

Frá áskorunum til aðgerða

- leiðarvísir fyrir sveitarfélög um aðlögun að áhrifum loftslagsbreytinga



Fyrsta útgáfa

Stjórnarráð Íslands
Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið

BYGGÐASTOFNUN

Veðurstofa Íslands

Skipulagsstofnun

Leiðarvísirinn er afurð aðgerðar á stefnumótandi byggðaáætlun fyrir árin 2022–2036, aðgerð C.10 Áhrif loftslagsbreytinga og sveitarfélög.

Aðgerðin er á ábyrgð umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytis og var unnin af Byggðastofnun, Skrifstofu aðlögunar- og loftslagsþjónustu hjá Veðurstofu Íslands og Skipulagsstofnun, ásamt fulltrúum viðkomandi ráðuneytis, á árunum 2022-2025.

Byggðaáætlun

Útgefandi: Þróunarsvið Byggðastofnunar

Ritstjórar: Ragnhildur Friðriksdóttir og Magnús Freyr Sigurkarlsson
Höfundar:
Magnús Freyr Sigurkarlsson
Ragnhildur Friðriksdóttir
Anna Hulda Ólafsdóttir
Theódóra Magnúsdóttir
Elín Björk Jónasdóttir
Magnús Örn Agnesar-Sigurðsson
Ester Anna Ármannsdóttir

Febrúar 2026
https://www.byggdastofnun.is
byggdastofnun@ byggdastofnun.is
Umbrot og teikningar: Blek hönnunarstofa | blekhonnun.is
Ljósmyndir: Kristján Þ. Halldórsson

Orðskýringar **4**
Kynning á leiðarvísi – markmið, uppbygging og notkun leiðarvísis **5**

HLUTI 1. Loftslag á Íslandi – fyrr, nú og til framtíðar **8**
1 Hvernig hefur loftslag á Íslandi breyst? 9
2 Hvernig mun loftslag á Íslandi breytast? 10
3 Afleiðingar loftslagsbreytinga á Íslandi 12
4 Aðlögun að loftslagsbreytingum 15
5 Löggjöf á Íslandi og staða málaflokksins innan stjórnsýslunnar 16
6 Aðlögun í skipulagsgerð sveitarfélaga 17

HLUTI 2. Lykilskref aðlögunar sveitarfélaga **20**

Skref 1 – Grunnur lagður að árangursríkri aðlögun 22
1.1 Tryggja stuðning og pólitískan vilja til aðlögunar 22
1.2 Aðlögunarteymi mótað 24
1.3 Umfang verkefnisins skilgreint 26
1.4 Gagnaöflun og rýni 33

Skref 2 – Stöðumat til að greina áhættur og getu til aðlögunar 36
2.1 Áhættuskimun 36
2.2 Viðkvæmnimat 47

Skref 3 – Val aðgerða til árangursríkrar og réttlátrar aðlögunar 53
3.1 Mótun aðlögunaraðgerða – Vinnustofa II 53
3.2 Forgangsröðun aðgerða og áætlanagerð 61

Skref 4 – Innleiðing og vöktun aðlögunaraðgerða 65
4.1 Fjármögnun aðgerða 65
4.2 Innleiðingarferli aðgerða 69
4.3 Árangur, vöktun og endurmat 74

HLUTI 3. Stoðefni **76**
1 Almennur aðgerðabanki 77
2 Ítarefni og annað fróðlegt 84

Orðskýringar

Aðlögun að loftslagsbreytingum (e. adaptation to climate change): Ferli til aðlögunar að núverandi eða væntanlegu loftslagi og áhrifum þess.

- Í manngerðum kerfum leitast aðlögun við að minnka eða koma í veg fyrir skaða af völdum loftslagsbreytinga eða hagnýta möguleika sem geta fylgt breyttu loftslagi.
- Í sumum náttúrulegum kerfum getur inngrip manna virkað sem aðlögun að væntanlegu loftslagi og áhrifum þess.

Aðlögunargeta (e. adaptive capacity): Eiginleiki kerfis, stofnana, fólks og annarra lífvera til að aðlagast, nýta eða svara áhrifum loftslagsbreytinga.

Áfallaþol/viðnámsþróttur/seigla (e. resilience): Áfallaþol/viðnámsþróttur/seigla segir til um möguleika samfélags til að takast á við, jafna sig á og komast yfir hamfarir með viðbúnaði, t.d. spám um náttúruhamfarir, innviðum almannavarna, tryggingum og varnaraðgerðum, t.d. varnargörðum.

Áhrif (e. impact): Með tilliti til loftslagsbreytinga eru áhrif skilgreind sem þær afleiðingar sem verða á náttúrulegum og mannlegum kerfum vegna ofsaveðra, loftslagsáhrifa og áhrifa loftslagsbreytinga. Alla jafna eiga áhrifin við um afleiðingar á líf, byggð, heilsu, vistkerfi, efnahag, samfélög og menningu, þjónustu og innviði vegna samverkandi áhrifa loftslagsbreytinga eða vegna loftslagstengdrar náttúruvár.

Áhætta (e. risk) er oft útskýrð sem samspil tjónmættis, tjónnæmis og varnarleysis. Áhætta felur í sér óvissu um áhrif og óformlega má lýsa henni sem samspili ógnar, veikleika og varna.

Berskjöldun (exposed): Fólk, byggð, tegundir eða vistkerfi, náttúrulegir ferlar, þjónusta, auðlindir, innviðir eða aðrar efnahags- og/eða menningarlega mikilvægar eignir sem eru útsettar fyrir áhrifum loftslagstengdrar áhættu. Að vera útsett fyrir áhrifum getur breyst yfir tíma, t.d. vegna breyttrar landnýtingar.

Innviðir (e. infastructure): Hér er átt við alla innviði sem hafa áhrif á samfélagið ásamt stofnunum sveitarfélagsins. Dæmi: skólar, hjúkrunarheimili, fráveitukerfi, götur/stígar, rafmagnslínur, veiturör o.fl. sem hefur bein eða óbein áhrif á sveitarfélagið og íbúa þess.

Loftslag (e. climate): tölfræðileg lýsing á veðri miðað við meðaltöl og breytileika sem á við yfir tímabil sem nær yfir mánuði til þúsunda eða milljóna ára.

- Meðaltöl fyrir loftslag er yfirleitt tekið yfir 30 ára tímabil – skilgreint af Alþjóðaveðurmálastofnuninni (World Meteorological Organization, WMO)
- Viðeigandi breytur eru yfirleitt meðaltöl hita, ofankomu og loftþrýstings.

Loftslagsbreytingar (e. climate change): Breytingar á loftslagi sem endast yfir langt tímabil, yfirleitt í tugi ára eða lengur.

- Loftslagsbreytingar geta verið skilgreindar með tölfræðilegum greiningum og/eða mælingum, t.d. breytingar á meðaltali eða sem breytileiki í loftslagskerfinu.
- Loftslagsbreytingar geta verið vegna náttúrulegra ferla, svo sem sveiflur eða breytingar á virkni sólarinnar eða vegna eldgosa, en einnig geta orðið viðvarandi breytingar á loftslaginu vegna athafna manna, svo sem við losun gróðurhúsalofttegunda við brennslu jarðefnaeldsneytis eða vegna breytinga á landnotkun.

Loftslagsáskorun: Áhætta af völdum loftslagsbreytinga á tilteknu svæði yfir ákveðið tímabil.

Tjónnæmi (e. sensitivity): Allt sem atburður getur raskað er næmt fyrir tjóni. Hafa skal í huga að náND við atburðinn hefur áhrif á tjónnæmi, t.d. sá sem dvelur lengi innan svæðis sem er útsett fyrir náttúruvá er mun líklegri til að verða fyrir áhrifum náttúruvárinnar en einhver sem dvelur þar í stuttan tíma.

- Þetta geta verið bein áhrif, t.d. breyting á uppskeru sem svörun við hitastigsbreytingum.
- Þetta geta verið óbein áhrif, t.d. tjón vegna aukinnar tíðni strandsvæðisflóða sem svörun við hækkandi sjávarstöðu.
- Einnig getur tími árs, tími dags og veðurfar haft breytileg áhrif.

Viðbragðsaðilar (e. responders): Öll þau sem koma að viðbrögðum við náttúruvá, t.d. björgunarsveitir, lögregla, slökkvilið, almannavarnir, Vegagerðin og Isavia.

Viðkvæmni (e. vulnerability): Tilhneiging kerfa, stofnana, fólks og annarra lífvera til að verða fyrir neikvæðum áhrifum loftslagsbreytinga og hvernig þau þola áhrifin og tekst að aðlagast þeim. Viðkvæmni byggir á tjónnæmi og aðlögunargetu.

Viðtakendur (e. receptors): Þau sem verða fyrir áhrifum atburðarins, t.d. íbúar, fyrirtæki og innviðir.

Kynning á leiðarvísi
– markmið, uppbygging og notkun leiðarvísis

Loftslagsbreytingar eru þegar farnar að hafa sýnileg áhrif á náttúru, samfélag og innviði á Íslandi sem koma til með að aukast enn frekar á komandi árum. Þetta kallar á markviss viðbrögð allra stjórnstiga og þar gegna sveitarfélög lykilhlutverki. Til að tryggja örugg og sjálfbær samfélög þarf ekki aðeins að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda, heldur einnig að aðlaga starfsemi, skipulag og þjónustu sveitarfélaga að þeim breytingum sem líklegar eru til að eiga sér stað.

Markmið þessa leiðarvísis er að styðja sveitarfélög við mótun og innleiðingu aðgerða til aðlögunar að áhrifum loftslagsbreytinga. Leiðarvísirinn sameinar einföld skref og verkfæri sem gera sveitarfélögum kleift að hefja vinnuna óháð stærð, umfangi eða sérhæfðri þekkingu.

Leiðarvísirinn er afrakstur aðgerðar C.10 í núgildandi byggðaáætlun fyrir árin 2022–2036 og var unninn á grundvelli reynslu og niðurstaðna tilraunaverkefna sem fóru fram í fimm íslenskum sveitarfélögum á árunum 2022–2024. Aðgerðin var samstarfsverkefni Byggðastofnunar, Veðurstofu Íslands, Skipulagsstofnunar og umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytis. Reynslan úr vinnunni var grundvöllur þess verklags sem hér er sett fram og tryggir að leiðarvísirinn byggi á raunverulegum aðstæðum, þörfum og áskorunum sveitarfélaga.



Uppbygging leiðarvísisins miðar að því að leiða notendur markvisst í gegnum ferlið við undirbúning, mótun og innleiðingu aðlögunaraðgerða á sveitarfélagastigi. Í fyrsta hluta er að finna fræðsluefni og grunnupplýsingar um áhrif loftslagsbreytinga á Íslandi og aðlögun að þeim, uppbyggingu ferlisins og lykilhugtök. Í öðrum hluta er ferlið sjálft sett fram, skref fyrir skref, með skýrum leiðbeiningum og gátlistum sem sveitarfélög geta fylgt eftir eða aðlagað að sínum þörfum. Í þriðja hluta er að finna öll helstu hjálpargögn, sniðmát og verkfæri sem nýtast við samráð, gagnaöflun, úrvinnslu og áætlanagerð.

Leiðarvísirinn er hannaður með það fyrir augum að vera **hagnýtt verkfæri** fyrir sveitarfélög á Íslandi. Leiðarvísirinn og aðferða-fræðin innan hans gerir ekki kröfu um flókin vísindaleg gögn, sérhæfða þekkingu eða greiningargetu þeirra sem hann nota. Þess í stað byggir hann fyrst og fremst á **öflun staðbundinnar þekkingar, samráði og einföldu vinnulagi** sem reyndist vel í samstarfi við sveitarfélög í prófunarferlinu.

Ferlið er sett fram í fjórum meginskrefum (sjá mynd 1) sem sett eru fram í tiltekinni röð þar sem hvert skref byggir á niðurstöðum þess fyrra:

1. að leggja grunninn að vinnunni,
2. að greina áhættur og viðkvæmni,
3. að velja og forgangsraða aðgerðum og
4. að móta og innleiða aðlögunaraðgerðir og fylgja þeim eftir.

Þar sem sveitarfélög eru eins misjöfn og þau eru mörg og áskoranir þeirra vegna loftslagsbreytinga ólíkar er mikilvægt að hafa í huga að hægt er að aðlaga þá aðferðafræði sem hér er kynnt að því sem hentar hverju sinni. Notendur eru þannig hvattir til að laga framvindu, verkþætti og aðferðir að eigin aðstæðum hverju sinni og stytta, sameina eða útfæra skrefin eftir því sem hentar hverju sinni. Notendur eru sérstaklega hvattir til þess að dýpka greiningarnar með frekari gögnum og sérhæfðu mati eða úttektum sé vilji, geta og fjármagn til staðar til þess.



Skref 1

Grunnurinn lagður
að árangursríkri aðlögun

Skref 2

Stöðumat
til að greina áhættur og getu til aðlögunar

Skref 3

Val aðgerða
til árangursríkrar og réttlátrar aðlögunar

Skref 4

Innleiðing og vöktun
aðlögunaraðgerða

MYND 1. FJÖGUR MEGINSKREF AÐLÖGUNAR

Hvað gerir leiðarvísirinn?

- Setur fram einfalt ferli til mótunar og forgangsröðunar aðlögunaraðgerða á sveitarfélagastigi, byggt á prófunum og erlendum fyrirmyndum.
- Styður sveitarfélög við framkvæmd greininga, samráð og ákvarðanatöku.
- Bendir á önnur hagnýt verkfæri og aðferðir sem auðvelda vinnuna.
- Hjálpar til við að yfirstíga algengar hindranir á borð við skort á tíma, gögnum eða sérhæfðri þekkingu meðal starfsfólks sveitarfélagsins.

Hvað gerir leiðarvísirinn ekki?

- Framkvæmir ekki viðkvæmni- eða áhættumat fyrir einstök svæði.
- Mótar ekki aðlögunaraðgerðir fyrir sveitarfélagið.
- Tekur ekki ákvarðanir fyrir sveitarfélagið um val eða forgangsröðun aðgerða.
- Kemur ekki í stað sérfræðirannsókna eða ítarlegra úttekta.

Leiðarvísirinn getur nýst stjórnendum sveitarfélaga sem koma að stefnumótun, skipulagsgerð, þjónustu og daglegri ákvarðanatöku, sem og kjörnum fulltrúum sem vilja móta skýra stefnu og áætlanir í aðlögun að loftslagsbreytingum. Hann er jafnframt gagnlegur fyrir þá sem styðja við framkvæmd ferlisins, svo sem starfsfólk sveitarfélaganna, atvinnurekendur á svæðinu, sérfræðinga innan stjórnsýslunnar og samstarfsaðila sveitarfélaga.

HLUTI 1

Loftslag á Íslandi – fyrr, nú og til framtíðar

„Það stefnir í að veðurfar á Íslandi í lok aldarinnar verði gjörólíkt því sem verið hefur frá landnámi.“

Vísindanefnd um loftslagsbreytingar (2023). *Umfang og afleiðingar hnattrænna loftslagsbreytinga og áhrif þeirra á Ísland*.

Hér að neðan verður dregið stuttlega saman hvernig loftslag á Íslandi hefur breyst og hvaða breytinga megi vænta í framtíðinni. Í kjölfarið verður fjallað stuttlega um afleiðingar loftslagsbreytinga fyrir mismunandi málaflokka og hvaða leiðir er hægt að fara til þess að aðlaga samfélög að breyttum heimi. Upplýsingarnar byggja að miklu leyti á nýjustu skýrslu vísindanefndar um loftslagsbreytingar frá árinu 2023[1] og nýjustu skýrslu Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (IPCC).[2]

1 HVERNIG HEFUR LOFTSLAG Á ÍSLANDI BREYST?

Á síðustu áratugum hefur orðið veruleg hlýnun á Íslandi, úrkomumynstur hefur breyst, jöklar hopað og sjávarstaða tekið breytingum víðsvegar um landið.



Hitafar

Frá upphafi 20. aldar hefur meðalhiti á Íslandi **hækkað um 1°C** samanborið við tímabilið 1850–2020. Hlýnunin hefur verið **meiri að vetri en sumri. Fyrstu tveir áratugir 21. aldar** hafa verið þeir heitustu á Íslandi síðan mælingar hófust. Hafið umhverfis landið hefur einnig hlýnað verulega á síðustu áratugum þó að talsverðar sveiflur hafi mælst.



Úrkoma

Á síðustu áratugum hefur **úrkoma aukist**. Á síðustu árum hefur **meðalársúrkoma verið 5–10% meiri** en á tímabilinu 1971–2000. **Hlutfall snævar í úrkomu hefur farið minnkandi**, einkum á láglendi en einnig á hálendi.



Jöklafar

Flatarmál jökla á Íslandi hefur **minnkað um 19%** frá lokum 19. aldar, þegar þeir náðu mestri útbreiðslu. Nokkrir jöklar hafa horfið með öllu, jaðarlón hafa stækkað og ný myndast



Sjávarstaða

Sjávarstaða í Reykjavík hefur að jafnaði **hækkað um 2,3 mm** á ári á tímabilinu 1956–2020 (1,8–2,8 mm óvissa)[3]. Sjávarstöðubreytingar við Ísland ráðast af landhæðarbreytingum, hlýnun hafsins og massatapi ísbreiða á Suðurskautslandinu og Grænlandi. Því eru breytingarnar mjög misjafnar eftir landshlutum og hefur sjávarstaða ýmist hækkað, lækkað eða staðið í stað.

1 Vísindanefnd um loftslagsbreytingar, www.loftslagsbreytingar.is
2 Milliríkjanefnd Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar, https://www.ipcc.ch
3 Til þess að skoða breytingar í sjávarstöðu á liðnum áratugum er mæliröð úr Reykjavík sú eina sem er aðgengileg. Gert hefur verið átak í að bæta mælistöðvar í kringum landið en ekki eru komnar nægilega langar mæliraðir út úr því verkefni.

2 HVERNIG MUN LOFTSLAG Á ÍSLANDI BREYTAST?

Við hverju megum við búast?
Vetur: Vetur á Íslandi verða almennt hlýrri og blautari með tíðari aftakaúrkomu.
Sumar: Sumrin á Íslandi verða almennt heitari og þurrari með meiri öfgum. Ætla má að þær breytingar sem við höfum þegar orðið vör við muni halda áfram og magnast.

Við hverju má búast?

- Meðalhiti mun hækka, bæði að vetri og sumri
- Sumur verða hlýrri og þurrari
- Vetur verða mildari og blautari
- Aftakaúrkoma verður tíðari og öfgakenndari, bæði að vetri og sumri
- Jöklar munu halda áfram að hopa
- Sjávarstaða mun breytast á ákveðnum svæðum, ýmist hækka eða lækka
- Snjór og frostakaflar verða sjaldgæfari

Veðurfar verður áfram breytilegt – jafnvel enn breytilegra en nú. Hversu afgerandi breytingarnar verða ræðst af því hversu vel gengur að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu.[4]



Hitafar

Loftslag á Íslandi mun halda áfram að hlýna, einkum að vetrarlagi. Það útilokar þó ekki kuldaköst.



Úrkoma

Gera má ráð fyrir um það bil 1% aukningu í úrkomu fyrir hverja gráðu sem hlýnar. Aukningin tengist helst einstökum atburðum (aftakaúrkomu) fremur en meðalúrkomu. Vetur verða blautari, bæði hvað varðar magn og fjölda úrkomudaga. Endurkomutími úrkomu sem nú er metin sem 100 ára úrkoma styttist þegar úrkoma eykst og verður tíðari. Í hlýrri sviðsmyndum gæti endurkomutími 100 ára úrkomu orðið sex til átta sinnum algengari við lok aldarinnar.



Jöklafar

Allar sviðsmyndir sýna áframhaldandi rýrnun jökla landsins. Hversu hröð og mikil rýrnunin verður er háð þróun loftslags og sjávarhita umhverfis landið. Rannsóknir sýna að rúmmál jökla mun minnka um 40–50% af því sem nú er fram til loka aldarinnar ef heimsbyggðinni tekst að halda hlýnun jarðar undir 1,5°C.



Sjávarstaða

Sjávarstaða við Ísland mun halda áfram að breytast langt inn í framtíðina. Sums staðar gæti afstæð sjávarstaða **hækkað** um allt að 1,2 metra til aldamóta, þar sem land sígur mest. Á öðrum svæðum, þar sem land rís, gæti sjávarstaða **lækkað** um allt að 1,5 metra. Víða á landinu gætir landhæðarbreytinga lítið og þar ráðast afstæðar sjávarstöðubreytingar af eiginlegri hækkun.

Sjávarstöðubreytingar munu halda áfram öldum saman, jafnvel þótt takist að draga verulega úr losun.

Eiginleg hækkun sjávarstöðu: *Breyting á sjávarstöðu þar sem ekki er tekið tillit til landhæðarbreytinga. Er á bilinu 0,3–0,6 metrar til aldamóta, mismunandi fyrir ólík strandsvæði og sviðsmyndir.*

Afstæð breyting á sjávarstöðu: *Breytingar á sjávarstöðu þar sem tekið er tillit til landhæðarbreytinga (vegna breytts fargs jökla og aukins fargs vegna eldsumbrota).*

4 "Vísindanefnd um loftslagsbreytingar (2023).Umfang og afleiðingarhnattrænna loftslagsbreytinga og áhrif þeirra á Ísland"

Hvað eru losunarsviðsmyndir?

Losunarsviðsmyndir (e. emission scenarios) lýsa mismunandi mögulegum leiðum í þróun losunar gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu. Þær eru notaðar til þess að spá fyrir um mögulegar breytingar á loftslagi til framtíðar og meta áhrif aðgerða eða aðgerðaleysis. Veðurstofa Íslands nýtir viðurkenndar sviðsmyndir Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar til að setja fram spár um þróun loftslags á Íslandi. Þessar spár byggja á fjölmörgum loftslagslíkönum sem reikna breytingar á hita og úrkomu við mismunandi losunarferla.

Algengustu sviðsmyndirnar sem notaðar eru hér á landi eru þrjár:

- Mild sviðsmynd (SSP2–4.5) gerir ráð fyrir að losun haldist svipuð og árið 2024, nái hámarki um miðja öldina og dragist svo hægt saman.
- Miðlungssviðsmynd (SSP3–7.0) gerir ráð fyrir að losun aukist í takt við þróun síðustu áratuga og verði um tvöfalt meiri í lok aldarinnar miðað við árið 2024.
- Ýkt sviðsmynd (SSP5–8.5) gerir ráð fyrir að magn gróðurhúsalofttegunda í andrúmslofti tvöfaldist fyrir árið 2050 sem leiði til mjög afgerandi loftslagsbreytinga í lok aldarinnar.

Sjávarstöðubreytingar við Ísland ráðast af landhæðarbreytingum, hlýnun hafsins og massatapi ísbreiðanna á Suðurskautslandinu og Grænlandi. Þar sem mikil óvissa ríkir um þróun ísbreiðunnar á Suðurskautslandinu, sérstaklega eftir aldamótin 2100, ríkir einnig mikil óvissa um þróun sjávarstöðu við Ísland. Því hefur verið sett fram sérstök sviðsmynd um sjávarstöðubreytingar fyrir mikla losun, svokallaða 8.5LC (e. LC – low confidence) sem tekur tillit til mikillar óvissu og vísar þannig til óvissu um bráðnun ísbreiðunnar á Suðurskautslandinu.

Loftslagsatlas Íslands[5] er gagnvirkt verkfæri frá Veðurstofu Íslands sem sýnir hvernig loftslag á Íslandi gæti þróast til loka aldarinnar samkvæmt fyrrgreindum sviðsmyndum (sjá mynd 2). Atlasinn inniheldur niðurkvarðanir á reiknuðum niðurstöðum loftslagslíkana fyrir Ísland og nærliggjandi hafsvæði. Meðal gagna eru sviðsmyndir um breytingar á hitafari, úrkomu og sjávarflóðum. Hægt er að skoða áhrif loftslagsbreytinga fyrir landið í heild eða fyrir einstaka byggðakjarna.



Upplýsingarnar í Loftslagsatlasnum nýtast til að meta viðkvæmni samfélagsins gagnvart loftslagsbreytingum og meta áhættu sem breytingunum fylgir. Atlasinn er því mikilvægt verkfæri í stefnumótun og ákvarðanatöku um aðlögun að loftslagsbreytingum með framtíðarsýn að leiðarljósi. Gögnin í atlasnum er hægt að nálgast myndrænt á formi vefsjár, auk þess sem hægt er að hlaða þeim niður á mismunandi formi.

MYND 2. SKJÁSKORT AF VEFSÍÐU LOFTSLAGSATLAS ÍSLANDS, AÐGENGILEGUR Á WWW.LOFTSLAGSATLAS.IS

5. http://www.loftslagsatlas.is

3 AFLEIÐINGAR LOFTSLAGSBREYTINGA Á ÍSLANDI

„Loftslagsbreytingar eru byrjaðar að breyta náttúrufari og lífsskilyrðum fólks á Íslandi með vaxandi áskorunum fyrir efnahag, samfélag og náttúru“
(Halldór Björnsson o.fl., 2023).

Loftslagsbreytingar hafa þegar haft umtalsverð áhrif á náttúru Íslands og líklegt er að þau áhrif aukist í framtíðinni. Breytingarnar skapa verulegar áskoranir fyrir atvinnuvegi, innviði og efnahag, jafnvel þó að jákvæð áhrif geti fylgt í sumum geirum. Áhrif loftslagsbreytinga erlendis geta skapað umtalsverða áhættu á Íslandi, svo sem fyrir aðfangakeðjur, fæðuöryggi og lýðheilsu. Hér á eftir er gerð grein fyrir helstu afleiðingum loftslagsbreytinga fyrir tiltekna málaflokka.



Náttúruvá
Aukin náttúruvá, svo sem aftakaveður, flóð í ám, ofanflóð, gróðureldar og sjávarstöðubreytingar, getur haft áhrif á samfélög og viðbragðsgetu þeirra. Hop jökla skapar nýja hættu vegna óstöðugra hlíða og jaðarlóna.



Ferskvatn
Loftslagsbreytingar geta haft áhrif á aðgengi að vatni og vatnsgæði. Þurrkar, aukin úrkomuákefð, umhleypingar, flóð og hækkuð sjávarstaða geta haft áhrif á forða, vatnsöflun og dreifikerfi vatnsveitna og þar með á neysluvatn. Meðal áhrifa er hætta á örveru- eða seltumengun vatnsbóla og breytt grunnvatnsstaða. Minni vatnsveitur eru berskjaldaðri fyrir áhrifum.



Fráveita
Úrkomubreytingar, auknar sveiflur í veðurfari, fjölgun hlákudaga og hækkandi grunnvatns- og sjávarstaða hafa áhrif á virkni fráveitukerfa. Áhrifin eru meiri á blönduð fráveitukerfi en aðgreind kerfi (þar sem ofanvatn hefur verið aðgreint frá skólpi). Rigning á klaka eða snjó er vaxandi vandamál fyrir fráveitur. Blágrænar ofanvatnslausnir geta dregið úr áhrifum.



Samgöngur
Loftslagsbreytingar leiða til þess að viðhaldsþörf vegasamgangna eykst og líftími slitlags styttist. Flóðahætta eykst og hefur áhrif á innviði allra gerða samgangna. Áhrif á innviði flugs eru sambærileg áhrifum á innviði vegasamgangna. Áskoranir samgangna á hafi tengjast flóðahættu og mögulegum skemmdum vegna breytingar á sjávarstöðu og aukinnar tíðni illviðra með tilheyrandi áhlaðanda og flóðahættu.



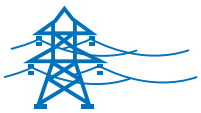
Mannvirki
Hönnun og viðhald bygginga og umhverfis þeirra þarf að taka mið af loftslagsbreytingum, hvort sem um ræðir nýbyggingar eða endurbætur. Helstu áskoranirnar tengjast flóðahættu, aukinni úrkomu, tíðari frost-/þíðudögum og aukinni tíðni öfgaveðurs.

Vátryggingar



Loftslagstjón hefur áhrif á rekstur vátryggingafélaga þar sem aukin náttúruvá hefur neikvæð áhrif á persónu- og eignatjón. Búist er við að tíðni og umfang tjóna af völdum veðurs og annarrar náttúruvár muni aukast og endurkomutími atburða styttast. Loftslagstengdir atburðir úti í heimi geta einnig haft áhrif á innlend vátryggingafélög vegna endurtryggingasamninga við erlend vátryggingafélög

Orkumál



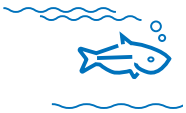
Loftslagsbreytingar hafa áhrif á öryggi og afköst orkukerfisins. Rýrnun jökla, þurrkar og breyting á úrkomudreifingu innan ársins, auk breytinga á hlutfalli rigningar og snævar í úrkomu, mun hafa veruleg áhrif á vatnsaflsframleiðslu. Breytt veðurfar, með aukinni tíðni öfgaveðurs, gæti haft áhrif á framleiðni vindorkuvera. Loftslagsbreytingar geta haft áhrif á flutningskerfi raforku. Sumarhlýnun getur aukið möguleika á ræktun orkuplantna.

Landbúnaður



Hlýnandi loftslag getur bætt ræktunarskilyrði og leitt til aukinnar framleiðni í landbúnaði og skógrækt. Aftur á móti getur breytt veðurfar falið í sér áskoranir, eins og aukna útbreiðslu sjúkdóma og óværu, bæði í tíma og rúmi. Loftslagstengdir atburðir annars staðar í heiminum geta haft veruleg áhrif á íslenskan landbúnað hafi þeir í för með sér röskun á innflutningi kjarnafóðurs og áburðar.

