

SAMANTEKT UM FRAMLAG RANNSÓKNARSAMFÉLAGSINS

Aðlögun að loftslagsbreytingum



Ritstjórn:

Tomas Barry (Háskólinn á Akureyri)
Hildur Sólveig Elvarsdóttir (Háskólinn á Akureyri)
Ríkey Þöll Jóhannesdóttir (Háskóli Íslands)
Guðbjörg Ríkey Th. Hauksdóttir (Háskóli Íslands)
Friðrik Þórsson (Norðurslóðanet Íslands)
Egill Þór Nielsson (Rannís)

Vinnustofan var skipulögð af:

Háskóla Íslands, Háskólanum á Akureyri, Norðurslóðaneti Íslands og Rannsóknamiðstöð Íslands (Rannís)

Í samstarfi við:

Loftslagsráð

Með stuðningi frá:

Samstarfssjóði háskóla á vegum Menningar-, nýsköpunar- og háskólaráðuneytisins

Tilvitnun:

Barry, T., Elvarsdóttir, H. S., Jóhannesdóttir, R. Þ., Hauksdóttir, G. R. Th., Þórsson, F., & Nielsson, E. Þ. (ritstj.) (2025).
Samantekt um framlag rannsóknarsamfélagsins: Aðlögun að loftslagsbreytingum, maí 2025, Reykjavík, Ísland: Háskóli Íslands, Háskólinn á Akureyri, Norðurslóðanet Íslands og Rannsóknamiðstöð Íslands (Rannís).

© Reykjavík, 2025

Inngangur

Loftslagsbreytingar hafa valdið því að norðurheimskautið hlýnar þrisvar sinnum hraðar en önnur svæði á jörðinni. Þessi þróun mun leiða til umfangsmikilla breytinga og áskorana á næstu árum og áratugum, sem kallar á samstilltar og metnaðarfullar aðgerðir íslenskra stjórnvalda. Ísland hefur einstakt tækifæri til að vera í fararbroddi þessara aðgerða og nýta innlenda þekkingu og hugvit til að takast á við áskoranirnar sem loftslagsbreytingar bera í skauti sér. Umtalsverð þekking er til staðar hjá íslenskum háskólum um málefni norðurslóða, en auka þarf samstarf á milli allra háskóla hérlandis svo fullnýta megi þau tækifæri sem eru til staðar og tryggja að íslenskir rannsakendur og sérfræðingar komi þekkingu sinni á framfæri í alþjóðlegu samstarfi.

Verkefnið miðar að því að skipuleggja fjórar þematengdar vinnustofur með þátttöku innlendra rannsakennda, annars vegar á Akureyri og hins vegar í Reykjavík. Markmiðið með verkefninu er að styrkja norðurslóðasamstarf hérlandis og efla sókn innlendra aðila í alþjóðlega samkeppnissjóði. Með aukinni samvinnu og sameiginlegu átaki mun íslenska rannsóknarsamfélagið geta eft framlag til alþjóðlegs vísindasamstarfs og þannig stuðlað að lausnum sem taka mið af sérstökum áskorunum og tækifærum norðurslóða. Lögð er áhersla á eftirfarandi viðfangsefni í vinnustofunum:

- Aðlögun að loftslagsbreytingum
- Málefni hafsins og alþjóðlegt vísindasamstarf
- Umhverfisvernd og sjálfbæra nýtingu á auðlindum
- Orkuskipti og áhrif þeirra á samfélög.

Markmið verkefnisins

- Auka sýnileika alþjóðlegra styrkjamöguleika á sviði Norðurslóðarannsókna og hvaða möguleikar bjóðast rannsakenndum hérlandis til þátttöku í alþjóðlegu vísindasamstarfi með sérstakri áherslu á þematískar áherslur verkefnisins.
- Efla samráð og samstarf rannsakennda á málefnum norðurslóða á Íslandi og stuðla að eflingu samskipta rannsakennda hérlandis á sviði norðurslóða.
- Auka samstarf háskóla á norðurslóðum í rannsóknum og aðgerðum í þágu umhverfisins, t.d. á vettvangi Háskóla norðurslóða (University of the Arctic) og Alþjóðlegru norðurskautsvísindanefndarinnar (IASC).
- Vinna samantektir frá vinnustofum sem innlegg í rannsóknar og kennsluumhverfið hérlandis.

