

Lokaskýrsla til aðila að samningi um þróunarverkefni til endurbóta á daglegum veðurspám

Halldór Björnsson, VÍ.
Samið í samráði við Ólaf Rögnvaldsson á RV
og byggir að hluta á skýrslu um RÁV verkefnið
sem afhent var þann 3. júlí 2007.

17. september 2007

Inngangur

Í Maí 2006 sömdu Veðurstofa Íslands, Vegagerðin, Flugmálastjórn og Siglingastofnun um endurbætur á veðurspákerfi því sem sett var upp innan HRAS verkefnisins. Veðurstofa Íslands (VÍ) samdi síðan við Reiknistofu í Veðurfræði (RV) um þessar endurbætur. Sá samningur var gerður innan stærra verkefnis sem kallast Reikningar á veðri (RÁV). Í HRAS samningnum voru ákvæði um vörður til að marka framvindu verkefnisins. Meðal annars var gert ráð fyrir að lokaskýrsla yrði lögð fram 1. júní 2007 og yrði gengið frá lokagreiðslu að henni samþykktri. Verulegar tafir urðu á þeirri skýrslu.

Til upprifjunar þá voru helstu verkþættir þessa samnings eftirfarandi:

- 1) **Þróun hugbúnaðar til að flytja reiknigögn úr spákerfinu inn í gagnasjá VÍ.** Unnið skyldi að þessum þætti sumar og haust 2006.
- 2) **Vistun punktagna úr spákerfinu í gagnagrunn.** Unnið skyldi að þessum þætti sumar og haust 2006.
- 3) **Endurbætt yfirborðsgerð.** Unnið skyldi að þessum þætti veturinn 2006 til 2007.
- 4) **Endurskoðun á uppsetningu daglegra reikninga.** Unnið skyldi að þessum þætti veturinn 2006 til 2007.

Staða verkefnisins er í stuttu máli sú að lokið hefur verið við liði 1 og 3 og lið 4 að mestu, en þrátt fyrir mikla vinnu hefur ekki verið gengið frá lið 2. Þessi liður hefur reynst umfangsmeiri en gert var ráð fyrir í upphafi, og er nú að hluta í höndum IBM og Nýherja, þ.e. framleiðanda og söluaðila DB2 gagnagrunnsins. Liður 4 reyndist einnig mun umfangsmeiri en gert var ráð fyrir, og leiddi til mun viðameiri breytinga en gert var ráð fyrir í upphafi.

Framvinda

Hér að neðan fylgir nánari útlistun á hverjum verkþætti og framvindu hans. Einnig vísast í stöðuskýrslu frá því í nóvember 2006 um framvindu á verkþáttum 1 og 3.

1. Þróun hugbúnaðar til að flytja reiknigögn úr spákerfinu í gagnasjá Veðurstofunnar (GRIB)

Spálíkanið notast við sitt eigið gagnaform, sem er ekki það sama og gagnasjá Veðurstofu Íslands notar (GRIB). Mikilvægt er að flytja gögnin yfir á þetta GRIB form svo hægt sé að lesa þau inn í

gagnasjá veðurstofunnar. Slíkt myndi einfalda að koma afurðum spálíkansins inn í sjálfvirka verkferla Veðurstofunnar og auðvelda gerð ýmisskonar sérkorta og mynda.

Verktími: Sumar og haust 2006

Kostnaður: 1000 þús. kr.

Verkskil: Hugbúnaður, notendaleiðbeiningar.

Lokið var við þennan verkþátt á árinu 2006. MM5toGRIB gagnatúlki var bætt við framleiðsluferli spákerfisins og GRIB skrár með spám síðan færðar sjálfkrafa til VÍ. Á VÍ eru þær notaðar í gagnasjá stofnunarinnar auk þess sem undirbúningur er hafinn að því að beita tölfræðilegum síum (Kalman-síu) á spágögnin fyrir einstakar veðurstöðvar. Auk þess að bæta veðurspár er þetta mikilvægt skref til að hægt verði að beita spár HRAS kerfisins samskonar gæðaeftirliti og gert er við aðrar spár sem VÍ fær (spár frá HIRLAM og ECMWF líkönunum). Með því að taka spár HRAS kerfisins inn í gagnasjá VÍ opnast möguleikar á ýmisskonar nýtingu, t.d. eru gerð kort fyrir vef VÍ (<http://www.vedur.is/vedur/spar/thattaspar>) auk þess sem gera má kort og línurit og aðrar afurðir fyrir þáttakendur HRAS verkefnisins.

