

Hópur 1: Auðlindir, umhverfi og sjálfbær nýting

Ágrip

Sjónarmið sjálfbærrar þróunar munu á næstunni ryðja sér frekara rúms og ákvarðanir í vaxandi mæli byggja á að flétta saman efnahag, félagslega þætti og umhverfisvernd. Þessi sjónarmið hafa áhrif á orkunýtingu, sjávarútveg og landnytjar. Þekking og upplýsingar þurfa að vera grundvöllur skoðanaskipta um umhverfi, auðlindir og sjálfbæra þróun og eiga sér greiða leið inn í skólakerfið á öllum stigum.

Það er engin leið til þess að hér á landi sé unnt að stunda öflugar rannsóknir á öllum sviðum og því þarf að velja af kostgæfni þau svið sem ætlunin er að leggja áherslu á. Á mörgum sviðum er skortur á hæfu fólki í greinum sem tengjast auðlindum, m.a. sérfræðingum til rannsókna á sviði nýtingar náttúruauðlinda, efnahags- og félagslegrar þróunar og til rannsókna til aukins skilnings á sjálfbærri þróun. Menntun og rannsóknir eru því tengd órjúfanlegum böndum. Mikilvægt er því að nýta starfskrafta fólks þvert á fagsvið til að vega á móti skorti á sérfræðingum. Rannsóknir munu í ríkari mæli vefa saman ólík viðfangsefni, vísindagreinar og aðferðir og skoða heildarsamhengi á nýjan hátt. Þetta á við um rannsóknir á auðlindum og náttúru. Ekki er um að ræða að rannsóknirnar beinist annað hvort að auknum skilningi eða að gagnsemi t.d. fyrir atvinnulíf. Þessi markmið fara í vaxandi mæli saman og verða ekki aðskilin.

Á næstu árum þarf að gera átak í öflun gagna um umhverfi, náttúru og auðlindir landsins sem og að nýta upplýsingatækni til að koma þeim á það form að þær geti nýst samfélaginu sem best. Áreiðanleg, ítarleg og vel valin gögn af þessu tagi eru mikilvæg fyrir ákvarðanir í efnahags-málum, starfsemi fyrirtækja og vegna umhverfisverndar en mikilvægt er einnig að skilgreina markmið með gagnasöfnuninni.

Taka þarf til skoðunar starfsemi opinberra stofnana sem auk rannsókna og þróunarstarfsemi hafa önnur viðfangsefni. Kanna þarf sambýli þjónustu, rannsókna, eftirlits og stjórnsýslu því stofnanir eru einatt margar og smáar og viðfangsefnið dreifð. Í sumum tilvikum er sambýli þessara þátta nauðsynlegt á faglegum forsendum en í öðrum tilvikum rekast þeir á og dæmi eru þess að rannsóknir víki fyrir öðrum verkefnum. Breyttur skilningur á hlutverki hins opinbera og nútímastjórnsýsla kallar á endurskoðun á hvaða fyrirkomulag hentar best og oft á aðgreiningu þessara meginþátta. Orðið hafa miklar framfarir í rekstri fyrirtækja og brýnt er að nýta þær eftir því sem við á í rekstri hjá hinu opinbera sem jafnframt þarf að færa nær því umhverfi sem annar rekstur býr við. Einkaaðilar starfa nú á mörgum sviðum sem áður féllu undir opinber umsvif.

Áralangar rannsóknir á fjölmörgum þáttum íslenskrar náttúru leggja grunn að rannsóknum á loftslagsbreytingum og áhrifum þeirra. Það er unnt að byggja hér upp sterkt teymi vísindamanna í tengslum við alþjóðlegar rannsóknir. Alþjóðlegir skólar sem einbeita sér að jarðvegsvernd, endurheimt lands og að nýtingu jarðhita og orku grundvallast á þekkingu sem byggst hefur upp hér á landi. Íslenskar auðlindir s.s. sjávarauðlindir og vatnsafrennsli jökla eru viðkvæmar fyrir breytingum á umhverfinu og það er forgangsverkefni að skýra orsakasamhengið sem ræður þessu en það er forsenda

Þess að hægt sé að gera grein fyrir áhrifum loftslagsbreytinga á auðlindirnar. Veðurfarsbreytingar hafa valdið því að hægt er að rækta ýmsar tegundir hér á landi sem ekki var mögulegt fyrir einni öld. Huga þarf að því hvernig gróðurþekja landsins breytist og hvaða áhrif innflutningur eða bólfesta nýrra tegunda muni hafa á líffræðilegan fjölbreytileika íslenskrar náttúru og huga að sjálfbærni í landgræðslu og skógrækt.

Á næstu áratugum er mikilvægt að draga úr útstreymi gróðurhúsalofttegunda og aðlagast þeim loftslagsbreytingum sem kunna að verða. Aukin áhersla verður lögð á orkusparnað, betri orkunýtingu og nýtingu endurnýjanlegra orkulinda. Hér á landi verður viðfangsefnið m.a. að draga úr útstreymi farartækja, fiskiskipa, vinnuvéla og tækja, bæta orkunýtingu og auka bindingu útstreymis. Alþjóðleg tækniþróun mun ráða miklu um hve hratt þetta tekst auk þess sem unnt er að leggja áherslu á ýmsar skipulagsaðgerðir til að draga úr útstreymi. Leiðirnar eru margar og engin ein lausn sem hentar en rannsóknir og nýsköpun grunnur að þeim flestum.

Kortlagning hafsbotnsins við Ísland er gríðarmikilvægt verkefni sem þarf að ljúka á næsta áraug og veitir mikilsverðar upplýsingar um auðlindir m.a. vaxtarsvæði einstakra tegunda á landgrunninu og um merkilegar náttúruminjar. Talið er að rannsóknir á erfðaauðlindum hafsins þ.m.t. djúpsjávarylífverum geti leitt til framfara og þekkingar á ýmsum viðfangsefnum í líftækni. Loftslagsbreytingar geta valdið breytingum í ytri skilyrðum sjávarauðlinda og fiskistofnar flutt sig um set og framleiðni á hafsvæðum í kringum Ísland tekið verulegum breytingum. Ekki verður lengur hægt að byggja framtíðarmat á stofnstærð sjávarylífvera á fylgnireikningum fortíðar. Því verður veruleg þörf fyrir aukið fjármagn til hafrannsóknna. Auka þarf svigrúm fyrir stærri rannsóknarverkefni svo tiltrú á niðurstöðum minnki ekki. Efla þarf fleiri aðila sem koma að hafrannsóknum. Brýnt er að vinna betur úr fyrirbyggjandi gögnum og fylla í eyður þekkingar til að auka skilning á hafinu.

