



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar



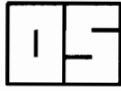
**Rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga
samþykktar af Rennslisgagnanefnd
1984–2002**

**Jóna Finndís Jónsdóttir
Kristinn Einarsson**

**Unnið fyrir Landsvirkjun og
Auðlindadeild Orkustofnunar
vegna Rennslisgagnanefndar**

2003

OS-2003/044



ORKUSTOFNUN
Vatnamælingar

Verknr.: 7-640928 / 7-641928

Jóna Finndís Jónsdóttir
Kristinn Einarsson

Rennslisráðir til rekstrareftirlíkinga samþykktar af Rennslisgagnanefnd 1984-2002

**Unnið fyrir Landsvirkjun og Auðlindadeild
Orkustofnunar vegna Rennslisgagnanefndar**

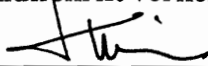
OS-2003/044

Ágúst 2003

ORKUSTOFNUN – VATNAMÆLINGAR

Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 569 6000 – Fax: 568 8896
Netfang: vm@os.is – Veffang: <http://www.vatn.is>



Skýrsla nr.: OS-2003/044	Dags.: Ágúst 2003	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Rennslisráðir til rekstrareftirlíkinga samþykktar af Rennslisgagnanefnd 1984-2002	Upplag: 50	
	Fjöldi síðna: 32	
Höfundar: Jóna Finndís Jónsdóttir Kristinn Einarsson	Verkefnisstjóri: Kristinn Einarsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Yfirlitsskýrsla um gagnabanka	Verknúmer: 7-640928 / 7-641928	
Unnið fyrir: Landsvirkjun og Auðlindadeild Orkustofnunar vegna Rennslisgagnanefndar		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Í þessari yfirlitsskýrslu eru fjallað um hlutverk Rennslisgagnanefndar og þær rennslisráðir sem eru í gagnabanka hennar. Raknar eru ákvarðanir nefndarinnar frá því síðasta yfirlitsskýrsla kom út um ráðir Rennslisgagnanefndar árið 1984. Fjallað er um ráðirnar og þau líkön sem liggja að baki þeim og greint frá því fyrir hvaða rekstrareftirlíkingar ráðirnar eru notaðar. Gagnabanki nefndarinnar er varðveittur á Vatnamælingum Orkustofnunar.		
Lykilorð: Rennslisgagnanefnd, rekstrareftirlíkingar, rennslisráðir, REGN	ISBN númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirlit af: KE	

EFNISYFIRLIT

1. Inngangur.....	5
2. Hlutverk Rennslisgagnanefndar	5
3. Samþykktir Rennslisgagnanefndar	7
4. Rennslisraðir til rekstrareftirlíkings	9
5. Varðveisla og afhending rennslisgagna.....	13
6. Rennslislíkön	14
6.1. HBV líkanið	14
6.2. AQUA líkan Vatnaskila	15
7. Niðurstöður.....	15
Heimildir.....	16
Viðauki A	18
Viðauki B.....	20

1. INNGANGUR

Rennslisgagnanefnd er samstarfsnefnd um samræmingu og viðhald rennslisraða sem notaðar eru til rekstrareftirlíkinga á íslenska raforkukerfinu. Í nefndinni eiga sæti fulltrúar frá Landsvirkjun, Orkustofnun (Auðlindadeild og Vatnamælingar), Samorku, iðnaðar- og viðskiptaráðuneyti og ráðgjafaverkfræðingum.

Innan verksviðs Rennslisgagnanefndar er að samþykkja nýjar rennslisraðir og gæta þess að gögnum um rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga sé vel viðhaldið, þannig að áætlanir um nýjar virkjanir séu ætíð samanburðarhæfar og hætta á ruglingi og misræmi sé sem minnst. Þessi skýrsla er gerð í framhaldi af fyrri skýrslu, „Rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga samþykktar af Rennslisgagnanefnd 1984-94” (Kristinn Einarsson 1995) og tekur á þeim breytingum sem orðið hafa frá útgáfu hennar.

Með þessu starfi Rennslisgagnanefndar og viðhaldi á gagnabanka rennslisraða er reynt að tryggja að samræmi ríki í rekstrareftirlíkingum nýrra virkjana og samanburður sé mögulegur á milli áætlana hinna ýmsu aðila. Nauðsynin á þessu ræðst annars vegar af kröfum lánveitenda um öruggan grundvöll rennslisraða og hins vegar af væntanlegum kröfum ríkisvaldsins og annarra um jafnstöðu á markaði, þegar bera skal saman tvo eða fleiri kosti á vegum óskyldra aðila.

Í þessari skýrslu er gerð er grein fyrir hlutverki Rennslisgagnanefndar og samþykktum, þ.e. hvort og hvenær Rennslisgagnanefnd hefur samþykkt rennslisraðir. Fundargerðir Rennslisgagnanefndar 1984 til 2001 liggja að baki upplýsingum um samþykktir rennslisraða en yfirlit sem gefið er í tímaröð um ákvarðanir Rennslisgagnanefndar tekur á tímabilinu 1995 til 2001.

Í kafla 4 er yfirlit um núgildandi rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga og kennistærðir þeirra, úrehtar rennslisraðir og vatnshæðarmæla sem notaðir eru í tengslum við núverandi rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga.

Gerð er grein fyrir varðveislu og afhendingu rennslisgagna í kafla 5. Að lokum eru dregnar saman niðurstöður og gerðar tillögur um endurbætur á varðveislu og upplýsingagjöf um rennslisraðir.