Verkefnið er fjármagnað af samstarfssjóði háskóla á vegum Menningar-, nýsköpunar- og háskólaráðuneytisins.



Vinnustofa 1: Aðlögun að loftslagsbreytingum á Íslandi

Fyrsta vinnustofan af fjórum var haldin 27. maí í Háskóla Íslands, þar sem 66 þátttakendur frá öllum íslensku háskólunum og lykil ríkistofnunum, þ.m.t. Veðurstofu Íslands, Hafrannsóknarstofnun og Náttúrufræðistofnun Íslands, komu saman til að ræða aðlögun að loftslagsbreytingum á Íslandi. Markmið vinnustofunnar var að skapa opinn vettvang fyrir samtal um helstu þekkingargöp og rannsóknargetu hérlandis, auk þess að kortleggja og ræða hvernig rannsóknarsamfélagið getur mætt áskorunum og nýtt tækifæri sem tengjast sviðinu. Þessi skýrsla veitir yfirlit yfir helstu niðurstöður, tækifæri og áskoranir sem greindust í þessari fyrstu vinnustofu. Þessi skýrsla er ekki hugsuð sem ítarleg umfjöllun um alla þá þætti sem komu fram á vinnustofunni. Tilgangur hennar er fremur að draga fram helstu málefni sem rædd voru á öllum stigum vinnustofunnar og leggja fram tillögur að næstu skrefum. Að loknum öllum fjórum vinnustofunum verður unnin ítarleg lokaskýrsla.

Uppbygging og innihald vinnustofu

Vinnustofan var opnuð af Kristmundi Þór Ólafssyni, Verkefnastjóra hjá Rannsóknarsetri um norðurslóðir við Háskóla Íslands og Tom Barry, forseta Hug- og félagsvísindasviðs HA sem kynntu markmið verkefnisins og dagskrá. Eftir opnun fluttu sérfræðingar hnitmiðuð og gagnleg erindi um helstu áherslur vinnustofunnar. Elín Björk Jónasdóttir frá skrifstofu loftslags- og náttúru í Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytinu fjallaði um aðlögun að loftslagsbreytingum og næstu skref í þeirri vinnu. Halldór Björnsson, formaður Vísindanefndar um loftslagsmál, skoðaði þær áskoranir sem rannsakendur standa frammi fyrir á sviði aðlögunar að loftslagsbreytingum, og þrír sérfræðingar á vegum Rannís, Björg María Oddsdóttir, Egill Þór Níelsson og Svandís Ósk Símónardóttir, kynntu styrkjamöguleika í loftslagsrannsóknum.

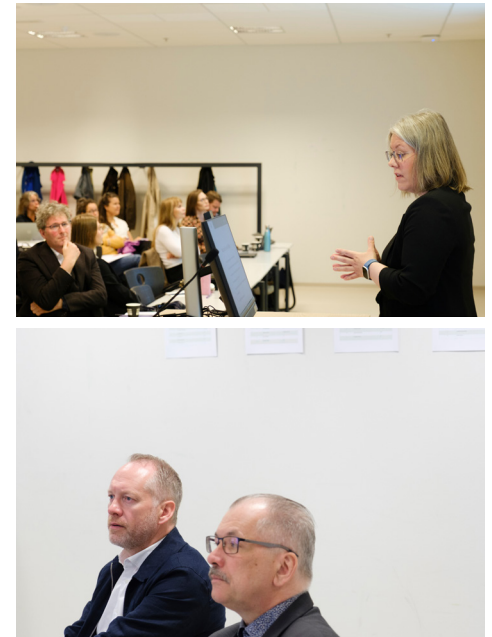
Verklag vinnuhópa var síðan kynnt, og þátttakendum var skipt í hópa til að hefja fyrstu umræðuna, undir yfirskriftinni „Hugarflug og afmörkun“. Hóparnir unnu með þrjú skilgreind þemu: þekkingargöp, innlenda rannsóknargetu og áskoranir og tækifæri til framtíðar. Vinnustofan hélt áfram eftir hádegishlé með kynningum frá fimm íslenskum háskólum og rannsóknastofnunum á núverandi verkefnum og samstarfsmöguleikum á sviði loftslagsaðlögunar. Síðdegis var haldin önnur umræða vinnuhópa, „Úrvinnsla og aðgerðabinding“, þar sem sömu þrjú þemu voru skoðuð með það fyrir augum að skilgreina hagnýtar aðgerðir, samþættingu milli aðila og langtímastefnu. Gunnar Stefánsson, aðstoðarrektor vísinda hjá UArctic, kynnti starfsemi Háskóla norðurslóða (UArctic), sem tengir saman rannsóknarumhverfi á norðurslóðum.



