



För á "Conference on Climate and Water" í  
Helsinki í september 1989 og fundir vegna  
undirbúnings á norræna  
samstarfsverkefninu: Loftslagsbreytingar og  
auðlindir vatnsins

**Kristinn Einarsson**

**Greinargerð KE-89-02**

För á "Conference on CLIMATE AND WATER" í Helsinki í september 1989  
og fundir vegna undirbúnings á norræna samstarfsverkefninu  
LOFTSLAGSBREYTINGAR OG AUÐLINDIR VATNSINS.

### Inngangur

Á fundi Íslensku vatnafræðinefndarinnar 3. ágúst 1989 var samþykkt að stuðla að því að 3 menn frá aðilum nefndarinnar kæmust á undirbúningsfund vegna fyrirhugaðs norræns samstarfsverkefnis um loftslagsbreytingar og auðlindir vatnsins, sem haldinn skyldi í tengslum við ráðstefnu á vegum WMO í Helsinki í Finnlandi í september 1989. Samræmingarnefndin um vatnafræði á Norðurlöndum (KOHYNO) hafði fengið styrk frá Norræna menningarmálasjóðnum til undirbúningsfunda fyrir verkefnið, þannig að endurgreiðsla á hluta kostnaðar var tryggð.

Til fararinnar völdust Helgi Björnsson, jöklafræðingur (Raunvísindastofnun, Háskóla Íslands), Kristinn Einarsson, vatnafræðingur (Orkustofnun, framkvæmdastjóri Íslensku vatnafræðinefndarinnar) og Trausti Jónsson, veðurfræðingur (deildarstjóri Veðurfarsdeildar Veðurstofu Íslands).

Hér á eftir verður stuttlega greint frá ráðstefnunni sjálfri, vinnufundum vegna einstakra þátta í fyrirhuguðu norrænu samstarfsverkefni og fundum til undirbúnings þess í heild.

### 1. Conference on CLIMATE AND WATER

Ráðstefnan fjallaði um veðurfarsbreytingar þær sem orðið hafa og væntanlegar eru vegna gróðurhúsaáhrifa af völdum gastegunda eins og CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, og ýmissa klórflúorkolefna, og um afleiðingar slíkra breytinga fyrir hringrás vatnsins. Henni var ætlað að þjóna sem undirbúningur fyrir "Second World Climate Conference" 1990.

Strax á fyrsta degi komu fram ólík sjónarmið varðandi það, hve góð eða slæm gróðurhúsaáhrifin væru fyrir líf manna á jörðinni. M.I. Budyko, þekktur rússneskur veðurfarsfræðingur, telur aukningu CO<sub>2</sub> verða almennt til góðs, og vísar þar til hliðstæðna við veðurfar á undanförunum hlýskeiðum. Þýzki veðurfarsfræðingurinn Wilfrid Bach er á öndverðri skoðun, og vísar þar til erfiðleika við að aðlagast hinum tiltölulega snöggu breytingum (2 × CO<sub>2</sub> kringum árið 2030), á sama tíma og vaxandi vandkvæði séu á að fullnægja eftirspurn eftir fæðu, vatni og orkulindum. Sýnu fleiri ráðstefnugestir virtust hallast að síðari skoðuninni en þeirri fyrri.

Ráðstefnan varði frá mánudeginum 11. sept. til föstudagsins 15. sept. Erindi þau sem flutt voru fylla tvö bindi, samtals rúmlega 900 síður, auk erinda sem seinkað hafði og voru lögð fram í sérprenti.

Menn virðast sammála um almenna hækkun meðalhitastigs á jörðinni af völdum gróðurhúsaáhrifa. Meiri óvissa er um hækkun sjávarborðs, en hún er talin geta orðið á bilinu 0,5 til 1,5 m á næstu 100 árum eða svo við strendur Evrópu. Enn meiri óvissa er um breytingar í úrkomu, þó er hún talin almennt aukast nokkuð í Evrópu, en mögulegar breytingar í dreifingu úrkomunnar milli svæða og árstíða eru mjög erfiðar viðfangs.