Sjávarútvegur og fiskeldi



Vistkerfi sjávar hefur þegar orðið fyrir áhrifum loftslagsbreytinga. Hlýnun hefur áfram áhrif á tegundasamsetningu og tilfærslu tegunda. Slíkt felur bæði í sér áskoranir og tækifæri fyrir sjávarútveg og fiskeldi. Áskoranir í fiskeldi geta verið staðbundnar breytingar á vaxtarhraða eldistegunda, nýir sjúkdómar og sníkjudýr, breytt afkastageta svæða, áhrif á aðfanga- og virðiskeðjur og áhrif veðuröfga á innviði.

Ferðaþjónusta



Áhrif loftslagsbreytinga á ferðaþjónustu helgast af breytingum á náttúrulegu umhverfi, landslagi, náttúruvá og breytingum á eftirspurn. Ferðalög til norðlægra landa geta aukist þó að aðgerðir í loftslagsmálum og neikvæð viðhorf til langra ferðalaga geti að sama skapi dregið úr eftirspurn.

Fjármálastarfsemi



Fjármálastarfsemi getur orðið fyrir áhrifum af loftslagsbreytingum. Áhrifin skiptast í raunlæga áhættu, svo sem vegna tjóns á eignum, og umbreytingaráhættu vegna aðgerða til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda eða vegna aðlögunaraðgerða. Loftslagsbreytingar geta haft í för með sér áhrif á verðlag, fjármálastöðugleika og öryggi fjármálakerfisins. Loftslagsáhætta almennrar bankastarfsemi felur í sér aukna fjárhagslega óvissu, áhættu og aukinn kostnað tengdan fjárfestingum og útlánum.



Þjóðarhagur og vinnumarkaður

Loftslagsbreytingar geta haft áhrif á öryggi og afkomu einstaklinga og fjölskyldna. Einsleitni atvinnulífs eykur líkur á að áhrif loftslagsbreytinga á einstaka atvinnugreinar séu efnahagsáföll eða ruðningsáhrif í hagkerfinu með tilheyrandi áhrifum á þjóðarhag og vinnumarkað sem eykur kerfislæga áhættu hagkerfisins ef til áfalla kemur. Áhrif loftslagsbreytinga erlendis geta verið umtalsverð kerfisáhætta hérlendis, t.d. með áhrifum á aðfangakeðjur, fæðuöryggi og lýðheilsu.



Lýðheilsa

Loftslagsbreytingar geta aukið algengi smitbærra og ósmitbærra sjúkdóma. Aðeins er tímaspursmál hvenær smitsjúkdómar fara að berast úr mítlum í fólk hér á landi. Aukinn styrkur frjókorna í lofti leiðir til þess að fyrirliggjandi ofnæmistilfelli geta versnað og ný bæst við. Viðkvæmir og jaðarsettir hópar standa alla jafna hallari fæti gagnvart afleiðingum loftslagsbreytinga.



Vistkerfi og líffræðileg fjölbreytni

Loftslagsbreytingar hafa áhrif á heilbrigði náttúrulegs umhverfis. Áhrif loftslagsbreytinga á náttúrufar á Íslandi eru auðsæ og víðfeðm og bendir allt til að þau aukist stöðugt. Áframhaldandi hlýnun mun breyta vistkerfum. Einkennandi tegundir gætu átt erfitt uppdráttar og jafnvel horfið en aðfluttar tegundir eiga auðveldara með að dreifast og miklar líkur eru á að einhverjar þeirra reynist ágengar í náttúru landsins.



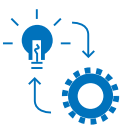
Hið opinbera og ríkisfjármál

Rétt eins og fyrirtæki og sveitarfélög eru útsett fyrir áhrifum loftslagsbreytinga þarf hið opinbera að skoða tjónnæmi sitt. Loftslagsáhætta er vaxandi og mun hafa áhrif á verðlag, fjármálastöðugleika og öryggi fjármálakerfisins. Greiningar og haglíkön þurfa að taka tillit til loftslagsáhættu. Taka þarf tillit til loftslagsáhættu við framkvæmd peningastefnu og líta til þess að lykilákvarðanir, eins og ákvarðanir um ríkisfjármál, taki tillit til loftslagsbreytinga.



Sveitarfélög

Áskoranir sveitarfélaga snúa að því að tryggja loftslagsþol samfélaga. Áskoranirnar snúa t.d. að því að tryggja öryggi íbúa gagnvart aukinni náttúruvá, stuðla að lýðheilsu og jafnræði og styðja við atvinnulíf. Auknar áskoranir vegna loftslagsbreytinga kalla á aukið samstarf ríkis og sveitarfélaga. Sveitarfélög skortir enn gögn og upplýsingar, þekkingu og bolmagn til þess að takast á við áskoranir loftslagsbreytinga.



Atvinnuvegir

Áhrif loftslagsbreytinga á atvinnuvegi geta verið bæði bein og óbein, svo sem í gegnum aðfangakeðjur, og haft samfélags- og efnahagslegar afleiðingar. Viðbrögð við þessum áhrifum kalla m.a. á umbreytingu atvinnulífs sem getur skapað tækifæri fyrir nýsköpun og nýjar atvinnugreinar.



Ólíkir félagshópar

Loftslagsbreytingar hafa ekki jöfn áhrif á alla og geta ýtt undir ójöfnuð milli svæða og samfélagshópa. Þeir sem eru hvað verst settir eru oft minnst ábyrgir fyrir þeirri losun gróðurhúsalofttegunda sem veldur loftslagsvandanum. Mikilvægt er að mótvægis- og aðlögunaraðgerðir auki ekki misskiptingu í samfélaginu. Þannig skiptir máli að leggja áherslu á fræðslu um áhrif loftslagsbreytinga og leiðir til að draga úr ójafnrétti og gefa minnihlutahópum rödd í stefnumótun og ákvarðanatöku um loftslagsaðgerðir.



Áskoranir þvert á landamæri

Aukinn óstöðugleiki á alþjóðlegum hrávörumarkaði vegna veðurtengdra atburða hefur áhrif á vöruframboð og vöruverð. Íslenskur landbúnaður og fæðuöryggi eru berskjölduð fyrir röskunum aðfangakeðja erlendis. Loftslagsbreytingar erlendis geta skapað umtalsverða kerfisáhættu hér á landi, t.d. með áhrifum á aðfangakeðjur, fæðuöryggi og lýðheilsu.

4 AÐLÖGUN AÐ LOFTSLAGSBREYTINGUM

„Til þess að mæta þeim áskorunum sem afleiðingum loftslagsbreytinga fylgir er aðlögunar þörf. Afleiðingarnar fara vaxandi og því mikilvægt að aðlögun sé í brennidepli hjá ríki og sveitarfélögum“

Vísindanefnd um loftslagsbreytingar (2023). *Umfang og afleiðingar hnattrænna loftslagsbreytinga og áhrif þeirra á Ísland.*

Loftslagsaðgerðum er almennt skipt í tvo flokka; aðlögunaraðgerðir og mótvægisaðgerðir.

Aðlögunaraðgerðir

Aðlögunaraðgerðir felast í því að undirbúa samfélög, fólk, kerfi og náttúru undir áhrif loftslagsbreytinga, lágmarka skaðlegar afleiðingar þeirra og nýta möguleg tækifæri. Aðlögun er lykilþáttur í því að tryggja langtímaviðbragð við loftslagsbreytingum með það að markmiði að vernda fólk, lífsviðurværi og vistkerfi. Aðlögunaraðgerðir miðast oft að tilteknum geirum, hópum eða kerfum og eru því **staðbundnar aðgerðir.**

Mótvægisaðgerðir

Mótvægisaðgerðir fela í sér kolefnisbindingu og samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda. Mótvægisaðgerðir eru skilgreindar sem **hnattrænar.**

Mikilvægt er að ná fram samlegð á milli mótvægis- og aðlögunaraðgerða til þess að koma í veg fyrir að þær vinni hver á móti annarri. Þannig mega aðlögunaraðgerðir ekki stuðla að auknum útblæstri og mótvægisaðgerðir mega ekki vinna gegn aðlögun.

5 LÖGGJÖF Á ÍSLANDI OG STAÐA MÁLAFLOKKSINS INNAN STJÓRNSÝSLUNNAR

Samkvæmt lögum um loftslagsmál nr. 70/2012 fer ráðherra umhverfis-, orku- og loftslagsmála með framkvæmd þeirra og þ.m.t. að ná því markmiði þeirra „að stuðla að aðlögun að afleiðingum loftslagsbreytinga“ sem hefur verið í lögunum frá upphafi.

Löggjöf á Íslandi um aðlögun að loftslagsbreytingum er hins vegar ekki umfangsmikil. Frumvarp til nýrra heildarlaga um loftslagsmál er í undirbúningi og í því eru tillögur um frekari lagastoð fyrir málaflokkinn.

Aðlögun að loftslagsbreytingum sem sérstökum málaflokki loftslagsmála má rekja til laga um breytingu á lögum um loftslagsmál nr. 70/2012, nr. 86/2019, en þau færðu í lög gerð áætlunar um aðlögun íslensks samfélags vegna loftslagsbreytinga. Síðan ákvæðið var fært í lög hefur farið fram umfangsmikil stefnumótunarvinna til þess að skýra gerð og eftirfylgni áætlunarinnar:

2020. Loftslagsráð gefur út umræðuplagg um aðlögun að loftslagsbreytingum.[6]

2021. Umhverfis- og auðlindaráðuneyti gefur út stefnu og hvítbók um aðlögun að loftslagsbreytingum.[7]

2022-2023. Samráðsferli með hagaðilum undirbyggir gerð tillögu um skipulag áætlunar og afurðir með ítarefni um leiðir til aðlögunar.[8]

2025. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti gefur út fyrstu aðlögunaráætlun Íslands vegna áhrifa loftslagsbreytinga fyrir tímabilið 2026-2030.[9]

Aðlögun að loftslagsbreytingum á sér hins vegar lengri sögu þegar litið er á vísindaskýrslur um loftslagsbreytingar, sbr. 5. gr. d í lögum um loftslagsmál, sem hluta af málaflokknum. Slíkar skýrslur hafa komið út á árunum 2000, 2008, 2018 og 2023.[8] Þá má jafnframt nefna að ferlar sem fela í sér að aðlaga samfélag að náttúruvá eiga sér lengri sögu, sbr. Ofanflóðanefnd og Ofanflóðasjóð, og geta fallið undir málaflokkinn.

Veðurstofa Íslands er með lögbundið hlutverk á sviði aðlögunar að loftslagsbreytingum en hún hefur m.a. það verkefni að „kortleggja veðurfar landsins og fylgjast með loftslagsbreytingum og áhrifum þeirra á þá þætti náttúrunnar sem stofnunin á að vakta“ samkvæmt lögum um Veðurstofu Íslands nr. 70/2008. Þá hefur þetta hlutverk Veðurstofunnar gagnvart aðlögunaráætlun, sbr. 5. gr. a í lögum um loftslagsmál, verið skýrt í reglugerð nr. 786/2024.

6 Magnús Örn Sigurðsson o.fl. Að búa sig undir breyttan heim. Loftslagsráð 2020.
7 Í ljósi loftslagsvár, stefna um aðlögun að loftslagsbreytingum. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið 2021.
8 Aðlögunaráætlun Íslands vegna áhrifa loftslagsbreytinga
9 Fjórða og nýjasta samantektarskýrsla Vísindanefndar um loftslagsbreytingar er aðgengileg á www.loftslagsbreytingar.is.

6 AÐLÖGUN Í SKIPULAGSGERÐ SVEITARFÉLAGA

Skipulag er eitt lykilstjórntækja til að vinna farsællega að aðlögun byggðar og samfélags og auka seiglu gagnvart áhrifum loftslagsbreytinga.

- Við skipulagsgerð er horft til langs tíma við stefnumótun og ákvarðanatöku um ráðstöfun lands og þróun byggðar, í samráði við almenning og hagsmunaaðila.

- Í skipulagi næst jafnframt yfirsýn yfir samhengi ólíkra þátta, sem erfitt er að ná annars staðar, þar sem þar er fengist við ákvarðanir sem snerta landnotkun, byggðaþróun, samgöngur og aðra innviði, náttúru og samfélag. Mikill ávinningur getur falist í að ná fram samlegðaráhrifum aðgerða um ólíka þætti, við skipulagsgerðina.

- Í skipulagsáætlunum eru útfærð skipulagsákvæði m.t.t. svæðisbundinna aðstæðna og tækifæra til aðlögunar í hverju sveitarfélagi, t.a.m. um staðsetningu og útfærslu mannvirkja og aðra landnýtingu, með öryggi og sjálfbærni að leiðarljósi.

" Mikill ávinningur getur falist í að ná fram samlegðar-áhrifum aðgerða um ólíka þætti

Skipulagsáætlanir sveitarfélaga eru þannig kjörinn grunnur fyrir útfærslu aðlögunaraðgerða, sem hafa áhrif á þróun byggðar og samfélags til næstu áratuga og sem henta aðstæðum á hverju svæði, í nánu samtali við nærsamfélag á hverjum stað.

Sveitarfélög vinna að skipulagsgerð á þremur skipulagsstigum. Svæðisskipulag er unnið í samvinnu tveggja eða fleiri sveitarfélaga og tekur til sameiginlegra hagsmuna og svæðisbundinna áherslna á því svæði. Svæðisskipulag er valkvætt annars staðar en á höfuðborgarsvæðinu. Öll sveitarfélög vinna að gerð aðalskipulags sem nær til alls lands sveitarfélagsins. Þar er sett fram stefna um framtíðarnotkun lands og fyrirkomulag byggðar, svo sem um breytingar á landnotkun, samgöngum, veitum og öðrum innviðum til að bregðast við loftslagsáhættu, um endurheimt vistkerfa, skipulag grænna svæða o.fl. Stefna og ákvarðanir í aðalskipulagi eru svo útfærðar nánar í deiliskipulagi fyrir einstök hverfi eða reiti, þar sem sett eru nánari reglur og viðmið, t.a.m. um hversu nálægt strandlengju megi byggja, hvernig megi nýta þær byggingar og hversu hátt þær þurfi að standa. Á öllum skipulagsstigum er miðlun upplýsinga og samráð við íbúa og hagaðila lykilþáttur.

" Á öllum skipulags-stigum er miðlun upplýsinga og samráð við íbúa og hagaðila lykilþáttur

Með skýrri sýn um loftslagsmál í svæðis- og aðalskipulagi og markvissum aðgerðum á öllum skipulagsstigum má tryggja sjálfbæra nýtingu lands og vandaða byggð með loftslagsmarkmið að leiðarljósi.

Í landsskipulagsstefnu er sett fram samræmd stefna ríkisins um skipulagsmál á landsvísu og almenn sjónarmið til leiðbeiningar fyrir skipulagsgerð sveitarfélaga og aðra áætlanagerð um landnotkun og byggðaþróun. Eitt viðfangsefna gildandi landsskipulagsstefnu eru viðbrögð við loftslagsbreytingum þar sem fram kemur áhersla á að skipulag feli í sér stefnu um aðlögun að loftslagsbreytingum sem styrki viðnámsþrótt viðkomandi samfélags til langs tíma.

"
ráðstafanir séu gerðar til að bregðast við væntum afleiðingum loftslags-breytinga

Þeim tilmælum stefnunnar sem beint er til sveitarfélaga um aðlögun snúa m.a. að greiningu áskorana, mati á áhættu og að tekið sé tillit til áhrifa loftslagsbreytinga, leitast við að draga úr álagi af þeim og/eða koma í veg fyrir hættu sem af þeim hlýst með viðeigandi skipulagsákvæðum. Þau geta t.a.m. falið í sér takmarkanir á uppbyggingu og landnotkun eða nýtingu lausna, t.a.m. sjálfbærra ofanvatnslausna til að milda og takast á við þessi áhrif á byggð.

Með vel ígrunduðu skipulagi er hægt að tryggja að ráðstafanir séu gerðar til að bregðast við væntum afleiðingum loftslagsbreytinga og að ákvarðanir taki mið af þekktri náttúruvá. Það er m.a. hægt að gera með því að:

- Laga staðsetningu og útfærslu byggðar og nýtingu lands að fyrirséðum atburðum og breytingum, tryggja að uppbygging fari fram á öruggum svæðum og að ákvarðanir um staðsetningu og hönnun innviða stuðli að þoli, t.a.m. gagnvart auknu veðurálagi og áhættu.

- Hagnýta græna innviði eins og blágrænar ofanvatnslausnir í bland við hefðbundnar tæknilegar lausnir, m.a. til að mæta aukinni úrkomuákefð og veðurálagi.

- Samþætta aðlögunaraðgerðir við önnur markmið og áherslur til að ná margþættum ávinningi. Jafnframt samþætta mótvægis- og aðlögunaraðgerðir svo þær styðji hver aðra. Það er hægt að gera með því að velja aðlögunar-aðgerðir sem jafnframt miða að:

    - Vernd náttúru, varðveislu náttúrulegra svæða og líffræðilegrar fjölbreytni, t.d. með innleiðingu náttúrumiðaðra lausna og grænna innviða sem stuðla um leið að bindingu gróðurhúsalofttegunda og draga úr áhrifum aukinnar úrkomuákefðar og flóða.

    - Kolefnishlutleysi og bættri lýðheilsu. Vandað, öruggt og aðlaðandi byggt umhverfi, stefna um byggðamynstur, þéttleika og blöndun byggðar, heildstæða götumynd, græn svæði og náttúrulega innviði ásamt nær-þjónustu, styttingu ferðaleiða og góðum skilyrðum fyrir fjölbreytta og virka ferðamáta getur samtímis stuðlað að samdrætti í losun frá samgöngum, aukinni bindingu gróðurhúsalofttegunda, heilnæmara umhverfi og heilbrigðari lifnaðarháttum.

”

Mikilvægt er að greina og nýta þessi tækifæri við alla stefnumótun og að aðgerðir séu settar fram og metnar heildstætt

Þannig má ná fram margþættum ávinningi aðgerða til að auka viðnámsþrótt, öryggi og lífsgæði og stuðla um leið að sjálfbærri þróun, líffræðilegri fjölbreytni, náttúruvernd og bættri lýðheilsu. Mikilvægt er að greina og nýta þessi tækifæri við alla stefnumótun og að aðgerðir séu settar fram og metnar heildstætt. Þá er samráð og aðkoma allra að ákvörðunum um eigið nærumhverfi lykill að því að setja viðeigandi stefnu og draga úr ójafnræði.

Framsýnt skipulag og vel útfærð byggð þar sem hugað er að vist- og umhverfisgæðum er líklegri til að standast tímans tönn, vera loftslagsþolin og aðlagast breytingum og breyttum þörfum samfélaga.

Með markvissri og vandaðri skipulagsgerð er hægt að skipuleggja landnýtingu og móta byggð og umhverfi sem styður við kolefnishlutleysi, bætir lífsgæði og eykur seiglu samfélaga gagnvart loftslagsbreytingum.



HLUTI 2

Lykilskref aðlögunar sveitarfélaga

Fjögur meginskref í mótun
aðlögunaraðgerða
á sveitastjórnarstigi

Í þessum hluta er gerð grein fyrir þeim fjórum meginskrefum sem aðferðafræði leiðarvísisins felur í sér til mótunar aðlögunaraðgerða á sveitarstjórnarstigi (sjá mynd 3).

Skrefin fjögur taka mið af aðferðafræði í alþjóðlegum leiðbeiningum um svæðisbundna aðlögun.[10] [11] Hvert skref byggir á niðurstöðum þess fyrra, allt frá undirbúningi og greiningu til ákvarðanatöku, áætlanagerðar og eftirfylgni.



Skref 1

Grunnurinn lagður
að árangursríkri aðlögun

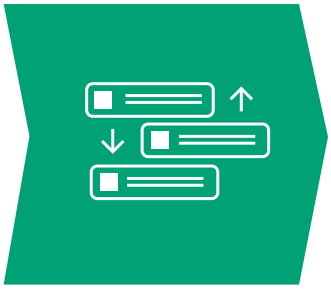
1.1 Tryggja stuðning og pólitískan vilja
1.2 Mótun aðlögunarteymis
1.3. Skilgreining á umfangi
1.4. Gagnaöflun og rýni



Skref 2

Stöðumat
til að greina áhættur
og getu til aðlögunar

2.1 Áhættuskimun
Vinnustofa I
2.2 Viðkvæmnimat
Tjónnæmi og aðlögunargeta



Skref 3

Val aðgerða
til árangursríkrar
og réttlátrar aðlögunar

3.1 Mótun aðlögunaraðgerða
Vinnustofa II
3.2 Forgangsröðun aðgerða
og áætlanagerð



Skref 4

Innleiðing og vöktun
aðlögunaraðgerða

4.1 Fjármögnun
4.2 Innleiðing
4.3 Árangur, vöktun og endurmat

MYND 3. SKIPTING LEIÐARVÍSISINS Í FJÖGUR MEGINSKREF. UPPSETNING SKREFA ER AÐ HLUTA TIL BYGGÐ Á UPPSETNINGU FRÁ CLIMATE ADAPT OG AUSTURRÍSKRI HANDBÓK FYRIR SVEITARSTJÓRNASTIG UM AÐLÖGUN AÐ LOFTSLAGSBREYTINGUM.

10 Climate ADAPT: Vettvangur Evrópusambandsins fyrir aðlögun að loftslagsbreytingum
11 Famous handbuch: Austurrísk handbók fyrir sveitarstjórnarstigið frá 2014 sem veitir leiðsögn, aðferðir og verkfæri til að greina afleiðingar loftslagsbreytinga og skilgreina aðlögunaraðgerðir.

SKREF 1

Grunnur lagður að árangursríkri aðlögun



Skref 1

Grunnur lagður að árangursríkri aðlögun

1.1 Tryggja stuðning og pólitískan vilja
1.2 Mótun aðlögunarteymis
1.3. Skilgreining á umfangi
1.4. Gagnaöflun og rýni

Reynsla frá íslenskum og erlendum aðlögunarverkefnum sýnir að árangur aðlögunarvinnu ræðst ekki einungis af tæknilegri þekkingu eða gæðum gagna, heldur af því hversu vel er staðið að undirbúningi. Þetta þýðir að áður en hafist er handa við að greina áhrif loftslagsbreytinga og móta aðlögunaraðgerðir er mikilvægt að leggja traustan grunn að vinnunni.

Fyrsta skrefið í ferlinu felst í því að leggja grunninn að verkefninu og tryggja skilning, samstöðu og stuðning við það. Þannig verður til skýrt umboð til að hefja vinnuna, tryggt að verkefnið sé í höndum skilvirks teymis, að markmið og umfang verkefnisins séu vel skilgreind og að fyrirliggjandi gögn hafi verið kortlögð.

Góður undirbúningur leggur þannig grunn að verkefni sem býr yfir trúverðugleika og er raunhæft í framkvæmd.

1.1 TRYGGJA STUÐNING OG PÓLITÍSKAN VILJA TIL AÐLÖGUNAR



Aðlögun að áhrifum loftslagsbreytinga er langtímaferli sem krefst samstöðu og skuldbindingar á öllum stigum stjórnsýslunnar frá upphafi til enda. Fyrsta skrefið, áður en vinna við mótun aðlögunaraðgerða fyrir sveitarfélagið hefst, er því að tryggja pólitískan stuðning við verkefnið. Án slíks stuðnings kemur aðlögunarteymið til með að skorta bæði grundvöll og getu til að ná árangri, ekki síst þar sem aðferðafræðin felur í sér mikið samstarf við starfsfólk sveitarfélagsins.

Pólitískur vilji og stuðningur, bæði frá kjörnum fulltrúum og stjórnendum innan sveitarfélagsins, gefur verkefninu skýrt umboð, stefnu og ekki síst trúverðugleika. Eins eykur stuðningur og þekking á verkefninu innan stjórnsýslunnar líkurnar á því að aðlögunarvinnan verði að lokum samþætt í stefnumótun, áætlanagerð og skipulag sveitarfélagsins.

Stuðningurinn sem hér er sóst eftir þarf að vera meira en samþykki á pappír. Hann þarf að fela í sér virka þátttöku forystu sveitarfélagsins, tryggt fjármagn og mannafla til verkefnisins, sem og vilja til þess að fylgja verkefninu eftir. Hafi forysta sveitarfélagsins sameiginlegan skilning á tilgangi, ávinningi og umfangi verkefnisins aukast til muna líkurnar á farsælli framkvæmd og varanlegum árangri.

Gott verklag: Kynningarfundur um aðlögun og formlegt samþykki
Gott fyrsta skref, áður en ákvörðun er tekin um að hefja aðlögunarverkefni, er að halda upplýsinga- og kynningarfund fyrir kjörna fulltrúa og stjórnendur sveitarfélagsins. Með því að halda slíkan fund og fá fram afstöðu hlutaðeigenda er gengið úr skugga um að ákvörðun um verkefnið byggi ekki aðeins á almennum samþykktum

"Ákvörðun um verkefnið byggi á [...] raunverulegum skilningi og samstöðu um mikilvægi verkefnisins framundan.

eða lögbundnum skyldum sveitarfélagsins, heldur ekki síður á raunverulegum skilningi og samstöðu um mikilvægi verkefnisins framundan.

Á fundinum er mikilvægt að útskýra í einföldu máli hvaða áhrif loftslagsbreytingar gætu haft á svæðið sem um ræðir og hvað aðlögun felur í sér. Gott er að draga fram hvers vegna hún skiptir máli fyrir sveitarfélagið, m.a. m.t.t. öryggis íbúa, innviða, atvinnulífs og mikilvægis þess að horfa til loftslagsbreytinga við skipulagsgerð. Þannig er hægt að draga fram ávinning aðlögunar, svo sem aukna seiglu, ábyrgari fjárfestingar og betri stefnumótun til framtíðar. Að lokum skal kynna fyrirhugað ferli verkefnisins, tímaáætlun og ábyrgðarskiptingu og draga fram hvernig verkefnið getur stutt við aðra stefnumótun og áætlanir sveitarfélagsins. Að fundi loknum ættu hlutverk allra að vera skýr og ljóst hvers ætlast er til af kjörnum fulltrúum, starfsfólki og öðrum, svo sem er snýr að þátttöku í vinnustofum og greiningarvinnu. Eins þarf að liggja skýrt fyrir að viðeigandi starfsfólk sveitarfélagsins hafi svigrúm til þess að taka þátt í verkefninu.

Liggi stuðningur um verkefnið fyrir að upplýsingafundi loknum er gott að skjalfesta hann, t.d. með formlegri samþykkt sveitarstjórnar. Þar getur m.a. komið fram:

- að sveitarfélagið hyggist hefja vinnu við aðlögun að loftslagsbreytingum;
- að verkefnið sé falið tilteknum verkefnisstjóra sem hafi það hlutverk að mynda aðlögunarteymi (sjá kafla 2.2 hér að neðan);
- að verkefninu sé úthlutað viðeigandi fjármagni og mannauð.

"Ákjósanlegt er að skilgreina tengilið sveitarstjórnar

Eftir að formleg ákvörðun hefur verið tekin er æskilegt að rækta áfram pólitískan stuðning í gegnum allt ferlið, með reglulegri upplýsingagjöf og kynningum til sveitarstjórnar. Ákjósanlegt er að skilgreina tengilið sveitarstjórnar við aðlögunarteymið til að auðvelda reglulegt samráð og eftirfylgni með framvindu verkefnis.

GÁTLISTI: STUÐNINGUR OG PÓLITÍSKUR VILJI

- [ ] Hefur kynningarfundur fyrir kjörna fulltrúa og stjórnendur sveitarfélagsins verið haldinn þar sem verkefnið og markmið þess voru kynnt?
- [ ] Hefur pólitísk forysta fengið kynningu á því hvers vegna aðlögun er nauðsynleg og hvaða ávinning hún hefur fyrir sveitarfélagið, atvinnugreinar, samfélagið og innviði?
- [ ] Liggur fyrir hvort, og þá hvernig, verkefnið tengist öðrum stefnum og áætlunum sveitarfélagsins?
- [ ] Hefur sveitarstjórn eða sambærilegt stjórnvald tekið formlega ákvörðun um að hefja vinnuna og falið verkefnisstjóra framkvæmdina?
- [ ] Liggur fyrir fjármagn og mannauður til verkefnisins?
- [ ] Er skýrt hvernig upplýsingagjöf til pólitískrar forystu verður háttað á meðan á verkefninu stendur?
- [ ] Hefur pólitískur stuðningur verið skjalfestur og gerður aðgengilegur fyrir aðlögunarteymið, starfsmenn sveitarfélagsins og íbúa?

1.2 AÐLÖGUNARTEYMI MÓTAÐ



Aðlögun að loftslagsbreytingum gengur þvert á samfélag, efnahag og umhverfi og nær til allra stiga stjórnsýslunnar. Mótun aðlögunarteymis er því lykilskref í að tryggja skilvirka framkvæmd og heildræna sýn verkefnisins. Aðlögunarteymið sér um verkefnisstjórn, tryggir gæði afurða í samræmi við verkáætlun og gegnir hlutverki samhæfingaraðila. Gott er að fela teyminu að bera ábyrgð á svörun fyrirspurna, upplýsingamiðlun og almennum samskiptum, bæði innan verkefnisins og út á við, passi það innan ramma viðkomandi stjórnsýslu.

Skipan og samsetning teymis

Aðlögunarteymið ætti að vera fámennur hópur, einn til þrír einstaklingar, með skýra verkaskiptingu. Teymið ætti að vera leitt af verkefnisstjóra, svo sem starfsmanni sveitarfélagsins, starfsmanni viðkomandi landshlutasamtaka eða utanaðkomandi ráðgjafa. Slík útvistun verkefnisstjóra aðlögunarteymisins getur létt á innra álagi og gert sveitarfélögum kleift að hefja aðlögunarvinnu í tilfellum þar sem núverandi verkefnastaða gefur takmarkað svigrúm til nýrra verkefna eða málaflokka. Reynslan úr aðgerð C.10, sem þessi leiðarvísir byggir á, sýnir að íþyngjandi verkefnastaða og takmarkað bolmagn er ekki eingöngu áskorun smærri sveitarfélaga. Stærri sveitarfélög, þar sem starfsmenn sinna þegar umfangsmiklum daglegum rekstri og lögbundnum verkefnum, geta einnig átt erfitt með að hefja verkefni á nýju sviði án sveigjanlegra lausna í teymisuppbyggingu.