Aukin byggð og önnur starfsemi nýtir æ stærri hluta ræktanlegs lands í grennd við þéttbýli og búvöruframleiðsla á sér í auknum mæli stað fjarri þéttbýli. Mikil eftirspurn eftir landi til frístunda, útivistar og ýmissa annarra nytja hefur gjörbreytt verðlagningu á landi á fáum árum. Samkeppnisstaða hefðbundinnar matvælaframleiðslu hefur breyst. Ný sjónarmið og leiðir munu ryðja sér rúms í rannsóknum, þróun og framleiðslu á sviði landbúnaðar. Ferðamönnum mun halda áfram að fjölga og verður að huga að rannsóknum á áhrifum ferðamennsku á náttúru og umhverfi. Auka þarf þekkingu á því hvernig unnt er að beita erfðatækni í hagrænum tilgangi á mun fleiri sviðum en nú er gert og mikilvægt er að fjölbreyttir möguleikar verði bæði nýttir og kannaðir betur

Tryggja þarf betur samkeppnisstöðu fyrirtækja hér á landi og auka hlutdeild einkaaðila í rannsóknum og vöktun af ýmsum toga m.a. með breyttri verkasíptingu milli aðila og með því að leita tilboða í verkefni innan lands og utan. Fylgja þarf eftir þáttum sem efla rannsóknir og nýsköpun á vegum fyrirtækja.

Vísindastefna fjallar í vaxandi mæli um starfsskilyrði fyrir tækni og vísindi s.s. nýsköpun, þróun þjónustu, þekkingu notenda, uppruna þekkingar og nýsköpunar og eignarhald. Ekki er einungis um að ræða þróun vísinda á forsendum vísindanna sjálfra heldur einnig um

frjálsa för fólks, flæði fjármagns en ekki síður þekkingu og nýsköpun á mun breiðari grundvelli og í stærra samhengi en áður. Flæði þekkingar, aðferða og starfskrafta eykst milli háskóla og fyrirtækja, milli landa, milli fræðigreina, þverfaglegum rannsóknarhópum fjölgar og nýir möguleikar opnast. Þá er mikilvægt að hafa það hugfast að þekkingin streymir ekki aðeins frá háskólum og rannsóknastofnunum heldur ekki síður til þeirra frá notendum, hagsmunaaðilum, umhverfinu, stjórnvöldum og erlendis frá. Það er eitt mikilvægasta hlutverk stjórnvalda á þessu sviði að skapa hér á landi starfsskilyrði sem standast alþjóðlegan samanburð. Aðeins þannig er unnt að tryggja hagsæld og sjálfbæra þróun íslensks samfélags.

Skýrsla:

HÓPUR 1: Auðlindir, umhverfi og sjálfbær nýting

Framtíðarsýn 2020

Inngangur

Íslendingar byggðu efnahagslegar og félagslegar framfarir á 20. öld fyrst og fremst á nýtingu náttúruauðlinda. Auðug fiskimið voru meginuppsprettan á fyrri hluta aldarinnar, en orkulindirnar - vatnsafl og jarðvarmi - urðu síðar uppspretta víðtækra breytinga á högum landsmanna. Breytingar á efnahagskerfinu á síðustu tveimur áratugum, aðild að Evrópskra efnahagssvæðinu ásamt því að lagður var grunnur að nýjum atvinnugreinum á mörgum sviðum eru grundvöllur hátæknisamfélagsins og fjárfestinga Íslendinga erlendis. Mikilvægt er að sú þróun haldi áfram.

Ofnýting gróðurríkisins og ýmissa fiskistofna varð okkur hörð lexía. Brugðist var við með því að þróa kerfi til fiskveiðistjórnunar, landgræðslu og sjálfbærri landnýtingu á grundvelli rannsókna og þekkingar. Veður og náttúrufar mótast athafnir okkar og aukin þekking og skilningur liggur til grundvallar því hvernig unnt er að lifa og starfa við þær aðstæður sem hér ríkjja. Atvinnulíf, rannsóknastofnanir og stjórnvöld standa saman um að nýta auðlindir með sjálfbærum hætti. Endurnýjanlegar orkulindir standa undir stærri hluta af orkuþörf okkar en hjá nokkurri annarri þjóð og miklar væntingar eru bundnar við frekari nýtingu þessara auðlinda. Orkunýtingin er þó margvíslegum takmörkunum háð á tímum þegar ósnortin náttúra er talin ríkidæmi í sjálfu sér.

Óumdeilt og afar mikilvægt er að nýta þarf náttúruauðlindir af fyrirhyggju m.a. í ljósi hnattrænnar þróunar í viðskiptum og verkaskiptingum þjóða sem og líklegra loftslagsbreytinga. Aðlaga þarf nýtingu auðlinda þannig að hagsmunum kynslóða framtíðarinnar sé ekki fórn að fyrir skammtíma ávinning. Sjálfbær nýting felur í sér að tekið er mið af efnahagslegum og félagslegum áhrifum nýtingarinnar auk áhrifa á umhverfið. Þekking er ein forsenda þess að slíkt takist. Sjálfbær nýting byggir ekki einvörðungu á fræðilegri þekkingu. Umræða um gildismat með þátttöku hins almenna borgara, sjónarmið notenda, eignarhald á þekkingu og landi er nauðsynlegur aðdragandi. Þekkingin ein saman gefur ekki alltaf svör við þeim spurningum sem nauðsynlegt er að taka afstöðu til. Mikilvægt er þó að viðmið sé ætíð tekið af vísindalegri þekkingu.

Margt bendir til að þess að við getum staðið frammarlega í flokki þjóða og miðlað þekkingu á nýtingu náttúruauðlinda og skapað fordæmi. Hér starfa þegar tvær deildir Háskóla Sameinuðu þjóðanna á sviði sjávarútvegs og jarðhita og búið er að leggja grunn að deild um landgræðslu og jarðvegsvernd. Framtíðarsýn um stöðu Íslands í sjálfbærri nýtingu náttúruauðlinda kallar á fjölþætt samstarf margra aðila. Framtíðarsýn um stöðu Íslands í sjálfbærri nýtingu náttúruauðlinda kallar á fjölþætt samstarf margra aðila. Umhverfismál snúast ekki síst um komandi kynslóðir.

Umhverfi, efnahagur og félagslegir þættir eru ekki ósættanlegar andstæður heldur verða að vefast saman til sjálfbærrar þróunar. Mikilvægt er að einstakir landshlutar geti notið

sérkenna sinna og þar verði grunnur til reksturs öflugs atvinnulífs og þjónustu sem byggir á styrkleika, sérstöðu og frumkvæði heima í héraði.

1. ÁHRIFAVALDAR

Hér á eftir verður fjallað um áhrifavalda sem líklega valda miklu nú þegar og hafa enn frekari áhrif til breytinga á fjölmörgum sviðum. Margt er þess eðlis að erfitt er að einskorða við einstök svið eða atvinnugreinar enda eru áhrifin samofin og breytingar á einu sviði hafa áhrif á öðrum og stundum þannig að erfitt er að sjá afleiðingarnar fyrir. Hafa verður í huga að ferlar sem ráða þróun þessara náttúrulegu og manngerðu kerfa eru samsettir og flóknir. Rannsóknir á þeim taka langan tíma og niðurstöður eru ekki endilega einhlítar.