2. Vistun punktgagna úr spákerfinu í gagnagrunni

Mikilvægt er að reiknigögn séu aðgengileg þeim sem vinna með gögnin. Með því að vista punktgögn er auðveldara að bera saman spár og mælingar á veðurstöðvum, auk þess sem hægt er að nota tölfræðilegar síur (t.d. Kalman-síu) og reyna þannig að bæta punktspárnar enn frekar.

Verktími: Sumar og haust 2006,

Kostnaður: 500 þús. kr.

Verkskil: Gögn í opnum gagnagrunni, notendaleiðbeiningar.

Í þessu verkliði átti að spegla hluta DB2 gagnagrunns VÍ til RV, og ætlaði RV m.a. að nota gögnin til þess að beita tölfræðilegri síu á spágögnin. Settur var upp gagnagrunnur hjá RV og vistast punkspár úr spákerfinu í hann. Tölvur VÍ voru fluttar á sama háhraðanet (RH-netið) og tölvur RV. Afritunin hefur þó reynst tæknilega erfiðari en talið var í upphafi, og hefur um nokkurra vikna skeið staðið á sérfræðingum Nýherja og IBM að ganga frá tæknilegum atriðum.

3. Endurbætt yfirborðsgerð

Meðal niðurstæða í HRAS-verkefninu var að lofthiti væri að líkindum kerfisbundið rangur sums staðar á landinu í hægum vindi. Ástæða er til að ætla að það leiðréttist við endurskoðun á yfirborðsgerð. Sú endurskoðun hefði að líkindum jákvæð áhrif á vindaspár.

Verktími: Vetur 2006 til 2007

Kostnaður: 3000 þús. kr

Verkskil: Ný yfirborðsgerð veðurlíkans, greinargerð.

Endurbætur voru gerðar á yfirborðsgerðinni árið 2006. Mestu munar nú um að Vatnajökull og jöklar á hálendi landsins eru mun betur skilgreindir en áður var (sjá stöðuskýrslu HRAS frá því í nóvember 2006 og myndir 7 og 8 í áfangaskýrslu RÁV frá nóvember 2006¹). Eldri skilgreiningar voru byggðar á gerfihnattamælingum frá árunum 1992 og 1993. Samanburður var gerður á spá með eldri yfirborðsgerð og þá nýju kom í ljós að á hálendinu batnaði hitaspáin til muna. Samanburður fyrir Kárahnjúka má sjá á mynd 1. Bæði lækkaði RMS frávik milli spár og athugunar þegar ný yfirborðsgerð var tekin upp, auk þess sem fylgnistuðull þeirra hækkaði. Allar spár eru nú keyrðar með þessari nýju yfirborðsgerð. Greinargerð um þessar endurbætur má finna í stöðuskýrslu RÁV

1 <http://www.betravedur.is/or/RAV/stoduskysrslaRAV-nov06.pdf>

verkefnisins frá júní 2007².

2_ <http://www.betravedur.is/or/RAV/stoduskyslaRAV-jun07.pdf>

4. Endurskoðun á uppsetningu daglegra reikninga, þar með talin aukin upplausn jaðargagna og þróun á hnikun til að draga úr lóðréttu bylgjuendurvarpi.

Nú er spákerfið keyrt með jaðargögnum sem eru skilgreind á tiltölulega fáum jafnþrýstiflötum. Með inntaki á reikniplötum frá ECMWF má þetta lóðréttu möskva á jaðrinum. Með dempun á bylgjuendurvarpi má reikna með að úrkoma og sumpart vindur myndi síður óeðlileg mynstur (pylsuform) í 3 km neti.

Verktími: Vetur 2006 til 2007

Kostnaður: 1500 þús kr.

Verkskil: Endurbætur á líkani, greinargerð.