> "
> Lagt skal upp úr því að í teyminu sitji einstaklingar sem hafi þekkingu á þeim málaflokkum sem áhrif loftslags-breytinga snerta helst

Ákjósanlegt er að verkefnisstjórinn hafi hið minnsta tvo meðstjórnendur úr mismunandi deildum eða fagsviðum sveitarfélagsins. Lagt skal upp úr því að í teyminu sitji einstaklingar sem hafi þekkingu á þeim málaflokkum sem áhrif loftslagsbreytinga snerta helst, svo sem skipulags- og innviðamálum, umhverfismálum, heilbrigðis- og samfélagsmálum, byggðamálum og/eða almannavörnum.

Við stofnun teymisins skal það:

1. **Halda upphafsfund** þar sem markmið, ábyrgð og hlutverk meðlima eru skilgreind. Verkáætlun með skilgreindum verkþáttum og tímasettum vörðum er lögð fram af verkefnisstjóra til samráðs og samþykktar.

2. **Setja reglur um samskipti,** samskiptaleiðir og upplýsingamiðlun, t.d. tíðni funda, verklag í kringum upplýsingaflæði innan verkefnis og út fyrir það, sem og ferli ákvarðanatöku.

3. **Tryggja fjármagn og áætlanir,** þ.m.t. tíma- og kostnaðaráætlun, og helstu áfangaskil.

Ábyrgð og daglegur rekstur
Aðlögunarteymið ber ábyrgð á því að tryggja framgang verkefnisins og að það standist tíma- og kostnaðaráætlun. Þess utan er æskilegt að teymið sinni eftirfarandi verkefnum frá degi til dags, á meðan á verkefninu stendur:

- Samhæfi vinnu milli sviða og deilda sveitarfélagsins og tryggi góð samskipti við atvinnulífið og aðra hagaðila sem að verkefninu koma.

- Hafi frumkvæði að samráði við hagaðila og tryggi að sjónarmið þeirra komist til skila í gegnum allt verkefnið.

- Sjái um upplýsingamiðlun og kynningu verkefnisins (ef slíkt rúmast innan verklagsreglna sveitarfélagsins) – bæði innan stjórnsýslunnar og til almennings, t.d. með fundum, frétta-tilkynningum, vefupplýsingum og skýrslum.

- Tryggi tengingu við sveitarstjórn og viðeigandi svið innan sveitarfélagsins, m.a. með reglulegum upplýsingaskýrslum eða kynningum.

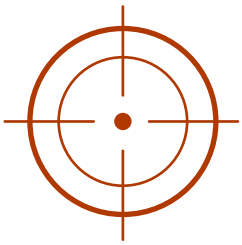
- Skrái og varðveiti öll helstu skref, ákvarðanir, gögn og niðurstöður verkefnisins.

Vel skipulagt og virkt aðlögunarteymi eykur líkurnar á því að markmið verkefnisins náist, tíma- og kostnaðaráætlun standist og aðlögun verði samþætt inn í stefnumótun, skipulag og daglega stjórnsýslu sveitarfélagsins.

GÁTLISTI: AÐLÖGUNARTEYMI MÓTAÐ

- [ ] Hafa 2–3 lykilaðilar verið valdir í teymið með viðeigandi sérþekkingu, þar af einn verkefnisstjóri?
- [ ] Hefur verkáætlun verið lögð fram, rædd og samþykkt af teyminu?
- [ ] Liggur samþykkt tíma- og kostnaðaráætlun fyrir?
- [ ] Er verkaskipting skýr og reglur um samskipti og ákvarðanatöku til staðar?
- [ ] Hefur teymið mótað sameiginlega sýn um markmið aðlögunarvinnunnar sem framundan er?
- [ ] Er skýr áætlun um miðlun og upplýsingagjöf innan verkefnisins til staðar? Tekur hún til sveitarfélagsins, þátttakenda og hagaðila verkefnisins og miðlunar út á við?
- [ ] Er sterk tenging við sveitarstjórn og helstu hagaðila tryggð?

1.3 UMFANG VERKEFNISINS SKILGREINT



Þegar kemur að því að hefja og framfylgja aðlögunarvinnu standa sveitarfélög frammi fyrir ýmsum valkostum. Sé horft til aðlögunaráætlana sem þegar hafa verið útfærðar á sveitarstjórnarstigi í Evrópu er eðli þeirra og uppsetning mismunandi. Þær geta verið allt frá einföldum útlistunum á helstu áhættuþáttum, almennum markmiðum og gróflega útlistuðum aðgerðum, til umfangsmikilla greininga á helstu áhættum vegna loftslagsbreytinga og nákvæmra aðgerðaáætlana sem fela í sér skýr og mælanleg markmið.

Til þess að vinnan framundan sé markviss og skili þeim árangri sem til er ætlast er mikilvægt að aðlögunarteymið skilgreini markmið aðlögunarvinnunnar og til hvaða þátta hún eigi að ná. Markmið aðlögunarvinnu á sveitarstjórnarstigi á Íslandi koma til með að vera ólík og líklegt að þau ráðist einna helst af fjórum þáttum:

- Meginloftslagsáskorunum sveitarfélagsins
- Umfangi og áhrifum þeirra atburða/breytinga sem orðið hafa hingað til innan sveitarfélagsins
- Pólitískum vilja til verkefnisins
- Því fjármagni sem veitt er til verkefnisins

"

Aðrir þættir sem eru líklegir til að hafa áhrif á markmið vinnunnar eru ríkjandi atvinnugreinar innan sveitarfélagsins

Aðrir þættir sem eru líklegir til að hafa áhrif á markmið vinnunnar eru ríkjandi atvinnugreinar innan sveitarfélagsins, þekking á málaflokknum innan sveitarstjórnar og umræða eða þrýstingur frá samfélaginu.

Þannig gæti markmið aðlögunarvinnu hjá einu sveitarfélagi verið að meta áhrif af einni tiltekinni loftslagsáskorun (svo sem aukinni tíðni og umfangi sjávarflóða) og móta aðgerðir henni til varnar, **einungis** á skilgreindum flóðasvæðum. Á meðan gæti næsta sveitarfélag ákveðið að ráðast í mat á öllum helstu áhrifum sem ætla má að það verði fyrir vegna loftslagsbreytinga og útbúa aðlögunaraðgerðir sem ná til alls svæðisins með aðgerðum til varnar byggð, atvinnugreinum, innviðum og samfélagslegum þáttum.

Annað sem þarf að hafa í huga við skilgreiningu á umfangi vinnunnar innan aðlögunarteymisins er hvort ætlast sé til þess að aðlögunarteymið eigi einungis að koma að mótun, vali og forgangsröðun á aðlögunaraðgerðum eða hvort teymið komi einnig að innleiðingu, mati á árangri og eftirfylgni aðgerða (sjá kafla 4.2 og 4.3).

Þröng eða víð nálgun

Í ljósi mismunandi þarfa íslenskra sveitarfélaga býður þessi leiðarvísir upp á tvenns konar nálganir, annars vegar þrönga og hins vegar víða. Sveitarfélög geta valið sér hvaða nálgun þau kjósa út frá sínum þörfum og sniðið leiðbeiningarnar að þeim.

"

Aðgerðir [...] geta verið bundnar við ákveðin svið, svæði, innviði eða geira.

Þröng nálgun er í eðli sínu einfaldari greining og felur í sér mat á einum eða fáum áhættuþáttum vegna áhrifa loftslagsbreytinga og mótun aðgerða til varnar þeim. Hér mætti t.d. nefna loftslagsáskorun líkt og aukna úrkomuákefð eða aukna tíðni og umfang sjávarflóða. Aðgerðir sem mótaðar eru með þröngri nálgun þurfa ekki að ná til allra sviða sveitarfélagsins heldur geta þær verið bundnar við ákveðin svið, svæði, innviði (t.d. hafnir) eða geira (svo sem landbúnað). Rannsóknarniðurstöður frá 2017 benda til þess að borgir, sér í lagi þær sem viðkvæmastar eru fyrir loftslagstengdri náttúruvá, ættu að íhuga að hefja aðlögunarvinnu sína með þröngri nálgun þar sem áhersla er lögð á að draga úr áhrifum lykiláhættuþátta og samþætta svo aðlögunaraðgerðir fyrirliggjandi áætlunum (Lyles o.fl. 2018).

Víð nálgun felur í sér heildstæða greiningu á helstu loftslagstengdum áhættum á svæðinu og mótun aðgerða sem ná til samfélagsins alls. Þar er litið til áhrifa loftslagsbreytinga á náttúruvá, atvinnulíf, skipulag, innviði, efnahag, lýðheilsu og samfélagslega þætti í víðu samhengi. Slík nálgun hentar einkum þegar sveitarfélag stendur frammi fyrir fleiri en einni loftslagstengdri áskorun, t.d. aukinni hættu á sjávarflóðum, skriðuföllum og gróðureldum. Í slíkum tilfellum þarf aðlögunarteymið í samstarfi við sveitarfélagið að taka afstöðu til þess hvort bolmagn, vilji og fjármagn sé til staðar til þess að velja víða nálgun eða hvort skynsamlegra sé að forgangsraða og takast á við eina áhættu í einu.

Helstu áhrifaþættir og hagaðilar

Þegar skilgreint hefur verið hvort þröng eða víð nálgun verði tekin þarf aðlögunarteymið að taka ákvörðun um hvaða loftslagsáskoranir (ein eða fleiri) skuli taka fyrir. Slíkt er mikilvægt að gera í góðu samráði og samtali við fulltrúa sveitarfélagsins og helstu hagaðila.

Þegar samþykkt hefur verið hvaða loftslagsáskoranir verða teknar fyrir í verkefninu þarf að skilgreina áhrifaþætti, þ.e.a.s. hvaða málaflokkar eða málefnasvið, stofnanir, atvinnuvegir, innviðir eða þjónustur verði fyrir áhrifum vegna valinnar áskorunar. Slík kortlagning felur í sér mikilvægt mat á umfangi verkefnisins og gefur um leið yfirlit yfir helstu hagaðila og umfang samráðs. Ferlið fer fram í tveimur skrefum með það að markmiði að átta sig á umfangi áhrifa loftslagsbreytinga innan og utan starfsemi sveitarfélagsins og virkja viðeigandi hagaðila. Ferlinu er lýst hér að neðan, auk þess sem finna má sýnidæmi um ferlið úr C.10 verkefninu á bls. 31.

Hvaða starfsemi innan sveitarfélagsins er líkleg til að verða fyrir áhrifum?

Til þess að skilgreina áhrifaþætti og hagaðila getur verið gagnlegt að lista upp þá málaflokka innan sveitarfélagsins sem líklegir eru til að verða fyrir áhrifum vegna þeirrar loftslagsáskorunar sem til skoðunar er. Í kjölfarið er greind sú starfsemi sveitarfélagsins sem fellur undir hvern málaflokk, svo sem stofnanir, svið, þjónusta, starfshópar o.s.frv. Mikilvægt er að tilgreina einnig tengilið vegna þeirrar starfsemi sem nefnd er.

Dæmi um málaflokka eða málefnasvið eru: veitur, skipulag, framkvæmdasvið, samgöngur, hafnir, félagsþjónusta, brunavarnir, almannavarnir, fjármál, fjölskyldusvið, menntasvið, menningarsvið, velferðarsvið, fræðslu- og lýðheilsusvið, umhverfis- og mannvirkjasvið. Lista skal öll svið innan sveitarfélagsins sem líkleg eru til að verða fyrir áhrifum, meginþjónustur viðkomandi sviða og upplýsingar um tengilið sviðsins.

Notast má við eftirfarandi töflu til útfyllingar.

Málaflokkur / Geiri	Starfsemi innan málaflokksins; þjónusta, stofnanir, o.s.frv	Tengiliður (nafn og netfang)

Gott er að velta fyrir sér hvort ávinningur sé af því að tilgreina valda aðila úr hópi fyrrverandi starfsfólks sveitarfélagsins sem hagaðila. Þau kunna að búa yfir viðeigandi þekkingu og dýrmætri reynslu innan tiltekinna málaflokka. Við framkvæmd aðgerðar C.10 verkefnisins reyndist þetta vel þar sem mikil reynsla og þekking bjó hjá fyrrum starfsfólki sveitarfélaganna, sem oftar en ekki var tilbúið að miðla af reynslu sinni. Slíkt getur reynst mjög dýrmætt inn í gagnabrunn verkefnisins, sérstaklega í áhættuskimuninni (sjá nánar kafla 2.1).

Hvaða málaflokkar og geirar utan starfsemi sveitarfélagsins eru líklegir til að verða fyrir áhrifum

Skilgreina þarf alla þá málaflokka og geira sem eiga hagsmuna að gæta þegar umrædd loftslagsáskorun á í hlut, en falla þó ekki innan starfsemi sveitarfélagsins. Innan þessara málaflokka ætti að skilgreina fulltrúa sem eru tilbúnir til samráðs.

Dæmi um slíka málaflokka eru menningarminjar, orkumál (framboð og flutningur), flóðavarnir, skógrækt, landgræðsla, landbúnaður, sjávarútvegur, ferðaþjónusta, heilsugæsla, samgöngur, fjarskipti, brunavarnir, leit og björgun. Eins þarf að huga að viðeigandi hagsmunahópum og félagasamtökum, svo sem hverfisnefndum, íbúum á tilteknu svæði, ungmennaráðum eða félögum atvinnurekenda innan ákveðins svæðis.

Sérstaklega mikilvægt er að koma sér upp tengiliðum innan stofnana eða fyrirtækja sem starfa á landsvísu innan málaflokka sem hafa snertifleti við þá loftslagsáskorun sem horft er til og tryggja aðkomu þeirra.

Notast má við eftirfarandi töflu til útfyllingar.

Málaflokkur / Geiri	Meginástæður tengdar áhrifum loftslagsbreytinga og/eða aðlögun	Tengiliður (nafn og netfang)



Listinn sem verður til í greiningarvinnunni sem lýst er hér að ofan nýtist til þess að öðlast yfirsýn yfir mögulegt umfang vinnunnar sem framundan er. Eins og gefur að skilja verður listinn lengri ef áhrif loftslagsáskorunarinnar eru víðtæk og vinna í kringum samráð og upplýsingagjöf því umfangsmeiri.

Að auki gefur listinn yfirlit yfir þá sem bjóða ætti til fyrstu vinnustofunnar (sjá nánar um fyrstu vinnustofu í kafla 2.1).

GÁTLISTI: SKILGREINING Á UMFANGI

- [ ] Hefur aðlögunarteymið skilgreint markmið aðlögunarvinnunnar og þá þætti sem hún nær til?
- [ ] Liggur fyrir hvort aðlögunarteymið eigi að hafa umsjón með innleiðingu, árangursmati og eftirfylgni aðgerða þegar aðgerðir hafa verið mótaðar og þeim forgangsraðað?
- [ ] Liggur fyrir ákvörðun um hvort þröng eða víð nálgun verði tekin? Á hvaða forsendum byggir sú ákvörðun (t.d. núverandi loftslagsáskorunum sveitarfélagsins, pólitískum vilja, fjármagni eða öðrum aðstæðum)?
- [ ] Hefur aðlögunarteymið metið hvaða loftslagsáskoranir eða breytingar verða teknar fyrir og afmarkað umfang verkefnisins í samræmi við það?
- [ ] Hefur aðlögunarteymið skilgreint þá málaflokka sveitarfélagsins, starfsemi og undirstofnanir sem falla innan verkefnisins og tengiliði þeirra?
  Slíkur listi nýtist einnig sem boðslisti í vinnustofur.
- [ ] Hefur aðlögunarteymið skilgreint þá málaflokka, atvinnugreinar og einkaaðila sem verða fyrir áhrifum en falla utan starfsemi sveitarfélagsins?
  Slíkur listi nýtist einnig sem boðslisti í vinnustofur.
- [ ] Hefur aðlögunarteymið haft samráð við lykilaðila innan sveitarfélagsins til að tryggja breiða þátttöku og sameiginlega sýn á verkefnið?

Sýnidæmi frá vinnu við gerð leiðarvísis C.10 – skilgreining hagaðila

Hér má sjá dæmi um hvernig hagaðilar innan sveitarfélagsins og hagaðilar utan sveitarfélagsins voru skilgreindir í hagaðilagreiningu hjá ónefndu sveitarfélagi. Listinn nýttist annars vegar til þess að ná utan um umfang verkefnisins í upphafi (fjöldi áhrifaþátta, fjöldi hagaðila) og hins vegar sem grunnur að boðslista á fyrstu vinnustofu verkefnisins.

Hvaða starfsemi innan sveitarfélagsins er líkleg til að verða fyrir áhrifum

Málefnasvið	**Starfsemi innan málaflokksins; þjónusta, stofnanir o.s.frv.**	**Tengiliður innan sveitar-félagsins (nafn og netfang)**
Umhverfis- og mannvirkjasvið	Umhverfismál, framkvæmdir (samgöngur, byggingar, o.fl.), slökkvilið/neyðarþjónusta	
Þjónustu- og skipulagssvið	Þjónusta og upplýsingagjöf til íbúa, skipulagsmál, byggingarmál og eftirlit	
Veitur	Hitaveita, vatnsveita, rafveita, fráveita	
Hafnarsamlagið	Hafnir og hafnarþjónusta	
Fjársýslusvið	Fjárhagsáætlun og rekstrarstýring, bókhald, innheimta og greiðslur, lána- og launamál, innkaup o.fl.	
Fræðslu- og lýðheilsusvið	Rekstur og þróun leik- og grunn-skóla, frístunda- og menntamál, æskulýðs- og íþróttastarf, lýðheilsa og forvarnir o.fl.	
Velferðarsvið	Félagsþjónusta, barnavernd, þjónusta við fatlaða o.fl.	
Fyrrum starfsfólk með viðeigandi þekkingu og reynslu – „reynsluboltar“	Fyrrverandi bæjarstjóri, fv. bæjarverkfræðingur og fv. hafnarstjóri	

Hvaða málaflokkar og geirar utan starfsemi sveitarfélagsins eru líklegir til að verða fyrir áhrifum

Málaflokkur/geiri	**Meginhlutverk, áskoranir tengdar áhrifum loftslags-breytinga og/eða aðlögun**	Tengiliður (nafn og netfang)
Vegagerðin	Samgönguinnviðir, ferja	
Skátar	Umsjón með tjaldsvæði innan áhættusvæðis	
Skógræktarfélagið	Skógrækt innan áhættusvæðis	
Björgunarsveitin	Viðbragðsaðili	
Atvinnustarfsemi/fyrirtæki 1	Starfsemi á hættusvæði. Vinnsla, búnaður og birgðageymsla	
Atvinnustarfsemi/fyrirtæki 2	Starfsemi á hættusvæði. Veitingastarfsemi, birgðageymsla	
Minjastofnun	Minjar á hættusvæði	
Fjarskiptafyrirtæki	Fjarskiptarekstur á svæðinu. Fjarskiptalausnir	
Fjarskiptainnviðafyrirtæki	Fjarskiptainnviðir á hættusvæði	
Pósturinn	Póstþjónusta á hættusvæði	
Hverfisnefnd byggðar á hættusvæði	Byggð á hættusvæði	
Miðbæjarsamtök	Byggð á hættusvæði	
Lögreglan	Löggæsla og viðbragð	
Heilsugæslan	Viðbragðsgeta, sjúkrapláss, búnaður	
Háskólinn	Þekkingar- og gagnaöflun	
Landshlutasamtök	Samhæfingarhlutverk, upplýsingaöflun og miðlun	
Nágrannasveitarfélag	Aðliggjandi hættusvæði, áhrif á starfsemi og flutninga innan sveitarfélags	

1.4 GAGNAÖFLUN OG RÝNI



Sú aðferðafræði sem sett er fram í þessum leiðarvísi gerir ekki kröfu um mikið magn vísindalegra gagna né líkanasmíða. Slík gagnaöflun er tímafrek, kostnaðarsöm og í einhverjum tilfellum ógerleg og því líkleg til að draga úr vilja og getu sveitarfélaga til að hefja vinnuna. Leiðarvísirinn er fyrst og fremst hannaður með það að markmiði að gera sveitarfélögum kleift að byggja aðlögunarvinnu sína á staðbundinni reynslu, þekkingu og fyrirliggjandi gögnum, með minni áherslu á ófáanleg eða sértæk vísindagögn.

Þrátt fyrir það er markviss gagnaöflun lykilskref í undirbúningi verkefnisins. Í upphafi verkefnisins þarf aðlögunarteymið því að kanna hvaða gögn eru til staðar, bæði innan sveitarfélagsins og hjá opinberum stofnunum, og tryggja þannig að öll tiltæk gögn og upplýsingar sem geta nýst í greiningarvinnunni séu staðsett, metin og skráð. Með því móti verður hægt að byggja greiningar innan aðlögunarvinnunnar á traustum grunni – þar sem staðbundin þekking, opinber gögn og aðrar tiltækar upplýsingar og vísindagögn styðja hvert annað, í stað þess að ferlið byggi á flóknum eða óaðgengilegum gagnagrunnum. Það er því verkefni aðlögunarteymisins að skapa heildstæða mynd af tiltækum gögnum, gæðum þeirra og aðgengi, áður en farið er í nánari gagnaöflun frá hagaðilum, úrvinnslu gagna, áhættuskimun og viðkvæmnimat.

> "
> Í upphafi verkefnis þarf aðlögunar-teymið að kanna hvaða gögn eru til staðar

Gagnaöflun aðlögunarteymisins felur m.a. í sér að:

- kanna hvaða gögn eru til staðar, innan sveitarfélagsins, hjá opinberum stofnunum og öðrum mögulegum aðilum,
- meta gæði og umfang gagnanna og skrá hvort þau eru opinber, innanhúss eða með takmarkað aðgengi, skilgreina hugsanlegar gagnaskekkjur eða svæði þar sem gögn vantar,
- draga fram lykilaðila og stofnanir sem nauðsynlegt er að skilgreina sem hagaðila innan verkefnisins og tryggja þannig innlegg þeirra á síðari stigum ferlisins.

Aðlögunarteymið skal halda skrá utan um þau gögn sem aflað er á þessu stigi. Gagnlegt er að koma á laggirnar einföldu yfirliti sem inniheldur upplýsingar um innihald, hvaðan gögnin koma, eignarhald þeirra og upplýsingar um aðgengi. Þessi yfirlitsskrá getur verið lifandi skjal sem uppfært er á líftíma verkefnisins og mun þannig einnig nýtast til þess að halda utan um önnur gögn sem safnast síðar innan verkefnisins, svo sem frá hagaðilum og öðrum greiningum sem kunna að vera framkvæmdar á meðan á verkefninu stendur.

Gagnlegar upplýsingar og gögn

Hér að neðan má sjá dæmi um gögn sem nýst geta í aðlögunarferlinu og hvert skal leita til þess að óska eftir þeim. Ekki er gert ráð fyrir því að öll þessi gögn séu til í upphafi verkefnisins, heldur er þetta sett hér fram til þess að marka einhvers konar upphafsreit aðlögunarteymisins í gagnaöflun. Það er betra að hefja aðlögunarvinnuna með þau gögn sem eru tiltæk og bæta þau smám saman, heldur en að sitja fastur á þessu stigi ferilsins og bíða eftir fullkomnu gagnasafni. Eins getur reynst mikilvægara að skrá gagnaskort og takmarkanir með gagnsæjum hætti á þessu stigi, frekar en að fresta vinnunni vegna þeirra.

Flokkur upplýsinga	Gerðir gagna	Hver gæti búið yfir gögnunum?
Loftslags- og veðurgögn	Söguleg gögn um úrkomu, hita, vind, sjávarhita og flóð Þróun sjávarflóða og flóðatíðni undir mismunandi sviðsmyndum Framtíðarþróun loftslags á Íslandi undir mismunandi sviðsmyndum	Veðurstofa Íslands Loftslagsatlas Veðurstofu Íslands, aðgengilegur á www.gottvedur.is/loftslagsbreytingar Vegagerðin Náttúrufræðistofnun Íslands
Land- og vistfræðileg gögn	Kort af hættusvæðum (flóð, skriðuföll, eldvarnir o.fl.) Ofanflóðaáhættumat og rýmingaráætlanir Önnur hættu- eða áhættumöt sem gerð hafa verið innan sveitarfélagsins Vistgerðarkort og aðrar upplýsingar um landnotkun, gróðurfar og gróðurþekju, vatnasvið og vistkerfi Mat á ástandi gróðurs og jarðvegs innan sveitarfélaga. Upplýsingar um hentugt land til landgræðslu, endurheimtar og skógræktar. Flokkun landbúnaðarlands. Upplýsingar um stjórnunar- og verndaráætlanir Stefnur sveitarfélagsins um líffræðilegan fjölbreytileika, loftslagsmál o.fl., ef við á	Skýrslur og aðrar upplýsingar um ofanflóðahættumat liggja hjá Veðurstofu Íslands og sveitarfélaginu Land og skógur getur veitt upplýsingar um gróðurfar og gróðurþekju Húsnæðis- og mannvirkjastofnun Slökkvilið sveitarfélaga Umhverfis- og orkustofnun Náttúrufræðistofnun www.grodureldar.is Ofanflóðanefnd, tengiliður í umhverfisráðuneyti

Flokkur upplýsinga	Gerðir gagna	Hver gæti búið yfir gögnunum?
Skipulags- og innviðagögn	Svæðisskipulag, aðalskipulag, deiliskipulag og aðrar áætlanir Staðsetning og staða lykilinnviða Upplýsingar og teikningar af fráveitukerfi Mat á sjóvörnum Mat á áhrifum á dreifikerfi raforku, kort af innviðum raf- og fjarskiptafyrirtækja Leiðbeiningar til sveitarfélaga um endurheimt votlendis	Skipulagsfulltrúar sveitarfélaga Veitufyrirtæki Húsnæðis- og mannvirkjastofnun Vegagerðin Orku- og fjarskiptafyrirtæki Land og skógur
Félags- og efnahagleg gögn	Mannfjöldi, mannfjöldaspár, dreifing, lýðfræðileg gögn Atvinnulíf Kostnaður við fyrri tjón á svæðinu Fjármagn í varnargarða og aðrar varnir, þróun	Byggðastofnun Hagstofan Náttúruhamfaratrygging Íslands Ofanflóðanefnd
Tjónaskýrslur og reynslugögn	Skýrslur unnar af verkfræðistofum eða öðrum aðilum í kjölfar fyrri atburða (svo sem vegna sjávarflóða) Hvers kyns gögn sem varpa ljósi á fyrri atburði, viðbrögð og forvarnir tengt þeim Viðbragðsáætlanir í gildi og áform þar um	Verkfræðistofur Náttúruhamfaratrygging Íslands Ofanflóðasjóður Tryggingafélög Almannavarnir og -nefndir Veðurstofa Íslands Sveitarfélög Viðbragðsaðilar

GÁTLISTI: GAGNAÖFLUN OG RÝNI

- [ ] Hefur aðlögunarteymið gert yfirlit yfir þau gögn sem þegar eru til staðar og geta nýst í verkefninu?
- [ ] Liggur skýrt fyrir hvaða gögn eru opinber, hverjir eru eigendur þeirra og hversu aðgengileg þau eru?
- [ ] Er komin mynd á hvaða gögn eða upplýsingar vantar eða eru ófullnægjandi, ásamt áætlun um hvernig mæta megi þeim skorti ef þörf krefur (t.d. í gegnum vinnustofur eða samtöl við hagaðila)?
- [ ] Er aðlögunarteymið komið með yfirlit yfir allar fyrri skýrslur, úttektir, áhættumöt og tjónagögn sem gerð hafa verið að beiðni sveitarfélagsins eða viðeigandi stofnana (t.d. Almannavarna, Veðurstofu Íslands, tryggingafélaga)?
- [ ] Liggur fyrir hvernig gagnasafn eða yfirlit verður vistað, uppfært og nýtt áfram í áhættuskimuninni?

SKREF 2

Stöðumat til að greina áhættur og getu til aðlögunar



Skref 2

Stöðumat
til að greina áhættur
og getu til aðlögunar

2.1 Áhættuskimun
Vinnustofa I

2.2 Viðkvæmnimat
Tjónnæmi og aðlögunargeta

Nú, þegar búið er að tryggja stuðning við verkefnið, setja saman teymið, skilgreina umfang og afla þeirra gagna sem til eru, er komið að áhættuskimun. Hún miðar að því að greina hver helstu áhrif loftslagsbreytinga á sveitarfélagið eru – í fortíð, nútíð og framtíð – og skilja hvar brýnasta þörfin fyrir aðlögun sé. Að áhættuskimun lokinni er sjónum beint að þeim þáttum innan sveitarfélagsins sem helst eru viðkvæmir fyrir umræddri loftslagsáskorun.

Markmiðið í Skrefi 2 er að öðlast heildstæða yfirsýn yfir helstu áhrif loftslagsbreytinga á svæðinu, átta sig á því hversu berskjaldað sveitarfélagið er, samfélagið, innviðir og atvinnustarfsemi, gagnvart þessum breytingum og hversu vel í stakk búið sveitarfélagið er til þess að takast á við þær. Þegar talað er um áhrif loftslagsbreytinga getur það bæði átt við hægfara breytingar á borð við hækkandi hitastig, breytt úrkomumynstur og hækkandi sjávarstöðu og skyndilega atburði líkt og skriðuföll, sjávarflóð eða gróðurelda.

