðsmyndin í hnotskurn

Ísland er græn fyrirmynd á alþjóðavettvangi. Velsæld er grunnstefið í hverju sem gert er. Verulegar áhyggjur eru um þróun mála erlendis, vegna ósættis og alþjóðahagsmunagæslu ásamt auknum náttúruhamförum.

Þættir	Áherslur sviðsmyndarinnar
Áherslur stjórnvalda á Íslandi	Leiðandi í grænum áherslum
Þróun í alþjóðamálum	Óeining í loftslagsmálum, hagsmunagæsla
Staða kolefnishlutleysis á Íslandi	Orkuskiptum náð og vel það
Íbúasamsetning	Fjölmennning, fjölgun innflytjenda sem aðhyllast grænar lausnir
Sjálfbærni og tækniþróun	Veruleg innlend framþróun grænna tæknilausna
Atvinnugreinar sem þrífast vel	Hugverkaiðnaður, matvælaframleiðsla, grænn iðnaður og dýr ferðaþjónusta
Náttúruvernd	Forgangspáttur á öllum sviðum
Tækniþrýtingar	Miklar – einkum á sviði orkuöflunar og orkunýtingu
Atvinnuþátttaka	Mikil með áherslu á græna þekkingu og lausnir
Staða fræðasamfélagsins	Sérfræðiþekking samþættuð í stefnu stjórnvalda




# Samanburður áhrifa- þátta eftir sviðsmyndum

	Neysluhyggja	Sólarupprás	Eyland	Kyndilberar
Áherslur stjórnvalda á Íslandi	Hefðbundinn hagvöxtur	Fylgjum grænum áherslum alþjóðasamfélagsins	Hefðbundinn hagvöxtur	Leiðandi í grænum áherslum
Þróun í alþjóðamálum	Hagsmunagæsla og andstæðar áherslur	Áherslur á loftslagsmál	Grænar áherslur	Óeining í loftslagsmálum, hagsmunagæsla
Staða kolefnishlutleysis á Íslandi	Langt frá því að nást	Í meginatriðum náð að uppfylla kröfur	Kröfum ekki náð – enda ekki áhersluatriði	Orkuskiptum náð og vel það
Íbúasamsetning	Mikill fjöldi innflytjenda. Ýmsir jaðarsettir	Hluti af alþjóðasamfélaginu – jafnvægi og inngilding	Nokkur vöxtur flóttafólks, þjóðin eldist, fólksflótti ungs fólks	Fjölmening, fjölgun innflytjenda sem aðhyllist grænar lausnir
Sjálfbærni og tækniþróun	Sjálfbærni ekki áhersla en tækniþróun veruleg	Hvort tveggja áhersluþættir. Veruleg umræða um auðgandi sjálfbærni	Ekki sjálfbærniáherslur en tækniþróun nokkur	Veruleg innlend framþróun grænna tæknilausna
Atvinnugreinar sem þrífast vel	Hugverkaiðnaður, ferðaþjónusta og hefðbundin lítil- og meðalstór framleiðslufyrirtæki	Þekkingariðnaður og grænn framleiðsluiðnaður	Ferðaþjónusta, orkufrek stóriðja og hefðbundnar framleiðslugreinar	Hugverkaiðnaður, matvælaframleiðsla, grænn iðnaður og dýr ferðaþjónusta
Náttúruvernd	Nokkur en ekki áhersluþáttur	Forgangspáttur	Ekki áhersluþáttur nema til að styðja ferðaþjónustuna	Forgangspáttur á öllum sviðum
Tæknibreytingar	Umtalsverðar einkum til sjálfvirknivæðingar	Verulegar stafrænar breytingar	Einkum í hefðbundnum iðnaði	Miklar – einkum á sviði orkuöflunar og orkunýtingu
Atvinnuþátttaka	Mikil atvinnuþátttaka	Nokkurt rót á vinnumarkaði sem hefur orsakað tímabundið atvinnuleysi	Mikil	Mikil með áherslu á græna þekkingu og lausnir
Staða fræðasamfélagsins	Margar ábendingar en fá oft takmarkaðan hljómgrunn hjá stjórnvöldum	Virkt og farið eftir tilögum sérfræðinga	Veik staða sérfræðinga og lítið farið eftir ábendingum þeirra	Sérfræðiþekking samþætтуð í stefnu stjórnvalda

# Spáðu um þróunina

Fylltu út töfluna – fyrir þig eða þitt samfélag. Árið er 2040.  
Bættu við nýjum viðmiðum/forsendum til að spegla nýja þætti.