Eftirfarandi kaflar 1) taka saman þau atriði sem komu fram í hverri þemaumræðu; 2) greina sameiginleg mál sem komu fram þvert á öll þemu; og 3) taka saman möguleg næstu skref.

Fyrsta umræða vinnuhópa: **Hugarflug og afmörkun**

- **Aðgengi, miðlun og gagnanýting:** Þátttakendur lögðu ríka áherslu á að núverandi gögn verði gerð aðgengileg og nothæf fyrir ólíka hagsmunaaðila. Þeir bentu á skort á skýrri og aðgengilegri miðlun gagna til að bregðast við minnkandi trausti á vísindalegri þekkingu og upplýsingaóreiðu sem að auki notkun samfélagsmiðla og breytt fjölmiðlaumhverfi hefur haft í för með sér. Því sé brýnt að koma á fót miðlægum vettvangi þar sem bæði samþætt miðlun og greiður aðgangur að þekkingu er tryggður fyrir alla notendur. Einnig var talað um þörfina til að hvetja til þátttöku almennings í gagnasöfnun, með leiðbeiningum og tólum fyrir hagkvæma og áreiðanlega gagnagjöf.
- **Samþætting og þverfaglegt samstarf:** Þátttakendur lögðu áherslu á að aukið þverfaglegt samstarf milli fræðigreina og stofnana sé lykilatriði til að takast á við flókin loftslagsmál. Réttlát umbreyting (e. Just transition) krefst þess að félagsleg og efnahagsleg greining fylgi náttúruvísindalegum niðurstöðum, en skortur á sérhæfðri þekkingu og mannauði undirstrikar þörfina á auknum samskiptum og samstarfi. Einnig er nauðsynlegt að efla tengsl við hagsmunaaðila úr atvinnulífinu, sveitarfélög og borgara. Jafnframt er þörf á hvötum og römmum til að bæði efla og auðvelda samstarf háskóla við iðnað og opinbera aðila, með sameiginlegum styrk- og verkefnaáætlunum.
- **Skipulagsmál og stjórnsýsla:** Í umræðum um skipulagsmál og stjórnsýslu kom fram að fagleg þekking á skipulagsmálum, sérstaklega á sveitarstjórnarstigi, er oft takmörkuð. Lagaumhverfi norðurslóða er óljóst og ábyrgðaraðilar ekki alltaf vel skilgreindir, sem dregur úr skilvirkni í aðlögunaraðgerðum. Því þarf að efla getu stjórnvalda og sveitarfélaga til að samþætta skipulagsvinnu tengda loftslagsmálum, bæði með markvissri þekkingarmiðlun og aukinni þjálfun á öllum stjórnsýslustigum.
- **Náttúruferli, vistkerfi og vöktun:** Þátttakendur bentu á skort á grunnrannsóknnum á áhrifum loftslagsbreytinga á helstu náttúruferla, svo sem hafstrauma, jarðveg, grunnvatn og lífríki. Óvissa ríkir um framlag kolefnisbindingar sem mótvægisáðgerðar gegn loftslagsbreytingum, bæði í sjó og á landi. Jafnframt var kallað eftir betri og samræmdari vöktunaráætlunum með langtímasýn í gagnasöfnun, þar sem skýrt þarf að skilgreina hvaða breytur skuli vakta og með hvaða hætti til að tryggja markvissa stefnumótun og áreiðanleg gögn til frekari rannsókna.
- **Orka og orkuskipti:** Þátttakendur lögðu ríka áherslu á að fjölbreyttari orkugjafar verði lykilþáttur í loftslagsaðgerðum, ekki síst á svæðum sem nú reiða sig á jarðefnaeldsneyti. Þeir bentu á nauðsyn rannsókna á nýjum orkulausnum, svo sem vindorku og virkjun sjávarfalla, til að koma á stöðugri og sjálfbærri orkuöflun. Orka var skilgreind sem grunnforsenda allra loftslags- og umhverfisaðgerða — án öruggrar og nægilegrar orkuáætlunar verða framfarir takmarkaðar.