2.1 ÁHÆTTUSKIMUN



Markmiðið með þessum leiðarvísi er fyrst og fremst að hvetja og valdefla sveitarfélög til þess að hefja aðlögunarvinnu á sínu svæði. Eigi svo að verða verður aðferðafræðin að taka mið af getu þeirra sem leiðarvísinn nota og þeim gögnum sem raunhæft er að séu til staðar. Krafa um flókin vísindaleg greiningarferli myndi í raun standa í vegi fyrir því að aðlögunarvinna færi af stað, þar sem slíkt er bæði tímafrekt, kostnaðarsamt og oft háð gögnum sem hreinlega eru ekki til staðar.

Í þessum leiðarvísi er því notast við orðið áhættu*skimun* fremur en áhættu*mat* þar sem áhættumat felur alla jafna í sér ítarlegri vísindalega nálgun. Í áhættuskimuninni er staðbundin þekking og reynsla í aðalhlutverki, þar sem innsýn starfsmanna sveitarfélagsins og annarra hagaðila nýtist samhliða fyrirliggjandi gögnum. Þetta er í samræmi við erlendar fyrirmyndir, þar sem áhersla er lögð á að mat á loftslagstengdri áhættu sé framkvæmanlegt á sveitarstjórnarstigi án þess að reynast flöskuháls vegna kröfu um tíma, fjárútlát og gögn.

Áhættuskimun á sveitarstjórnarstigi byggir á því að:

- nýta þær upplýsingar og gögn sem þegar liggja fyrir, svo sem staðbundin gögn, áfalla- og tjónaskýrslur, skipulagsgögn og aðrar upplýsingar sem kunna að liggja hjá opinberum stofnunum (sjá kafla 1.4 Gagnaöflun og rýni);

- taka mið af reynslu og innsýn starfsfólks sveitarfélagsins og annarra hagaðila, sem oft hafa góða þekkingu á staðbundnum veikleikum og dýrmæta reynslu frá fyrri atburðum;

- einbeita sér að því að greina helstu áhættur og tækifæri út frá fyrri reynslu og þekkingu frekar en að kafa djúpt í flókin líkön eða ítarlegar tölulegar greiningar;

- vinna skipulega og gagnsætt til þess að niðurstöður nýtist áfram í næstu skrefum ferlisins, þ.m.t. viðkvæmnimati og mótun og forgangsröðun aðlögunaraðgerða;

- skoða stöðu sveitarfélagsins gagnvart núverandi og framtíðaráhrifum með einföldum sviðsmyndum eða umræðum um líklega þróun og breyttar aðstæður, í stað þess að reyna að spá nákvæmlega fyrir um einstaka atburði eða breytingar.

Áhættuskimunin er mikilvægt skref sem leggur grunninn að næstu skrefum aðlögunarferlisins: viðkvæmnimati, mótun aðlögunaraðgerða og forgangsröðun þeirra. Hún hjálpar sveitarfélaginu m.a. að svara eftirfarandi spurningum:

- Hvaða loftslagsbreytingar eru þegar farnar að hafa áhrif á samfélagið, umhverfið, atvinnugreinar og innviði?

- Hversu áhrifaríkt og skilvirkt hefur viðbragð okkar verið hingað til?

- Hvað getum við lært af fyrri atburðum?

- Hvaða áhrif eru helst líkleg til að aukast í framtíðinni vegna loftslagsbreytinga?

- Hvaða málaflokkar, svæði eða atvinnugreinar innan sveitarfélagsins eru viðkvæmust fyrir þessum áhrifum?

Gagnaöflun fyrir áhættuskimunina á sér að mestu stað á fyrstu vinnustofu verkefnisins, þar sem megindlegra gagna er aflað frá öllum helstu hagaðilum. Þessi gögn, ásamt öðrum gögnum sem til staðar eru, eru unnin áfram af aðlögunarteyminu að vinnustofunni lokinni og að lokum nýtt inn í viðkvæmnimatið.

Vinnustofa I

Á fyrri vinnustofu verkefnisins er lagður grunnur að gagnasöfnun, samráði og sameiginlegri sýn á verkefnið. Vinnustofan veitir tækifæri til að virkja staðbundna þekkingu og reynslu, tryggja breiðan stuðning við verkefnið og ná fram mismunandi sjónarhornum frá viðeigandi sviðum sveitarfélagsins og öðrum hagsmunaaðilum á svæðinu. Árangursrík vinnustofa skapar trúverðugleika verkefnisins og stuðlar að því að allir helstu aðilar séu meðvitaðir um og skilji markmið og ávinning aðlögunar. Hún byggir upp traust og sameiginlega ábyrgð á framvindu verkefnisins.

" Árangursrík vinnustofa skapar trúverðugleika verkefnisins

Niðurstöður og gögn sem safnast á vinnustofunni mynda grunn fyrir áhættuskimunina. Við úrvinnslu gagnanna sem safnast á vinnustofunni verða þær upplýsingar sem fram komu í hópavinnunni greindar, flokkaðar og nýttar til að kortleggja helstu áhættuþætti sveitarfélagsins gagnvart loftslagsbreytingum. Með þessum hætti tengist Vinnustofa I beint næstu skrefum ferlisins og markar upphaf hinnar raunverulegu greiningarvinnu.

Markmið vinnustofu I

Fyrsta vinnustofa verkefnisins hefur þrjú meginmarkmið:

" Vinnustofan er ekki opinn íbúafundur, heldur er um að ræða boðsfund sem miðar að því að ná saman öllum þeim sem búa yfir viðeigandi þekkingu og reynslu, leiða saman aðila með ólíka hagsmuni og skapa vettvang til þverfaglegrar samvinnu.

1. Afla gagna fyrir áhættuskimunina.

2. Upplýsa alla helstu hagaðila um verkefnið sem framundan er, ástæður þess að ráðist var í það, markmið verkefnisins og næstu skref.

3. Fræða alla helstu hagaðila um málefni aðlögunar og loftslagsbreytinga og varpa þannig ljósi á þá stöðu sem sveitarfélagið, starfsemi innan þess, innviðir og/eða samfélag stendur frammi fyrir vegna þeirra.

Þátttakendur í vinnustofu I

Áhættuskimun er að mestu framkvæmd á fyrstu vinnustofu verkefnisins þar sem aflað er gagna sem nýtast í næstu skrefum. Um er að ræða vinnustofu sem alla jafna er hægt að útfæra sem hálfsdagsvinnustofu sem hefst með kynningum og fræðslu um málefni loftslagsbreytinga og aðlögunar og lýkur með samtölum og/eða hópavinnu til þess að afla gagna fyrir áhættuskimunina. Vinnustofan er ekki opinn íbúafundur, heldur er um að ræða boðsfund sem miðar að því að ná saman öllum þeim sem búa yfir viðeigandi þekkingu og reynslu, leiða saman aðila með ólíka hagsmuni og skapa vettvang til þverfaglegrar samvinnu. Á þessa vinnustofu eru boðaðir þeir hagaðilar sem tilgreindir eru í kafla 1.3 *Umfang verkefnisins skilgreint*, og mun fjöldi þátttakenda á vinnustofunni því ráðast af því umfangi og þeim loftslagsáskorunum sem skilgreindar voru þar. Auk þeirra tengiliða sem skilgreindir voru er gott að horfa til eftirtalinna þátta til þess að tryggja að á vinnustofuna komi allir þeir sem miðlað geta af reynslu og/eða sýn sinni á framhaldið.

Nær listi þátttakenda yfir:

- fulltrúa allrar starfsemi sveitarfélagsins?
- fulltrúa þeirra sem sinna viðhaldi innviða innan sveitarfélagsins?
- fulltrúa þeirra sem sinna björgum og fyrsta viðbragði innan sveitarfélagsins?

- þá sem koma að skipulagsmálum sveitarfélagsins?

- fulltrúa allra þeirra hópa sem búa í sveitarfélaginu – innflytjenda, fatlaðra, aldraðra og öryrkja, ungs fólks?

- Er jöfn dreifing kynja?

Boðað til vinnustofu 1
Allir aðilar sem skilgreindir hafa verið til þátttöku ættu að fá boð á vinnustofuna með góðum fyrirvara, þar sem tilgreindur er staður og stund, ásamt upplýsingum um verkefnið. Eins er mikilvægt að tilgreina hver markmið vinnustofunnar eru og til hvers er ætlast af þátttakendum í hópavinnunni svo þeir geti undirbúið sig sem best. Slíkur undirbúningur felur e.t.v. í sér að ráðfæra sig við samstarfsfólk um sértæk viðbrögð við fyrri atburðum, hvað hefði mátt fara betur og sýn þeirra á framhaldið. Gott verklag felur í sér að óska eftir skráningum á vinnustofuna til að öðlast yfirsýn yfir þátttakendur og geta þá brugðist við ef mikilvægir aðilar detta úr hópnum til að tryggja víðtækt samráð við alla helstu aðila.

Dagskrá vinnustofu 1
Dagskrá vinnustofunnar þarf að innihalda eftirfarandi dagskrárliði hið minnsta:

1. Opnun vinnustofu og kynningu markmiða

2. Ávarp frá fulltrúa sveitarfélagsins um ástæður þess að sveitarfélagið ákvað að ráðast í verkefnið og helstu áskoranir sveitarfélagsins vegna loftslagsbreytinga

3. Yfirferð/fræðslu um málefni aðlögunar og loftslagsbreytinga

4. Hópavinnu í tveimur hlutum, með kaffipásu á milli

5. Umræður

Kjósi aðlögunarteymið að vinnustofan sé einnig vettvangur til fræðslu um málefni aðlögunar er brýnt að hafa samband við þá sem veitt geta slíka fræðslu hið fyrsta. Hér gæti verið um að ræða fræðslu um aðlögun og áhrif loftslagsbreytinga eða fræðslu um sérhæfðari málefni aðlögunar, líkt og skipulagsmál, tryggingamál, regluverk eða gróðurelda. Dæmi um aðila sem búa yfir sérþekkingu á þessu sviði eru sérfræðingar frá Veðurstofu Íslands, Skipulagsstofnun, Byggðastofnun, Landi og skógi, Hafrannsóknastofnun og Húsnæðis- og mannvirkjastofnun.

Hér má sjá tvö dæmi um dagskrá sem send var til þátttakenda í tveimur sveitarfélögum í aðgerð C.10. Á annarri vinnustofunni var þétt dagskrá og mikið lagt upp úr fræðslu og kynningu um tiltekna loftslagsáskorun sem sveitarfélagið stóð frammi fyrir. Hin dagskráin var umfangsminni en innihélt þó eitt fræðsluerindi um áhrif loftslagsbreytinga og aðlögun, sem tryggði að allir þátttakendur voru meðvitaðir um viðfangsefni dagsins og ástæður þess að sveitarfélagið hóf þessa vegferð.





Hópavinna í vinnustofu I

Að fræðslu og öðrum inngangserindum loknum er komið að vinnustofuhamnum sjálfum. Unnið er í smærri hópum og hópavinnan fer fram í tveimur hlutum. Í fyrri hlutanum er markmiðið að afla upplýsinga um fyrri atburði sem áttu sér stað vegna þeirrar loftslagsáskorunar sem til skoðunar er. Hóparnir vinna hver í sínu lagi við að rifja upp fyrri atburði, velta fyrir sér afleiðingum þeirra, viðbrögðum við þeim og verkaskiptingu og hvort einhverjir ferlar voru til staðar. Í seinni hluta vinnustofunnar velta hóparnir upp mögulegum framtíðaratburðum miðað við breyttar aðstæður vegna loftslagsáskorana. Í því tilfelli er rætt um líkleg áhrif þessara atburða á atvinnugreinar, innviði, samfélag og annað sem vert er að nefna. Öllum helstu upplýsingum frá umræðunum skal safnað á hverju borði og þær nýttar til frekari úrvinnslu inn í næstu skref.

"Í fyrri hlutanum er markmiðið að afla upplýsinga um fyrri atburði sem áttu sér stað

"Í seinni hluta velta hóparnir upp mögulegum framtíðar-atburðum

Hópaskipting

Þátttakendum er skipt í hópa sem telja hið minnsta þrjá einstaklinga en ekki fleiri en sex. Stærð hópanna og fjöldi þeirra miðast við fjölda þátttakenda í vinnustofunni. Mikilvægt er að aðlögunarteymið hafi yfirfarið gestalista vinnustofunnar áður en hún hefst og skipt þátttakendum í hópa með það að markmiði að sameina aðila sem hafi áþekk hlutverk. Ef búið er að skipa vinnuhópana fyrir fram nýtist tíminn best og markvissari umræður verða líklegri. Einhverjum þætti e.t.v. eðlilegra að í hverjum hópi sætu aðilar með fjölbreyttan bakgrunn til þess að reyna að varpa ljósi á sem víðtækust áhrif atburðanna. Slík nálgun eykur aftur á móti líkur á að hópurinn nái ekki að kafa á dýptina, þá sérstaklega vegna þess að meðlimir þurfa rými til þess að ræða sitt hlutverk og afleiðingar fyrir sína starfsemi sem er alla jafna gjörólík því sem þekkist hjá næsta manni. Í slíkum aðstæðum flýgur tíminn áfram án þess að umræðan nái mikilli dýpt.

Dæmi um óheppilega hópasamsetningu þegar sjávarflóð eru til skoðunar:
Fulltrúi heilsugæslu, hafnarvörður, yfirverkstjóri garðyrkjumála og forstöðumaður sorpmála sveitarfélagsins.

Dæmi um heppilegri hópasamsetningu þegar sjávarflóð eru til skoðunar:
Hafnarvörður, verkefnisstjóri umhverfis- og mannvirkjasviðs sveitarfélagsins, slökkviliðsstjóri og fulltrúi Vegagerðarinnar.

Séu fleiri en ein loftslagsáskorun til skoðunar á vinnustofunni er mikilvægt að hópum sé skipt þannig að þeir sem eru sérstaklega berskjaldaðir fyrir einni loftslagsáskorun sitji ekki við sama borð og þeir sem eru sérstaklega berskjaldaðir fyrir annarri. Ef tiltekið sveitarfélag er bæði að skoða áhrif sjávar-flóða og gróðurelda þykir sem dæmi ekki heppilegt að við sama borð sitji hafnarvörður og fulltrúi skógræktarfélagsins á svæðinu.

Með því að skipa hópana eftir áþekkum hlutverkum og viðfangsefnum meðlima tryggjum við markvissari umræður innan hvers hóps fyrir sig, og eins að niðurstöður hópanna í heild sinni endurspegli öll helstu viðfangsefni og áskoranir sem sveitarfélagið stendur frammi fyrir. Hver hópur vinnur á þar til gerð hópavinnublöð sem leiða hann áfram í greiningunni ásamt því að borðritarar safna saman öllum þeim atriðum sem ekki rötuðu niður á sameiginleg skilagögn hópsins.

Borðritarar
Á hverju borði ætti að vera einn ritari. Hlutverk ritara er fyrst og fremst að skrifa niður í tölvu öll helstu atriði og sjónarmið sem koma fram í samtölum þátttakenda en rata mögulega ekki niður á hópavinnublaðið. Ritarinn ætti einnig að starfa sem borðstjóri sem liðkar fyrir umræðum og leiðir þær áfram í samræmi við vinnugögn og leiðbeinir um verklag, sé þess þörf. Forðast skal að skipa ritara úr hópi boðsgesta þar sem slíkt dregur úr getu þeirra til þátttöku í samtalinu. Það er hlutverk aðlögunarteymisins að útvega ritara fyrir hvert borð, sjá til þess að þeir hafi tölvu og undirbúa þá undir hlutverkið. Ritarar gætu ýmist verið aðilar úr aðlögunarteyminu sjálfu eða aðrir starfsmenn sveitarfélagsins sem hafa fengið skýr fyrirmæli þess um hlutverk sitt. Að vinnustofu lokinni sendir ritari gögnin áfram til aðlögunarteymis. Þessi gögn nýtast sem viðbót við þau gögn sem hópurinn setti fram í hópavinnublöðunum. Reynslan hefur sýnt að í umræðum hópanna koma fram fjölmörg atriði sem reynast mikilvæg viðbót í gagnasöfnun áhættuskimunarinnar sem aðlögunarteymið vinnur að. Það er því mikilvægt að ritarar séu vel meðvitaðir um hlutverk sitt.

Mikilvægt er að allir þátttakendur séu meðvitaðir um þetta fyrirkomulag áður en hópavinnan hefst, þ.e. að allt sem fram komi í samtölum hópsins gæti verið nýtt til frekari úrvinnslu aðlögunarteymisins.

Hjálpargögn fyrir hópa
Eftirfarandi hjálpargögn þurfa að vera til staðar á hverju borði:

- Tölva fyrir ritara
- Útprentaðar loftmyndir af svæðinu, jafnvel með helstu hættusvæði sérstaklega merkt, séu þau þekkt
- Hópavinnublöð – annars vegar fyrir fyrri atburði og hins vegar fyrir framtíðar-atburði (sjá á bls 42 og 43 hér að neðan)
- Skriffæri
- Krassblöð og/eða post-it miðar
- Önnur gögn sem til eru og gætu nýst í umræðum, svo sem kort yfir gróðurþekju, myndir af þróun sjávarflóða út frá útreikningum frá Veðurstofu Íslands (aðgengilegt í Loftslagsatlas Veðurstofunnar), teikningar af fráveitukerfum, skipulagsgögn o.s.frv.

Hópavinnublöð
Líkt og fram hefur komið er mælst til þess að hópavinnunni sé skipt í tvo hluta: Greiningu á fyrri atburðum sem rekja má til þeirrar loftslagsáskorunar sem er til umræðu og greiningu á mögulegum framtíðaratburðum miðað við áframhaldandi breytingar. Lagt er upp með að hver hópur fái tvenns konar hópavinnublöð, eitt fyrir hvorn fasa. Hér að neðan má sjá dæmi um hvernig útfæra megi slík vinnuskjöl þannig að þau leiði þátttakendur áfram og miði þannig að því að afla eigindlegra gagna frá hagaðilum á skipulegan hátt.

Dæmi um uppsetningu á hópavinnuskjali 1 - fyrri atburðir

Sögulegur atburður eða breytingar (titill, staðsetning) Gróf lýsing á atburði. Staðsetning, árstími og ártal.	Áhrifaþáttur Hvaða veðurfarsaðstæður voru til staðar ?	Hvaða þættir urðu fyrir áhrifum? Hve umfangsmikil voru þau? Merkið í viðeigandi reiti með númeri frá 1-3, eftir umfangi áhrifa. 1 - lítil áhrif, 2 - þónokkur áhrif, 3 - mikil áhrif.		Nánari útlistun áhrifa Gerið betur grein fyrir hvaða þættir urðu fyrir áhrifum og hvernig (s.s. fráveitukerfi stíflast, flóð í kjallara, grænt svæði breytist í drullusvað)	Á hvern féll kostnaður vegna tjónsins? Sveitarfélagið, ríkið, tryggingarfélag, einkaaðilar.	Bráðaaðgerðir Var farið í einhverjar bráðaaðgerðir á staðnum, ef svo er hvaða aðgerða var gripið til ?	Langtímaaðgerðir Til hvaða aðgerða var gripið í kjölfarið, til lengri tíma (ef einhverra)? S.s. breytinga á skipulagi, forvarnaraðgerðir, viðbragðsáætlun eða annað.
		Byggt umhverfi (húsnæði/ atvinnuhúsnæði)					
		Atvinnurekstur					
		Fráveitukerfi					
		Samgönguinnviðir					
		Heilsa / líf					
		Græn svæði / útivistarsvæði					
		Afhending raforku / raforkuinnviðir					
		Skóla-/frístundastarf					
		Annað?					

Dæmi um uppsetningu á hópavinnuskjali 2 - framtíðaratburðir

Mögulegur atburður	Hvaða þættir verða fyrir áhrifum? Gefið einkun frá 1-5 fyrir hvern þátt		Nánari útlistun áhrifa	Hversu vel er sveitarfélagið undirbúið fyrir slíkan atburð? Hvað þarf að bæta?	Tillögur að aðgerðum og/ eða samlegð með öðrum aðgerðum.
	Byggt umhverfi				
	Atvinnurekstur				
	Fráveitukerfi				
	Samgönguinnviðir				
	Heilsa				
	Græn svæði / útivistarsvæði				
	Afhending raforku / raforkuinnviðir				
	Skóla-/frístundastarf				
	Annað?				

Gátlisti: Er aðlögunarteymið tilbúið í fyrstu vinnustofuna?

- [ ] Hefur aðlögunarteymið skilgreint markmið vinnustofunnar og tryggt að hún þjóni þremur meginmarkmiðum – gagnaöflun, upplýsingagjöf til þátttakenda og fræðslu?
- [ ] Er búið að taka frá sal/fundarrými með tækjabúnað sem býður upp á kynningar og fræðslu?
- [ ] Er þátttakendalistinn tilbúinn? Spannar hann alla helstu hagaðila skv. leiðbeiningum?
- [ ] Hefur verið útbúin dagskrá með eftirfarandi lágmarksliðum?
    - [ ] Opnun og kynningu markmiða frá aðlögunarteymi
    - [ ] Ávarpi fulltrúa sveitarfélagsins
    - [ ] Fræðslu/kynningu um loftslagsbreytingar og aðlögun
    - [ ] Hópavinnu í tveimur köflum (með kaffipásu á milli)
    - [ ] Umræðum og lokaorðum
- [ ] Hefur verið boðað til vinnustofunnar með nægum fyrirvara og upplýsingum um stað og stund, dagskrá, tilgang og markmið vinnustofunnar og væntanlegt framlag þátttakenda? Hefur verið óskað eftir skráningu?
- [ ] Er búið að ganga frá hópaskiptingu fyrir hvert borð á vinnustofunni þar sem hópum er raðað eftir hlutverkum eða viðfangsefnum til að tryggja markvissar umræður og jafna þátttöku?
- [ ] Er búið að útvega ritara fyrir hvert borð, með skýr fyrirmæli um hlutverk sitt, skráningu og skil gagna að vinnustofu lokinni? Er öruggt að ritari hafi aðgang að tölvu?
- [ ] Eru öll hjálpargögn til staðar?
- [ ] Hefur verið tryggt að allir þátttakendur séu meðvitaðir um að samtöl og athugasemdir í hópavinnu verða nýtt til frekari úrvinnslu og gagnasöfnunar aðlögunarteymisins?
- [ ] Hefur verið skilgreint hvernig gögn frá vinnustofunni verða vistuð, flokkuð og nýtt í framhaldi fyrir áhættuskimun og næstu skref ferlisins?

Samantekt og úrvinnsla eftir vinnustofu I

Að vinnustofu lokinni eru öll gögn og upplýsingar frá vinnustofunni tekin saman og unnin áfram af aðlögunarteyminu. Fyrst eru skoðaðar í heild sinni samantektir og niðurstöður hópa, ásamt minnispunktum borðritara, og sambærilegir eða sömu atburðir flokkaðir saman í eitt vinnuskjal. Með því móti næst yfirsýn yfir hvaða loftslagstengdu atburðir eða breytingar hafa haft hvað mest áhrif, hvaða svæði eða þjónustur hafa helst orðið fyrir tjóni, hvaða viðbrögð áttu sér stað og hvaða lærdóm hægt er að draga af atburðunum.

Dæmi úr C.10: Á fyrri vinnustofu hjá Akureyrarbæ kom í ljós að allir hóparnir fjölluðu um sjávarflóð á Oddeyrinni 2022 en það hafði komið íbúum og sveitarfélagi á óvart og valdið talsverðu tjóni á innviðum og hafði áhrif á þjónustu og rekstur. Allt fráveitukerfi stíflaðist og rafmagni sló út á stóru svæði, það flæddi inn í hús og kjallara. Viðbragð við atburðinum var á þann veg að aðilar voru óvissir um sitt hlutverk, viðbragð var því ómarkvisst. Úrvinnsla úr vinnustofunni var því á þá leið að þessi atburður var skráður einu sinni og niðurstöður allra hópanna teknar saman fyrir hann.

Þegar samantektin liggur fyrir fer fram skimun yfir hvaða þættir sveitarfélagsins verða helst fyrir áhrifum út frá fyrirliggjandi gögnum, svo sem innviðir, samfélag, atvinnulíf eða umhverfi. Hér er brýnt að draga einnig fram önnur gögn sem safnað var í kafla 1.4 Gagnaöflun og rýni, sem geta stutt við greininguna og varpað nýju eða skýrara ljósi á túlkun upplýsinganna frá vinnustofunni. Í framhaldinu eru niðurstöður metnar á einfaldan hátt, t.d. með einkunnagjöf áhættu á bilinu 1–5, sem endurspeglar alvarleika eða líkindi þess að viðkomandi áhrif eigi sér stað. Slík aðferð gerir sveitarfélaginu kleift að fá skýra mynd af helstu áhættusvæðum og forgangsatriðum, án þess að fara í flóknar líkan- eða magngreiningar.

"

Slíkt samráð tryggir að niðurstöður endurspegli réttilega reynslu og sýn þeirra sem komu að vinnunn

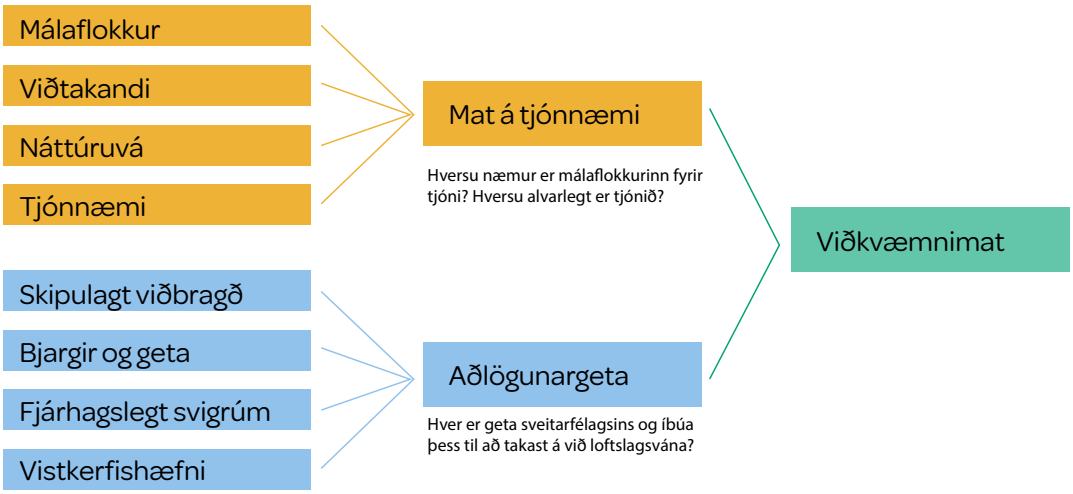
Að lokinni fyrstu úrvinnslu aðlögunarteymisins á gögnum vinnustofunnar útbýr teymið stutta samantekt eða drög að áhættuskimun í samráði við sérfræðinga innan sveitarfélagsins og fagstofnanir, sé þess þörf. Slíkt samráð tryggir að niðurstöður endurspegli réttilega reynslu og sýn þeirra sem komu að vinnunni, áður en unnið er áfram með gögnin í næsta skrefferlisins – viðkvæmnimati og forgangsröðun aðgerða. Þegar áhættuskimun liggur fyrir getur sveitarfélagið haldið áfram í næsta skref ferlisins, viðkvæmnimat (sjá kafla 2.2 Viðkvæmnimat). Þar eru niðurstöður áhættuskimunarinnar nýttar og grunnur lagður að forgangsröðun aðlögunaraðgerða.

Ef tilefni er til og fjármagn til staðar er þó mögulegt að efla fyrirliggjandi greiningu enn frekar með nákvæmara hættu- og/eða áhættumati á tilteknum þáttum. Slíkt getur verið unnið í samstarfi við fagstofnanir líkt og Veðurstofu Íslands, Vegagerðina og/eða Almannavarnir eða með aðkeyptum greiningum sérfræðinga eða verkfræðistofa.

Hvort sem greiningin er efld með frekara áhættumati eða ekki, þá byggir útkoman á sama grunni – skýru yfirliti yfir helstu áhættur og viðkvæmni sveitarfélagsins gagnvart loftslagsbreytingum, sem mótast af þeirri hagnýtu og staðbundnu nálgun sem áhættuskimunin felur í sér. Að þessari úrvinnslu lokinni liggur fyrir fyrsta heildstæða myndin af loftslagstengdri áhættu sveitarfélagsins, sem er lykilforsenda markvissrar og raunhæfrar aðlögunarvinnu.

2.2 VIÐKVÆMNIMAT

Þegar búið er að meta gróflega hvaða atburðir eru líklegir til þess að eiga sér stað vegna loftslagsáskorana er næsta skref að meta hversu viðkvæmt sveitarfélagið er fyrir þessum atburðum. Viðkvæmnimatið getur tekið til stöðu sveitarfélagsins gagnvart loftslagsbreytingum í heild eða einblínt á tiltekna þætti eða svæði. Viðkvæmnimatið er einfalt verkfæri sem tekur á flóknu viðfangsefni. Það leiðir notendur í gegnum nauðsynleg skref til að leggja mat á stöðu sveitarfélagsins án þess að krefjast mikils magns gagna eða vísindalegra líkangerða. Matinu er ætlað að nýtast sem brú milli greiningar (áhættuskimunar) og aðlögunaraðgerða þar sem niðurstöður viðkvæmnimatsins eru notaðar til að forgangsraða og móta aðgerðir í takt við raunverulega þörf innan sveitarfélagsins.