Þættir	Neysluhyggja	Sólarupprás	Eyland	Kyndilberar
Viðmið og forsundur	Áhersla á hefðbundin hagvöxt og litlar áherslur á grænum umskiptum	Alþjóðlegar áherslur á græn umskipti.	Hefðbundinn hagvöxtur	Leiðandi í grænum áherslum
Áherslur stjórnvalda og almennings á Íslandi				
Þróun í alþjóðamálum				
Staða kolefnishlutleysis á Íslandi				
				
				
				

## Dæmi um spurningar sem voru efst í huga viðmælenda.

Hægt að velja þessum spurningum fyrir sér þegar fyllt er út í ofangreinda töflu.

- Hvaða ákvarðanir voru teknar árið 2024 til að ná markmiðunum um græn umskipti?
- Árið er 2040. Ef þú horfir til baka, hvaða breytingar gerði mannkynið sem gerði það að verkum að við fórum á braut sjálfbærni?
- Mun ferðaþjónustan skila þeim gæðum sem við óskum eftir til framtíðar?
- Kemst ég hvert sem ég vil fara án þess að dýpka kolefnisspor mitt árið 2040?
- Hefur okkur tekist að komast alla leið í þessum orkuskiptum og á sama tíma vernda víðerni okkar?
- Hvaða orkugjafi verður allsráðandi í bílum árið 2040?
- Hættir mannfólkið að borða náttúrulegt kjöt?
- Munu þjóðir heimsins standa saman eða verður núningur milli ríkja um hvað eigi að gera og hver ber ábyrgð á ójafnvægi samfélaga?
- Hefur tekist að meta grænan ávinning inn í kostnaðar- og tekjumódel?
- Skilgreining á kolefnishlutleysi. Hvernig get ég lýst yfir hlutleysi ef það er ekki skýr skilningur á því hvað það felur í sér?
- Náum við auknu samstarfi milli atvinnulífs og stjórnvalda með raunverulegum skuldbindingum báðum megin til að taka hugrökk og stór skref áður en það verður of seint?
- Höfum við vilja til að umbylta viðskiptaháttum og hugarfari íslensks samfélags í heild sinni í tæka tíð?
- Mun yngri kynslóðin og viðhorf hennar breytta því sem þarf?
- Verður hægt að taka ákvarðanir um kolefnisjöfnun sem byggðar eru á gagnadrifnum gögnum?
- Verður til staðar skýr lagaumgjörð um kolefnishlutleysi?
- Verða áherslubreytingar innan hagfræðinnar og mælikvarða um þróun hagkerfisins?
- Hvaða ár verður meginhluti landbúnaðar auðgandi landbúnaður, hvort heldur í búfjárrækt eða skógrækt? Hvaða ákvarðanir voru teknar árið 2024 til að ná þessu?
- Hvaða ár tók Ísland upp velsældarvísitöluna, í samvinnu við önnur ríki, og varð þannig hluti af hópi ríkja sem skáru sig frá öðrum sem enn miðuðu við hagvöxt sem megin mælikvarða?
- Hver er staðan á lífrænni og erfðabreyttri þróun. Hvað verður ofan á?
- Verða grænu umskiptin sanngjörn? Munum við gæta jafnræðis eða ætlum við að skilja eftir jaðarhópa og stóra hópa samfélagsins?
- Hvaða breytingu á pólitískum kerfum þarf til að sjálfbær þróun verði að raunveruleika?
- Hvernig er rétt að byggja upp samfélag á eignarrétti sbr. hringrásarhagkerfi?
- Hvað gerist með flug á alþjóðavísu, verður settur flugkvóti eða skattur á almenning eða einkapotur 2040?
- Vita menn hver uppsafnaður sektarkostnaður Íslands getur orðið, ef ekki tekst að standa við alþjóðlegar skuldbindingar?