Vinna við þennan verklið hefur staðið nánast óslitið allt þetta ár. Tveir starfsmenn RV dvöldu í mars mánuði í Boulder, Colorado, og unnu m.a. að þessum verklið. Niðurstaðan varð sú að til að ná dempuninni rétt væri einfaldast að skipta yfir í næstu útgáfu af MM5. Sú útgáfa er í raun nýtt spálíkan, WRF, en það hefur verið í þróun um árabíl. Samanburðartilraunir benda til þess að ýmsir þættir s.s. vindur hlémegin fjalla, og úrkomudreifing sé betri í WRF en MM5 og engin þáttur sé verri. Mynd 2 sýnir dæmi um þetta, en á henni má sjá hita og vindspá fyrir Skaftafell þegar sn. “Freysnesveður” gekk yfir. Myndin sýnir að hitaspá WRF er lítið eitt betri en í MM5, en vindspáin mun betri. Mestu munar þar að WRF nær betur að herma eftir því aftakaveðri sem átti sér stað.

Þétting þrýstiflata var verulegt átak, því hanna þurfti brúunarforrit til að lesa líkanfleti ECMWF yfir í þrýstifleti fyrir MM5/WRF. Því verki lauk nýlega og standa nú yfir prófanir á líkaninu.

Samantekt

Afrakstur þeirra þróunarvinnu sem lagt hefur verið í á undanförunu ári má teljast ágætur. Mestu munar um nýja yfirborðsgerð, en hún skilaði betri spá. Þó ekki sé lokið að fullu við endurbætur á uppsetningu daglegra reikninga er ljóst að veruleg framþróun varð við uppfærslu úr MM5 líkaninu yfir í WRF. Vonir standa til að þessi breyting muni skila okkur enn betri veðurspám á næstu árum.