1.1 Hnattvæðing og alþjóðasamstarf

Hvarvetna eykst hreyfanleiki fólks og skil milli þjóða eru minni en áður. Hollusta við þjóðerni og landamæri skiptir minna máli en áður fyrir staðsetningu fyrirtækja og búsetu einstaklinga. Hnattvæðingu fylgir útbreiðsla þekkingar, viðskipta, lýðræðislegra stjórnarháttá, menningar og viðhorfa. Íslendingar hafa margt að sækja til annarra þjóða en einnig margt til málanna að leggja á sviði auðlindanýtingar, náttúruvöktunar, umhverfisverndar, sjálfbærrar nýtingar, rannsókna og þróunar bæði í samvinnu og í samkeppni. Dæmi eru um samstarfsverkefni í stórum löndum, t.d. Indlandi og Kína. Aukið vísinda- og tæknisamstarf hefur margvísleg tækifæri í för með sér. Fullyrða má að hingað til hafi þátttaka í slíku samstarfi valdið straumhvörfum í þróun vísinda- tækni og nýsköpunar hér á landi og vaxandi áhrifum þessarar starfsemi á þjóðfélagið í heild.

Þessi þróun hefur þegar haft veruleg áhrif á ýmsar atvinnugreinar. Markaðir hafa opnast og hindranir í viðskiptum milli landa minnka hröðum skrefum. Víða eru þó hagsmunir sem þjóðlöndin verja og þetta skapar bæði ógn og tækifæri. Fræðsla um þessa þróun til almennings og í skólakerfinu hefur vart haldið í við rás atburðanna. Samtímis er spurt um fjölgun leiða til hagvaxtar og hvernig lýðræði og hugmyndum um sjálfbær samfélög vegnar. Hér á landi er lítið fjallað um áhrif hnattvæðingar á umhverfið og um nýtingu þekkingar en þess meira um nýtingu auðlinda og sérhæfingu framleiðsluþátta. Áður lögðu landsmenn mesta áhersla á nýtingu náttúruauðlinda en á síðustu árum hafa niðurstöður rannsókna og þekking sem nýting auðlindanna hefur skapað öðlast meira vægi. Ekki er séð fyrir endann á þessari þróun.

Með aukinni samvinnu milli þjóða fjölgar alþjóðlegum sáttmálum sem snerta ákveðin svæði, tiltekin málefni eða jafnvel jörðina í heild. Aukinni alþjóðasamvinnu fylgir reglusetning um samskiptin eða ráðstöfun heimilda til náttúrunytja, en ríki eru sjaldan bundin af þessum alþjóðasáttmálum. Eftirfylgni er einatt ábótavant og þátttaka byggir á vilja til samstarfs.

Samtímis því að ríki, hagsmunaaðilar og atvinnulíf auka alþjóðlega samvinnu vex umræða og samstarf alþjóðasamtaka sem berjast gegn óréttlæti, fátækt og sjúkdómum og vinna að markmiðum umhverfisverndar. Þessi samskipti eru gagnkvæm og Íslendingar geta lagt umtalsvert af mörkum með aðstoð til sjálfshjálpar og útflutningi þekkingar. Áhrifa umhverfisverndar gætir m.a. í því hvernig þjóðir nýta sjávarfang og landgæði. Stórar verslunarkeðjur gera orðið kröfur um umhverfisvottun, vistvæn vinnubrögð í framleiðslu og upprunamerkingu. Keðjurnar vilja bæta ímynd sína og þjóða

umhverfisvænar vörur þar sem vissa er um að auðlindir séu nýttar á sjálfbæran hátt og eðlileg endurnýjun auðlinda tryggð.

Hnattvæðing og aukin verkaskipting ýmist styður við eða stríðir gegn hugmyndum um sjálfbærni og krafa um lækkun kostnaðar getur bitnað á umhverfissjónarmiðum. Þannig kallar hnattvæðingin á sífellt meiri sérhæfni og verkaskiptingu sem m.a. leiðir til aukinnar flutnings á vörum, þjónustu og fólki milli markaðssvæða og þar með til aukinnar notkunar á eldsneyti. Samtímis hefur þessi þróun í mörgum tilvikum leitt til efnahagsframfara í þróunarlöndum sem eiga þess kost að koma framleiðsluvörum sínum á markað með skilvikari hætti og við hærra verði til framleiðenda en áður. Þetta á einnig við hér á landi. Enn á ný fara saman kostir í einum skilningi en ókostir að öðru leyti.

1.2. Loftslagsbreytingar

Hlý og köld tímabil hafa leyst hvort annað af hólmi frá því Ísland byggðist. Á síðustu 150 árum eða svo hefur hlýnað hér á landi um 1°C og hlýindaskeið í hafinu kringum Ísland hófst fyrir um það bil áratug síðan og stendur enn. Þessi hlýnun er samfara þeirri hnattrænu hlýnun sem greina má um víða veröld. Það er þó staðreynd að hitastig í hafinu umhverfis landið sveiflast meira en á aðliggjandi svæðum.

Stórfelldar breytingar á vistkerfum heimsins geta leitt til umhverfis- og samfélagsbreytinga. Til lengri tíma litið má ætla að hér á landi muni þrífast ýmsar gróður- og dýrategundir sem ekki hafa fyrr verið hér. Sambærilegar breytingar verða í hafinu. Þessu fylgja áhrif á atvinnuhætti, framleiðslu og verklag. Hér eru bæði tækifæri og ógnir á ferð.

Á Íslandi og í lögsögu þess eru til auðlindir sem skortir víða um heim: Vatn, endurnýjanleg orka, í jörðu er mikið afl ónýtt og við erum hvorki farin að nýta vind né sjávarföll í neinum mæli. Í hafinu og á hafsbotni eru margþættar auðlindir. Sumar þessara auðlinda eru viðkvæmar fyrir loftlagsbreytingum. Vatnafar, nýting vatns til orkuvinnslu og afrennsli frá jöklum eru hvað viðkvæmust fyrir loftlagsbreytingum í íslensku umhverfi. Búast má við að afrennsli frá jöklum aukist tímabundið ef fram fer sem horfir og afrennsli þeirra tvöfaldist innan nokkra áratuga. Sjávarauðlindir eru viðkvæmar fyrir breytingum á umhverfinu og það er forgangsverkefni að skýra orsakasambengið sem ræður afkomu þeirra. Þetta kallar á samþættingu fræðasviða og er forsenda þess að hægt sé að gera grein fyrir áhrifum loftslagsbreytinga á þessar mikilvægu auðlindir.

Þverfagleg nálgun er nauðsynleg og skynsamleg til að skilja þá aðlögun sem loftslagsbreytingarnar kalla eftir. Loftslagsbreytingar kunna að verða með þeim hraða að vistkerfin ná ekki að laga sig að áhrifum þeirra. Á næstu áratugum er mikilvægt að draga úr útstreymi gróðurhúsalofttegunda og aðlagast þeim loftslagsbreytingum sem kunna að verða. Miklar breytingar eru fyrirsjáanlegar á orkukerfum heimsins en orkuframleiðsla úr kolum, olíu og jarðgasi á mestan þátt í auknu útstreymi gróðurhúsalofttegunda. Aukin áhersla verður lögð á orkusparnað, betri orkunýtingu, endurnýjanlegar orkulindir, nýtingu kjarnorku auk þess að binda koldíoxíð í jarðlögum. Þetta kallar á auknar rannsóknir á fjölmörgum sviðum, ekki síst á auðlindum lands og sjávar. Breytingar á siglingaleiðum milli heimshluta geta haft í för með sér mikla umferð flutningaskipa hér við land og þörf

er viðbragða af hálfu stjórnvalda. Fyrirsjáanlegar breytingar á orkuberum í samgöngum krefjast mikillar athygli og framsýni.