# Viðaukar

## Sviðsmyndir, vinnuferlið og þróunin

### Hvað eru sviðsmyndir?

Sviðsmyndir byggjast á því að finna mikilvægustu óvissuþættina í viðkomandi verkefni og skoða hvernig framtíðin gæti litið út, ef nokkrir þessara þátta þróast í mismunandi áttir.

Síðan eru búnar til nokkrar mismunandi lýsingar á hugsanlegu framtíðarástandi og skoðað hvaða atburðarás gæti leitt til þessarar þróunar.

Sviðsmyndir henta vel til að ná fram sameiginlegum skilningi ólíkra aðila á framtíðinni og gefur þeim sameiginlegt „huglægt landakort“.

Það að skilja framtíðina er ekki verkefni sem unnið er í eitt skipti fyrir öll og aðferðin byggir á sífelldri vöktun á kröftum sem móta þær. Sviðsmyndir stuðla að því að halda lífi í stefnumótunarumræðunni og gefa henni farveg til að takast á við framtíðaráskoranir.

### Vinnuferlið við sviðsmyndagerð

Hefðbundið vinnuferli samanstendur af þremur meginþáttum:

- **Skilgreining og úttekt:** Nákvæm skilgreining á viðfangsefninu og val á þátttakendum, úttekt á stöðunni í dag og skoðun á því hvaða þættir (drifkraftar) geti haft mestu áhrif á þróun starfsumhverfisins.
- **Sviðsmyndagerð:** Skoðað er hverjir séu mikil-

vægustu óvissuþættirnir og þeir notaðir til að búa til nokkrar ólíkar lýsingar á hugsanlegu framtíðarástandi. Jafnframt koma í ljós þættir sem geta gefið okkur vísbendingu um hvort þróunin stefni í eina átt fremur en aðra.

- **Stefnumótun:** Sviðsmyndirnar eru notaðar til að greina ógnanir og tækifæri, skoða óskastöðu í framtíðinni og hvaða aðgerðir séu líklegastar til að mæta best mögulegri þróun mála.

### Nýting sviðsmynda

Ákvarðanir sem teknar eru í dag geta haft áhrif um langa framtíð. Sviðsmyndir nýtast á fjölbreytilegan hátt meðal annars við að útvíkka sýn stjórnenda, starfsmanna og annarra hagaðila og gera þeim kleift að horfa lengra fram í tímann og taka stærri ákvarðanir með hliðsjón af áhættum og tækifærum í ólíkum framtíðum. Vandamál samfélaga, fyrirtækja eða stofnana er oft skilningsleysi á þeim áskorunum sem eru við sjónarrönd. Oft er rætt um að framtíðin sé stefnulaust fley þegar við stöndum í auga stormsins, en þá þarf djarfa sýn og frumkvæði til að nýta til uppbyggingar. Sviðsmyndir nýtast sérstaklega við stefnumótun á ýmsum sviðum samfélagsins, mat á valkostum við byggðaþróun, áhættugreiningu og í tengslum við skipulagsmál.

# Græn umskipti

## – Tækni og stafræn þróun

Orðin græn umskipti eru í dag víða notuð í samfélags- umræðunni, hérlendis og á alþjóðavettvangi. Ólíkar skilgreiningar eru til staðar en hér er gengið út frá að græn umskipti þýði *umskipti í átt að sjálfbærum vexti og hagkerfi sem byggja ekki á jarðefnaeldsneyti og ofnotkun náttúruauðlinda*. Sjálfbærni er hér mikilvægt hugtak. Sameinuðu þjóðirnar hafa skilgreint sjálfbærnihugtakið sem, *þróun sem mætir þörfum samtíðarinnar án þess að skerða möguleika komandi kynslóða til að fullnægja sínum þörfum*. Í tengslum við loftslagsvá, þá er græn umskipti nauðsynleg, til að minnka eða leggja af starfsemi sem gefur frá sér óæskilegar gróðurhúsalofttegundir.<sup>7</sup> Hugtakið græn umskipti eru einnig notuð í tengslum við hringrásarhagkerfið, en eins og segir á vef Stjórnarráðsins þá er markmið þess að *draga úr auðlindanotkun, auka líftíma auðlinda jarðar og koma í veg fyrir að efni og hlutir hverfi úr hagkerfinu sem úrgangur*.