MYND 5. VIÐKVÆMNIMATIÐ BYGGIR ANNARSVEGAR Á MATI Á TJÓNNÆMI OG HINSVEGAR Á MATI Á AÐLÖGUNARGETU

Viðkvæmnimatið byggir á niðurstöðum áhættuskimunarinnar og dýpkar þá greiningu enn frekar með því að greina bæði tjónnæmi og aðlögunargetu, þ.e. hvort sveitarfélagið og starfsemi þess sé viðkvæmt gagnvart áhrifum loftslagsbreytinga og hversu vel það er í stakk búið til að bregðast við þeim.

Mat á tjónnæmi

Tjónnæmi vísar til þess hversu viðkvæmt samfélagið, vistkerfin, innviðirnir og/eða atvinnugreinarnar á svæðinu eru fyrir áhrifum loftslagsbreytinga. Sé sveitarfélag með hátt tjónnæmi þýðir það að líkur á alvarlegum afleiðingum vegna loftslagsáskorunar séu miklar, jafnvel þó að breytingar í loftslagi verði tiltölulega litlar.

Dæmi: Sveitarfélag X er með byggð við sjó og lélega fráveitu sem þarfnast endurnýjunar og endurskipulags. Í slíku tilfelli þarf tiltölulega litla aukningu á úrkomu eða sjávarborðshækkun til að skapa mikil vandamál fyrir sveitarfélagið.

Hátt tjónnæmi getur verið til staðar fyrir afmarkaða þætti innan sveitarfélagsins og/eða verið bundið við ákveðin svæði, ákveðna innviði eða ákveðnar atvinnugreinar. Þetta þýðir að á meðan svæði X innan sveitarfélags er með hátt tjónnæmi getur svæði Y haft lágt tjónnæmi. Slíkt kallar á forgangsröðun aðlögunaraðgerða fyrir svæði X á meðan ekki þarf að bregðast við á svæði Y, a.m.k. ekki sem stendur.

Við mat á tjónnæmi þarf að horfa til fjögurra atriða:

1. **Málaflokkur:** Hvaða samfélagslega mikilvægi málaflokkur er til skoðunar? Mælt er með að skoða í það minnsta eftirfarandi þrjá málaflokka: Heilsa og líf, innviðir og atvinnulíf.

2. **Viðtakandi:** Hverjir eða hvað innan málaflokksins verður fyrir áhrifunum? Hér er gott að hugsa um hvort einhverjir ákveðnir hópar fólks séu sérstaklega berskjaldaðir fyrir áhrifunum (svo sem aldraðir, tekjulágir, fatlaðir eða aðrir) eða hvort ákveðnir innviðir séu illa í stakk búnir til að takast á við áhrifin (svo sem fráveitukerfi eða tiltekin samgönguæð). Sé vilji eða þörf á því að tilgreina fleiri en einn viðtakanda má notast við eftirfarandi töflu til skilgreiningar á viðtakendum fyrir hvern málaflokk:

Málaflokkur	Dæmi um viðtakanda
Heilsa og líf	Íbúar, ferðamenn
Innviðir	Íbúar, rekstraraðilar
Atvinnulíf	Íbúar, rekstraraðilar

3. **Loftslagsáskorun:** Hvaða loftslagstengdu breytingar er verið að skoða? Eru þetta hægfara breytingar eins og hækkandi sjávarstaða eða breytt úrkomumynstur eða er þetta skyndileg vá eins og vatnsflóð, ofanflóð eða stormar?

4. **Tjónnæmi:** Hér er gott að leita upplýsinga frá nærsamfélaginu til að greina hvað hefur orðið fyrir tjóni í fyrri atburðum og hvað er líklegt til að verða fyrir tjóni. Þetta getur verið stutt upptalning á nokkrum atriðum en hér má líka fara í djúpa greiningu ef ástæða þykir til.

Mat á tjónnæmi byggir á þeim gögnum sem safnað hefur verið í ferlinu til þessa en er að vissu leyti einnig huglægt mat. Til að einfalda einkunnagjöf tjónnæmis fyrir þann málaflokk sem er til skoðunar hafa verið útbúin viðmið fyrir tjónnæmi frá 1–5 fyrir þrjá stærstu málaflokkana. Best er að vera með lágt tjónnæmi (1) og verst að vera með hátt tjónnæmi (5).

Sýnidæmi um mat á tjónnæmi má sjá hér fyrir neðan á bls. 52.

Viðmið fyrir tjónnæmi málaflokka sveitarfélags

LÍF OG HEILSA

Stig 1 – Mjög lítið tjónnæmi

Lítil áhrif, ekki þörf á neinum sérstökum viðbrögðum, aðili getur séð um sig sjálfur

Stig 2 – Lítið tjónnæmi

Einhver áhrif, búast má við að þurfa að tala við einstakling eða veita tímabundna aðstoð.

Stig 3 – Meðal tjónnæmi

Einn eða fleiri einstaklingar þurfa á aðstoð að halda. Búast við að eitthvert viðbragð verði ræst út og einn eða fleiri einstaklingar þurfi tímabundna aðstoð

Stig 4 – Mikið tjónnæmi

Einn eða fleiri einstaklingar þurfa á aðstoð að halda. Þörf á að ræsa út viðbragð og flytja einstaklinga af staðnum í forgangi. Líkur á að einstaklingur hljóti alvarlegan skaða

Stig 5 – Mjög mikið tjónnæmi

Mikið viðbragð strax, mannslíf í hættu. Þörf að flytja einstaklinga með hraði á spítala. Líkur á mannfalli.

INNVIÐIR

Stig 1 – Mjög lítið tjónnæmi

Ekkert tjón og ekki þörf á breytingu eða aðgerðum.

Stig 2 – Lítið tjónnæmi

Minniháttar áhrif, skoða hvort þörf sé á aðgerð eða endurskoðun skipulags fyrir tjónnæma svæðið.

Stig 3 – Meðal tjónnæmi

Tjón krefst viðbragðs frá sveitarfélagi og/eða ríki. Líklegt að tryggingar þyrftu að koma að bótamálum vegna tjóna. Meta ætti skipulag tjónnæma svæðisins.

Stig 4 – Mikið tjónnæmi

Líklegt að a.m.k. einn innviður verði fyrir talsverðu tjóni sem krefst skjóts viðbragðs frá sveitarfélagi og ríki með fjármagni og áætlunum. Líklegt að tryggingar þyrftu að koma að bóta-málum vegna tjóns. Tjónið hefur áhrif á samfélagið á meðan innviðum er komið í lag. Viðgerðir gætu tekið daga eða vikur. Skoða ætti möguleika að setja upp varnir gegn loftslagsvánni.

Stig 5 – Mjög mikið tjónnæmi

Mjög líklegt að a.m.k. einn innviður endist ekki áætlaðan líftíma og verði fyrir altjóni. Endurbygging er flókin og tímafrek og tjónið hefur víðtæk áhrif. Áhrifin gætu skert lífsgæði fólks og orðið til frekara tjóns á heimilum, fyrirtækjum eða öðrum innviðum. Þörf að bregðast skjótt við áhrifum tjóns með fjármagni og áætlunum frá ríki og sveitarfélagi. Tryggingar þyrftu að koma að bótamálum vegna tjóns.

ATVINNUREKSTUR

Stig 1 – Mjög lítið tjónnæmi

Óveruleg áhrif á atvinnurekstur, ekkert viðbragð.

Stig 2 – Lítið tjónnæmi

Búast á við minniháttar truflun á rekstri. Ekki þörf á auknu viðbragði frá sveitarfélagi.

Stig 3 – Meðal tjónnæmi

Truflun á rekstri og líklegt að starfsemi raskist eða stöðvist í nokkra tíma allt að sólarhring. Möguleiki á tjóni sem krefst viðbragða og aðkomu trygginga.

Stig 4 – Mikið tjónnæmi

Talsverð truflun verður á rekstri og starfsemi raskast eða stöðvast í fleiri en einn sólarhring. Tjón á rekstri og afhendingu þjónustu gæti haft víðtæk áhrif út í samfélagið. Líklegt að tryggingar þyrftu að koma að bótamálum. Sveitarfélag leggur mat á skipulag svæðisins og metur hvort aðstæður í umhverfi hafi breytt forsendum rekstursins með tilliti til ásættanlegrar áhættu fyrir starfsmenn, fyrirtæki og umhverfið.

Stig 5 – Mjög mikið tjónnæmi

Mjög líklegt að a.m.k. einn innviður endist ekki áætlaðan líftíma og verði fyrir altjóni. Endurbygging er flókin og tímafrek og tjónið hefur víðtæk áhrif. Áhrifin gætu skert lífsgæði fólks og orðið til frekara tjóns á heimilum, fyrirtækjum eða öðrum innviðum. Þörf að bregðast skjótt við áhrifum tjóns með fjármagni og áætlunum frá ríki og sveitarfélagi. Tryggingar þyrftu að koma að bótamálum vegna tjóns.

MYND 6. VIÐMIÐ FYRIR ÞÁ ÞRJÁ MÁLAFLOKKA SEM VORU TIL SKOÐUNAR Í C.10 VERKEFNINU. VIÐMIÐIN BYGGJA Á REYNSLU FYRRI ATBURÐA Á ÍSLANDI OG NÁGRANNARÍKJUM.

Mat á aðlögunargetu

Aðlögunargeta lýsir hæfni sveitarfélagsins til að bregðast við, endurheimta eða aðlaga sig breyttum aðstæðum. Mat á aðlögunargetu byggir á fjórum atriðum:

1. **Skipulagt viðbragð:** Hvaða skipulagða viðbragð er til staðar? Hvaða formlegu viðbragðsáætlanir eru til staðar og hvernig styður skipulag sveitarfélagsins við aðgerðir og viðbragðshæfni?

2. **Bjargir og geta:** Hér þarf að greina hvaða bjargir eru aðgengilegar í sveitarfélaginu, t.d. björgunarsveit, slökkvilið og lögregla. Einnig þarf að velta upp hvaða búnaður er til staðar, t.d. vatnsdælur, sandpokar, björgunartæki og gröfur. Að lokum skal athuga hvort bjargir og aðstoð frá nágrannasveitarfélögum geti aðstoðað að einhverju leyti.

3. **Fjárhagslegt svigrúm:** Hefur verið gert ráð fyrir aðlögunaraðgerðum í fjárhagsáætlun? Er hægt að fjármagna aðgerðir í gegnum aðrar áætlanir eða verkfæri sveitarfélagsins? Er fjármagn tiltækt úr sjóðum, með styrkjum eða samstarfi við ríki og fyrirtæki?

4. **Vistkerfishæfni:** Hversu hæf eru vistkerfi sveitarfélagsins til þess að draga úr áhrifum vegna loftslagsáskorunarinnar? Hefur sveitarfélagið ráðist í að styrkja náttúruleg vistkerfi eða hefur það tækifæri til slíks? Er hægt að nýta náttúruleg ferli sem hluta af lausnum, svo sem með blágrænum ofan-vatnslausnum, endurheimt votlendis, viðhaldi náttúrulegra varnarkerfa eða samþættingu vistkerfaviðhorfa í skipulagi? Til dæmis er hægt að slá þrjár flugur í einu höggi með því að endurvekja náttúrulegan vatnabúskap svæðisins. Þannig er dregið úr yfirborðsrennsli og líkum á flóðum, stutt við líffræðilegan fjölbreytileika og kolefnisbinding aukin.

Að meta aðlögunargetu sveitarfélags getur verið flókið ferli því oft er talsverð óvissa um mörg atriði, t.d. getu sveitarfélags til að draga úr tjóni, nýta tækifæri og bregðast við breyttum aðstæðum. Aðlögunargeta byggir á þáttum eins og stjórnsýslu og viðbragðsáætlunum, þekkingu og mannauð, fjárhag og samfélagslegum tengslum. Til að einfalda matið hafa verið útbúin viðmið frá 1–5 en best er að vera með háa aðlögunargetu (5) og verst að vera með lága aðlögunargetu (1).

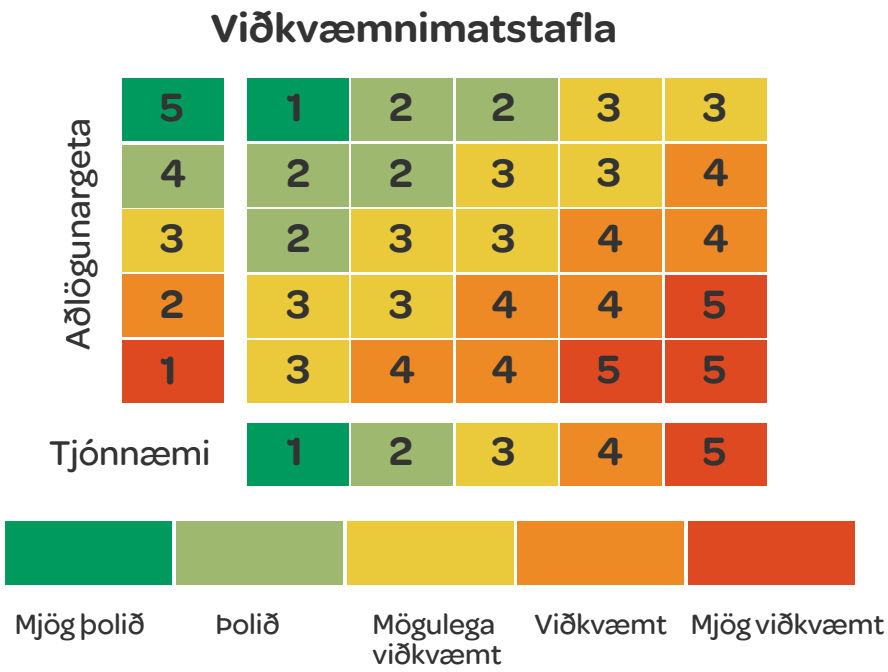
Viðmið fyrir aðlögunargetu sveitarfélags

STIG 1 – MJÖG LÍTIL AÐLÖGUNARGETA	STIG 2 – LÍTIL GETA	STIG 3 – MEÐALGETA	STIG 4 – NOKKUR GETA	STIG 5 – MIKIL AÐLÖGUNARGETA
Sveitarfélagið stendur nú þegar frammi fyrir **miklum** lofslagsáskorunum í núverandi loftslagi. Skilningur á vánni getur verið lítill eða mikill en geta til viðbragðs er **lítil**. Útlit er fyrir **auknar** áskoranir vegna loftslags-breytinga.	Sveitarfélagið stendur nú þegar frammi fyrir **einhverjum** lofslags-áskorunum í núverandi loftslagi. Skilningur á vánni getur verið lítill eða mikill en geta til viðbragðs er **til staðar að vissu leyti**. Útlit er fyrir **auknar** áskoranir vegna loftslags-breytinga.	Sveitarfélagið stendur nú þegar frammi fyrir **einhverjum** lofslags-áskorunum en **hefur getu** til að aðlagast og bregðast við afleiðingum í núverandi loftslagi. Útlit er fyrir **auknar** áskoranir vegna loftslags-breytinga.	Sveitarfélagið stendur nú þegar frammi fyrir **einhverjum** lofslags-áskorunum en **hefur getu** til að aðlagast og bregðast við afleiðingum í núverandi loftslagi. Útlit er fyrir **minniháttar** áskoranir vegna loftslags-breytinga.	Sveitarfélagið hefur **góðan skilning** og býr yfir **mikilli getu** til að bregðast við loftslagsáskorunum. Útlit er fyrir **óverulegum** áskorunum vegna loftslags-breytinga.

MYND 7. VIÐMIÐ FYRIR AÐLÖGUNARGETU SVEITARFÉLAGS GAGNVART LOFTSLAGSÁSKORUN. VIÐMIÐIN BYGGJA Á REYNSLU FRÁ NÁGRANNARÍKJUM ÍSLANDS.

Tafla fyrir viðkvæmnimat

Þegar sveitarfélag hefur metið tjónnæmi og aðlögunargetu tiltekins málaflokks er næsta skref að færa þau gögn inn í viðkvæmnimatstöfluna hér að neðan. Taflan er litakóðuð og gefur yfirlit yfir hversu viðkvæmur málaflokkurinn er gagnvart loftslagsáskoruninni og hvort bregðast þarf við eða ekki. Viðbragðið felur þá í sér mótun aðlögunaraðgerða.



Falli málaflokkur innan græna svæðisins (kassar nr. 1 og 2) er málaflokkurinn talinn þolinn og ekki er þörf á að grípa til aðgerða. Ef málaflokkurinn lendir inni á gula svæðinu (kassar nr. 3) ætti að meta hvort tilefni er til að bregðast við á einhvern hátt. Slíkt mat byggir m.a. á mikilvægi málaflokksins innan sveitarfélagsins og alvarleika afleiðinga fyrir hann. Lendi málaflokkurinn innan appelsínugula eða rauða svæðisins (kassar nr. 4 og 5) er ríkt tilefni til að grípa til aðgerða. Fjallað verður um mótun, val og forgangsröðun aðlögunaraðgerða í næsta kafla.

Gátlisti: Viðkvæmnimat

- [ ] Hefur sveitarfélagið metið tjónnæmi fyrir alla þrjá málaflokkana gagnvart þeirri loftslagsáskorun sem er til skoðunar?
  - [ ] Líf og heilsa?
  - [ ] Innviðir?
  - [ ] Atvinnulíf?
- [ ] Hefur aðlögunargeta verið metin fyrir sömu málaflokka?
- [ ] Hefur verið notast við samræmd viðmið eða einkunnagjöf (1–5) til að auðvelda samanburð?
- [ ] Byggir matið bæði á gögnum og staðbundinni þekkingu?
- [ ] Hefur niðurstaðan úr tjónnæmismati og aðlögunargetu verið fyllt inn í töflu um viðkvæmnimat?
- [ ] Voru niðurstöður úr viðkvæmnimati notaðar til að ákveða hvaða málaflokka megi leggja til hliðar í ferlinu og hvaða málaflokkar þarfnist frekari skoðunar og mótunar aðgerða?

Sýnidæmi frá vinnu við gerð leiðarvísis C.10 – viðkvæmnimat

Sveitarfélagið Hornafjörður



Landfræðilega er Sveitarfélagið Hornafjörður berskjaldað fyrir áhrifum loftslagsbreytinga þar sem samspil jökla, sjávar og úrkomu getur haft afgerandi áhrif á innviði og daglegt líf. Regluleg flóð, bráðnun jökla og landris hafa verið loftslagsáskoranir sem sveitarfélagið hefur þurft að takast á við. Hér er sýnidæmi um hvernig sveitarfélagið vann viðkvæmnimat þar sem voru skoðuðu áhrif rigningaflóða á málfaflokkinn líf og heilsu.

Mat á tjónnæmi



1. **Málaflokkur**: Líf og heilsa
2. **Viðtakandi**: Íbúi sveitarfélagsins
3. **Loftslagsáskorun**: Rigningaflóð

4. Tjónnæmi: Frá þátttakendum og tengiliðum verkefnisins hjá sveitarfélaginu:
"Aðfangakeðjan er viðkvæm, þegar þjóðvegurinn rofnar eða brýr fara í rigningaflóðum þá getur tekið langan tíma að koma aðföngum til fólks. Ferðamenn geta verið á ferð á mögulegum flóðasvæðum og það hefur reynst erfitt að beina þeim annað. Fólk hefur verið að festast á milli flóðasvæða á hálfgerðum eyjum á milli flóða og viðbragðsaðilar þurft að koma þeim til aðstoðar."

5. Niðurstaða fyrir mat á tjónnæmi: Sveitarfélagið skoðaði viðmiðin fyrir tjónnæmi m.t.t málaflokksins líf og heilsu og taldi sig vera á stigi 3 sem segir:
"Einn eða fleiri einstaklingar þurfa á aðstoð að halda. Búast má við að eitthvað viðbragð verði ræst út og einn eða fleiri einstaklingar þurfi tímabundna aðstoð viðbragðsaðila og/eða starfsfólks heilbrigðisstofnana."

Mat á aðlögunargetu

1. Skipulagt viðbragð: *"Það er til hópslysaáætlun, útkallsáætlun. Skipulag þyrfti að greina hvar eru flóðahættusvæði til að tryggja að ekki sé byggð með viðvarandi viðveru á hættusvæði. Já samfélagið tekur sig saman og aðstoðar hvort annað í slíkri stöðu."*

2. Bjargir og geta: *"Já 2017, áramót 2019/2020 auk annarra minni atburða. Þekking er til staðar en hjá fáum einstaklingum og gæti vantað að koma henni niður á blað. Viljum stefna á að hafa sem fæsta ómissandi einstaklinga. Já það eru tæki og búnaður til taks í sveitarfélaginu til að bregðast við, svo lengi sem að flóðin vara ekki lengi og séu á afmörkuðu svæði. Um leið og atburðurinn fer að dreifa sér á stærra svæði eða varir mjög lengi þá hefur sveitarfélagið ekki nægar bjargir. Það þarf aðstoð annarsstaðar frá til að laga rofna vegi og brýr. Komi til þess að sjúkraflutningar séu nauðsynlegir þá þarf að gera það með þyrlu."*

3. Fjárhagslegt svigrúm: *"Varnargerðargerð og þess háttar er ekki verkefni sveitarfélagsins, heldur landgræðslunar, ofanflóðasjóðs og vegagerðarinnar. Sveitarfélagið getur stutt við slíkar aðgerðir t.d. með því að gera ráð fyrir þeim í skipulagi.*

Sveitarfélagið tekur þátt í C.10 verkefninu sem er þáttur í að móta aðlögunarstefnu sveitarfélagsins og aðgerðir sem hægt er að skilgreina í skipulagi. Það eru aðrar leiðir til að sækja fjármagn t.d. til ríkisstofnanna. Verið er að skoða þátttöku í LIFE evrópuumsókn til aðlögun að loftslagsbreytingum."

4. Vistkerfishæfni: *"Já það eru möguleikar, mjög mismunandi hvar í sveitarfélaginu hvaða aðgerðir gætu virkað best. Það þarf að skoða vel hvort vistgerðir og jarðvegsgerð geti tekið á móti afleiðingum að einhverju leiti. Það er hægt að fara í fullt af landmótun á mýrunum sem gæti hjálpað til að verja byggð svæði. Skilgreina vel í skipulagi hvar má byggja og hvaða landnýtingu má fara í og hvernig er hægt að tryggja best að vistkerfin virki í þessu samhengi."*

5. Mat á aðlögunargetu: Sveitarfélagið skoðaði viðmiðin fyrir aðlögunargetu og taldi sig vera á stigi 2 sem segir: *Sveitarfélagið stendur nú þegar frammi fyrir einhverjum áskorunum vegna aðlögunar og viðbragðs í núverandi loftslagi. Skilningur á vánni getur verið lítill eða mikill og geta til viðbragðs er til staðar að vissu leiti. Útlit fyrir miklar áskoranir vegna framtíðar-loftslagsbreytinga.*

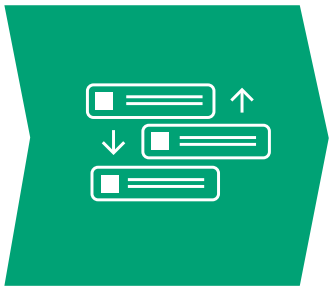
Vatnsflóð - Líf og heilsa						
Aðlögunargeta	5	1	2	2	3	3
	4	2	2	3	3	4
	3	2	3	3	4	4
	2	3	3	**4**	4	5
	1	3	4	4	5	5
	Tjónnæmni	1	2	**3**	4	5

Niðurstaða viðkvæmnimatsins er að sveitarfélagið Hornafjörður er á stigi 4 og þar af leiðandi viðkvæmt gagnvart áhrifum loftslagsbreytinga á líf og heilsu m.t.t. rigningaflóða. Málaflokkurinn er því innan appelsínugula svæðisins og rík ástæða til að grípa til aðgerða.

Næsta skref yrði að gera samskonar mat fyrir aðra þá málaflokka sem stendur til að meta, s.s. innviði og atvinnulíf. Að því loknu fæst heilstætt mat á viðkvæmni sveitarfélagsins gagnvart þeirri loftslagsáskorun sem er til skoðunar.

SKREF 3

Val aðgerða til árangursríkrar og réttlátrar aðlögunar



Skref 3

Val aðgerða til árangursríkrar og réttlátrar aðlögunar

3.1 Mótun aðlögunaraðgerða
Vinnustofa II

3.2 Forgangsröðun aðgerða og áætlanagerð

Þegar niðurstöður áhættuskimunar og viðkvæmnimats liggja fyrir hefur sveitarfélagið fengið skýra mynd af því hvaða málaflokkar eða svæði eru viðkvæmust gagnvart loftslagsáskoruninni sem um ræðir. Næsta skref er að greina hvaða aðgerðir hægt er að fara í til þess að draga úr viðkvæmni og auka getu sveitarfélagsins til að takast á við áhrif loftslagsbreytinga. Aðgerðunum er svo forgangsraðað út frá ýmsum þáttum, svo sem hversu raunhæfar þær eru, hversu vel þær samræmast stefnu sveitarfélagsins, hversu mikinn ávinning aðgerðin er líkleg til að hafa, samfélagslegum áhrifum og kostnaði.

Í þessum kafla er því aftur lögð áhersla á að virkja staðbundna þekkingu og samtal hagaðila (Vinnustofa II), flokka aðgerðir á einfaldan hátt og forgangsraða þeim.

3.1 MÓTUN AÐLÖGUNARAÐGERÐA



Aðgerðir til aðlögunar geta verið ólíkar í eðli sínu, umfangi og ávinningi. Þær geta tekið á ýmsum þáttum, bæði áþreifanlegum og óáþreifanlegum, og snert mismunandi og mismarga hagaðila, bæði þegar kemur að innleiðingu og ávinningi aðgerðanna. Umhverfisstofnun Evrópu hefur flokkað aðlögunaraðgerðir í þrennt en sú flokkun getur auðveldað mótun og val á aðgerðum. Rannsóknir og erlendar leiðbeiningar leggja gjarnan áherslu á að aðlögun sveitarfélaga endurspegli jafnvægi á milli þessara þriggja flokka:

- **Grænar lausnir** ganga út á að styrkja náttúrulega ferla og styðja við þjónustu vistkerfa, t.d. með því að auka fjölbreytni nytjaplantna og styrkja náttúrulegar varnir, svo sem votlendi. Uppbygging grænna innviða og aukin kolefnisbinding fellur einnig undir grænar lausnir. Blágrænar ofanvatnslausnir, endurheimt votlendis og ræktun gróðurs til að binda jarðveg eru dæmi um grænar lausnir innan sveitarfélaga.

- **Mildar lausnir** snúa að breytingum og samþættingu á verkferlum, regluverki, skipulagi og stefnumótun með það að markmiði að breyta hegðun. Undir mildar lausnir fellur einnig fyrirkomulag tryggingamála, gerð hættumats og vöktun á umhverfinu. Hér má einnig telja til aðgerðir tengdar fræðslu og þjálfun og þekkingarmiðlun. Uppfærsla áætlana og stefna sveitarfélaga m.t.t. mögulegra áhrifa loftslagsbreytinga geta einnig talist til mildra lausna.

- **Gráar lausnir** eru verkfræðilegar eða tæknilegar aðgerðir og lausnir, svo sem varnargarðar, stíflur, breytt vegakerfi, flutningur innviða eða uppsetning vöktunarbúnaðar.

Aðlögun sem byggir á aðgerðum úr öllum þremur flokkunum er líklegri til að stuðla að ávinningi, bæði til skamms og langs tíma, og draga úr hættu á því að áætlunin byggi á einhliða eða óhagkvæmum lausnum sem aðeins skila ávinningi fyrir afmarkaðan hóp eða geira.

Við val aðlögunaraðgerða er gott að huga sérstaklega að eftirfarandi atriðum:

- **Aðgerðir án eftirsjár (e. no-regret measures):** Aðgerðir sem skila ávinningi, jafnvel þó að áhrif loftslagsbreytinga reynist minni eða annars eðlis en spár gerðu ráð fyrir. Þetta eru t.d. aðgerðir sem bæta stöðu sveitarfélagsins óháð óvissu um framtíðina, svo sem bætt þjónusta, sterkari innviðir eða aukið samráð. Dæmi um slíkar aðgerðir eru styrking á fráveitukerfum, samþætting aðlögunar í skipulagi og fræðsla til íbúa og starfsfólks.

- **Aðgerðir með fjölþættan ávinning (e. win-win measures):** Aðgerðir sem skila ávinningi á fleiri en einum vettvangi samtímis. Þær draga ekki aðeins úr loftslagstengdri áhættu, heldur geta styrkt samfélagið um leið, t.d. með umhverfislegum ávinningi eða jákvæðri efnahagslegri þróun. Dæmi um slíkar aðgerðir eru blágrænar ofanvatnslausnir sem draga úr álagi á fráveitu og minnka líkur á vatnsflóðum en geta um leið bætt lífsgæði íbúa, líffræðilega fjölbreytni og aðdráttarafl svæða.

- Aðgerðir sem **byggja á og styrkja þau stjórntæki sem þegar eru til staðar** líkt og skipulagsáætlanir, byggingarreglugerðir eða neyðar- og viðbragðsáætlanir. Með því að styrkja og aðlaga núverandi kerfi má ná fram miklum ávinningi án þess að byrja þurfi frá grunni. Þetta getur falið í sér litlar en áhrifaríkar breytingar, svo sem skilgreiningu áhættusvæða í skipulagi, uppfærslu á viðbragðsáætlunum vegna flóða eða samþættingu loftslagsáhættu í fjárfestingaáætlanir sveitarfélagsins.

Á sama tíma er mikilvægt að forðast aðlögunaraðgerðir sem geta valdið *slæmri aðlögun* (e. **maladaptation**). Slíkt á sér stað þegar tiltekin aðlögunaraðgerð hefur óvæntar neikvæðar afleiðingar í för með sér, svo sem með því að búa til nýjar loftslags- eða umhverfistengdar áskoranir, færa vandamálið frá einu svæði til annars eða einum samfélagshóp til annars eða valda aukinni losun gróðurhúsalofttegunda.