Þau veðurfarslíkön (Global Circulation Models, GCMs) sem notast er við til að kanna afleiðingar af auknu magni gróðurhúsagastegunda, eru ekki nógu fullkomin til að geta svarað spurningum um svæðisbundnar breytingar á fullnægjandi hátt. T.d. er ekki gert ráð fyrir áhrifum Golfstraumsins eða fjallakeðju Skandinavíu á veðurfar á norðurslóðum. Það er því t.d. síður en svo

sjálfgefið, að almenn hækkun meðalhitastigs á jörðinni þýði hlýrra loftslag á Íslandi eða að hlýrri sjór verði við strendur landsins en nú er. Þvert á móti hefur verið bent á, að kólnað gæti hér vegna minni varmaflutnings en áður með haf- og loftstraumum, þegar dregur úr hitamun milli heimsskauta og miðbaugs. Við núverandi aðstæður er hlýrra á Íslandi en norðlæg lega landsins gæfi til efni til að ætla. Væntanlega þarf því að gera ráð fyrir meiri sveiflum en víða annars staðar, þegar kannaðar eru mögulegar afleiðingar veðurfarsbreytinga á Íslandi.

Samkeyrsla líkana af ástandinu í lofthjúpunum og í hafinu virðist vera á byrjunarstigi. Howard Cattle frá brezku veðurstofunni flutti mjög áhugavert yfirlitserindi um það efni. Slík samkeyrsla líkana hefur þó þegar gefið mjög athyglisverðar vísbendingar um mismunandi viðbrögð Norður- og Suðurhvels gagnvart gróðurhúsaáhrifum, sem ekki fást með veðurfarslíkönum einum sér. Eitt dæmi sýndi hann um líkaniðurstöður, þar sem tímabundin kólnun sjávar á norðurslóðum virtist vera möguleg, þótt síðar yrði þar heitara en nú er. Líkön sem reikna ástand í lofti og sjó samtímis eru mjög dýr í keyrslu og taka mikinn tölvutíma. Þau eru enn of gróf í sniði til að taka svæðisbundin fyrirbæri með í reikninginn, svo sem hafstrauma og fjallendi. Hins vegar er mikils að vænta af endurbótum þeirra, eftir því sem þekkingu fleygir fram og tölvur verða afkastameiri og ódýrari.

Til marks um það, hve ráðstefnan var talin mikilvæg, má taka, að hún var sett af umhverfisráðherra Finna, Kaj Bärlund, og að aðalræðuna á lokafundi hennar flutti umhverfisráðherra Svía, Birgitta Dahl. Ræða hennar innihélt m.a. tilvísun til hins væntanlega norræna samstarfsverkefnis um veðurfarsbreytingar og auðlindir vatnsins, en aðaltilgangur fararinnar var að vinna að framgangi þess. Má þakka það Ulf Ehlin, yfirmanni vatnafræði- og haffræðideildar SMHI í Svíþjóð, að athygli ráðherrans var vakin á verkefninu þegar á undirbúningsstigi.

## 2. KLIMATFÖRÄNDRINGAR OCH VATTENRESURSERNA

Þegar færi gafst frá ráðstefnunni var skotið á fundum til undirbúnings á væntanlegu samstarfsverkefni. Samræma þurfti ýmsa þætti verkefnisins, og störfuðum við þremmingarnir að því með tilliti til nokkurra meginsjónarmiða:

- Að snjó- og jöklahluti verkefnisins yrði sem heilsteyptastur, og eins vel samræmdur milli landa (einkum Íslands og Noregs) og kostur væri á.
- Að stuðzt yrði m.a. við hlutlæga veðurlagsflokkun, þegar metnar yrðu mögulegar veðurfarsbreytingar.
- Að verkefni, sem féllu undir hagnýtar rannsóknir annars vegar og grunnrannsóknir hins vegar, yrðu eins vel samræmd og mögulegt væri, eða að því marki að það teldist raunhæft í framkvæmd.
- Að stjórnunarþáttur verkefnisins yrði eins smár í sniðum og hægt væri að komast af með.