1.3 Landbúnaður og auðlindir á landi

Orkuöflun og fæðuframléiðsla keppa víða um landrými og krefjast þess að skipulag ríki um heildarhagsmuni sem taka þarf mið af. Aukin byggð og önnur starfsemi nýtir æ stærri hluta ræktanlegs lands í grennd við þéttbýli í samkeppni við bændur. Búvöruframléiðsla á sér í auknum mæli stað fjarri þéttbýli og það kallar á aukna flutninga og bæt看 samgöngur. Mikil eftirspurn eftir landi til frístunda, útivistar og ýmissa annarra nytja hefur gjörbreytt verðlagningu á landi á fáum árum. Samkeppnisstaða hefðbundinnar matvælaframléiðslu hefur breyst. Nauðsynlegt er að móta heildstæða stefna þannig að nytjar lands og umhverfis þróist ekki án fyrirbyggju

Í rekstrarumhverfi landbúnaðar takast á mismunandi sjónarmið: Réttmæti framléiðslustyrkja til landbúnaðarins sem atvinnugreinar, afurðastöðva eða bænda, stærð framléiðslueininga, framléiðslustýring, og innflutningur á landbúnaðarvörum. Neyslumynstur kaupenda hefur breyst, iðnvæddar greinar landbúnaðar sækja í sig veðrið á kostnað hefðbundinna búgreina. Á sama tíma ryðja sér rúms matvæli sem í minnkandi mæli nýta innlendar landbúnaðarafurðir sem aðföng.

Margt bendir til þess að matvælaverð í heimsviðskiptum muni hækka á næstu áratugum. Neysluvenjur í ríkjum þar sem hagvöxtur er hvað mestur breytast ört og vaxandi kröfur eru gerðar um aukið framboð, hollustu og öryggi matvæla. Því eru mikilvæg tækifæri tengd nýtingu erfðaauðlinda á landi með annarri tækni en nú er notuð.

Kynslóðaskipti í landbúnaði eru ekki einföld. Binding þeirra sem í greininni starfa og afkoma er ekki til þess fallin að laða ungt fólk að og margir leita fremur í önnur störf. Auknar kröfur um gæði og öryggi afurða krefjast meiri menntunar og þekkingar á mörkuðum. Framleiðendur landbúnaðarafurða bregðast við kröfum neytenda og gæðakröfum opinberra aðila. Neytendum er ljós þýðing þess búvöru séu framleiddar á sjálfbæran hátt.

Á síðustu áratugum liðinnar aldar var gert mikið átak í orkumálum hér á landi. Hlutdeild endurnýjanlegrar, innlendar orku óx mjög og skipaði okkur í röð þjóða sem minnsti loftmengun valda. Aukin ásókn er í innlenda orku vegna m.a. atvinnuuppbyggingar og lifnaðarháttá. Sú sérþekking sem hér hefur vaxið fram með nýtingu jarðhita er orðin verðmæt útflutningsvara og er forsenda fyrir auknum umsvifum í fjárfestingu á erlendri grundu.

Samspil nýtingar og verndar lands og auðlinda kallar á þarfagreiningu og stefnumótun. Mikilvægt er að fjalla um náttúruvá, náttúruvernd, auðlindir og skipulagsmál í samhengi. Til þess þarf opinskátt og uppbyggilegt samtal hagsmunaaðila úr öllum herbúðum á forsendum þar sem sjónarmið aðila eru virt. Efldar rannsóknir eru liður að skilgreina forsendur.

Vegna gnóttar vatns á Íslandi er hefur það löngum verið tekið sem álíka sjálfsagður hlutur og andrúmsloftið. Með aukinni alþjóðlegri eftirspurn eftir vatni vegna fólksfjölgunar og enn meiri notkun þess við framleiðslu orku, matvæla o.fl. er ljóst að setja þarf um ýmsa þætti vatnsnytja og eignarhalds skýrari lög og reglur en nú er. Kortleggja þarf, vakta og rannsaka grunnvatnskerfi landsins og fylgjast með þróun þess bæði vegna aukinnar nýtingar, röskunar umhverfis og breytinga á loftslagi. Svipað má segja um margs konar jarðefnavinnslu þar sem fullt tillit þarf að taka til umhverfissjónarmiða og sjálfbærni m.a. við ýmis konar námuvinnslu.

1.4. Auðlindir hafsins

Fram til 1970 voru bæði fiskveiðilögsaga og landhelgi ríkja 12 mílur eða minni. Þá náðu rannsóknastofnanir í ríkjum sem áttu mörk að samanliggjandi hafsvæðum samstarfi um víðtækar rannsóknir fram að 12 mílum. Eftir að landhelgi náði 200 sjómílum ber meira á því að hvert strandríki eigi nóg með að sinna rannsóknum á eigin svæði og aðföng til rannsókna hrökkvi ekki til.

Víða um heim er skortur á fjárveitingum til hafrannsókna. Hér á landi liggja hafrannsóknaskip of mikið bundin í höfn og örðugt er að taka verkefnaval og fyrirkomulag hafrannsókna til endurskoðunar. Á sama tíma hefur þörf á rannsóknum vaxið til muna bæði vegna breytinga á lögsögu og af völdum breytinga í náttúrunni hvort sem þær eru af völdum manna eða ekki

Verulega skortir á að hafrannsóknir séu stundaðar hér á landi í samræmi við mikilvægi sjávarnytja fyrir land og þjóð. Fjármunum hefur nánast alfarið verið ráðstafað til vöktunar á afkomu nytjastofna og skyldrar starfsemi vegna fiskveiðiráðgjafar. Á meðan hafa mikilvægar grunnrannsóknir í haf- og fiskifræði orðið að bíða. Öðru hverju koma fram kröfur um að forsendur hafrannsókna verði teknar til endurmats. Uppbyggjandi gagnrýni hefur haft áhrif á verkefni og starfshætti við hafrannsóknir. Mikilvægt er að jafnan sé svigrúm fyrir stór verkefni þar sem fengist er við rannsóknir á þeim breytingum lofts og hafs sem líklegt er að fari í hönd. Tryggja þarf svo sem kostur er tiltrú atvinnugreinarinnar og almennings á niðurstöðum. Skapa þarf aðstæður til breiðari og fjölpættari þátttöku í verkefnum í hafrannsóknum en nú er. Brýnt er að vinna meira úr fyrirbyggjandi gögnum og fylla í eyður þekkingarinnar til að auka skilning á hafinu, áhrifum á vistkerfi og auðlegð sjávar. Hér hafa Íslendingar mikið fram að færa og einnig mikið að læra.