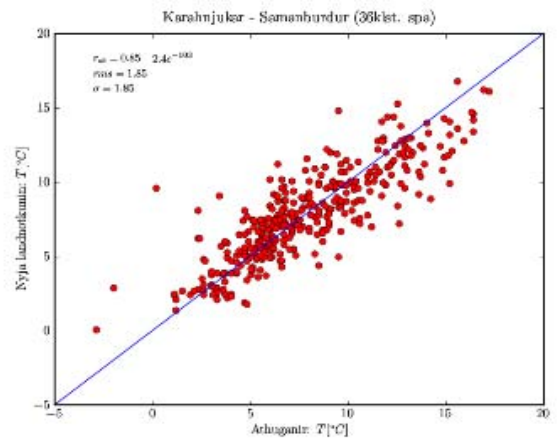
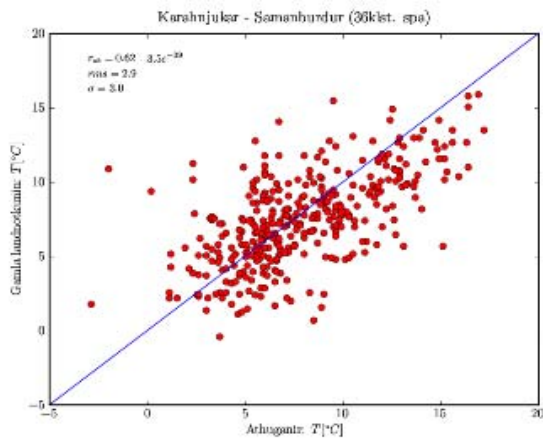
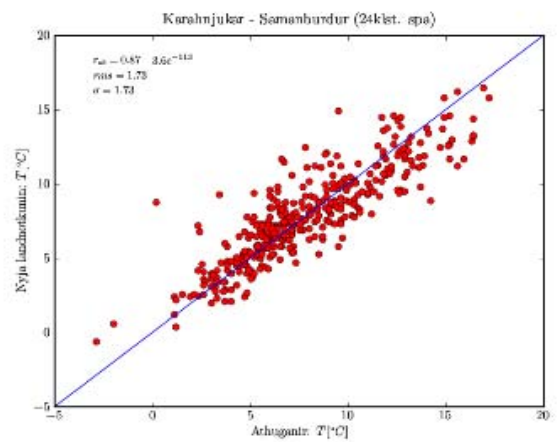
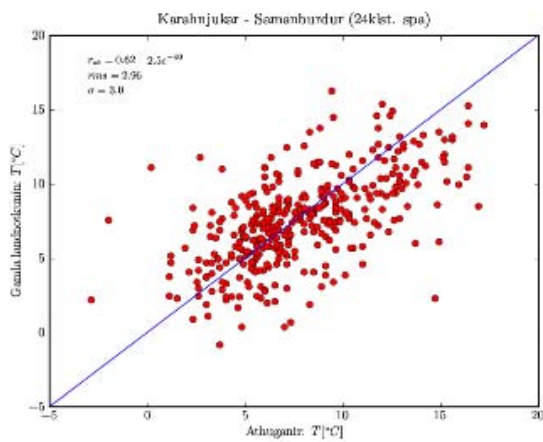
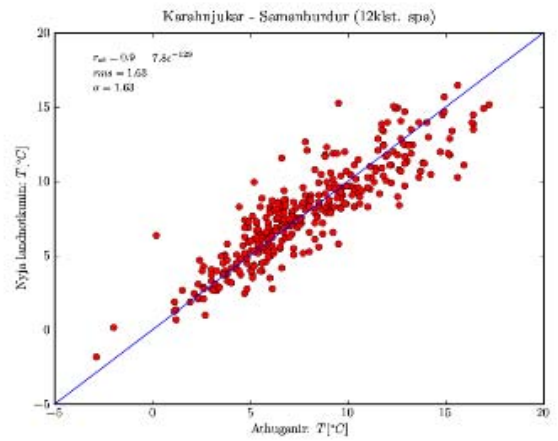
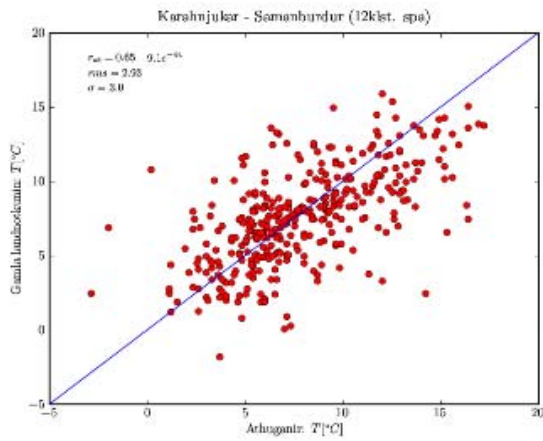
Næstu skref

HRAS verkefnið hefur nú staðið yfir í nokkur ár. Það hefur skilað góðu spálíkani og bættum veðurspám. Gert er ráð fyrir að VÍ muni endurnýja samning við RV um keyrslur á daglegum veðurspám.