Vinnustofa II - mótun aðgerða

Á seinni vinnustofunni er upplýsingum safnað sem notaðar eru til grundvallar vali, mótun og forgangsröðun aðlögunaraðgerða. Vinnustofan er ætluð sömu lykilhagsmunaaðilum og sóttu fyrri vinnustofuna. Reynist tími eða bolmagn af skornum skammti er mögulegt að sleppa vinnustofunni og fela aðlögunarteyminu vinnuna með aðstoð og innleggi frá öðru starfsfólki sveitarfélagsins og sérfræðingum, eins og við á.

Markmið Vinnustofu II

Seinni vinnustofan hefur þrjú markmið:

1. Kynna niðurstöður áhættuskimunar og viðkvæmnimats fyrir lykilhagaðilum.
2. Fræða hagaðila um eðli aðlögunaraðgerða, mismunandi gerðir aðgerða og úrfærslur.
3. Virkja staðbundna þekkingu og reynslu til að leggja til og móta aðlögunaraðgerðir út frá niðurstöðum áhættuskimunar og viðkvæmnimats.

Þátttakendur í vinnustofu II

Þátttakendur eru alla jafna þeir sömu og í vinnustofu I. Hafi áhættuskimunin og viðkvæmnimatið hins vegar leitt í ljós að ákveðnir málaflokkar eða svæði séu ekki viðkvæm fyrir þeirri loftslagsáskorun sem er til skoðunar skal aðlögunarteymið meta hvort tilefni sé til að bjóða hagaðilum innan viðkomandi málaflokks til vinnustofunnar eða ekki.

> *Dæmi: Áhættuskimun og viðkvæmnimat leiddi í ljós að málaflokkurinn „líf og heilsa" væri ekki viðkvæmur fyrir sjávarflóðum (einkunn: 1). Aðlögunarteymið ákveður í kjölfarið að ekki sé tilefni til að boða fulltrúa heilbrigðisstofnunar á vinnustofu II.*

Boð á vinnustofu

Allir aðilar sem skilgreindir hafa verið til þátttöku skulu fá boð á vinnustofuna með góðum fyrirvara, þar sem tilgreindur er staður og stund, ásamt upplýsingum um verkefnið. Eins er mikilvægt að tilgreina markmið vinnustofunnar og hvers ætlast er til af þátttakendum í hópavinnunni, til þess að þeir geti undirbúið sig sem best. Mikilvægt er að kalla eftir skráningum frá þátttakendum, líkt og í vinnustofu I.

Dagskrá vinnustofu II

Dagskrá vinnustofunnar ætti að innihalda eftirfarandi dagskrárliði hið minnsta:

1. Opnun vinnustofu og kynningu markmiða
2. Kynningu á niðurstöðum áhættuskimunar og viðkvæmnimats
3. Yfirferð/fræðslu um aðlögunaraðgerðir, eðli þeirra og flokkun
4. Hópavinnu
5. Umræður

Hópavinna í vinnustofu II

Eftir að aðlögunarteymið hefur kynnt niðurstöður úr viðkvæmnimati og rætt helstu sögulegu áskoranir og líklegar áskoranir til framtíðar er komið að hópavinnu. Hópavinnan skiptist í tvo hluta, sá fyrri er tileinkaður vali aðgerða og sá seinni nánari útfærslu aðgerða.

Hópaskipting í vinnustofu II

Þegar inngangs- og fræðsluhluta vinnustofunnar er lokið er þátttakendum skipt upp í smærri hópa eftir málaflokkum; líf og heilsa, innviðir og atvinnurekstur. Æskilegt er að þrír til sex þátttakendur sitji í hverjum hópi. Gott er að aðlögunarteymið skipti þátttakendum í hópa fyrir vinnustofuna byggt á skráningu. Þannig nýtist tíminn best.

Borðritarar

Á hverju borði ætti að vera einn ritari. Hlutverk ritara er fyrst og fremst að skrifa niður í tölvu öll helstu atriði og sjónarmið sem koma fram í samtölum þátttakenda en rata mögulega ekki niður á hópavinnublaðið. Ritarinn ætti einnig að starfa sem borðstjóri sem liðkar fyrir umræðum og leiðir þær áfram í samræmi við vinnugögn og leiðbeinir um verklag, sé þess þörf. Forðast skal að skipa ritara úr hópi boðsgesta þar sem slíkt dregur úr getu þeirra til þátttöku í samtalinu. Það er hlutverk aðlögunarteymisins að útvega ritara fyrir hvert borð, sjá til þess að þeir hafi tölvu og undirbúa þá undir hlutverkið. Ritarar gætu ýmist verið aðilar úr aðlögunarteyminu sjálfu eða aðrir starfsmenn sveitarfélagsins sem hafa fengið skýr fyrirmæli þess um hlutverk sitt. Að vinnustofu lokinni sendir ritari gögnin áfram til aðlögunarteymis. Þessi gögn nýtast sem viðbót við þau gögn sem hópurinn setti fram í hópavinnublöðunum.

> "
> Forðast skal að skipa ritara úr hópi boðsgesta þar sem slíkt dregur úr getu þeirra til þátttöku í samtalinu.

Mikilvægt er að allir þátttakendur séu meðvitaðir um þetta fyrirkomulag áður en hópavinnan hefst, þ.e. að allt sem fram komi í samtölum hópsins gæti verið nýtt til frekari úrvinnslu aðlögunarteymisins.

Hjálpargögn fyrir hópa

Eftirfarandi hjálpargögn þurfa að vera til staðar á hverju borði:

- Tölva fyrir ritara
- Hópavinnublöð miðuð að hverjum málaflokki; annars vegar val aðgerða og hins vegar fyrir frekari mótun þeirra (sjá hér að neðan)
- Skriffæri
- Önnur gögn sem til eru og gætu nýst í umræðum, svo sem samantekt úr áhættuskimun og viðkvæmnimati, kort, skipulagsgögn o.s.frv.

Fyrri hluti hópavinnu – Val aðgerða

Í fyrri hluta hópavinnunnar skal hver hópur koma með tillögur að aðgerðum út frá fyrri niðurstöðum um áhættuskimun og viðkvæmnimati. Í þessum hluta nota hóparnir sérstök hópavinnublöð til hliðsjónar, sem útfærð eru af aðlögunarteyminu

fyrir vinnustofuna. Þátttakendur geta horft til tillagna um aðlögunaraðgerðir í hópavinnuskjalinu og rætt um útfærslu þeirra í samhengi síns sveitarfélags eða mótað nýjar aðgerðir út frá eigin reynslu og sannfæringu. Gott er að hver hópur komi með tillögur að a.m.k. einni aðgerð fyrir hvern málaflokk, þ.e.a.s. einni aðgerð fyrir líf og heilsu, einni fyrir innviði og einni fyrir atvinnurekstur. Hóparnir ýmist merkja við tillögur sem þegar eru á hópavinnublaðinu eða rita sínar tillögur á blað (eða í tölvu borðritara). Tillögurnar eru svo unnar áfram í síðari hluta hópavinnunnar.

"

Markmiðið er að draga fram helstu niðurstöður og koma með tillögur að mögulegum aðgerðum.

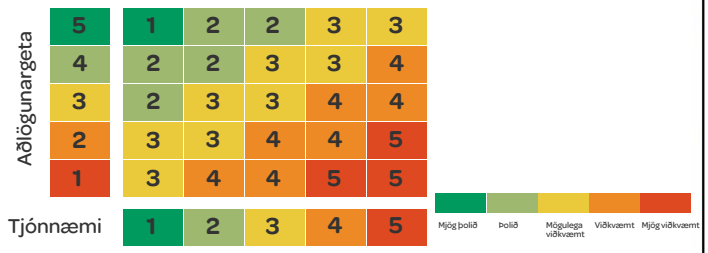
Hópavinnublöðin fyrir fyrri hluta hópavinnunnar eru útbúin af aðlögunarteyminu, eitt fyrir hvern málaflokk. Markmiðið með þeim er að draga fram helstu niðurstöður áhættuskimunar og viðkvæmnimats úr fyrri skrefum og koma með tillögur að mögulegum aðgerðum. Þannig geta þátttakendur átt málefnalegar umræður sem byggjast á fyrri greiningum. Sé fleiri en ein loftslagsáskorun til skoðunar þarf að útbúa hópavinnuskjöl fyrir hverja loftslagsáskorun fyrir sig en muna að gera slíkt fyrir hvern málaflokk fyrir sig líka.

Dæmi: Sveitarfélag X er með tvær loftslagsáskoranir til skoðunar, sjávarflóð og gróðurelda. Sveitarfélagið vill móta aðgerðir fyrir alla þrjá málaflokkana sem fyrir áhrifum verða (líf og heilsa, innviðir og atvinnurekstur). Í þessu tilfelli ætti aðlögunarteymið að búa til sex hópavinnuskjöl fyrir vinnustofuna:

- *Fyrir sjávarflóð: Eitt skjal fyrir líf og heilsu, eitt fyrir innviði og eitt fyrir atvinnurekstur.*
- *Fyrir gróðurelda: Eitt skjal fyrir líf og heilsu, eitt fyrir innviði og eitt fyrir atvinnurekstur.*

Hér að neðan má nálgast dæmi um hvernig útfæra má slík hópavinnublöð. Það kemur í hlut aðlögunarteymisins að færa allar helstu niðurstöður fyrri greininga (áhættuskimunar og viðkvæmnimats) ásamt tillögum um aðlögunaraðgerðir og tillögum um samráðsaðila inn í skjalið áður en vinnustofan hefst. Á bls 62 má sjá sýnidæmi til að átta sig betur á uppsetningu hópavinnuskjalsins þegar það hefur verið fyllt út af aðlögunarteymi.

Sveitarfélag:
Loftslagsáskorun:
Málaflokkur:
Vinnustofuhópur:



Aðlögunargeta

Hér skal setja inn texta fyrir viðmiðsstig aðlögunargetu sem sveitarfélagið telur eiga best við sína stöðu.

- Hér skal setja inn þau atriði sem sveitarfélagið telur hafa áhrif á stigagjöf aðlögunargetu. Gott að setja inn atriði sem taka á mismunandi þáttum sveitarfélagsins.

Tjónnæmi

Hér skal setja inn texta fyrir viðmiðsstig tjónnæmis sem sveitarfélagið telur eiga best við sína stöðu.

- Hér skal setja inn þau atriði sem sveitarfélagið telur hafa áhrif á stigagjöf tjónnæmis. Gott að setja inn atriði sem taka á mismunandi þáttum sveitarfélagsins.

Tillögur að aðgerðum

Grænar	Mildar	Gráar
1. Hér skal setja inn grænar aðgerðir sem aðlögunarteymið telur geta bætt stöðu sveitarfélagsins.	1. Hér skal setja inn mildar aðgerðir sem aðlögunarteymið telur geta bætt stöðu sveitarfélagsins.	1. Hér skal setja inn gráar aðgerðir sem aðlögunarteymið telur geta bætt stöðu sveitarfélagsins.

AÐLÖGUN SVEITARFÉLAGA AÐGERÐ C.10 Í BYGGÐAÆTLUN

Tillögur að samráðsaðilum: Hér skal titla aðila sem er talið að gætu verið líklegir samráðsaðilar

TILLLAGA AÐ UPPSETNINGU Á HÓPAVINNUBLAÐI FYRIR FYRRI HLUTA HÓPAVINNUNNAR Í VINNUSTOFU II. BLAÐIÐ ER HÉR ÓÚTFYLLT OG SKAL FYLLT ÚT AF AÐLÖGUNARTEYMI FYRIR VINNUSTOFUNA.

Seinni hluti hópavinnu – útfærsla aðgerða

Þegar hóparnir hafa valið eina eða fleiri aðgerðir sem þeir telja líklega til árangurs innan hvers málaflokks í fyrri hluta hópavinnunnar er næsta skref að móta og útfæra aðgerðirnar frekar. Til þess fá hóparnir aðra gerð af hópavinnublaði, sniðmát fyrir útfærslu aðgerða, sem leiðir umræðuna áfram. Dæmi um útfærslu á slíku hópavinnublaði má sjá hér að neðan (bls. 598). Í hópavinnublaðið færa hóparnir inn ýmsar upplýsingar um aðgerðina, eftir bestu getu. Upplýsingarnar sem fram koma nýtast til frekari útfærslu aðgerðanna að vinnustofu lokinni, en sú vinna verður í höndum aðlögunarteymisins. Því er mikilvægt að muna að safna saman öllum gögnum og upplýsingum sem safnað er á vinnustofunni.

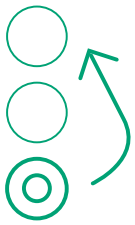
Titill aðgerðar

Markmið	Hverju verður áorkað með þessari aðgerð?
Lýsing á aðgerð	Út á hvað gengur aðgerðin?
Ábyrgðaraðili fyrir aðgerðinni ?	Hvaða svið, stofnun eða aðilar eru ábyrgir
Framkvæmdaraðilar	Hver á að framkvæma? Hverja þarf að semja við ?
Flokkur aðgerðar	Mild, græn eða grá
Verkþættir	Hvaða skref eru nauðsynleg til að innleiða markmiðið Hvaða hindranir þarf að ryðja úr vegi ? Hvaða samráð þarf að eiga sér stað?
Hvað þarf til?	Fjármagn (fjárfestingar, aðkeypt þjónusta), starfsfólk, sjálfboðavinna?
Tímarammi	Upphaf? Endir? Sífella/einskiptis?
Hvaða geirar verða fyrir áhrifum aðgerðarinnar?	Hvaða svæði/geirar eru tengdir aðgerðinni fyrir eða gætu orðið fyrir áhrifum aðgerðarinnar? Er búist við jákvæðum eða neikvæðum áhrifum á aðra geira? Ef já, hvernig er hægt að nýta sér jákvæðu áhrifin eða koma í veg fyrir neikvæðu áhrifin ?
Staða innleiðingar	Hvaða skref hafa verið tekin eða er verið að taka til að innleiða markmið aðgerðarinnar ? Tenging við stefnur, áætlanir, sjóði eða yfirstandandi vinnu?
Aðrir þættir eða geirar innan sveitarfélagsins sem gætu orðið fyrir áhrifum	Hvað svæði, rekstur eða hagaðilar innan sveitarfélagsins gætu stutt innleiðingu aðgerðarinnar eða orðið fyrir áhrifum frá henni?
Kostnaður	Gróft kostnaðarmat: Mikill kostnaður, miðlungs eða lítill.

Gátlisti: Er aðlögunarteymið tilbúið í seinni vinnustofuna?

- [ ] Hefur aðlögunarteymið skilgreint skýr markmið Vinnustofu II (kynning niðurstaðna, fræðsla um aðlögunaraðgerðir og mótun aðgerða)?
- [ ] Eru niðurstöður áhættuskimunar og viðkvæmnimats fullunnar og tilbúnar til kynningar?
- [ ] Hefur verið tekin afstaða til þess hverjir eigi að taka þátt í Vinnustofu II, út frá því hvaða málaflokkar og svæði eru viðkvæm (sbr. viðkvæmnimat)?
- [ ] Hefur verið boðað til vinnustofunnar með nægum fyrirvara og skýrum upplýsingum um tilgang, dagskrá og væntanlegt framlag þátttakenda? Hefur verið kallað eftir skráningu?
- [ ] Er dagskrá tilbúin sem nær hið minnsta yfir:
  - Opnun og kynningu markmiða?
  - Kynningu á niðurstöðum greiningar?
  - Fræðslu um eðli og flokka aðlögunaraðgerða?
  - Hópavinnu og umræður?
- [ ] Er búið að skipta þátttakendum í hópa eftir málaflokkum (líf og heilsa, innviðir, atvinnurekstur) með 3–6 þátttakendum í hverjum hópi?
- [ ] Eru hópavinnuskjöl tilbúin og útfyllt fyrir báða hluta hópavinnunnar:
  1. Val aðgerða (fyrri hluti)?
  2. Útfærslu aðgerða (seinni hluti)?
- [ ] Er ljóst hvaða lágmarksniðurstöðu er stefnt að (t.d. tillögum að aðgerðum fyrir hvern málaflokk)?
- [ ] Hefur verið ákveðið hvernig niðurstöður vinnustofunnar verða skráðar, vistaðar og unnar áfram í aðgerðaáætlun?

3.2 FORGANGSRÖÐUN AÐGERÐA OG ÁÆTLANAGERÐ



Eftir að þátttakendur hafa valið og mótað aðgerðir á Vinnustofu II kemur það í hlut aðlögunarteymis að útfæra aðgerðirnar nánar og leggja til forgangsröðun þeirra. Þegar aðgerðum er forgangsraðað ætti að taka tillit til alvarleika áhrifanna sem tiltekin loftslagsáskorun felur í sér og hversu mikið aðgerðin geti aukið þol gagnvart henni eða dregið úr viðkvæmni. Ef öryggi íbúa er í húfi gagnvart loftslagsáskoruninni ættu aðgerðir sem auka öryggi að fá sérstakan forgang. Einnig er gott að leita eftir pólitískum stuðningi áður en aðgerðirnar eru settar á áætlun til að auka líkur á samþykki frá sveitarstjórn. Síðast en ekki síst er æskilegt að skoða hagkvæmni og raunhæfni aðgerðanna og velta fyrir sér hvort aðgerðin er yfirhöfuð framkvæmanleg innan sveitarfélagsins, svo sem m.t.t. fjármagns og hvort aðgerðin rammist innan fyrirliggjandi stefna og/eða áætlana sveitarfélagsins.

Hér er listi af atriðum sem er gott að hafa til hliðsjónar við útfærslu aðgerðar.

- **Útfærsla og markmið aðgerðarinnar.**
- **Ábyrgðaraðilar:** Aðilar sem ábyrgir eru fyrir því að aðgerðin komi til framkvæmdar. Ábyrgðaraðilar sjá til þess að aðgerðin sé fjármögnuð og innleidd af framkvæmdaraðilum. Þeir hafa eftirlit með framgangi innleiðingar. Þetta geta verið aðilar frá sveitarfélaginu, atvinnulífinu og stofnunum.
- **Framkvæmdaraðilar og samstarfsaðilar aðgerðarinnar:** Aðilar sem starfa sem verkefnisstjórar aðgerðarinnar, útfæra hana og tryggja innleiðingu. Eins þurfa framkvæmdaraðilar að tryggja eftirfylgni aðgerðarinnar að innleiðingu lokinni, eftir þörfum.
- **Tímabil innleiðingar:** meta þarf a) hvenær hefja skuli innleiðingu aðgerðarinnar og b) hversu langan tíma er áætlað að mótun og innleiðing aðgerðarinnar taki. Í einhverjum tilfellum er brýnt að hafist sé handa við innleiðingu strax, í öðrum tilfellum er um að ræða aðgerðir sem ættu að koma til innleiðingar eftir ákveðinn tíma, t.d. eftir fimm ár. Aðgerðir geta tekið mislangan tíma í innleiðingu og fer það eftir umfangi þeirra, fjölda samstarfsaðila og stöðu aðgerðarinnar innan stjórnsýslu.
- **Kostnaður og fjármögnun:** Mikilvægt er að leggja mat á mögulegan kostnað aðgerðarinnar. Ýmist er hægt að skilgreina hann út frá tölulegum skala (svo sem < 5 milljónir, 5–10 milljónir, >10 milljónir) eða á huglægum skala (lítill kostnaður, meðalkostnaður, mikill kostnaður). Ekki er síður mikilvægt að tilgreina mögulegar leiðir til fjármögnunar.
- **Samlegð með öðrum stefnum og áætlunum sveitarfélagsins:** Margar aðlögunaraðgerðir geta átt samlegð með fyrirliggjandi stefnum, áætlunum, aðgerðum eða verkþáttum sveitarfélagsins. Með því að samþætta aðlögunaraðgerðir inn í aðrar stefnur og áætlanir sveitarfélagsins má einfalda ferli innleiðingar og jafnvel auðvelda fjármögnun.

Þegar aðlögunarteymi hefur lokið við áætlanagerð er síðasta skrefið að tryggja fjármagn og innleiða aðgerðirnar. Nánar er fjallað um fjármögnun og innleiðingu aðlögunaraðgerða í köflum 4.1 og 4.2.

Sýnidæmi frá vinnu við gerð leiðarvísis C.10 – val, forgangsröðun og áætlanagerð

"
Í hópavinnu-skjalinu er fyrirliggjandi þekking og staða málaflokksins gagnvart loftslags-áskoruninni dregin fram á einfaldan hátt

Aðlögunarteymi C.10 og tengiliðir Sveitarfélagsins Hornafjarðar efndu til vinnustofu á Höfn þar sem um 15 hagaðilar komu saman. Þeir fengu fræðslu um niðurstöður áhættuskimunar og viðkvæmnimats og völdu og mótuðu aðgerðir út frá hópavinnuskjali (sjá mynd. 8) sem var útbúið af aðlögunarteymi. Í hópavinnuskjalinu er fyrirliggjandi þekking og staða málaflokksins gagnvart loftslagsáskoruninni dregin fram á einfaldan hátt. Þannig eru líkur auknar á því að þátttakendur vinnustofunnar nái auðveldlega utan um verkefnið og geti rætt málin og komið með tillögur að aðgerðum á sem skilvirkastan hátt. Hópavinnuskjalið er sett saman úr niðurstöðum áhættuskimunar, viðkvæmnimats og aðlögunaraðgerðalista og á að leiða notendur áfram í gegnum greininguna.

Þátttakendur vinnustofunnar völdu og mótuðu níu aðlögunaraðgerðir sem þeir töldu raunhæfar og líklegar til að skila árangri fyrir sveitarfélagið. Aðgerðirnar skiptust upp í þrjár aðgerðir fyrir rigningaflóð, þrjár fyrir skriðuföll, tvær fyrir vindhviður og eina sem virkar fyrir allt framangreint. Það kom svo í hlut aðlögunarteymis að útfæra aðgerðirnar nánar en mynd 9 sýnir þrjár aðgerðir sem stungið var upp á til innleiðingar fyrir Hornafjörð.



AÐLÖGUN SVEITARFÉLAGA
AÐGERÐ C.10 Í BYGGÐAÁÆTLUN

Sveitarfélagið Hornafjörður
Náttúruvá: Rigningaflóð
Þáttur: Líf og heilsa
Hópur:

Aðlögunargeta = 2
Sveitarfélagið stendur nú þegar frammi fyrir einhverjum áskorunum vegna aðlögunar og viðbragðs í **núverandi loftslagi**. Skilningur á vánni getur verið lítill eða mikill og geta til viðbragðs er til staðar að vissu leiti. Útlit fyrir **miklar** áskoranir vegna framtíðar-loftslagsbreytinga.

Aðlögunargeta						
	5	1	2	2	3	3
	4	2	2	3	3	4
	3	2	3	3	4	4
	2	3	3	X	4	5
	1	3	4	4	5	5
Mat á tjónnæmi		1	2	3	4	5

- Það er til hópslysaáætlun og útkallsáætlun.
- Það vantar skipulag til að greina hvar flóðahættusvæðin eru til að tryggja að ekki sé byggð með viðvarandi viðveru inni á hættusvæði.
- Sveitarfélagið hefur áður lent í svipuðum atburðum líkt og 2017 og áramót 2019/2020. Þekking eftir þá atburði er til staðar en vantar að koma henni niður á blað.
- Sveitarfélagið vill stefna á að hafa sem fæsta ómissandi aðila í slíkum atburðum.
- Einhverjar bjargir eru til staðar og viðbragð til að bregðast við á afmörkuðu svæði er gott.
- Ef atburðurinn dreifir sér eða hefur miklar eyðileggingar í för með sér þá þarf aðstoð annarsstaðar frá.

Tjónnæmi = 3
Einn eða fleiri einstaklingar þurfa á aðstoð að halda. Búast má við að eitthvað viðbragð verði ræst út og að einn eða fleiri einstaklingar þurfi tímabundna aðstoð.

- Aðfangakeðjan er viðkvæm, ef þjóðvegurinn rofnar eða brýr fara getur tekið langan tíma að koma aðföngum til fólks.
- Ferðamenn geta verið að ferðast innan mögulegra flóðasvæða og það getur reynst erfitt að beina þeim annað.
- Fáir viðbragðsaðilar eru í sveitarfélaginu miðað við fólksfjölda, viðbragð miðar við 2500 mans en með ferðamönnum er réttara að miða við 5000 mans.
- Vöntun á heilbrigðisþjónustu og langar boðleiðir fyrir bjargir getur haft áhrif á andlegan líða heimamanna. Það gæti komið til takmarkaðs aðgengi að lyfjum og öðrum nauðsynjum.

Tillögur að aðgerðum

Grænar/mildar

1. Fræðsluátak og vitundarvakning um loftslagsbreytingar og heilsu, bæði varðandi hversdagslegar breytingar og öfgakennda atburði, líkt og sjávarflóð, úrhelli og ofsaveður.
2. Rýna í stöðuna á getu og viðbragði sveitarfélagsins gagnvart náttúruvá með tilliti til neyðarviðbragðs. Í framhaldi athuga mögulegar leiðir til að efla viðbragð, t.d. bæta nauðsynlegar bjargir eða æfa og þjálfa samstarf milli stofnana, fyrirtækja og viðbragðsaðila.

Mildar

1. Yfirfara og ef til vill betrumbæta þær viðbragðsáætlanir sem til eru eða samþætta áætlanir.
2. Skilgreina miðstöðvar í hverfum/þéttbýliskjörnum og hafa góða yfirsýn á búnaðarstöðu svæðanna m.t.t. þeirra atburða sem er tekist á við.
3. Skoða leiðir til að miðla upplýsingum varðandi náttúruvá og áhættu til samfélagsins og ferðamanna.
4. Styrkja viðnámsþrótt (tilfinningu varðandi ábyrgð og áhættu) einstaklinga með fræðslu um náttúruvána og áhættuna sem henni fylgir.

Gráar

1. Setja upp vöktunarbúnað fyrir rigningarflóð og sjávarflóð sem sýnir rauntímamælingar. Mælingum er svo miðlað beint á heimasíðu Hornafjarðar.
2. Skilgreina og útfæra verklag fyrir hjálparstöð.
3. Útbúa og viðhalda rými fyrir liðsinni sjálfboðaliða við hamfarastjórnun.
4. Tryggja neyðarbirgðir nauðsynlegra lyfja.

Tillögur að samráðsaðilum: Velferðarnefnd, sálfræðingar, Rauði krossinn, Almannavarnir, HSA, slökkviliðið, lögreglan, Heilbrigðisnefnd Austurlands, Björgunarfélag Hornafjarðar

Stjórnarráð Íslands
Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið
BYGGÐASTOFNUN
Veðurstofa Íslands
Skipulagsstofnun

MYND 8. HÓPAVINNUSKJAL SEM VAR NOTAÐ FYRIR VINNUSTOFU FYRIR SVEITARFÉLAGIÐ HORNAFJÖRÐ. Á ÞESSUM TÍMAPUNKTI Í VERKEFNINU VAR NOTAÐ ORÐIÐ ÞÁTTUR Í STAÐ MÁLAFLOKKS. HÓPAVINNUSKJALIÐ DREGUR FRAM STÖÐU MÁLAFLOKKSINS Á HNITMIÐAÐAN HÁTT MEÐ PUNKTUM OG VIÐMIÐUM. TIL INNBLÁSTURS FYRIR UMRÆÐU OG VAL ÞÁTTTAKENDA Á AÐLÖGUNARAÐGERÐ HAFÐI AÐLÖGUNARTEYMIÐ VALIÐ LISTA AF AÐGERÐUM SEM ÞAU TÖLDU AÐ GÆTI BÆTT STÖÐU MÁLAFLOKKSINS HJÁ SVEITARFÉLAGINU. DREGNAR VORU FRAM TILLÖGUR FRÁ MISMUNANDI FLOKKUM AÐGERÐA.