Tækni og stafræn þróun eru nauðsynleg í að ná fram framangreindum þáttum, að umbreyta störfum í græn störf, endurmeta þjónustu- og framleiðsluferli, bæta nýtingu hráefna og auka virði þeirra, og þá ekki síst nýja hugsun og tækni er nýttist við kolefnabindingu. Þessar breytingar geta haft i för með sér ný viðskiptalíkön fyrir fyrirtæki og stofnanir og breyttar áherslur á vinnumarkaði.

### Kolefnislosun og kolefnabinding

Til þess að draga úr styrk kolefnis í andrúmslofti eru tvær leiðir, annars vegar að draga úr losun og hins vegar að auka kolefnisbindingu. Þegar rætt er um kolefnislosun þá er oftast en ekki rætt um kolefnisfótspor fyrirtækja

og atvinnugreina eða annarra starfsemi eða afurða. Við útreikning á kolefnisfótspori er búið að taka tillit til hlýnunarstuðul einstakra gróðurhúsalofttegunda, en hann er mismunandi hár eftir lofttegundunum. Útreikningurinn er síðan gefin út í einum mælikvarða sem koltvísýringsígildi, skammstafað tonn CO<sup>2</sup> ígildi eða kg CO<sup>2</sup> ígildi.

Kolefnisbinding er þegar kolefni í andrúmsloftinu binst til lengri tíma, til dæmis gróðri eða jarðvegi. Þegar rætt er um kolefnisforða er átt við að kolefni finnist í mismunandi formi, í mismiklu magni og á mismunandi stöðum. Kolefnisforðar á yfirborði jarðar eru einkum í lifandi og dauðum lífverum og í jarðvegi og vatni í margs konar efnasamböndum. Neðanjarðar eru stórir kolefnisforðar í kolum, olíu og jarðgasi sem eru lífræn kolefni úr fornum skógum eða seti.<sup>8</sup>

### Kolefnalosun

- Helsta uppspretta kolefnislosunar er bruni á jarðefnaeldsneyti.
  - Bruni eldsneytis við samgöngur með flugi, á landi og við sjóflutninga.
- Mannvirkjagerð, þar sem stærsti þátturinn er steinsteypa eða sementsvinnsla.
- Landbúnaður, það er búfjárhald, jarðvegsbólun og vegna jarðvegsrofs.
- Sjávarútvegur, aðallega sjósókn, vegna brennslu eldsneytis.
- Stóriðja, vegna bræðslu málma.
- Kæli iðnaður, urðun o.frv.

7 Parísarsáttmálinn tekur til sjö gróðurhúsalofttegunda. Þetta eru lofttegundirnar CO<sup>2</sup>, CH<sup>4</sup>, N<sup>2</sup>O, HFC, PFC, SF<sup>6</sup> og NF<sup>3</sup>. Gróðurhúsalofttegund er lofttegund í lofthjúpi sem drekkur í sig og gefur frá sér innrauða geislun. Þetta ferli er meginástæða gróðurhúsaáhrifa. Án gróðurhúsalofttegunda væri meðalhiti yfirborðs jarðar –18 °C, í stað núverandi meðaltals sem er 15 °C. Heimild: Vefur Umhverfisstofnunar, 2023. <https://ust.is/>