Áhersla á vistkerfisnálgun við stjórn fiskveiða hefur vaxið á vettvangi alþjóðastofnana. Sá skilningur nýtur aukins fylgis að ekki sé um að ræða eina gefna vistkerfisnálgun. Hvert ríki eða svæði þarf að þróa eigin aðkomu í samræmi við náttúrulegar aðstæður og þekkingu á þeim. Byggja þarf stjórnun á þeim þekkingargrunni sem er fyrir hendi og taka tillit til fleiri vistkerfisþátta í áföngum eftir því sem tækifæri, aukinn skilningur og þekking gera kleift. Samfélags- og menningarlegir þættir geta skipt töluverðu máli í auðlindastýringu og í þeirri sátt sem um hana þarf að skapast. Vistkerfissveiflur og breytingar í auðlindastjórnun og á eignarhaldi hafa oft víðtæk efnhags- og samfélagsleg áhrif, ekki síst í sjávarbyggðum. Efla þarf rannsóknir á þessu sviði.

Meiri gaumur er nú gefinn öðrum auðlindum hafsins en fiskistofnum. Talið er að rannsóknir á erfðaauðlindum hafsins þ.m.t. djúpsjávarlífverum geti leitt til framfara og

þekkingar á ýmsum viðfangsefnum í líftækni. Aukin ásókn er í jarðefnaeldsneyti sem víða er að finna undir hafsbotni og þar er einnig talið að mikilvægar auðlindir sé að finna.

1.5 Ferðaþjónusta og landnýting

Umsvif í ferðaþjónustu hafa vaxið hér og almennt á norðurslóðum. Þetta er að mörgu leyti sérstakur atvinnuvegur: Árlegur tekjuöflunartími í einstökum greinum ferðaþjónustunnar er skammur og uppbygging/nýsköpun á sviðinu hefur liðið fyrir það. Hér eru bæði möguleikar og hættur, t.d. fyrir viðkvæma náttúru. Lítið hefur verið til vaxandi ferðaiðnaðar vegna aukinna alþjóðlegra samskipta en einnig vegna búháttabreytinga. Þannig hefur ferðaþjónustan orðið til þess að styrkja byggð og skotið fleiri stoðum undir rekstrareiningar í landbúnaði.

Mikilvæg forsenda fjölgunar ferðamanna á undanförunum árum er landkynning þar sem sjónum er m.a. beint að náttúru, kyrrð og fámenni. Aukinn fjöldi ferðamanna kallar því einnig á með hvaða hætti er unnt að vernda þessa auðlind um leið og hún er nýtt.

Nú gætir aukins áhuga almennings á skipulagsmálum og meiri áhersla er lögð á að draga saman þekkingu til að undirbyggja slíkar ákvarðanir. Það er áleitinn spurning hver staða þekkingar í slíkum málum eigi að vera og hvaða hagsmunahópar eigi að koma að slíkri umræðu. Þetta má t.d. ræða í sambandi við mat á umhverfisáhrifum áætlana. Þar er á ferð tæki sem notað hefur verið við skipulagsmál sem gefur kost á aðkomu sérfræðiþekkingar hagsmunaaðila og almennings.

Landnýting og skipulag vegna samfélagsþróunar, breytingar á atvinnuháttum, frístundabúskapur, sumarhúsabyggð ofl. byggja á umhverfi sem auðlind en hafa í för með sér bæði umhverfiskostnað og umhverfisáhrif sem ástæða er til að fylgjast með.

Byggðapróun, sameining byggðarlaga og ákvarðanir í skipulags- og samgöngumálum hafa leitt til þess að samgöngur hafa batnað. Þessu ræður meðal annars krafa um síaukna og hraðari þjónustu við hinar dreifðu byggðir en hefur m.a. leitt til breytinga í samgöngum. Samdráttur í strandsiglingum hefur leitt til aukinna samgangna á landi. Af þessum breytingum hafa svo orðið ýmis umhverfisáhrif, s.s. aukin notkun eldsneytis í samgöngum.

1.6 Stofnanaumhverfi og innviðir

Margar stofnanir á sviði náttúruvísinda og auðlindanýtingar urðu til þegar þarfir voru aðrar en í dag. Um og eftir miðja síðustu öld réð hagræn afstaða nýtingu auðlinda án mikillar umræðu um umhverfisáhrif. Stofnanir hafa þróast með breyttum þörfum og áherslum en nauðsynlegt er orðið að skoða heildstætt hlutverk þeirra og stöðu með tilliti til þarfa samfélagsins. Jafnframt hafa orðið breytingar á þróun vísindanna sjálfra, viðfangsefnum, mörkum fræðigreina ofl., sem kalla á endurskoðun á núverandi fyrirkomulagi. Taka þarf til skoðunar starfsemi opinberra stofnana sem auk rannsókna og þróunarstarfsemi hafa önnur viðfangsefni. Kanna þarf hvernig sambýli þjónustu, rannsókna, eftirlits og stjórnsýslu er háttað og huga sérstaklega að því að stofnanirnar eru einatt margar og smáar og viðfangsefnin dreifð. Það kann að vera rekstrarlega hagkvæmt að hafa þessa þætti samofna. Í sumum tilvikum er sambýli þessara þátta nauðsynlegt á

faglegum forsendum en í öðrum tilvikum rekast þessir þættir á og þá eru dæmi þess að rannsóknir víki fyrir öðrum verkefnum í starfseminni. Breyttur skilningur á hlutverki hins opinbera, hagsmunaárekstrar, ólík sjónarmið til verndunar og nýtingar auðlinda sem og nútímastjórnsýsla kallar á endurskoðun á því hvaða fyrirkomulag hentar best og oft á aðgreiningu þessara meginþátta. Orðið hafa miklar framfarir og þróun í rekstri fyrirtækja og brýnt er að nýta þær eftir því sem við á í rekstri hjá hinu opinbera sem jafnframt þarf að færa nær því umhverfi sem annar rekstur býr við. Benda má á að einkaaðilar starfa á mörgum sviðum sem áður féllu undir opinber umsvif.

Nú þegar hafa innviðir til rannsókna verið kortlagðir í mörgum nágrannalöndum okkar. Þar hafa verið skilgreindir vegvísar, umgjörð og markáætlanir. Vinna af þessu tagi er hafin hér á landi að tilhlutan Vísinda- og tækniráðs. Fyrsti áfangi þess verkefnis liggur fyrir í samantekt um gagnagrunna á Íslandi um náttúru, umhverfi og náttúru. Sterkir innviðir til rannsókna eru forsenda fyrir öflugri þekkingarsköpun til framtíðar.

2. ÞRÓUN VÍSINDA OG TÆKNI

2.1 Almenn

Vísindastefna fjallar í vaxandi mæli um starfsskilyrði fyrir tækni og vísindi s.s. nýsköpun, þróun þjónustu, þekkingu notenda, uppruna þekkingar og nýsköpunar og eignarhald. Ekki er einungis um að ræða þróun vísinda á forsendum vísindanna sjálfra heldur einnig um frjálsa för fólks, flæði fjármagns en ekki síður þekkingu og nýsköpun á mun breiðari grundvelli og í stærra samhengi en áður. Flæði þekkingar, aðferða og starfskrafta eykst milli háskóla og fyrirtækja, milli landa, milli fræðigreina, þverfaglegum rannsóknarhópum fjölga og nýir möguleikar opnast.