Aðgerðir úr vinnustofu fyrir Hornafjörð					Ábyrgð og framkvæmd		Tími og kostnaður				Samþætting	
Einfaldar:		**Heiti aðgerðar:**	**Loftslagsáskorun:**	**Málaflokkur:**	**Ábyrgð, samstarf og framkvæmd**	**Markmið:**	**Tímasetning:**	**Kostnaður:**	**Fjármögnun:**	**Ókostir að fara ekki í aðgerð:**	**Tenging við aðrar áætlar og stefnur:**
Mild	1	**Yfirfara og ef til vill beturumbæta þær viðbragðsáætlanir sem eru til eða samþætta áætlunum. (atvinnurekstur, rigningaflóð)**	Rigningaflóð	Atvinnurekstur	**Ábyrgðaraðilar:** Almannavarnanefnd **Samstarfsaðilar:** Atvinnurekendur, FASK, Vá, Við, sérfræðingar, SVH. **Framkvæmdaraðilar:** Almannavarnanefnd, SVH og starfshóp úr atvinnulífinu.	Markvissara viðbragð og skýra hlutverk hvers og eins.	**Tímasetning:** 2025-2027 **Tímalengd:** 1 ár	1-2 milljónir	Þátttakendur aðgerðarinnar	Ómarkvissari viðbrögð og einhverjir aðilar séu ekki upplýstir um sín hlutverk.	Viðbragðsáætlanir stofnanna og sveitarfélags.
Grænn	2	**Prófa og mögulega aðlaga opin svæði til margs konar nota til að koma í veg fyrir flóðatoppa (t.d. leikvelli, garða, fótboltavelli) sem virka líka sem geymsluvæði fyrir vatn.** *a. Fyrsta skref að kortleggja hvaða svæði eru möguleg. Og kortleggja hættusvæði.* *b.Skoða hvað er til eftir flóðið 2007, hvað hefur þegar verið gert?* *c. Innleiða breytt verklag, tryggja að þetta sé skoðað á nýjum svæðum og í skipulagsgerð.* *d.það er til mjög gott 3D líkan af Höfn.* *e. setja upp blágrænar ofanvatnslausnir til að bregðast við.*	Rigningaflóð	Innviðir	**Ábyrgðaraðilar:** SVH **Samstarfsaðilar:** Vá, Land og skógur, ráðgjafafyrirtæki á sviði innviða. **Framkvæmdaraðilar:** SVH, verktakar og skipulagshönnuðir.	Styrkja viðnámsþrótt sveitarfélagsins og minnka tjónnæmni vegna flóða.	**Tímasetning:** 2025-2030 **Tímalengd:** 6 mánuðir fyrir fyrsta fasa	2 milljónir í upphafsfasa	Tilvalið í IceNAP evrópustyrktarum sókn	Áhætta helst óbreytt, áfram jafnmiklar líkur á tjónum vegna flóða.	Hornafjörður Náttúrulega? Umhverfis og loftslagsstefna, Húsnæðisáætlun, Vatnaáætlun.
Mild	3	**Skilgreina miðstöðvar í dreifbýlum og hafa góða yfirsýn á búnaðarstöðu svæðanna m.t.t. þeirra atburða sem er tekist á við.** a. ath frá sveitarfélagi: þetta þarf að skoða betur en gæti verið til bóta, þörf á að skoða hvort úthúa megi staði sem neyðarskýli. b. Aðalega hótelin sem taka þetta hlutverk að sér, Freysnes, hótelið á Hnappavöllum, þar er allt til alls. Hofgarður hefur verið notaður sem fjöldahjálparstöð. c. Greina hvar er þörfin.	Rigningaflóð	Líf og heilsa	**Ábyrgðaraðilar:** Almannavarnanefnd, SVH **Samstarfsaðilar:** Viðbragðsaðilar og heilbrigðisþjónusta, atvinnurekendur, Rauðikrossinn og elgendur húsnæða. **Framkvæmdaraðilar:** Almannavarnanefnd, SVH og starfshóp úr atvinnulífinu.	Tryggja húsaskjól fyrir fólk í sjálfheldu. Skýrir verkferlar.	**Tímasetning:** 2025-2027 **Tímalengd:** Sífella	1 milljón í upphafsfasa		Óljóst hver ber kostnað og ábyrgð í slíku ástandi. Auðveldara að beina fólki á réttu staðina.	Viðbragðsáætlanir almannavarna, ferðaþjónusta til 2030 stefna og aðgerðaráætlun.

MYND 9. SÝNISHORN ÚR AÐGERÐALISTA HORNAFJARÐAR. GÖGNIN SEM SÖFNUÐUST Í VINNUSTOFU II OG SAMEIGINLEGAR ÁKVARÐANIR VINNUHÓPA UM AÐGERÐAVAL HJÁLPAR AÐLÖGUNARTEYMI AÐ ÚTBÚA SLÍKAN AÐGERÐALISTA. ÞANNIG ER TRYGGT AÐ AÐGERÐIRNAR HAFA VERIÐ METNAR AF SÉRFRÆÐINGUM, VALDAR AF ÍBÚUM OG ÖÐRUM HAGAÐILUM OG ÚTSETTAR NÁNAR Í SAMRÆMI VIÐ MARKMIÐ SVEITARFÉLAGSINS.

Gátlisti: Val og forgangsröðun aðlögunaraðgerða

- [ ] Hefur aðlögunarteymið safnað saman niðurstöðum úr Vinnustofu II og unnið úr þeim?
- [ ] Hefur verið tekið tillit til alvarleika áhrifa sem loftslagsáskorunin getur haft?
- [ ] Hefur aðlögunarteymið kannað pólitískt viðhorf til aðgerðanna?
- [ ] Hefur aðlögunarteymið rætt við mögulega ábyrgðaraðila eða aðra hagaðila aðgerðanna?
- [ ] Hefur kostnaður verið gróflega metinn?
- [ ] Hefur aðlögunarteymið kannað samlegð með öðrum stefnum og áætlunum sveitarfélagsins?

SKREF 4

Innleiðing og vöktun aðlögunaraðgerða



Skref 4

Innleiðing og vöktun aðlögunaraðgerða

4.1 Fjármögnun aðgerða

4.2 Innleiðing

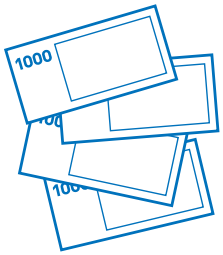
4.3 Árangur, vöktun og endurmat

Þegar aðlögunaraðgerðir hafa verið mótaðar og þeim forgangsraðað blasir næsta verkefni við: að tryggja fjármögnun, hrinda aðgerðum í framkvæmd og fylgja þeim eftir til lengri tíma. Á þessu stigi færist áherslan frá greiningu yfir í raunverulega innleiðingu, þar sem aðlögun þarf að finna farveg innan daglegra verkefna, áætlana og ákvörðunartöku sveitarfélagsins.

Í þessum kafla er fjallað um hvernig sveitarfélög geta nálgast þessa þrjá þætti, m.a. með því að nýta blöndu af innri og ytri fjármögnunarleiðum, samþætta aðgerðir inn í fyrirliggjandi áætlanir og byggja upp einfalt verklag fyrir vöktun og reglulega endurskoðun. Markmiðið er að tryggja að aðlögun verði ekki aðeins áhersla tímabundið, heldur hluti af stöðugri stjórnsýslu og langtímastefnu sveitarfélagsins.

Ólíkt fyrri köflum leiðarvísisins byggir þessi kafli ekki á reynslu innan þátttökusveitarfélaganna í aðgerð C.10 í byggðaáætlun, þar sem fjármögnun og innleiðing aðgerða féll utan ramma hennar. Kaflinn er því að mestu leyti byggður almennri reynslu verkefnateymis C.10 verkefnisins, almennri reynslu sveitarfélaga af innleiðingu stefna og aðgerða og erlendum leiðbeiningum um innleiðingu aðlögunar. Kaflinn er því hugsaður sem stuðningur við framhald aðlögunarvinnunnar fremur en sannreynd aðferðafræði í íslensku samhengi.

4.1 FJÁRMÖGNUN AÐGERÐA



Þegar kemur að mótun aðlögunaraðgerða og innleiðingu þeirra er fjármögnun lykilþáttur. Fjármögnun aðlögunaraðgerða getur reynst mikill flöskuháls í því að loftslagsverja sveitarfélög og því mikilvægt að huga að því snemma í ferlinu. Hér að neðan er yfirlit yfir nokkrar af helstu áskorununum sem sveitarfélög standa almennt frammi fyrir þegar kemur að fjármögnun aðlögunaraðgerða og gott að hafa í huga þegar leitað er leiða til fjármögnunar. Þessi atriði eru byggð á reynslu innan verkefnis C.10, auk greininga frá Efnahags- og framfarastofnuninni (OECD) og Milliríkjanefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC).

"

þörfin fyrir aðgerðir er alla jafna meiri en tiltækt fjármagn til málaflokksins

Bilið milli raunverulegra þarfa og aðgengilegs fjármagns

Sveitarfélög gera sér fljótt grein fyrir því í þessu ferli að þörfin fyrir aðgerðir er alla jafna meiri en tiltækt fjármagn til málaflokksins. Að lokinni áhættuskimun og viðkvæmnimati blasir við langur listi af aðgerðum sem þyrfti að innleiða en erfitt eða ómögulegt getur reynst að réttlæta fjármagn til þessara aðgerða.

Hvernig leggjum við mat á tjón í framtíðinni?

Stór hluti þess ávinnings sem hlýst af innleiðingu aðlögunaraðgerða er að koma í veg fyrir framtíðartjón, þ.e. tjón sem mun eiga sér stað í framtíðinni ef engar ráðstafanir eru gerðar. Erfitt getur reynst að meta slíkan ávinning í krónum fyrir fram, ekki síst í ljósi óvissu um hvaða áhrif loftslagsbreytingar koma til með að hafa til framtíðar, hversu umfangsmikil áhrifin verða og hver tímaramminn er. Þetta veldur því að margar aðlögunaraðgerðir koma út sem hreinn kostnaður í uppgjöri sveitarfélagsins og hafa í raun óáþreifanlegan ávinning sem ekki verður sýnilegur innan kjörtímabilsins.

Langtímaáskorun í heimi árlegra fjárhagsáætlana

Aðlögun er í eðli sínu langtímaferli á meðan fjárhagsáætlanir sveitarfélaga eru yfirleitt gerðar til fjögurra ára. OECD og IPCC benda á að þetta misræmi í tímaskala fjármála og tímaskala loftslagsáhættu sé ákveðin kerfislæg hindrun: erfitt sé að verja fjármunum í aðgerðir sem skila árangri eftir 15–30 ár þegar fjárhagsstaða er metin ár frá ári og pólitískar ákvarðanir taka alla jafna mið af kjörtímabilum.

"

aðaláskorun aðlögunar er sú að hún bætist við langan lista verkefna

Daglegur rekstur sveitarfélaga og lögbundnar skyldur

Lögbundin verkefni sveitarfélaga eru fjölmörg og krefjandi. Erfitt getur reynst að innleiða áherslur á nýja málaflokka líkt og aðlögun, sér í lagi þegar verkefnin eru ekki bundin í lög. Umhverfisstofnun Evrópu (EEA) og OECD benda á að víða í Evrópu er aðaláskorun aðlögunar sú að hún bætist við langan lista verkefna, nema í þeim tilfellum þar sem aðgerðir eru samþættar í fyrirliggjandi verkefni, stefnur og áætlanir sveitarfélaga. Þetta er sérstaklega mikil áskorun þegar kemur að smærri sveitarfélögum á Íslandi, þar sem fámennt starfslið sveitarfélaganna á gjarnan fullt í fangi með það eitt að ná utan um daglegan rekstur og lögbundna þjónustu til íbúa. Sé aðlögunarvinnan ekki gerð að pólitísku forgangsmáli strax í upphafi ferlisins getur reynst erfitt að viðhalda verkefninu allt til enda. Því er sérstök áhersla lögð á það í þessum leiðarvísi að pólitískur vilji sé tryggður og aðlögunarteymi skipað strax í upphafi.

"

smæstu sveitarfélögin eða brothættar byggðir sem hafa viðkvæma innviði og fábreytt atvinnulíf eru sérstaklega berskjölduð gagnvart áhrifum loftslags-breytinga

Viðkvæmustu svæðin hafa oft minnst svigrúm

Sveitarfélög sem standa hvað höllustum fæti gagnvart loftslagsáhættu eru gjarnan þau sem hafa minnstu fjárhagslegu getuna og mannauðinn til að vinna skipulega að aðlögunarvinnu og fjármagna aðlögunaraðgerðir. Hér er gjarnan um að ræða smæstu sveitarfélögin eða brothættar byggðir sem hafa viðkvæma innviði og fábreytt atvinnulíf og eru því sérstaklega berskjölduð gagnvart áhrifum loftslagsbreytinga. Fjárhagslegt svigrúm er lítið og gengur oft út á að sinna lögbundnum verkefnum og þjónustu við íbúa. Mikilvægt er að stjórnvöld hafi þetta hugfast þegar/ef kemur að lögbindingu aðlögunartengdra verkefna innan sveitarfélaga og úthlutun fjármagns til aðlögunaraðgerða á sveitarstjórnarstigi.

Takmörkuð þekking og reynsla í sjóðasókn

Ýmsir styrkir standa sveitarfélögum til boða þegar kemur að fjármögnun aðgerða, bæði innlendir og erlendir styrkir. Reynsla innan sveitarfélaga til styrkjasóknar í opinbera sjóði er hins vegar oft takmörkuð og getur reynst bæði tímafrek og flókin. Hér er um að ræða mismunandi sjóði með ólík skilyrði, mikla samkeppni og töluverðan umsóknar- og skýrslugerðarkostnað. Í skýrslu Umhverfisstofnunar Evrópu, *Financing urban adaptation to climate change*, er sýnt fram á að þetta er ein helsta hindrun smærri borga og sveitarfélaga í Evrópu.

Takmarkað svigrúm til einkafjármögnunar

Margar aðgerðir sem sveitarfélög þurfa að ráðast í sem hluta af aðlögunaráætlun sinni, svo sem flóðavarnir, fráveituumbætur, styrking innviða og ný eða endurbætt vöktunarkerfi, eru innviðir sem skapa ekki beinar tekjur. Það þýðir að erfitt eða ómögulegt er að fá einkaaðila til að fjármagna slíkar aðgerðir. Því liggur meginábyrgðin alfarið hjá sveitarfélögunum sjálfum eða ríkinu. Sveitarfélög geta vissulega stutt við sjálfbært atvinnulíf og hvatt einkaaðila til að fjárfesta í aðlögun innan eigin reksturs, en lykilinnviðir og öryggi eru yfirleitt áfram á ábyrgð hins opinbera.

Fjármögnun aðgerða í gegnum innlenda og erlenda samkeppnissjóði

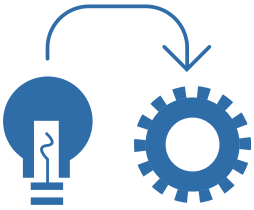
Íslensk sveitarfélög hafa aðgang að fjölbreyttum fjármögnunarleiðum fyrir umhverfis-, loftslags- og aðlögunarverkefni í gegnum bæði innlenda og erlenda samkeppnissjóði. Vel heppnuð verkefni nýta gjarnan samspil sjóða, innri fjármögnun og aðkomu hagaðila og tryggja þannig fjármögnun, framkvæmd, eftirlit og eftirfylgni. Þónokkur íslensk sveitarfélög hafa styrki til sinna verkefna úr Evrópusjóðum. Eftir árið 2021 var sjóðumsóknakerfi Evrópu breytt á þann hátt að aukin tækifæri sköpuðust fyrir sveitarfélög til að sækja háar fjárhæðir í ýmsa styrkjapotta Evrópu. Ísland er með samning um aðild að Evrópusjóðum til 2028 og hana ætti að nýta eins og unnt er þar til samningstímabilinu lýkur.

Í töflunni hér að neðan er að finna yfirlit yfir ýmsa möguleika sem standa til boða þegar kemur að fjármögnun aðlögunaraðgerða sveitarfélaga.

Flokkur	Fjármögnunarleið	Dæmigerð verkefni	Athugasemdir
Innlendir opinberir sjóðir	Loftslags- og orkusjóður	Orkuskipti, orkunýtni, grænir innviðir, kynningar og fræðsluverkefni.	Sterkur fyrir sveitarfélög; oft skýr forgangsröðun á orkuskipti, nýsköpun og tæknilausnir.
	Framkvæmdasjóður ferðamannastaða	Vernd og uppbygging á náttúru- og útivistar-svæðum, aðlögun tengd álagi.	Gott ef verkefni snýr að álagi, stýringu eða öryggi ferðamanna.
	HMS – Askur – mannvirkja-rannsóknasjóður	Vistvæn hverfi, gönguleiðir, græn svæði, uppgræðsla.	Hentar vel til umbóta-, nýsköpunar- og fræðsluverkefna.
	Ofanflóðasjóður	Varnir, áhættumat, útfærslur gagnvart snjóflóðum og skriðuföllum.	Ef hætta er á að loftslagsbreytingar hafi áhrif á öryggi vegna snjóflóða eða skriðufalla.

Evrópskir sjóðir	Evrópskir sjóðir EEA Grants	Samstarf við ákveðin lönd í Evrópu. Áhersla á jafnrétti, bætta stöðu viðkvæmra staða. Loftslags-, orku- og náttúruverkefni í samstarfi við aðra.	Sveitarfélög mjög líkleg í samstarfshópum; gott fyrir miðlungsstór verkefni.
	LIFE	Aðlögun, grænir innviðir, vatnafar, lífríki, kolefnisbinding.	Þarfnast oft 2–4 samstarfsaðila; mjög skýrt mat á áhrifum.
	Horizon Europe	Nýsköpun, gagnasöfnun, tilraunaverkefni, „living labs“.	Stórt, flókið, hentar ef sveitarfélagið er í samstarfi við háskóla.
	Interreg (NPA / North Sea / Atlantic Area)	Stuðla að betri orkunýtingu og draga úr losun gróðurhúsa-lofttegunda. Styðja aðlögun að loftslagsbreytingum, varnir gegn hamförum og vistkerfishæfni.	Sérstaklega sterkt fyrir dreifðar byggðir og strandsvæði.
Einkaaðilar og bankar	Grænir lánapottar, t.d. bankar og Byggðastofnun	Orkunýtni bygginga, rafhleðsluinnviðir, endur-nýjun bílaflota. Græn lán Byggðastofnunar eru veitt verkefnum sem stuðla að umhverfisvernd, bættri orkunýtingu, mengunarvörnum, bættri auðlindanotkun.	Taka mið af mælanlegum loftslagsávinningi. Þurfa að vera atvinnuskapandi.
	PPP-samstarf (opinbert/einkaaðilar)	Innviðir, virkjanir í smáum skala, hjólastígar, græn svæði.	Krefst skýrrar stjórnunar og langtímasamninga.
	Fyrirtækjasamstarf / nýsköpun	Tilraunir, smávirkjanir, orkutækniverkefni, grænar lausnir.	Hentar fyrir verkefni þar sem sveitarfélagið er vettvangur.
Innri leiðir sveitarfélaga	A-hluti (rekstrarfé, ársáætlanir)	Aðlögunaráætlanir, hættumat, grunnvinna.	Oft fyrsta skref áður en sótt er í stærri sjóði.
	B-hluti (fyrirtæki í eigu sveitarfélags)	Orkuinnviðir, þjónusta, græn uppbygging	Geta fjármagnað verkefni sem styrkja atvinnulíf og þjónustu.

4.2 INNLEIÐINGARFERLI AÐGERÐA



Þegar að innleiðingu aðgerða kemur færist áherslan frá greiningu og skipulagningu yfir í framkvæmd, eftirfylgni og reglulegt endurmat. Á þessu stigi snýst vinnan um að tryggja að þær aðgerðir sem þegar hafa verið samþykktar verði innleiddar á markvissan og sjálfbæran hátt af réttu aðilunum.

Innleiðing aðgerða í gegnum aðrar áætlanir og verkfæri sveitarfélagsins
Fyrsta skref innleiðingar ætti að vera að festa aðgerðirnar inn í þau kerfi, áætlanir, stefnur og/eða stjórntæki sem þegar stýra starfsemi sveitarfélagsins. Í stað þess að skapa nýtt „aðlögunarkerfi" á formi sérstakrar aðlögunaráætlunar er yfirleitt áhrifaríkara að samþætta aðgerðir við fyrirliggjandi stefnur og áætlanir, líkt og:

- fjárhagsáætlanir og fjárfestingaáætlanir sveitarfélagsins,
- skipulagsáætlanir (svæðis-, aðal- og deiliskipulag),
- áætlanir um innviði (samgöngur, fráveitu, orku, fjarskipti o.fl.),
- viðbragðs- og neyðaráætlanir, vöktunarkerfi og/eða viðhaldsáætlanir,
- aðrar stefnu- og aðgerðaáætlanir, t.d. í loftslagsmálum, umhverfis- og náttúruvernd, líffræðilegan fjölbreytileika, lýðheilsu eða byggðaþróun.

Í framkvæmd gæti þetta falið í sér að hver samþykkt aðlögunaraðgerð er mótuð eða staðfærð því kerfi eða áætlun sem hún gæti helst átt heima innan. Aðgerðir sem snúa að skipulagi yrðu þannig t.a.m. innleiddar í gegnum endurskoðun skipulagsáætlana, aðgerðir um innviðauppbyggingu eða styrkingu núverandi innviða kæmu inn í viðhalds- og fjárfestingaáætlanir og fræðslu- eða þjálfunarmiðaðar aðgerðir gætu verið saumaðar inn í starfslýsingar, fræðsluáætlanir og daglegt starf viðkomandi sveitarfélags.

Í þeim tilfellum þar sem fyrirliggjandi kerfi innan sveitarfélagsins duga ekki til að innleiða aðgerðina mætti skoða hvort mögulegt sé að breyta núverandi stjórntækjum þannig að þau styðji betur við aðlögun, eða hvort þörf sé á nýjum verkfærum, verklagsreglum, samráðsferlum, hvötum eða verkefnum.

Hér að neðan er tafla með ýmsum stefnum og áætlunum sem gætu haft einn eða fleiri snertifleti við aðgerðir til aðlögunar að loftslagsbreytingum á sveitarfélagastigi.

Skipulag, stefna eða áætlun	Lýsing	Markmið	Mögulegir snertifletir
Aðalskipulag	Langtíma stefnumótandi áætlun sem nær yfir allt sveitarfélagið. Hún skilgreinir landnotkun, þróunarsvæði, samgöngur, íbúabyggð og atvinnusvæði.	Tryggja heildstæða og sjálfbæra þróun sveitarfélagsins m.t.t. efnahags-, félags- og umhverfislegra þátta.	Stefna og ákvæði sem styðja við aðlögunaraðgerðir.
Deiliskipulag	Nánari útfærsla á aðalskipulagi fyrir ákveðin svæði innan sveitarfélagsins. Þar eru skilgreindar lóðir, byggingarreitir, götur, græn svæði o.fl.	Stýra nákvæmri þróun og uppbyggingu á tilteknum svæðum með hliðsjón af aðalskipulagi	Ákvæði um t.d. lágmarksgólfhæð húsa og lágmarks-fjarlægð bygginga frá flóðvarnagarði við strönd.
Umhverfisstefna	Áætlun sem tekur á umhverfisvernd, sjálfbærni og nýtingu náttúruauðlinda.	Draga úr mengun, vernda náttúru og stuðla að sjálfbærri þróun.	Innleiðing grænna innviða/blágrænna ofanvatnslausna, verndun votlendis og náttúrulegra vatnasvæða.
Áætlun sveitarfélags um samgöngur	Áætlun um þróun og uppbyggingu sam-göngukerfa, bæði innan sveitarfélagsins og tengingar við önnur svæði.	Bæta aðgengi, öryggi og skilvirkni samgangna, þ.m.t. almenningssam-gangna, göngu- og hjólastíga.	Þróun almennings-samgangna, hjóla- og göngustíga, rafvæðing samgangna.
Fjárhagsáætlun	Áætlun yfir tekjur og gjöld sveitarfélagsins til skemmri tíma, oftast til eins árs.	Tryggja fjárhagslegan stöðugleika og ábyrga fjármálastjórn.	Forgangsröðun og fjármögnun aðgerða.
Mennta- og fræðslustefna	Áætlun um menntakerfið innan sveitarfélagsins, þ.m.t. um grunnskóla, leikskóla og aðrar menntastofnanir.	Tryggja gott og skilvirkt menntakerfi sem mætir þörfum allra nemenda.	Fræðsla og þjálfun um loftslagsbreytingar, sjálfbærni og umhverfis-vernd, aukin vitund meðal ungs fólks og stuðningur við nýsköpun í loftslagsmálum.
Heilbrigðis- og félagsþjónustu-áætlun	Áætlun um heilbrigðis- og félagsþjónustu innan sveitarfélagsins.	Veita íbúum góða og aðgengilega heilbrigðisþjónustu og félagslegan stuðning.	Aðlögun heilbrigðisþjónustu að hnattrænni hlýnun, nýjum sjúkdómum og streituþáttum tengdum loftslagsbreytingum. Þróun áætlana um stuðning við viðkvæma hópa í samfélaginu í tengslum við loftslagsbreytingar.

Skipulag, stefna eða áætlun	Lýsing	Markmið	Mögulegir snertifletir
Atvinnu- og efnahagsáætlun	Áætlun sem tekur á þróun atvinnulífs og efnahags innan sveitarfélagsins.	Stuðla að hagvexti, fjölbreyttu atvinnulífi og efnahagslegri velferð.	Stuðningur við græn fyrirtæki, hvetja til fjárfestinga í sjálfbærni, þróun nýrra atvinnugreina tengdum loftslagslausnum og aðlögun efnahagslífsins að breyttum loftslagsaðstæðum.
Neyðarviðbragðs-áætlun	Áætlun um viðbrögð við neyðartilvikum, svo sem náttúruhamförum, eldum og öðrum hættum.	Tryggja skjót og skilvirk viðbrögð til að vernda líf og eignir.	Aukinn viðbúnaður gegn veðurhamförum, þróun áætlana um rýmingu, viðbragðsáætlun fyrir hita- og kuldaköst, þurrka og aðrar náttúruvár.
Áætlun í veitumálum	Áætlun um vatnsveitu, fráveitu og meðhöndlun úrgangs.		Bætt vatnsstjórnun, þróun á kerfum til að safna regnvatni, hreinsun og endurnýting vatns og verndun vatnsbóla. Bæta fráveitukerfi til að bregðast við aukinni úrkomu og flóðum.

Margar aðlögunaraðgerðir eru bæði umfangsmiklar og langtímamiðaðar. Í þeim tilfellum er skynsamlegt að skoða hvort hægt sé að nálgast innleiðingu í áföngum. Það getur m.a. falist í því að:

- skipta stórum aðgerðum niður í smærri verkþætti sem auðveldara er að fjármagna og framkvæma,
- byrja á „aðgerðum án eftirsjár (e. no-regret aðgerðir) og „aðgerðum með fjölþættan ávinning“ (e. win–win aðgerðir) sem líklegastar eru til að skila ávinningi (sjá kafla 3.1),
- setja skýr áfangaskil innan aðgerðarinnar og miðla reglulega um framgang.

Í þeim tilfellum þar sem stærri aðgerðum er skipt niður á þennan hátt getur verið gagnlegt að leggja mikið upp úr því að gera öll framfaraskref innan innleiðingarinnar sýnileg – bæði innanhúss og út á við. Smærri framkvæmdir, uppfærðar verklagsreglur, nýjar verklýsingar eða bætt samvinna geta verið mikilvægar vísbendingar um að aðlögun sé í raun að færast inn í daglegt starf sveitarfélagsins, en séu ekki aðeins orð á blaði.

Farvegur Grundarfjarðar að blágrænum ofanvatnslausnum (BGO)

Áskorun Grundarfjarðarbæjar



Tími er kominn til að endurnýja hálfrar aldar gamalt fráveitukerfi í þéttbýli Grundarfjarðar sem annar ekki lengur því vatnsmagni sem um það streymir. Kerfið er einfalt þ.e.a.s. allt vatn bæði ofanvatn og skólpvatn fer um sömu lagnirnar og út í sjó frá sjö útrásum. Með breyttu loftslagi síðustu árin hefur úrkoma aukist í Grundarfirði og hafa verið að sjást fjarstæðukenndar úrkomutölur. Í úrkomum er um 90% vatnsins sem rennur um fráveitukerfið regnvatn. Að auki hefur ný byggð og breytt neyslumynstur fólks aukið álagið ennþá frekar og er vandamálið farið að valda vatnstjóni. Með nýjum áherslum í skólpmálum þurfa einnig að verða breytingar í hreinsun skólps sem í dag er ekki til staðar. Með því að fjarlægja óvissuþáttinn, sem er úrkoman, út úr dæminu er auðveldara að meðhöndla skólpið þegar að því kemur.



Styrktarumsókn

Skýr stefna Grundarfjarðarbæjar varð til þess að sveitarfélagið sótti í um styrk í LIFE-sjóð Evrópusambandsins og gerði það í tveimur atrennum. Í síðara skiptið tók bærinn þátt, ásamt 22 öðrum íslenskum samstarfsaðilum og Umhverfisstofnun, sem leiddi umsóknarferlið.Markmið umsóknarinnar var fyrst og fremst að flýta fyrir og bæta innleiðingu Vatnaáætlunarinnar, en einnig gafst kostur á að sækja um fjármagn fyrir nýsköpunarverkefni sem tengjast áætluninni, t.d. um meðferð vatns og bætt vatnsgæði. Styrkurinn sem LIFE úthlutar getur orðið allt að 60% hluti af heildarkostnaði verkefnis. Umsóknarferlið tekur um 2,5 ár frá því að verkefnið er gróflega skilgreint og þar til það hlýtur samþykki. Þátttakendur Íslands skilgreindu stórt og margskipt verkefni undir yfirskriftinni LIFE ICEWATER og var heildarkostnaður upp á 5,8 milljarða. Niðurstaðan var afar ánægjuleg, í árslok 2024, þegar ljóst varð að samstarfsaðilarnir hlytu alls 3,5 milljarða króna styrk frá Evrópusambandinu næstu sex árin. Hluti Grundarfjarðarbæjar er um 10% af heildarupphæð styrksins eða um 334 milljónir.

Stefna og skipulag

Í ljósi framangreinds var í Aðalskipulagi Grundarfjarðarbæjar 2019-2039 sett fram eftirfarandi markmið:

”Þá má reikna með að úrkoma á Íslandi aukist vegna loftslagsbreytinga og að rigningar að vetri til verði algengari. Því má reikna með auknu álagi á veitukerfi vegna ofanvatns. Vegna þessa er ástæða til að horfa til blágrænna ofanvatnslausna sem farið er að beita víða erlendis og einnig hérlendis. Með lausnum eins og tjörnum, ofanvatnsrásum, grænum svæðum, gróðri og gengdræpu yfirborði má leitast við að minnka álag á lagnir, viðhalda heilbrigðum vatnsbúskap og draga úr kostnaði við fráveitukerfi um leið og gæði byggða umhverfisins eru aukin með gróðri og vatni.”

Með stefnu aðalskipulagsins varð Grundarfjarðarbær fysta sveitarfélagið á Íslandi til að setja skýra stefnu um innleiðingu blágrænna ofanvatnslausna við endurnýjun á fráveitu í heilu þéttbýli.