8 Við gerð þessa texta er stuðst við upplýsingar af Vísindavef Háskóla Íslands, 2023. <https://www.visindavefur.is/>

## Staðlar og loftslagsbreytingar

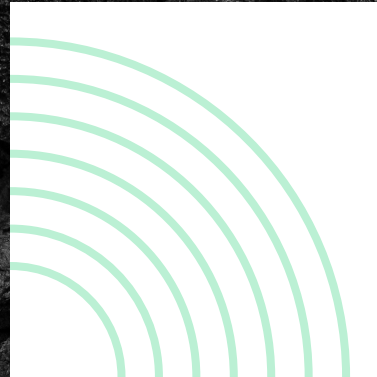
Staðlar geta verið vopn í baráttunni við loftslagsbreytingar. Ýmsir staðlar eru til sem styðja við aðgerðir í loftlagsmálum og má þar nefna til dæmis alþjóðlegu staðlana GRI og SASB sem báðir fjalla meðal annars um loftlagsmál ásamt GHG bókuninni (Greenhouse gas protocol) sem er staðall til að mæla og stjórna losun gróðurhúsalofttegunda og SBTi (Science Based Target initiative) sem er mótaður til að veita fyrirtækjum leið til að draga úr losun í samræmi við markmið Parísarsamkomulagsins. Verified Carbon Standard (VCS) er staðall um kröfur til þróun verkefna og áætlana svo og um löggildingu, eftirlit og sannprófun verkefna, áætlana til minnkunar og fjarlægingar gróðurhúsalofttegunda. Á síðustu árum hefur verið hröð þróun á alþjóðavettvangi í átt að samræmingu staðla og hefur Evrópusambandið sett löggjöf um upplýsingagjöf í sjálfbærni sem byggir á 12 stöðlum (European Sustainability Reporting Standards, ESRS) þar sem krafa er gerð um að fyrirtæki skulu meta áhættu, tækifæri og áhrif, meðal annars af loftslagsbreytingum ásamt því að setja markmið, skilgreina mælikvarða og fylgjast með árangri til að draga úr losun. Þessir nýju staðlar Evrópusambandsins byggja meðal annars á GRI stöðlunum og miðað við aðferðafræði GHG bókunarinnar og áherslum SBTi.

## Kolefnabinding

- Vernda, rækta og auka vöxt skóga og annan kolefnisbindandi gróður eða gróðurþekju.
- Með verndun jarðvegs og með uppgæðslu á jarðvegi.
- Með kolefnisförgun, þar sem kolefni er dælt niður í berglög og verða steinrunninn.

Einnig er vert að nefna ISO staðlana en þeir eru unnir í samstarfi margar þjóða og með stuðningi Ramma-samnings Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar og Alþjóðabankans. Geta þeir nýst fjölda aðila sem vilja leggja lóð á vogaskálarnar í baráttunni við loftslagsbreytingar og verið góð leið fyrir fyrirtæki að uppfylla kröfur ESRS staðlanna.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Upplýsingar frá Staðlaráði Íslands og sérfræðingum sem meðal annars tóku þátt í sviðsmyndagerðinni. <https://www.stadlar.is/>



# Lokaorð

Tækifæri Íslands við að takast á við græn umskipti eru veruleg. Landið er nú þegar þekkt fyrir sína grænu orku frá vatnsaflsvirkjunum og háhitasvæðum. Verulegar tækniframfarir eiga sér stað hér á landi þegar kemur að kolefnabindingu, og eru það góð fyrirheit um árangur á því sviði. Kolefnislosun er hins vegar veruleg. Ýmsar tæknibreytingar eru í sjónmáli sem gefa vonir um kolefnissamdrátt. Þróun þessara mála er hins vegar ekki gefin og fer meðal annars eftir bæði alþjóðlegri þróun og áherslum hér á landi. Skýrslan dregur fram fjórar birtingarmyndir framtíðar, sviðsmyndir, út frá tveimur forsendum, innlands viðhorfa til grænna umskipta og svo alþjóðlegra áherslna á græn umskipti.

Skýrslan er afurð skýrsluhöfunda, byggð á viðtölum og vinnufundum með eftirfarandi hagaðilum og sérfræðingum um mögulega þróun grænna umskipta.

Skýrsluhöfundar þakka fyrir samstarfið við þessa aðila og framlag þeirra.