Þá er mikilvægt að hafa það hugfast að þekkingin streymir ekki aðeins frá háskólum og rannsóknastofnunum heldur ekki síður til þeirra frá notendum, hagsmunaaðilum, umhverfinu, stjórnvöldum og erlendis frá.

Múrar falla milli grunnvísinda og hagnýtra, milli fyrirtækja og stofnana, þ.m.t. háskóla og ekki síst milli ólíkra atvinnugreina. Öflugra netverk og tengsl þróast á mörgum sviðum innan landa og milli þeirra. Rétt er að minna á að með einföldun stjórnsýslu, auknu gagnsæi og tækniþróun hafa samskipti verið gerð auðveldari, boðleiðir styst og menntun landsmanna, verk- og tæknikunnátta nýtist með beinum hætti.

Tækniþróun byggir ekki einungis á því að hagnýta vísindalegar framfarir heldur einnig í aðlögun þeirra að tiltækum lausnum. Um leið eru þróaðar aðferðir til að minnka mengun og beita tækni sem miðar að betri, ódýrari og hreinni framleiðsluáðferðum. Dæmi hér um eru vöruframleiðsla, orkunýting og rekstur á vélum og farartækjum, endurnýting á mörgum sviðum og orkusparnaður. Þar fara saman hagsmunir þeirra sem leggja mesta áherslu á efnahagslega þróun og hinna sem einkum hafa umhverfisvernd í huga. Vernd umhverfis og sjálfbær nýting auðlinda er því í mörgum tilvikum hagkvæmasti kosturinn, hvort sem litið er til skamms tíma eða langs. Hér er mikilvægt að leggja áherslu á að skilja betur hvernig kerfi þekkingaröflunar og efnahags vinna saman. Andstæðurnar eru oft ekki þar sem menn hugðu. Öflugri þátttaka atvinnulífs og fyrirtækja í þróun vísinda og tækni kallar á fjárhagslega hvata og skýra framtíðarsýn ekki síst meðal fyrirtækja. Þess er vænst að fyrirtæki auki þátttöku sína í rannsóknum og leggi aukna áherslu á hagnýtingu þekkingar og nýsköpun. Klasaaðferðin hefur þegar verið notuð til að tengja

saman fyrirtæki, stofnanir og háskóla á landsbyggðinni. Slíkt getur bæði gerst á landsvísu og á höfuðborgarsvæðinu.

Lagasetning og umgjörð rannsókna fylgir jafnan í kjölfar þess sem gerist í vísindum. Þekkt eru tilvik þess að þróun sem er tæknilega möguleg er ekki í samræmi við framvindu umræðunnar um siðferðisviðmið og lagasetningu. Erfðatækni í lífvísindum, m.a. stofnfrumurannsóknir, er dæmi um þetta í ýmsum löndum. Fyrir Alþingi liggur nú frumvarp sem heimilar stofnfrumurannsóknir hér á landi með takmörkunum.

2.2 Menntun

Aukið framboð framhaldsmenntunar og rannsóknþjálfunar hér á landi getur leitt til eflingar rannsókna innanlands. Á hinn bóginn getur þessi þróun leitt til einhæfrar menntunar og þjálfunar sem verður ekki endilega í takti við það sem er að gerast í fremstu röð vísindanna þar sem öflugra fræðasamfélag starfar, aðstaða er betri og búnaður. Aukið framboð á háskólamenntun hérlendis má ekki leiða til þess að hin alþjóðlega tenging sem verið hefur styrkur okkar hingað til tapist. Þetta gerir auknar kröfur til háskóla rannsóknastofnana og fyrirtækja og hvetur til aukinnar þátttöku í alþjóðlegu samstarfi á sviði rannsókna, þróunar og nýsköpunar.

Jafnframt þarf að leita leiða til að fjölga erlendum vísindamönnum og nemendum í rannsóknatengdu framhaldsnámi sem hingað sækja, og ryðja úr vegi hindrunum í því efni.

Meirihluti þeirra sem stunda nú háskólanám á Íslandi er á sviði hug- og félagsvísinda. Mannekleu gætir þegar í ýmsum raungreinum, t.d. á sviði auðlindanýtingar. Þekking á sviðum sem gjarnan er vitnað til sem styrkleikasviða okkar býr í fáeinum einstaklingum og stöðugildi prófessara eru fá. Ýmsar hömlur verða á vegi þegar sóst er eftir því að flytja sérfræðinga til landsins.

2.3 Gögn og grunnþekking

Heildstæð gögn um náttúru Íslands og umhverfi eru forsenda fyrir vísindi og rannsóknir sem tengjast umhverfis- og auðlindanýtingu. Grunnþekkingu á náttúru og náttúrufari, umhverfi og samfélagi skortir einnig á mörgum sviðum og vafasamt er að Ísland standi jafnfætis grannþjóðum. Dæmi eru um að grunn gögn séu ófullkomin eða ekki til og varsla ótrygg. Vísinda- og tækniráð hefur ályktað um þessi mál og stjórnvöld hafa mótað stefnu um frjálsan og opin aðgang að opinberum gögnum. ESB vinnur að því að innleiða svokallaða INSPIRE tilskipun sem tekur til þessa málaflokks. Á næstu árum þarf að gera átak í öflun gagna um umhverfi, náttúru og auðlindir landsins sem og að nýta upplýsingateknina til að koma þeim á það form að þau nýtist samfélaginu sem best. Áreiðanleg, ítarleg og vel valin gögn af þessu tagi eru mikilvæg fyrir ákvarðanir í efnahagsmálum, starfsemi fyrirtækja og vegna umhverfisverndar. Um leið er rétt að vara við gagnasöfnun án markmiða.

2.4 Rannsóknir og uppbygging þekkingar

Það er engin leið til þess að hér á landi sé unnt að stunda öflugar rannsóknir á öllum sviðum og því þarf að velja af kostgæfni þau svið sem ætlunin er að leggja áherslu á. Á mörgum sviðum er skortur á hæfu fólki í greinum sem tengjast auðlindum, m.a. sérfræðingum til rannsókna á sviði nýtingar náttúruauðlinda, efnahags- og félagslegrar þróunar, og til rannsókna til aukins skilnings á umhverfi og sjálfbærri þróun. Menntun og rannsóknir eru því tengd órjúfanlegum böndum. Mikilvægt er því að nýta starfskrafta fólks þvert á fagsvið til að veða á móti skorti á sérfræðingum.

Í nýlegri könnun á vegum Rannís um þýðingu útrásar fyrir nýsköpun kom fram að mikilvægi rannsókna og þróunar á forsendum fyrirtækja fer vaxandi og að hnattvæðing breytir innri og ytri starfsskilyrðum. Eins hefur komið fram í nýsköpunarkönnuninni CIS¹ að fyrirtækin sækja lítt eftir samstarfi við háskóla og rannsóknastofnanir hér á landi. Viðtöl Rannís við stjórnendur nýsköpunarfyrirtækja leiða enn fremur í ljós að margir stjórnendur telja doktorsmenntun ekki hentuga þjálfun fyrir atvinnulífið. Hlutfallslega lítill hluti framlaga hins opinbera til rannsókna og nýsköpunar rennur til fyrirtækja. Þessi staða gefur tilefni til að íhuga breyttar áherslur án þess að gefið sé eftir í viðmiðum í vali verkefna.