### 2.1 Snjólíkön

Haldinn var fundur í norrænum vinnuhóp um snjóbráðnunarlíkön, og sóttu KE og HB þann fund. Á fundinum var gengið frá tillögu um verkefni innan ramma samstarfsverkefnisins um veðurfarsbreytingar, þar sem gert var ráð fyrir að kanna hæfni þeirra líkana sem nú eru í notkun til að bregðast við breyttu veðurfari. Fram kom, að veðurfarslíkön geta ekki gefið nauðsynleg gögn til notkunar í orkuflæðislíkönum fyrir snjóbráð, enda er sú gagnasöfnun, sem nauðsynleg er til keyrslu þeirra, óvída í gangi.

Tengiliður vinnuhópsins á Íslandi er Árni Snorrason, Orkustofnun.

### 2.2 Jöklaverkefni

Lögð hefur verið mikil vinna í það hér á Íslandi að móta heilsteypt jöklaverkefni innan ramma hins samnorræna verkefnis. Þar hafa komið við sögu Helgi Björnsson, Oddur Sigurðsson, Tómas Jóhannesson og

Trausti Jónsson. Er ætlunin að leggja megináherzlu á þetta verkefni af hálfu Íslandinga.

Norðmenn hafa lagt fram mjög svipuð verkefni af sinni hálfu, án innbyrðis samhæfingar þeirra. Einverrar tilhneigingar gætir af hálfu sumra þeirra til að Norðmenn yfirtaki jöklahluta verkefnisins í heild. Þó virðast þeir eiga í erfiðleikum með samræmingu innbyrðis, og því fer fjarri að einokunartilhneinginga gæti hjá þeim öllum.

Skotið var á nokkrum óformlegum fundum með Norðmönnum á ráðstefnunni. Lögðum við þrjár þar megináherzlu á að koma þyrfti á samvinnu og samræmingu milli Íslendinga og Norðmanna um jöklarannsóknahlutann. Þannig stæði sá hluti sterkara að vígi, komið yrði í veg fyrir tvítekningu einstakra atriða og tryggt væri upplýsingaflæði báðum til hagsbóta.

Tíminn mun leiða í ljós, hvernig til tekst. Ákveðið var, að HB hefði samband við aðila í Osló, sem ekki voru á ráðstefnunni, á leið sinni til Bergen að henni aflokinni.

### 2.3 KOHYNO

Samræmingarnefnd um vatnafræði á Norðurlöndum (KOHYNO) hittist tvisvar í Helsinki. Var fyrri fundurinn óformlegur og haldinn að okkar frumkvæði. Auk nefndarmanna voru þar Helgi Björnsson, Trausti Jónsson og Lars Gottschalk, prófessor í Osló, en hann er aðalhöfundur tillagna um grunnrannsóknir innan hins norræna samstarfsverkefnis.

Tvenns konar tilgangur var með fyrri fundinum. Í fyrsta lagi komum við að athugasemdum og tillögum um breytingar á grunnrannsóknabætti verkefnisins í sambandi við rannsóknir á snjó og jöklum. Í öðru lagi var komið á framfæri aðvörunarorðum um mögulegan ágreining milli fulltrúa hagnýtra rannsókna og grunnrannsókna innan verkefnisins, og reynt að beina þróun þess inn á brautir sem allir gætu sætt sig við.