# Þátttakendur í verkefninu

## Viðtöl voru tekin við eftirfarandi aðila

Andri Heiðar Kristinsson . . . . .Stafrænt Ísland  
Auður Önnu Magnúsdóttir . . . . .Landvernd  
Birta Kristín Helgadóttir . . . . .EFLA  
Brynjólfur Borgar Jónsson . . . . .Data Lab  
Davíð Halldórsson . . . . .KPMG  
Eggert Benedikt Guðmundsson. .Forsætisráðuneytið  
Guðbjörg Óskarsdóttir . . . . .Tæknisetur Íslands  
Guðmundur Steingrímsson . . . .Háskóli Íslands  
Guðrún Schmidt . . . . .Landvernd  
Hafþór Ægir Sigurjónsson . . . . .KPMG  
Halldór Þorgeirsson . . . . .Loftslagsráð  
Helga J. Bjarnadóttir. . . . .EFLA  
Hugrún Elvarsdóttir . . . . .Samtök atvinnulífsins  
Jóhanna Hlín Auðunsdóttir . . . .Landsvirkjun  
Jón Ágúst Þorsteinsson . . . . .Klappir, grænar lausnir  
Kristinn R. Þórisson . . . . .Gervigreindarsetur HR  
Kristín Vala Ragnarsdóttir . . . .Háskóli Íslands  
Ólafur Andri Ragnarsson. . . . .Háskólinn í Reykjavík  
Sigrún Ágústsdóttir . . . . .Umhverfisstofnun  
Snjólaug Ólafsdóttir. . . . .Ey Ísland  
Unnur Þorsteinsdóttir. . . . .Heilbrigðisvísindasvið HÍ  
Þorsteinn Kári Jónsson . . . . .Marel

## Þátttakendur í vinnustofum verkefnisins

Aðalheiður Snæbjörnsdóttir . . .Loftslagsráð (Landsbankinn)  
Alma Dóra Ríkarðsdóttir . . . . .Heima - app  
Anna Sigurborg Ólafsdóttir . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Arnar Kári Axelsson . . . . .Alþingi  
Auður H. Ingólfssdóttir . . . . .Umhverfisstofnun  
Auður Önnu Magnúsdóttir . . . .Landvernd  
Ágúst E. Bjarnason . . . . .Samtök ferðaþjónustunnar  
Ágústa Jónsdóttir . . . . .Landvernd  
Árni Bragason . . . . .Landgræðslan  
Árni Finnsson . . . . .Náttúruverndarsamtök Ísl.  
Ásta Sóllilja Guðmundsdóttir . . .CEO Klak  
Birna Íris Jónsdóttir . . . . .Stafrænt Ísland  
Birta Kristín Helgadóttir . . . . .EFLA  
Björgvin Sævarsson . . . . .Ungir umhverfissinnar  
Bryndís Marteinsdóttir . . . . .Land og skógur (Landgr.)  
Brynjólfur Borgar Jónsson . . . . .Datalab  
Edda Sigurðis Oddsdóttir . . . . .Skógræktin  
Eggert Benedikt Guðmundsson. .Forsætisráðuneytið  
Egill Ö. Hermannsson . . . . .Ungir umhverfissinnar  
Elva Raket Jónsdóttir . . . . .Festa  
Embla Líf Hallsdóttir . . . . .Ungmennaráð UMFÍ  
Eypór Benediktsson . . . . .Alþingi  
Finnur Ricart Andrason . . . . .Ungir umhverfissinnar  
Fjóla María Ágústsdóttir . . . . .Samband ísl. sveitarfél.  
Guðbjörg Óskarsdóttir . . . . .Tæknisetur Íslands  
Guðjón Björn Guðbjartsson. . . .Forsætisráðuneytið  
Guðjón Bragason . . . . .Samband ísl. sveitarfél.  
Guðmunda Smáradóttir . . . . .Landbúnaðarháskóli Ísl.  
Guðmundur Steingrímsson . . . .Háskóli Íslands  
Guðmundur Þorbjörnsson. . . .Loftslagsráð  
Guðrún Schmidt . . . . .Landvernd

Gunnar Valur Sveinsson . . . . .Samtök ferðaþjónustunnar  
Gyða Mjöll Ingólfssdóttir . . . . .Innviðaráðuneytið  
Hafþór Ægir Sigurjónsson . . . . .KPMG  
Halldór Þorgeirsson . . . . .Loftslagsráð  
Halldóra Mogensen . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Hans Orri Kristjánsson . . . . .Grænvangur  
Helena W. Óladóttir . . . . .KPMG  
Helga Jóhanna Bjarnadóttir . . . . .EFLA  
Hjördís Hlíðberg . . . . .Marel  
Hólmfríður Bjarnadóttir . . . . .Vegagerðin  
Hólmfríður Sigurðardóttir . . . . .OR  
Hrefna Dís Pálsdóttir . . . . .Ungmennaráð UMFÍ  
Hrönn Hrafnadóttir . . . . .Loftslagsráð  
Hugrún Elvarsdóttir . . . . .Samtök atvinnulífsins  
Ingi Björn Sigurðsson . . . . .KLAR  
Ingibjörg Jónsdóttir . . . . .Alþingi  
Ingvar J. Baldursson . . . . .EFLA  
Íris Rún Karlsdóttir . . . . .Klappir, Grænar lausnir  
Jakob Frímann Magnússon . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Jóhanna Hlín Auðunsdóttir . . . . .Landsvirkjun  
Jón Magnússon . . . . .Alþingi  
Kári Helgason . . . . .Carbfix  
Kjartan Örn Ólafsson . . . . .Transitionlabs  
Kristinn Árni Hróbjartsson . . . . .Runningtide  
Kristinn R. Þórisson . . . . .Háskólinn í Reykjavík