Í þróun líftækni hér á landi á undanförunum árum eru góð dæmi um fyrirtæki þar sem farið hafa saman fræðileg og hagnýt markmið. Opinberar stofnanir sem stunda rannsóknir og nýsköpun á þessum sviðum eru hins vegar margar, einatt litlar og sinna fjölbætum verkefnum. Breytingar hafa orðið á viðfangsefnum í líftækni þar sem eitt markmiðanna er lyfjaþróun. Auk áherslu á að skanna lífríkið í leit að lyfjavirkum efnum er einnig lögð áhersla á erfðafræði og nýtingu erfðatækni til að þróa sérvirk efni.

Áralangar rannsóknir við háskóla og rannsóknastofnanir á fjölmörgum þáttum íslenskrar náttúru leggja grunn að rannsóknum á loftslagsbreytingum og áhrifum þeirra. Það er unnt að byggja hér upp sterkt teymi vísindamanna í tengslum við alþjóðlegar rannsóknir t.d. á loftslagsbreytingum. Nýta þarf tækifæri sem gefast svo sem Alþjóðaár heimskautasvæðanna þar sem skilgreind eru mikilvæg verkefni og lagt er til að auka umfang rannsókna. Nýir alþjóðlegir skólar sem einbeita sér að jarðvegsvernd, endurheimt lands og að nýtingu jarðhita og orku grundvallast á sérþekkingu sem byggst hefur upp hér á landi.

3. Í NÁNNI FRAMTÍÐ

Framtíðarýn tekur ávallt mið af þeim forsendum sem gefnar eru í upphafi og aðgangi að upplýsingum sem skipta máli fyrir verkefnið. Hér er ekki verið að segja nákvæmlega fyrir um hvað gerist í náinni framtíð heldur er reynt að álykta um sennilegar breytingar sem gætu orðið í ljósi þeirrar stöðu sem dregin er upp og mati á fáeinum áhrifavöldum.

Tveimur grundvallarspurningum þarf að svara í hverju efni og á hverjum tíma:

1. Hver eru helstu viðfangsefni sem leidd hafa verið í ljós með því að skoða áhrifavalda breytinga sem ætla má að séu í vændum og áhrif hafa á rannsóknir, þróunarstarfsemi og nýsköpun?

¹ CIS stendur fyrir *Community Innovation Survey*. Þessi athugun á vegum Evrópusambandsins er reglubundin og hefur Ísland tekið þátt í nokkrum slíkum athugunum.

2. Hvaða leiðir á að nota til þess að ná utan um stórar og viðamiklar spurningar sem taka verður afstöðu til?

3.1. Almenn áhersluatriði

Í því sem á undan er komið eru fjölmörg atriði meðal þess sem gefa þarf sérstakan gaum að á næstu árum. Upptalning sem fylgir er engan veginn tæmandi en ætla má að hér séu á ferð almenn atriði sem skipta miklu þegar framtíðina ber að garði. Í framhaldinu þarf svo að skilgreina nánar viðfangsefnin sem ráðist verður í:

- Efla þarf tengsl hagnýtra rannsókna og grunnrannsókna án tillits til þess hvar og á hverra vegum slíkar rannsóknir eru stundaðar. Auka þarf samvinnu háskóla og fyrirtækja á forsendum sem gagnast báðum aðilum.
- Taka þarf mið af því að almenn þróun löggjafar er í ýmsum greinum á eftir þróun vísinda og tækni og ýmislegt í gildandi lögum er orðið á eftir almennt viðurkenndum sjónarmiðum.
- Endurmeta þarf grunnhugsun stofnanaumhverfisins sem varð til eftir seinni heimsstyrjöldina og ýmsa þætti þess .
- Frumkvöðlaandi/menning er nálgun að viðfangsefnum sem virðist vera rík hér á landi. Hlúa þarf að þessu með því að auka færni til nýsköpunar sem og bæði formlega og óformlega færni til að leysa viðfangsefni.
- Mikilvægt er að efling framhaldsnáms hér á landi dragi ekki úr vilja til þess að sækja nám til annarra landa.
- Nýting auðlinda þarf að vera á forsendum sjálfbærrar þróunar og sátt þarf jafnan að ríkja um arðsemissjónarmið, öryggi neytenda og umhverfi.
- Mikið er óunnið í að rannsaka samspil lífkerfa og hagkerfa (umhverfi, efnahagur, mannleg velferð). Til að auka skilning á þessusamspili er nauðsynlegt er að draga upp heildarmynd af samstarf vísindamanna og vísindagreina.
- Taka þarf tillit til þess að loftslagsbreytingar eru líklegar til að hafa vaxandi áhrif hér á landi. Áhrif þess verða bæði jákvæð og neikvæð.
- Eldsneytiskerfi hér á landi mun breytast og enn meiri áhersla verður lögð á hreinar orkulindir.
- Síaukin ásókn í auðlindir í Norðurhöfum kallar á sterkari umhverfisvitund og skapar um leið margvísleg tækifæri til rannsókna, þróunar og nýsköpunar.
- Þörf er fyrir auknar rannsóknir í haf- og sjávarlíffræði til að auka skilning á umhverfi, skilyrðum og framvindu lífríkisins í hafinu. Draga mun úr fiskveiðum með orkufrekum aðferðum.

3.2 Umhverfi og sjálfbær þróun

Sjónarmið sjálfbærrar þróunar ryðja sér frekara rúms og ákvarðanir munu í vaxandi mæli byggja á að flétta saman efnahag, félagslega þætti og umhverfisvernd. Umhverfissjónarmið og loftslagsbreytingar vegna hlýnunar munu á næstu áratugum hafa verulegar breytingar í för með sér fyrir ýmsar auðlindir. Umhverfisþættir og verndunarsjónarmið hafa áhrif á orkunýtingu, sjávarútveg, landnytjar og aðgang að landi vegna breyttrar landnotkunar, t.d. frístundaiðju, skógræktar og endurheimtar lands.

Umhverfisvernd og sjálfbær nýting auðlinda mun verða kjarni ákvarðana sem taka þarf í samfélaginu á næstu áratugum. Margt verður gert á sviði endurheimtar á náttúrulegu umhverfi þar sem það hefur farið hálloka fyrir tilverknað mannsins. Hins vegar þarf að

huga vel að slíkum verkefnum þannig að ekki komi upp sú staða að þær aðgerðir sem gripið er til reynist, þegar upp er staðið, meira til ógagns en ætlað var. Rannsóknir og mat á afleiðingum þróunar verða að fylgja þróuninni eftir.

Veðurfarsbreytingar hafa valdið því að hægt er að rækta ýmsar tegundir hér á landi sem ekki var mögulegt fyrir einni öld. Ef gert er ráð fyrir að hlýnun loftslags sé varanleg eða að hlýna muni enn frekar þarf að huga að því hvernig gróðurþekja landsins breytist og hvaða áhrif innflutningur eða bólfesta nýrra tegunda hafi á líffræðilegan fjölbreytileika íslenskrar náttúru. Huga þarf að sjálfbærni í landgræðslu og skógrækt í landinu.