Síðari KOHYNO-fundurinn var með hefðbundnum hætti og snerist að nokkru um fyrirhugað samstarfsverkefni um veðurfars-

breytingar, en að nokkru um önnur þau verkefni sem í gangi eru. Einnig var rætt um nauðsyn stefnumótunar til lengri tíma litið varðandi verkefnaval. Höfundur þessarar greinargerðar gat aðeins setið fyrri hluta fundarins, því hann rakst á annan fund er sitja þurfti með forstjórum vatnafræðistofnana á Norðurlöndum (CHIN) og fulltrúum þeirra.

### 2.4 CHIN

Fundur CHIN-hópsins, sem sóttur var í umboði Hauks Tómassonar, var óformlegur. Snerist hann einkum um undirbúning hins samnorræna verkefnis, enda er frumkvæðið að því frá CHIN-hópnum komið. Verður ekki fjallað frekar um þann fund hér.

### 2.5 CHIN/KOHYNO

Haldinn var sérstakur samráðsfundur forstjóra vatnafræðistofnana (CHIN) og framkvæmdastjóra vatnafræðinefnda (KOHYNO) á Norðurlöndum til samræmingar á sjónarmiðum og vinnubrögðum kringum væntanlegt verkefni. Tillaga um þennan fund kom frá Íslandi, og var rökstudd með því, að óþarft væri að eyða tíma tilkvaddra norræna vísindamanna í umræður um stjórnunarleg atriði.

Ákveðið var, að Ulf Ehlin frá SMHI í Svíþjóð kynnti sameiginlega niðurstöðu fundarins fyrir þeim norrænu vísindamönnum, er kæmu saman í framhaldi af honum til að móta enn frekar hið samnorræna verkefni. Meginatriðin, sem komið var að samkomulagi um eftir nokkrar umræður, eru:

- Verkefnið skiptist í tvær megin rannsóknalínur: Línu hagnýtra rannsókna (CHIN) og grunnrannsóknalínu (KOHYNO). Innan hvorrar línu verða skilgreind undirverkefni. Yfir hverju undirverkefni er einn verkefnisstjóri, sem ber ábyrgð á samræmingu þess og framvindu.
- Meðlimir CHIN og KOHYNO fara sameiginlega með yfirstjórn verkefnisins (mest 10 manns) og koma fram sem ein heild gagnvart Norrænu ráðherranefndinni. Skýrslugerð verður einnig sameig-

inleg. Samnorrænum fjárveitingum verður skipt af yfirstjórninni skv. fyrirfram samþykkttri áætlun, ekki var talið æskilegt að láta utanaðkomandi aðila, embættismannanefndir eða aðra sem ekki væru nógu kunnugir málum, um það. (Ljóst er raunar að Finnar þurfa ekki á fé að halda í þessu sambandi, þeir hafa þegar fengið nægt fjármagn heima fyrir að sínum hluta.)

- Skipuð verður sameiginleg (fimm manna) veðurfarsnefnd, "Scenario-komité", sem fær það hlutverk að meta og ákvarða, hvaða veðurgögn beri að nota innan verkefnisins, sem mögulegt með tilliti til væntanlegra veðurfarsbreytinga.
- Verkefnisstjórar undirverkefna skulu hittast sameiginlega til að meta framgang verkefnisins eftir ca. 2 ár og eftir ca. 4-5 ár. Í þeirra höndum er einnig að nokkru að halda uppi tengslum milli hópa á svipuðu sviði undir hvorri rannsóknalínu um sig, að svo miklu leyti sem CHIN og KOHYNO, sameiginlega eða sitt í hvoru lagi, sjá ekki um þau tengsl.
- Fjórir menn, tveir frá KOHYNO og tveir frá CHIN, skulu fullvinna fyrir áramót sameiginlega tillögu til Norrænu ráðherranefndarinnar um hið samnorræna rannsóknarverkefni "Veðurfarsbreytingar og auðlindir vatnsins". Skulu þeir hittast á vinnufundum í þeim tilgangi eftir þörfum. Allir aðilar skulu fylgjast með framgangi málsins og skiptast á skoðunum gegnum myndsenda (telefax).