Innleiðing og upphaf verkefnis

Styrkurinn er ætlaður að stærstum hluta fyrir kostnað á undirbúning, verklegum framkvæmdum og víðtæka fræðslu. Grundarfjarðarbær hóf verkefnið í janúar 2025 og hafa nú þegar verið söfnuð ýmis gögn varðandi vatnafar svæðisins. Þær upplýsingar eru svo nýttar við vinnu rammahluta aðalskipulags fyrir blágrænt ofanvatnsskipulag, sem er nú í vinnslu, því samhliða uppbyggingu í þéttbýlinu, endurnýjun gatna og göngustíga þarf að vera skýr rammi um hvernig megi flétta blágrænar ofanvatnslausnir inn í skipulag bæjarins. Með þessu hefur Grundarfjarðarbær styrkt sína stöðu og tekið mikilvæg skref í rétta átt til að leysa fráveitumál bæjarins með blágrænum lausnum ásamt því að bæta aðlögunargetu sína gagnvart loftslagsbreytingum og gera bæinn grænni og meira aðlaðandi.

MYND 10. RAUNDÆMI FRÁ ÍSLANDI UM HVERNIG SVEITARFÉLAG GETUR BÆTT SINN VIÐNÁMSÞRÓTT OG STUÐLAÐ AÐ GRÆNNA OG ÖRUGGARA SAMFÉLAGI.

Hlutverk aðlögunarteymis í innleiðingarferlinu

Sé aðlögunarteyminu einnig ætlað að fylgja innleiðingu aðgerða eftir mætti segja að hlutverk þess taki ákveðnum breytingum á þessu stigi. Teymið lýkur greiningarvinnu og hefur stuðning við innleiðingu. Teymið er alla jafna ekki framkvæmdaraðili einstakra aðgerða, heldur gæti haft eftirfarandi hlutverk þegar kemur að innleiðingu:

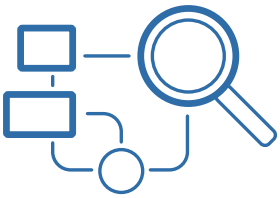
- hafa yfirsýn yfir samþykktar aðgerðir og stöðu innleiðingar þeirra,
- styðja ábyrgðaraðila og framkvæmdaraðila aðgerða, t.d. með upplýsingagjöf, tengslamyndun og fjármögnun,
- samhæfa upplýsingaflæði milli deilda, stofnana og hagaðila innan sveitarfélagsins,
- tryggja reglulega upplýsingagjöf til sveitarstjórnar og stjórnenda um stöðu mála.

Ábyrgð á innleiðingu tiltekinnar aðgerðar liggur áfram hjá þeim sem skilgreindir voru sem ábyrgðaraðilar aðlögunaraðgerðanna (sjá kafla 3.2). Aðlögunarteymið getur hins vegar gegnt lykilhlutverki í að styðja við þá og tryggja að innleiðing gangi samkvæmt áætlun.

Gátlisti: Innleiðing aðgerða

- [ ] Hafa aðlögunaraðgerðirnar verið formlega samþykktar af sveitarstjórn?
- [ ] Eru allar aðgerðir með skýran ábyrgðaraðila og framkvæmdaraðila?
- [ ] Liggur kostnaðarmat aðgerðanna fyrir? Leiðir til fjármögnunar?
- [ ] Hefur verið rýnt hvort innleiða megi aðgerðir innan annarra fyrirliggjandi verkfæra, áætlana eða stefna sveitar félagsins (t.d. skipulag, fjárhagsáætlun og innviðaáætlanir)?
- [ ] Liggur fyrir hvenær innleiðing aðgerðanna eigi að hefjast og hver helstu áfangaskil verði?
- [ ] Liggur fyrir hvert hlutverk aðlögunarteymisins eigi að vera á innleiðingarstiginu, ef eitthvert?
- [ ] Er ástæða til að forgangsraða ákveðnum „aðgerðum án eftirsjár (e. no-regret aðgerðir) eða „aðgerðum með fjölþættan ávinning“ (e. win–win aðgerðir), sem líklegastar eru til að skila ávinningi?
- [ ] Hafa stærri aðgerðir verið brotnar niður í smærri, framkvæmanlega verkþætti, þar sem það á við?

4.3 ÁRANGUR, VÖKTUN OG ENDURMAT



Aðlögun er ekki eitt afmarkað verkefni sem lýkur með samþykktum aðlögunaraðgerðum. Hún er langtímaferli þar sem aðstæður, þekking og forsendur breytast bæði í tíma og rúmi. Til að hámarka líkurnar á því að aðgerðir til aðlögunar haldi áfram að þjóna markmiðum sínum að innleiðingu lokinni eða á meðan á henni stendur er ákjósanlegt að aðlögunarteymið, ábyrgðaraðilar og/eða framkvæmdaraðilar hugi að eftirfylgni, vöktun og reglulegri endurskoðun strax í upphafi innleiðingar.

Eftirfylgni og vöktun geta t.a.m. tekið til eftirfarandi meginþátta:

- Innleiðingarferlisins
    - Hafa aðgerðirnar sem samþykktar voru raunverulega verið innleiddar?
    - Stenst innleiðingin tíma- og kostnaðaráætlun?
    - Hverjar reyndust vera helstu hindranirnar í innleiðingunni, t.d. fjármögnun, heimildir/leyfi, samráð eða mannskapur?
- Áhrifa aðgerðanna á tjónnæmi og aðlögunargetu
    - Er merki um að staða sveitarfélagsins hafi batnað gagnvart loftslagsáskoruninni? Hefur tjónnæmi minnkað eða aðlögunargeta aukist á tilteknum svæðum eða innan tiltekinna málaflokka?
    - Eru einhver merki um að aðgerðin hafi haft neikvæð áhrif á svæðið sem um ræðir, önnur svæði eða aðra málaflokka?
    - Eru einhver merki um að aðgerðin hafi leitt til aukinnar losunar gróðurhúsalofttegunda?
    - Hafa komið upp atburðir þar sem merkja mátti áhrif aðgerðanna (t.d. minna tjón, styttri viðbragðstími, betri þjónusta, aukin meðvitund)?
- Breytinga á forsendum
    - Hafa ný gögn eða nýjar loftslagsspár breytt skilningi sveitarfélagsins á loftslagsáskoruninni eða hættunni sem henni fylgir?
    - Hafa breytingar orðið á landnotkun, skipulagi, byggðaþróun, lýðfræði eða öðrum þáttum sem kalla á endurskoðun áhættuskimunar og viðkvæmnimats?

Eftirfylgni þarf ekki að byggja á flóknum gögnum eða umfangsmiklu samráði. Mikilvægast er að skilgreina fá hagnýt viðmið sem byggja á gögnum sem þegar eru tiltæk, svo sem skráðum tjónum, þjónustumælingum, ástandsskýrslum innviða eða reglulegum úttektum á þjónustu.

Tillaga að einföldu vöktunarkerfi
Gagnlegt gæti reynst að útbúa einfalt vöktunarkerfi, t.d. á töfluformi, þar sem fram kemur:

- hvaða aðgerðir verða sérstaklega vaktaðar,
- hvaða mælikvarða/vísa á að nota (magntölur eða eigindlegar lýsingar),
- hver ber ábyrgð á söfnun og skráningu upplýsinga,
- hve oft á að fara yfir stöðu, t.d. árlega eða á 2–3 ára fresti.

Vöktun og eftirfylgni af þessu tagi getur fallið í hlut aðlögunarteymisins, en hlutverk aðlögunarteymisins í vöktun og eftirfylgni aðgerða ætti að vera skilgreint í upphafi verkefnisins. Þannig er líklegra að vöktunarkerfi sé sett fram samhliða mótun aðlögunaraðgerða.

Regluleg endurskoðun aðlögunaráætlunarinnar
Á grundvelli vöktunarinnar og reynslu sem hlýst af innleiðingu aðgerðanna ætti að endurskoða aðlögunaraðgerðir sveitarfélagsins reglulega, t.d. á 3–5 ára fresti eða í tengslum við endurskoðun annarra lykiláætlana (aðalskipulag, fjárhagsáætlanir o.s.frv.). Við slíka endurskoðun er m.a. hægt að:

- uppfæra áhættuskimun og viðkvæmnimat ef ný gögn eða atburðir gefa tilefni til,
- fella út aðgerðir sem hafa reynst óraunhæfar eða úreltar,
- bæta við eða breyta aðgerðum þar sem þörf er á,
- nýta jákvæð dæmi og ávinning til að styrkja pólitískan og samfélagslegan stuðning við frekari aðlögun.

Með því að nálgast aðlögun sem lifandi ferli, þar sem draga má lærdóm af innleiðingu, vöktun og endurskoðun, aukast líkurnar á því að aðlögun að loftslagsbreytingum verði hluti af daglegri stjórnsýslu, skipulagi og ákvarðanatöku sveitarfélagsins til lengri tíma.

Gátlisti: Árangur, vöktun og endurmat

- [ ] Liggur fyrir hvert fyrirkomulag vöktunar eigi að vera og hver eigi að leiða það?
- [ ] Hefur einfalt yfirlit yfir vöktun aðgerða verið útbúið, þar sem koma fram mælikvarðar, ábyrgð og tíðni endurmats?
- [ ] Liggur fyrir hvernig niðurstöður vöktunar verða kynntar innan stjórnsýslunnar?
- [ ] Hefur verið skilgreint hve oft aðlögunaraðgerðir sveitarfélagsins verði endurskoðaðar og innan hvaða ferla/áætlana það gerist?

HLUTI 3

Stoðefni

Aðgerðabankinn er settur hér inn sem stoðefni og getur m.a. nýst við undirbúning vinnustofanna tveggja og mótun aðgerða innan sveitarfélaganna.

Hluti 3 Stoðefni

1 ALMENNUR AÐGERÐABANKI

Hér að neðan má finna safn aðlögunaraðgerða sem ýmist voru mótaðar eða ræddar innan sveitarfélaganna fimm sem tóku þátt í C.10 verkefninu í byggðaáætlun, sem leiðarvísir þessi byggir á. Aðgerðabankinn er settur hér inn sem stoðefni og getur m.a. nýst við undirbúning vinnustofanna tveggja og mótun aðgerða innan sveitarfélaganna. Aðgerðunum er skipt í fyrrnefnda þrjá flokka, grænar, mildar og gráar aðgerðir, auk þess sem mögulegar loftslagáskoranir sem aðgerðin á að vinna á er tiltekin, ásamt málaflokki (líf og heilsa, innviðir, og atvinnurekstur).

Grænar aðgerðir	**Loftslagsáskorun**	**Málaflokkur**
Fræðsla um blágrænar ofanvatnslausnir fyrir íbúa og sveitarfélagið, skoða að aðlaga opin svæði til margs konar nota til að koma í veg fyrir flóðatoppa og svæðisbundin flóð (t.d. leikvelli, garða, fótboltavelli) sem virka líka sem geymslusvæði fyrir vatn.	Rigningaflóð, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Innviðir
Kynna, auka og bæta söfnunareiginleika grænna og opinna svæða til að koma í veg fyrir svæðisbundin flóð.	Rigningaflóð, ofsaveður, sjávarflóð	Innviðir
Prófa og mögulega aðlaga opin svæði til margs konar nota til að koma í veg fyrir flóðatoppa (t.d. leikvelli, garða, fótboltavelli) sem virkar líka sem geymslusvæði fyrir vatn.	Rigningaflóð, ofsaveður	Innviðir
Rækta upp land til að minnka hættu af völdum sands og grjótfoks.	Vindstrengir	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Hanna skjól fyrir ákveðin svæði á þjóðveginum til að verja notendur fyrir sterkum hviðum, t.d. með því að gróðursetja réttu trén.	Vindstrengir	Líf og heilsa, Innviðir
Rækta upp land til að binda jarðveg og minnka hættu á skriðuföllum.	Skriðuföll	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur

Grænar aðgerðir	Loftslagsáskorun	Málaflokkur
Athuga möguleika með endurheimt votlendis til að minnka flóðatoppa.	Rigningaflóð	Innviðir
Innleiða nýjar leiðir og vinnubrögð m.t.t. orku- og hitasparnaðar.	Rigningaflóð, sjávarflóð, gróðureldar	Atvinnurekstur
Stuðla að notkun sjálfbærra byggingarefna við framkvæmdir.	Rigningaflóð, vindhviður, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar	Innviðir, Atvinnurekstur
Aðgerðir til að sporna við landrofi.	Ofsaveður	Innviðir
Hanna skjól fyrir göngu- og hjólaleiðir til að verja notendur fyrir mikilli ofankomu og roki, t.d. með því að gróðursetja réttu trén.	Ofsaveður	Innviðir
Gróðursetja tré til að verja samgöngur gegn vindi.	Ofsaveður	Innviðir
Tileinka sér byggingaraðlögun í byggingarlögum, innleiða vinnubrögð varðandi orkusparnað og hitasparnaðarleiðir.	Ofsaveður	Innviðir
Útbúa geymslusvæði vatns innan í skógi líkt og regnvatnstjarnir.	Gróðureldar	Líf og heilsa
Gróðursetja skynsamlega, athuga hvort ákveðnar tegundir trjáa henti betur gegn þurrki.	Gróðureldar	Líf og heilsa, Innviðir,
Hólfaskipta skógi og skipuleggja aðgengi að skóginum.	Gróðureldar	Líf og heilsa, Innviðir,
Stuðla að verklagi og notkun byggingarefnis sem er þolið gagnvart vánni.	Gróðureldar	Atvinnurekstur
Búa til tjarnir innan í eða við skóg sem getur verið viðbót við útivistarsvæðið ásamt þeim möguleika að nýta vatnið í brunaatburði.	Gróðureldar	Innviðir
Skoða möguleika með gróðursetningu plantna t.d. birki til að binda vatn í jarðvegi.	Þurrkar	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Fræðsla og kynning á notkun regnvatns.	Þurrkar	Líf og heilsa
Útbúa geymslusvæði vatns í nálægð við eða innan þorpsins líkt og regnvatnstjarnir.	Þurrkar	Líf og heilsa, Innviðir

Grænar aðgerðir	Loftslagsáskorun	Málaflokkur
Kynning á hægdrenandi aðgerðum, allt frá því að opna fyrrum flóðasléttur til fjárfestingar á nýjum uppsöfnunarlónum eða tjörnum.	Þurrkar	Líf og heilsa, Innviðir
Koma upp brunni í skógræktarsvæðinu.	Þurrkar	Innviðir
Innleiða vatns- og orkusparandi vinnubrögð, t.d. með uppsetningu vatnssparandi klósetta í fyrirtækjum.	Þurrkar	Atvinnurekstur

Mildar aðgerðir		
Fræðsluátak og vitundarvakning um loftslagsbreytingar og heilsu, bæði varðandi hversdagslegar breytingar og öfgakennda atburði m.t.t. loftslagsáskorana, líkt og sjávarflóð, úrhelli, ofsaveður, þurrka.	Rigningaflóð, vindstrengir, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Líf og heilsa
Rýna í stöðuna á getu og viðbragði sveitarfélagsins gagnvart náttúruvá m.t.t. neyðarviðbragðs. Í framhaldi athuga mögulegar leiðir til að efla viðbragð, t.d. bæta nauðsynlegar bjargir eða æfa og þjálfa samstarf milli stofnana, fyrirtækja og viðbragðsaðila.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Yfirfara og e.t.v. betrumbæta þær viðbragðs-áætlanir sem til eru eða samþætta áætlanir.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Skilgreina miðstöðvar í hverfum/þéttbýliskjörnum og hafa góða yfirsýn á búnaðarstöðu svæðanna m.t.t. þeirra atburða sem er tekist á við.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll, ofsaveður	Líf og heilsa, Innviðir
Skoða leiðir til að miðla upplýsingum varðandi náttúruvá og áhættu til samfélagsins og ferðamanna.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll, gróðureldar	Líf og heilsa, Innviðir
Styrkja viðnámsþrótt (tilfinningu varðandi ábyrgð og áhættu) einstaklinga með fræðslu um náttúruvána og áhættuna sem henni fylgir.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Auka samhæfingu og samskipti ásamt því að einblína enn betur á sambönd við aðra viðbragðsaðila.	Rigningaflóð, skriðuföll, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Atvinnurekstur

Grænar aðgerðir	Loftslagsáskorun	Málaflokkur
Efla samstarf milli stofnana, sveitarfélaga og félaga sem sinna viðbragði við slíkar aðstæður, t.d. samstarf milli björgunarsveita og viðbragðsaðila.	Rigningaflóð, ofsaveður, þurrkar	Innviðir
Aukin vitundarvakning, þjálfun og áhersla í kennslu á aðlögun að loftslagsbreytingum innan sérfræðingahópa, viðbragðsaðila og ráðgjafa fyrir byggingar og húsnæðisiðnaðinn.	Rigningaflóð, ofsaveður, gróðureldar	Innviðir
Útbúa samskiptavettvang fyrir ólíka fagaðila til að deila þekkingu og reynslu til að draga úr áhættu vegna loftslagsáskorana.	Rigningaflóð, vindstrengir, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Atvinnurekstur, Innviðir, Líf og heilsa
Útbúa viðkvæmnimat fyrir starfsemi og rekstur m.t.t. loftslagsáskorana.	Vindstrengir, rigningaflóð, skriðuföll, sjávarflóð, þurrkar	Atvinnurekstur
Huga að öryggisneti fyrir starfsemi og rekstur í öfgaatburðum.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar, þurrkar	Atvinnurekstur
Rannsaka vindstrengina í þeim tilgangi að meta hvernig þeir geta hegðað sér við ákveðnar aðstæður og hvernig er líklegt að þeir breytist m.t.t. framtíðarloftslagsbreytinga.	Vindstrengir	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Taka saman staðarþekkingu frá íbúum svæðisins.	Skriðuföll	Líf og heilsa, Innviðir
Athuga með að nýta rannsóknir og jarðfræði-kortlagningu svæðisins til að skilgreina hættusvæði.	Skriðuföll	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Aukin vitundarvakning og viðeigandi þjálfun starfsfólks (sérstaklega hjá þeim sem sinna innviðum og stjórnun þeirra), sérstaklega hjá ríki og sveitarfélögum.	Skriðuföll, ofsaveður, þurrkar	Innviðir
Útbúa samskiptavettvang fyrir ólíka fagaðila, atvinnurekendur/vinnustaði til að deila þekkingu og reynslu til að draga úr áhættu vegna vindhviða, sandblásturs, grjótfoks, skriðufalla og annarra loftslagsáskorana.	Vindstrengir, skriðuföll, ofsaveður, sjávarflóð, gróðureldar	Líf og heilsa, Atvinnurekstur
Útbúa samantekt á áhættuhópum m.t.t. hverfa í meiri áhættu innan þéttbýla.	Ofsaveður, sjávarflóð	Líf og heilsa

Grænar aðgerðir	Loftslagsáskorun	Málaflokkur
Fræða og kynna sjálfsumönnun og heimahjúkrun (þjónusta sem býður upp á umönnun, stuðning og aðstoð heima við: bað, hjúkrun, lyfjaþjónustu og aðstoð með hversdagsverk) og styrkja tengsl þeirra við sveitarfélagið (t.d. með aukinni upplýsingamiðlun).	Ofsaveður	Líf og heilsa
Gera fólki kleift að vinna á sveigjanlegum vinnutíma og styrkja þannig öryggi á vinnustað.	Ofsaveður	Atvinnurekstur
Kanna viðbragðsáætlanir gagnvart mengunartjóni vegna sjávarflóða.	Sjávarflóð	Atvinnurekstur
Kortleggja áhættusvæði innan og við mörk þéttbýlis m.t.t. gróðurelda.	Gróðureldar	Innviðir
Kortleggja stöðu viðbragðsáætlana fyrirtækja og rekstraraðila varðandi gróðurelda.	Gróðureldar	Atvinnurekstur
Rannsaka vatnabúskap svæðisins, skoða læki á jörðum og athuga hvort megi nýta þá betur.	Þurrkar	Innviðir

Gráar aðgerðir		
Setja upp vöktunarbúnað fyrir rigningaflóð og sjávarflóð sem sýnir rauntímamælingar. Mælingum er svo miðlað beint á heimasíðu sveitarfélagsins.	Rigningaflóð, sjávarflóð	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Setja upp vöktunarbúnað við neysluvatnslónið sem sýnir stöðuna í rauntíma. Mælingum er svo miðlað beint á heimasíðu sveitarfélagsins.	Þurrkar	Líf og heilsa
Skilgreina og útfæra verklag fyrir hjálparstöð.	Rigningaflóð, vindstrengir, skriðuföll	Líf og heilsa, Innviðir,
Útbúa og viðhalda rými fyrir liðsinni sjálfboðaliða við hamfarastjórnun.	Rigningaflóð, skriðuföll	Líf og heilsa, Innviðir,
Tryggja neyðarbirgðir nauðsynlegra lyfja.	Rigningaflóð, ofsaveður	Líf og heilsa

Grænar aðgerðir	Loftslagsáskorun	Málaflokkur
Kanna möguleika á að skipta fráveitu í ofanvatn og skólpvatn.	Rigningaflóð, sjávarflóð	Innviðir
Taka tillit til áhættugreiningar í skipulagi, passa að uppbygging verði á öruggum svæðum.	Rigningaflóð, sjávarflóð, gróðureldar	Innviðir
Meta möguleika á að hækka brýr og lækka vegi til að lágmarka tjón á samgönguinnviðum.	Rigningaflóð	Innviðir
Koma í veg fyrir staðbundin flóð með innviðum og framkvæmdum (minnka og hægja á frárennsli).	Rigningaflóð	Innviðir
Kortleggja svæði sem eru útsett fyrir tjóni og athuga hvort ætti að takmarka atvinnustarfsemi innan ákveðinna svæða.	Rigningaflóð	Atvinnurekstur
Stuðla að verklagi og notkun byggingarefnis sem getur þolað áhrif loftslagsáskorunarinnar.	Rigningaflóð, vindstrengir, ofsaveður, sjávarflóð	Atvinnurekstur, Innviðir
Setja upp vöktunarbúnað fyrir vindstrengi á lykilstöðum sem sýnir rauntímamælingar. Mælingar er svo m.a. hægt að nálgast inni á heimasíðu sveitarfélagsins.	Vindstrengir	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Skoða möguleika um að færa vegi og/eða verja svæði í kringum brýr.	Vindstrengir	Innviðir
Kortleggja svæði sem eru útsett fyrir tjóni og gera viðeigandi ráðstafanir varðandi uppbyggingu og atvinnurekstur á þeim svæðum.	Vindstrengir, skriðuföll, sjávarflóð, gróðureldar	Innviðir, Atvinnurekstur
Setja upp skilti sem sýna vindstyrk í rauntíma fyrir fleiri svæði, ásamt mikilvægum upplýsingum fyrir íbúa og ferðamenn, eins og hvort megi búast við að lenda í sand- eða grjótfoki o.s.frv.	Vindstrengir	Innviðir, Atvinnurekstur
Setja upp vöktunarbúnað fyrir skriðuföll og/eða ofankomu á lykilstöðum sem sýnir rauntímamælingar.	Skriðuföll	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Kortleggja svæði í dreifbýli sem eru í aukinni áhættu.	Skriðuföll	Líf og heilsa
Athuga með að bora brunna til að bæta stöðu neysluvatns.	Skriðuföll	Innviðir

Grænar aðgerðir	Loftslagsáskorun	Málaflokkur
Meta hvort hægt sé að setja upp einhverjar varnir til að auka öryggi notenda innviðanna, t.d. framkvæmdir á skurðum eða görðum til að verja innviði og rekstur sem eru útsettir fyrir tjóni.	Skriðuföll, sjávarflóð	Innviðir, Atvinnurekstur, Líf og heilsa
Lágmarka landhæð og lágmarksgólfkóta (skoða tengingu við byggingarreglugerð).	Sjávarflóð	Innviðir
Skoða m.t.t. loftslagsáskorana hvort uppbygging hafnarstarfseminnar sé æskileg annars staðar.	Sjávarflóð	Innviðir, Atvinnurekstur
Flytja viðbragðsaðila af mögulegu flóðahættusvæði.	Sjávarflóð	Innviðir, Líf og heilsa
Rýna hvaða möguleikar eru til staðar fyrir slökkvibíla innan svæðanna. Er hægt að bæta burðarþol veganna?	Gróðureldar	Líf og heilsa
Setja upp skýrari merkingar fyrir flóttaleiðir og viðbragð við gróðureldum.	Gróðureldar	Líf og heilsa
Skilgreina betur hólfaskiptingu á tjaldsvæði.	Gróðureldar	Líf og heilsa
Bæta tækjabúnað slökkviliðs m.t.t. gróðurelda.	Gróðureldar	Innviðir
Skilvirk útdæling, tryggja að vatni sé dælt frá áður en flæðir inn í hús.	Sjávarflóð	Líf og heilsa, Innviðir, Atvinnurekstur
Kynna vatnssparandi leiðir fyrir íbúa svæðisins, t.d. vatnssparandi stillingar á klósettum, sturtuhausum, heitum pottum.	Þurrkar	Líf og heilsa
Rýna þá möguleika sem eru í boði fyrir vatnsforða slökkviliðsins. Koma upp fastri dælu með tengingu við sjó.	Þurrkar	Líf og heilsa
Tileinka sér byggingaraðlögun, innleiða vinnubrögð varðandi orkusparnað og hitasparnað sem og vatnssparnaðarleiðir, t.d. með uppsetningu vatnssparandi klósetta á stofnunum, nýbyggingum og fleiri stöðum.	Þurrkar	Innviðir
Leggja aukna áherslu á að bora eftir vatni, kanna næstu skref í þeirri vegferð.	Þurrkar	Innviðir
Skipta um vatnstanka.	Þurrkar	Innviðir

2 ÍTAREFNI OG ANNAÐ FRÓÐLEGT

Hér má finna ýmsan fróðleik, leiðbeiningar og sýnidæmi sem nýst geta við aðlögunarvinnu á sveitarfélagastigi.

Heiti efnis	Útgefandi	Hlekkur	Nánar
Áætlun vegna áhrifa loftslagsbreytinga á Íslandi	Umhverfis-, orku- og loftslags-ráðuneytið	www.co2.is/adlogun	Fyrsta aðlögunaráætlun Íslands, gefin út í desember 2025. Aðlögunaráætlun varðar leið stjórnvalda til að draga úr loftslagstengdri áhættu til lengri og skemmri tíma með því að auka seiglu samfélaga og vistkerfa. Áætlunin er unnin í samræmi við 5. gr. a. laga nr. 70/2012 um loftslagsmál og er ætlað að tryggja heildræna og reglubundna stöðutöku á aðlögun að loftslagsbreytingum á Íslandi.
Loftslagsvænn landbúnaður	Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins, Land og skógur, matvælaráðuneytið og umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið	www.loftslagsvaenn landbunadur.is	Á síðunni er kynnt hvað felst í verkefninu Loftslagsvænn landbúnaður, hver markmið þess eru og hvernig bændur geta með aðgerðaáætlunum, fræðslu og ráðgjöf dregið úr losun gróðurhúsalofttegunda og aukið kolefnisbindingu í búrekstri.
Fjórða samantektarskýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar (2023)	Veðurstofa Íslands. Skýrsla unnin af Vísindanefnd um loftslagsbreytingar.	www.loftslags breytingar.is	Fjórða og nýjasta samantektarskýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar var gefin út árið 2023. Vísindanefnd um loftslagsbreytingar er skipuð af ráðherra og er ætlað að kortleggja ástand þekkingar á loftslagsbreytingum og áhrifa þeirra hér á landi, hver séu helstu óvissuatriði tengd áhrifum loftslagsbreytinga og hvaða vafamál sé brýnt að skoða betur.
Verkfærakista sveitarfélaga í loftslagsmálum	Samband íslenskra sveitarfélaga	www.loftslagsstefna.is/sveitarfelog	Verkfærakistu sveitarfélaga í loftslags-málum er ætlað að efla og styðja íslensk sveitarfélög við að vinna aðgerðamiðaða stefnumótun í loftslagsmálum, fylgja henni eftir og vakta árangur sinn. Í þessari verkfærakistu er að finna ýmiss konar verkfæri og fróðleik sem gerir sveitarfélögum kleift að meta losun frá rekstri sínum og móta sér viðeigandi markmið og aðgerðir í loftslagsmálum sem eru grunnur fyrir árangursríka loftslagsstefnu. Nýlega kom inn efni um aðlögun sem verður unnið frekar að og uppfært á næstu misserum.

Heiti efnis	Útgefandi	Hlekkur	Nánar
Vettvangur Evrópusambandsins fyrir aðlögun að loftslagsbreytingum, Climate adapt	Evrópusambandið	www.climate-adapt.eea.europa.eu	Hér má nálgast evrópskan þekkingar- og gagnagrunn um aðlögun að loftslagsbreytingum, m.a. upplýsingar um væntа loftslagsþróun í Evrópu, viðkvæmni ólíkra landa, svæða og geira, yfirlit yfir stefnu og aðgerðaáætlanir innan ESB og aðildarríkja, dæmisögur og aðlögunaraðgerðir. Hér eru einnig ýmis verkfæri sem styðja við aðlögunaráætlanir (svo sem RAST), gagnasöfn og kort, o.fl.
Blágrænar ofanvatnslausnir	Alta	www.alta.is/blagraenar-ofanvatnslausnir	Upplýsingar og leiðbeiningar um blágrænar ofanvatnslausnir og innleiðingu þeirra.
Aðgerðabanki Alta, byggt á 13 vinnustofum sem haldnar voru á vegum umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytinu frá nóvember 2022 til júní 2023.	Alta	www.geo.alta.is/adlogun	Gagnagrunnur um aðgerðir til aðlögunar að lofstlagsbreytingum.
Í ljósi loftslagsvár - Stefna um aðlögun að loftslagsbreytingum	Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið	www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/I_ljosi_loftslagsvar.pdf	Stefna íslenskra stjórnvalda um aðlögun, gefin út árið 2021.