Kristinn Þórður Snæbjarnarson . . . . .Alþýðusamband Íslands  
Lilja Rannveig Sigurgeirsdóttir . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Logi Einarsson . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Marsilla Dröfn Sigurðardóttir . . . . .Dómsmálaráðuneytið  
Nanna Elísa Jakobsdóttir . . . . .Samtök iðnaðarins  
Njáll Trausti Friðbertsson . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Nótt Thorberg . . . . .Grænvangur  
Orri Páll Jóhannsson . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Ólafur Andri Ragnarsson . . . . .Háskólinn í Reykjavík  
Ólafur Elfar Sigurðsson . . . . .Alþingi  
Pétur Berg Matthíasson . . . . .Forsætisráðuneytið  
Ragnhildur Freysteinsdóttir . . . . .Skógræktarfélag Íslands  
Reynir Jónsson . . . . .Umhverfisráðuneytið  
Reynir Smári Atlason . . . . .Creditinfo  
Rúnar Magnúsdóttir . . . . .Samtök versl. og þjónustu  
Sigríður Jónsdóttir . . . . .Heilbrigðisráðuneytið  
Sigrún Ágústadóttir . . . . .Umhverfisstofnun  
Snjólaug Ólafsdóttir . . . . .EY á Íslandi  
Steinunn Þóra Árnadóttir . . . . .Framtíðarnefnd Alþingis  
Tinna Hallgrímsdóttir . . . . .Ungir umhverfissinnar  
Vigdís Fríða Þorvaldsdóttir . . . . .Landvernd  
Þorsteinn Jónsson . . . . .Klappir  
Þórdís Hadda Yngvadóttir . . . . .Alþingi  
Þórunn Hafstein . . . . .Þjóðaröryggisráð  
Þuríður Benediktsdóttir . . . . .Alþingi



[www.framtidarsetur.is](http://www.framtidarsetur.is)

### Framtíðarsetur Íslands

Hlutverk félagsins er að vera leiðandi þjónustu- og rannsóknarsetur á sviði framtíðarfræða hérlendis, í öflugum samstarfi við fyrirtæki og stofnanir hérlendis sem og erlendis. Jafnframt að vera virkur þátttakandi í rannsóknarverkefnum er varða samfélagstengda framtíðarþróun og önnur samfélagsverkefni. Auk þess að vinna að sjálfstæðum og framsæknum verkefnum á ýmsum sviðum framtíðarfræða.

### Aðilar að Framtíðarsetri Íslands eru:



### Skýrsluhöfundar

**Karl Friðriksson** er framkvæmdastjóri Framtíðarseturs Íslands. Hann er hagfræðingur að mennt frá University of London. Karl hefur víðtæka reynslu sem stjórnandi fyrirtækja og ráðgjafi, einkum á sviði framtíðarfræða, vöruþróunar og nýsköpunar, stefnumótunar, verkefnastjórnunar og markaðsmála. Hann kennir við ýmsa háskóla stjórnun og framtíðarfræði.

**Sævar Kristinsson** er stjórnunar- og rekstrarráðgjafi hjá KPMG með stefnumótun og framtíðarfræði sem sérsvið. Sævar hefur í störfum sínum sem ráðgjafi unnið með mörgum helstu fyrirtækjum, stofnunum og sveitarfélögum landsins. Hann hefur jafnframt komið reglulega að kennslu á háskólastigi á sérsviðum sínum.