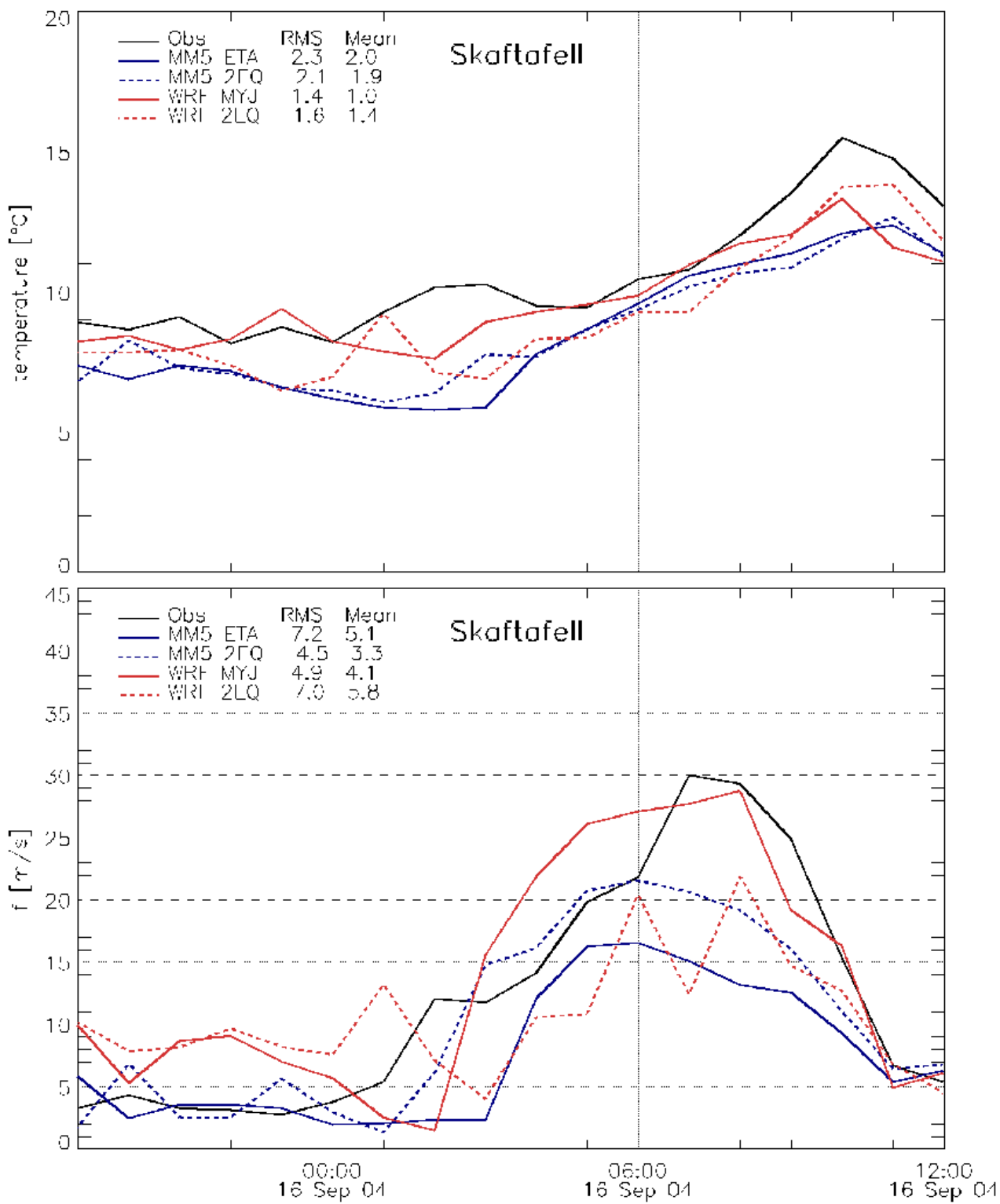
Hvað áframhaldandi þróun á líkaninu ræðir þá eru nokkrir möguleikar í stöðunni. Einn er sá að þeir aðilar sem að verkefninu standa lýsi einfaldlega því yfir að nú sé lokið þróunarverkefni sem hafi í heildina heppnast vel, og starfsemi HRAS hópsins verði einfaldlega hætt.

Annar möguleiki er að menn hugi nánar að sértækari atriðum, sem snúa beint að þeim viðfangsefnum sem stofnarnirnar glíma við. Þannig mætti beina framtíðarþróun að einhverjum eftirfarandi þátta: a) Endurbættri framsetningu spágagna sem sniðin er þörfum að stofnananna, b) skoðun á vindstrengjum á einstökum stöðum (fjallvegum, flugvöllum), könnun á því hvort hægt sé að meta ísingarhættu bæði fyrir flug og á jörðu niðri.

Einnig er mögulegt að halda áfram almennum endurbótum á líkaninu með það að markmiði að spárnar verði enn betri. Þarna mætti nefna frekari endurbætur til að laga ýmsar kerfisbundnar villur, s.s. í úrkomudreifingu. Slíkar endurbætur eru að vissu marki sífelluverk.



Mynd 1. Samanburður á athugun og spá á Kárahnjúkum. Sýndar eru niðurstöður fyrir spár 12,24 og 36 tíma fram í tímann. Vinstra megin eru notaðar spár með gamla landlíkaninu, hægra megin



Mynd 2: Mældur hiti og vindur (svört lína) í Skaftafelli 16. september 2004 ("Freysnesveður"). Einnig eru sýndar niðurstöður reikninga með MM5 (bláar línur) og WRF (rauðar línur).