## 2.6 CHIN/KOHYNO og norrænir vatnafræðingar

Var nú komið að sameiginlegum fundi með nokkrum sérstaklega tilkvöddum norrænum vísindamönnum á sviði vatnafræði.

Fundurinn byrjaði með yfirliti Ulfs Ehlin (S) yfir niðurstöðu CHIN/KOHYNO-fundarins varðandi skipulag verkefnisins. Einnig sagði hann frá uppbyggingu hagnýtu línunnar, þ.e. CHIN-hlutans.

Lars Gottschalk (N) skýrði helztu atriði, sem taka þyrfti með í grunnrannsóknalínuna eða KOHYNO-hlutann.

Tor-Erik Korkman (D) nefndi einkum þrjú atriði, þar sem óleyst mikilvæg vandamál væri við að glíma innan vatnafræðinnar:

1. Skilin milli andrúmslofts, plantna og jarðvegs
2. Snjó og ís
3. Grunnvatn

og taldi hann nauðsynlegt að glíma einkum við þetta þrennt í grunnrannsóknahlutanum.

Lars Gottschalk (N) spurði, að hve miklu leyti bæri að taka inn alþjóðatengsl, ekki væri minnst á það í fyrirliggjandi plöggum. Hann taldi nauðsynlegt að vinna með *norræn gögn*, ekki sænsk eða norsk o.s.frv. Vinnuhóparnir þyrftu að geta hitzt og unnið af kappi í ákveðinn tíma á sama stað til að árangur yrði sem bestur.

Jesper Knudsen (D) rissaði upp flæðirit um æskilegan árangur verkefnisins, og lagði áherzlu á betri skilning á ferlum í náttúrunni, endurskoðun líkana og endurskoðun athugana á afleiðingum veðurfarsbreytinga.

Trausti Jónsson (Í) benti fundarmönnum á mikilvægi rannsókna í veðurfræði og haf-fræði til að geta brugðizt rétt við og svarað spurningum í sambandi við væntanlegar veðurfarsbreytingar, enda mætti búast við samkeppni um rannsóknafé við vísindamenn á því sviði, einnig á norrænum vettvangi.

Meðal annarra, sem til máls tóku, má nefna Einar Berntsen (N), Lars Bengtsson (S), Nils Roar Sælthun (N) og Janusz Niemczynowicz (S), en fundinum stjórnaði Iréne Johansson (S), formaður KOHYNO.

Þessi fundur var styttri en fyrirfram hefði mátt ætla, enda höfðu undanfarandi smærri fundir ljáð mönnum ærin umhugsunarefni, sem e.t.v. þyrfti að snúa með heim og ræða betur þar, áður en lengra yrði haldið.

### 3. LOKAORÐ

Framundan er nú að kynna enn frekar fyrirhugað norrænt samstarfsverkefni hér heima, og kanna hvernig það fellur að öðrum áformum eða tillögum um verkefni á sama eða svipuðu sviði, sem fjármögnuð yrðu innanlands. Hefur komið til tals í því sambandi að boða til seminars um veðurfarsbreytingar af völdum gróðurhúsaáhrifa og mögulegar afleiðingar þeirra á Íslandi, til þess að meta stöðuna eins og hún er í dag.

Einnig má ætla, að nytsamlegt yrði að leggja til skerf í umræðu um veðurfarsbreytingar og afleiðingar þeirra í víðara samhengi, hver svo sem verður til þess að gangast fyrir slíkri umræðu. Til dæmis hlýtur að vera mikilvægt að gera sér grein fyrir mögulegum breytingum í hafinu af völdum gróðurhúsaáhrifa, hvort sem um er að ræða hita, seltu eða hafstrauma, og afleiðingum fyrir lífríki hafsins, ekki hvað sízt fiskistofnana.