3.3 Auðlindir lands og sjávar

Ekki verður lengur hægt að byggja framtíðarmat á stofnstærðum sjávarlífvera á fylgnireikningum fortíðar. Búast má við allmiklum breytingum í ytri skilyrðum sjávarauðlinda vegna loftslagsbreytinga. Fiskistofnar gætu flutt sig um set og framleiðni á hafsvæðum í kringum Ísland tekið verulegum breytingum. Hraði breytinganna getur skipt máli hvað aðlögun nytjastofna varðar. Því veruleg verður þörf fyrir aukið fjármagn til hafrannsóknna og forsendur þeirra þarf að endurmeta.

Kortlagning hafsbotsins er gríðarmikilvægt verkefni sem þarf að ljúka á næsta áraug. Upplýsingar af þessu tagi veita mikilsverðar upplýsingar um auðlindir m.a vaxtarsvæði einstakra tegunda á landgrunninu, svo og lögun, gerð og myndurnarsögu hafsbotsins og jafnframt um merkilegar náttúruminjar á hafsbotni . Gögn sem verða til við þessa kortlagningu geta orðið mikilvægur grunnur margvíslegra rannsókna í jarð- og jarðeðlisfræði og fleiri sviðum sem jafnvel gagnast fleiri þjóðum en Íslendingum.

Forráðaréttur yfir hafssvæðum og öðrum ónýttum svæðum verður trúlega deiluefni milli þjóða á næstu árum. Tilflutningur stofna vegna loftslagsbreytinga kann að kalla á endurskoðun samninga um nýtingu fiskistofna. Vinnsluréttindi á hafsbotni verða í vaxandi mæli lögfræðilegt viðfangsefni og forráðaréttur ríkja verður umfjöllunarefni alþjóðlegra viðræðna.

Ný sjónarmið og leiðir munu ryðja sér rúms í rannsóknum, þróun og framleiðslu á sviði landbúnaðar. Áframhaldandi hlýnun mun hafa veruleg áhrif á nýtingu vatnsorku, sem byggir að verulegum hluta á afrennsli jökla, sem munu taka verulegum breytingu eftir því sem hlýnar.

Auka þarf þekkingu á því hvernig unnt er að beita erfðatækni í hagrænum tilgangi á mun fleiri sviðum en nú er gert og mikilvægt er að þessir fjölbreyttu möguleikar verði bæði nýttir og kannaðir betur

Kröfur munu aukast umtalsvert um orkusparnað og bættu orkunýtingu og að verulega verði dregið úr útstreymi gróðurhúsaloftteguna. Sókn í endurnýjanlegar orkulindir mun aukast mikið. Hér á landi verður viðfangsefnið ekki síst að draga úr nettó-útstreymi farartækja, fiskiskipa, vinnuvéla og tækja, bæta orkunýtingu, leita nýrra og hreinni orkulinda og auka bindingu útstreymis. Alþjóðleg tækniþróun mun ráða miklu um hve hratt þetta tekst og í hve miklum mæli auk þess sem unnt er að leggja áherslu á ýmsar

skipulagsaðgerðir til að draga úr útstreymi. Leiðirnar eru margar og engin ein lausn sem hentar öllum en rannsóknir og nýsköpun grunnur að þeim flestum.

Líklegt er að á næstu árum dragi úr vægi „áþreifanlegra auðlinda“ en meiri áhersla lögð á þekkingu og útflutning/sölu á lífsgæðum. Ýta þarf undir sköpun og samvinnu fólks með ólíka þekkingu, bakgrunn og starfsvettvang til að takast á við krefjandi verkefni og hagnýta ný og breytileg tækifæri.

Ferðamönnum bæði innlendum og erlendum mun halda áfram að fjölga. Þetta krefst þess að hugað sé að rannsóknum á áhrifum ferðamennsku á náttúru og umhverfi.

3.4 Skipan rannsókna og miðlun þekkingar

Rannsóknir munu í ríkari mæli vefa saman ólík viðfangsefni, vísindagreinar og aðferðir og skoða heildarsamhengi með nýjum hætti. Áhersla verður lögð á samþættingu rannsóknanna sjálfra og nýtingu á niðurstöðum. Þetta á við um rannsóknir á auðlindum og náttúru hvort sem um er ræða láð, land eða lög, en einnig á öðrum sviðum. Um þetta samhengi er ekki nægjanlega mikið vitað og því mikilvægt að afla frekari upplýsinga. Ekki er um að ræða að rannsóknirnar beinist annað hvort að auknum skilningi eða að gagnsemi t.d. fyrir atvinnulíf. Þessi markmið fara í vaxandi mæli saman og verða ekki aðskilin.

Tímabært er að endurskoða innviði til rannsókna hér á landi. Ráðstöfun, eignarhald, aðgangur og trygg varsla gagna, fjárveitingar vegna uppbyggingar, ofl eru á dagskrá flestra landa í kringum okkur. Hér er á ferðinni brýn þörf til að styrkja samkeppnisstöðu landsmanna í vísindum og atvinnulífi.

Vinna þarf að breytingum á stofnanakerfi rannsókna en þörfin virðist brýn eins og áður er lýst. Hér skiptir m.a. máli að skilgreina hlutverk og ábyrgð hins opinbera auk þess sem samræma þarf starfskilyrði vísindamanna hvort sem þeir vinna í fyrirtækjum, stofnunum eða háskólum. Um leið þaf að skapa erlendum vísindamönnum betri skilyrði til að starfa hér á landi.

Hjá samkeppnissjóðum sem styrkja rannsóknir og þróun þarf meiri skilning á verkefnum sem eru þess eðlis að þörf er á samvinnu ólíkra vísindagreina við úrlausn þeirra. Skipan stofnana, sjóða ofl getur orsakað óþarfa núning og samkeppni, einnig á sviðum þar sem samvinnu er þörf. Tryggja þarf betur samkeppnisstöðu fyrirtækja hér á landi og auka hlutdeild einkaaðila í rannsóknum og vöktun af ýmsum toga m.a. með breyttri verkasíptingu milli aðila og með því að leita tilboða í verkefni innan lands og utan. Fylgja þarf eftir hugmyndum um betri starfsskilyrði fyrirtækja, sérstaklega þeim þáttum sem efla rannsóknir og nýsköpun á þeirra vegum.

Áhersla verður á næstu árum lögð á miðlun þekkingar til almennings sem vísindasamfélagið hefur ekki nýtt sér sem skyldi hingað til. Almennigur þarf að hafa sem gleggsta þekkingu um þær upplýsingar sem til staðar eru í gagnagrunnum á vegum opinberra aðila. Eins er mikilvægt að skilningur og þekking á auðlindum, umhverfi og sjálfbærri þróun eigi sér greiða leið inn í skólakerfið á öllum stigum. Þekking og

upplýsingar þurfa að vera grundvöllur skoðanaskipta um umhverfi, auðlindir og sjálfbæra þróun.