- **Loftslagsaðgerðir og áhrif þeirra:** Þátttakendur undirstrikuðu að loftslagsaðgerðir verði að byggja á traustri vísindalegri þekkingu til að tryggja áreiðanleika og skilvirkni. Einnig var varað við því að jafnvel vel ígrunduð græn lausn geti haft ófyrirséðar afleiðingar fyrir vistkerfi og samfélag, svo sem truflun á líffræðilegu jafnvægi eða félagslegar breytingar. Því er brýnt að beita heildrænni nálgun þar sem líffræðilegur fjölbreytileiki og samfélagsleg áhrif eru metin saman til að forðast neikvæðar aukaverkanir og hámarka ávinning af loftslagsaðgerðum.
- **Samfélagsleg viðhorf og þátttaka:** Þátttakendur bentu á skort á kerfisbundinni gagnasöfnun á viðhorfum almennings og vilja til breytinga á loftslagsaðgerðum, en slíkar upplýsingar eru undirstaða markvissrar stefnumótunar og miðlunar. Áhersla var einnig lögð á loftslagskvíða meðal nemenda og annarra hópa, sem kallar á nýjar og skapandi leiðir í upplýsingagiöf til að bregðast við óróleika og efla skilning. Til að styrkja lýðræðislegt ferli og byggja upp von og virkni (e. agency) er mikilvægt að virkja almenning beint í ákvörðunum og framkvæmdatillögum, þannig að þátttaka verði raunveruleg og uppbyggjandi.
- **Stefnumótun, efnahagslegir hvatar og nýsköpun:** Í umræðum um stefnumótun, efnahagslega hvata og nýsköpun kom fram að brýnt sé að rannsaka félagsleg áhrif loftslagsstefnu til að tryggja heildstæða nálgun. Þátttakendur bentu á að skattar og fjárhagslegir hvatar virki ekki endilega eins og ætlað er í loftslagsmálum og því þurfi að greina áhrif þeirra betur áður en stórar breytingar eru innleiddar. Einnig var áréttað að aðgengi að styrkjum og fjármagni fyrir nýsköpun sé takmarkað, og kallað eftir markvissari stuðningi til að hvetja frumkvöðla og fyrirtæki til að þróa grænar lausnir. Mótun stefnu um áhrif nýrra tækni- og gagnatóla, þar með talið gervigreind og gagnavinnslulausnir. Endurskoðun akademískra hvata: umbun fyrir útbreiðslu þekkingar og samfélagslegan árangur og setja upp árleg vísinda- og samfélagsmiðlunarverðlaun.
- **Rannsakendakortlagning:** Skortur er á yfirliti yfir hver rannsakar hvað og hvenær; lagt til að útbúa miðlægan gagnagrunn með hlutverkum, þemum og tímaáætlunum innan helstu rannsóknarstofnana. Með þetta að markmiði væri hægt að uppfæra skýrsluna um „Kortlagningu vísindarannsókna á norðurslóðum á Íslandi“, sem Rannís gaf út árið 2020 í samstarfi við Norðurslóðanet Íslands og Stofnun Vilhjálms Stefánssonar.



Önnur umræða vinnuhópa: Úrvinnsla og aðgerðabinding

Það sem hefur gengið vel

- *Smæð Íslands sem styrkleiki:* Ísland getur innleitt nýjar hugmyndir hratt vegna stuttra boðleiða og sveigjanlegs kerfis.
- *Sterk tenging við náttúru og samfélag:* Nálægð við náttúruna og áhugi almennings skapar grunn fyrir fræðslu og vitundarvakningu.
- *Gott samstarf og tengslanet:* Samvinna innan vísindasamfélagsins og þátttaka í alþjóðlegum verkefnum hefur skilað árangri. Tenging við Arctic Council, Decade of the Cryosphere, International Polar Year og UArctic og aðgangur að gögnum í alþjóðlegu gagnagrunnum og verkefnum.
- *Sterk innlend rannsóknargeta og gagnasöfnun:* Ísland stendur sterkt í náttúruvísindum og hefur staðið fyrir öflugri gagnasöfnun, sérstaklega í hafrannsóknunum.
- *Lagarammi og stjórnsýslubreytingar:* EES-samstarfið hefur styrkt reglur og stjórnsýslubreytingar hafa stuðlað að betri verkefnastjórnun.
- *Aukin áhersla á félagslega þætti:* Réttlát umskipti og félagsleg áhrif loftslagsmála fá meiri athygli.
- *Skapandi nálganir í menntun og hönnun:* Verkefni í Listaháskólanum og annars staðar hafa tengt sjálfbærni við staðbundin hráefni og nýsköpun.
- *Vilji til samstarfs og stofnun loftslagsseturs:* Umræður eru í gangi um að efla þverfaglegt samstarf og stofna vettvang fyrir rannsóknir á aðlögun að loftslagsbreytingum. Menntun frá grunni t.d. innleiðing á loftslags- og vísindanámskeiðum í framhaldsskóla og háskóla, og þróun starfsbrauta og starfsnáms í samstarfi við rannsóknastofnanir.

Það sem ber að varast

- *Skortur á samhæfingu og miðlægrri stefnu:* Dreifing innan fræðasviða og stofnana veldur bútasauri og skorti á yfirsýn.
- *Fjármögnun og umsóknarferli:* Takmarkaðir styrkir, tímafrekt umsóknarferli og samkeppni draga úr samstarfi og framþróun. Þörf á einföldun umsóknarferla og skilvirkari úrvinnslu. Lögð áhersla á styrki sem styðja við innlenda aðlögun og samstarf milli fjögurra helstu háskólastofnana héraðs.
- *Ójafnvægi milli fræðasviða:* Félagslegir og samfélagslegir þættir eru vanræktir miðað við náttúruvísindi.
- *Skortur á áherslu á aðlögun og fræðslu:* Loftslagsbreytingar eru ekki alltaf túlkaðar sem vandamál og þörf á betri fræðslu, sérstaklega í menntakerfinu.
- *Ómarkviss innleiðing og framkvæmd:* Þrátt fyrir góðar reglur vantar fjármagn og innviði til að hrinda þeim í framkvæmd.
- *Of mikil áhersla á kolefnisbindingu:* Einhliða nálgun getur haft neikvæð áhrif á vistkerfi og dregið úr heildarsýn.
- *Takmarkað aðgengi að gögnum og hlutleysi:* Þó gagnadeiling hafi batnað, vantar enn betra aðgengi og hlutleysi í fjármögnun rannsókna.
- *Félagsleg áhrif og loftslagskvíði:* Ungt fólk upplifir aukinn kvíða og vonleysi – mikilvægt að þróa aðgerðir sem fólk getur tengt við og tekið þátt í.

Lykilniðurstöður

- Veruleg þekkingargöp í gagnasöfnun og miðlun krefjast miðlægs vettvangs og greiðs aðgangs að gögnum.
- Þverfaglegt samstarf milli náttúruvísinda, félagsvísinda og hagsmunaaðila skiptir sköpum fyrir heildræna nálgun.
- Stjórnsýslu- og skipulagsrammar eru óljósir og þarf að efla getu stjórnvalda og sveitarfélaga til að innleiða loftslagsaðgerðir.
- Grunnrannsóknir og samstillt langtímavöktun eru nauðsynleg til að meta áhrif loftslagsbreytinga á vistkerfi og kolefnisbindingu.
- Orkuskipti og nýting endurnýjanlegrar orku eru grunnforsenda sjálfbærra loftslagsaðgerða.
- Samfélagsleg þátttaka og viðhorf almennings eru undirstaða árangurs.
- Kortlagning á starfi rannsakenda og samhæfing háskóla og stofnana styrkir innlenda rannsóknargetu og alþjóðlegt samstarf.

Möguleg næstu skref:

- Stofna miðlægan gagnavettvang og stuðla að gagnasamskiptum milli allra háskóla og stofnana.
- Hvetja til þverfaglegra samstarfsverkefna með sameiginlegum styrkjaáætlunum og hvata fyrir atvinnulíf og opinbera aðila.
- Auka þjálfun og ráðgjöf fyrir stjórnsýslu til að samþætta loftslagsmál í skipulagsferla á öllum stigum.
- Byggja upp samræmdar langtímavöktunaráætlanir með skýrum breytum og staðlaðri gagnasöfnun.
- Fjárfesta í rannsóknum á innviðum fyrir endurnýjanlega orkugjafa svo sem vindorku og virkjun sjávarfalla.
- Útfæra markvissa stefnu í upplýsingagjöf um loftslagsbreytingar og auka fræðslu til að mæta loftslagskvíða og virkja almenning til aðgerða.
- Búa til uppfærðan gagnagrunn yfir rannsóknaráætlanir og sérhæfða kortlagningu rannsakenda á norðurslóðum.