2. HLUTVERK RENNSLISGAGNANEFNDAR

Í fyrri skýrslu um rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga (Kristinn Einarsson 1995) er lýst tildrögum að því að Rennslisgagnanefnd var sett á laggirnar.

Skv. ákvæðum þágildandi reglugerðar um Landsvirkjun (nr. 760/1983) starfaði Samstarfsnefnd Landsvirkjunar og Orkustofnunar (í daglegu tali VÍSIS-nefnd, þar sem litið var á hana sem vísi að samstarfsnefnd). Skv. fundargerð frá 2. fundi nefndarinnar 3. febrúar 1984 var svohljóðandi samþykkt gerð undir liðnum *Rennslisraðir*:

Samþykkt var að skipa nefnd er samræmdi þessa hluti, verksvið hennar væri eftirfarandi:

- *Val á þeim stöðum sem reikna skal 14 daga rennslismeðaltöl út frá mældum gildum*
- *Yfirfara líkingar sem eru notaðar við útreikning á öðrum rennslisröðum til rekstrareftirlíkingar*
- *Gefa endanlega umsögn um hvaða raðir skuli nota hverju sinni*
- *Gæta þess að gögnum sé vel við haldið, þannig að hætta á ruglingi og misræmi sé sem minnst*

*Aðilar skipuðu eftirfarandi menn í nefndina. Frá Landsvirkjun: Elías B. Elíasson, Jan Henje. Frá Orkustofnun: Jón Ingimarsson, Árni Snorrason. Frá ráðgjafa-
verkfræðingum: Snorri P. Kjara, Vatnaskil. Starfsmaður nefndarinnar verður Kristinn Einarsson.*

Á 4. fundi VÍSIS-nefndar 18. maí 1984 var samþykkt framlögð greinargerð Árna Snorrasonar um Rennslisgagnanefnd (REGN). Þar segir í lið 2 um hlutverk REGN:

Hlutverk REGN er að samræma gerð rennslisraða fyrir rekstrareftirlíkingar raforkukerfisins. Þessu hlutverki má lýsa á eftirfarandi hátt:

1. *Velja og/eða skilgreina þá staði þar sem þarf að framleiða rennslisraðir 14 daga meðaltala*
2. *Velja og/eða skilgreina þá mælistaði er nauðsynlegir eru við framleiðslu raða skv. 1.*
3. *Fylgjast með þeirri faglegu vinnu er lýtur að bæði rennslisröðum mælistaða (daglegra gilda) svo og að 14 daga rennslisröðum virkjunarstaða.*
4. *Varðveita í gagnabanka 14 daga raðirnar ásamt þeim daglegu röðum er liggja til grundvallar.*
5. *Sjá um endurnýjun og endurskoðun gagnabankans.*

Sett var reglugerð um Orkustofnun í desember 1996 (nr. 632/1996). Í 9. grein þeirrar reglugerðar eru ákvæði um tækninefnd, sem ætlað er að vera samráðsvettvangur orkumálasviðs Orkustofnunar og orkuiðnaðarins. Tækninefndin gerði Samstarfsnefnd Landsvirkjunar og Orkustofnunar óþarfa, enda voru ákvæði um hana felld brott í nýrri reglugerð um Landsvirkjun í apríl 1997 (nr. 259/1997). Rennslisgagnanefnd hefur starfað áfram í óbreyttu formi að hlutverki sínu með vitund og vilja samstarfsaðilanna, meðan ekki er annað ákveðið í tækninefnd Orkustofnunar, þó með þeirri breytingu á aðild í anda reglugerðar um Orkustofnun, að kalla til fulltrúa frá Samorku í viðbót við fyrri nefndarmenn.

Núverandi formaður Rennslisgagnanefndar er Árni Snorrason, Vatnamælingum Orkustofnunar. Aðrir nefndarmenn eru Sveinbjörn Björnsson og Hákon Aðalsteinsson frá Auðlindadeild Orkustofnunar, Sigmundur Freysteinsson, Hannes Haraldsson og Elías B. Elíasson frá Landsvirkjun, Eiríkur Bogason frá Samorku og Snorri P. Kjara frá ráðgjafarverkfræðingum. Auk þess hefur Helgi Bjarnason hjá iðnaðarráðuneytinu verið boðaður á fundi nefndarinnar. Starfsmaður og umsjónarmaður gagnabanka Rennslisgagnanefndar er Kristinn Einarsson, Vatnamælingum Orkustofnunar.

3. SAMÞYKKTIR RENNSLISGAGNANEFNDAR

Hér fer á eftir yfirlit í tímaröð um ákvarðanir Rennslisgagnanefndar varðandi notkun rennslisraða til rekstrareftirlíkinga. Yfirlitið tekur til þeirra funda sem hafa verið haldnir frá útgáfu fyrri skýrslu (Kristinn Einarsson 1995).

24. fundur (22. nóvember 1995)

- Ákveðið var, að framleiðandi rennslisraðar til notkunar í rekstrareftirlíkingum skuli hverju sinni skila röðinni á tölvutæku formi ásamt skýrslu til Rennslisgagnanefndar.
- Ákveðið var að gera tvenns konar verkáætlun, annars vegar miðað við að bæta við t.o.m. vatnsári 1993 og skila því sem fyrst, hins vegar miðað við t.o.m. vatnsári 1994 og skila því seinna. Í báðum tilfellum skal miðað við að haga störfum þannig, að auðvelt sé að bæta við hverju nýju vatnsári. Jafnframt var Vatnaskilum falið að setja fram tímamörk vegna vinnu að rennslislíkönunum á Fljótsdals-, Þjósár- og Blöndusvæði, er tengdist framangreindum viðbótum.
- Samþykktar voru til notkunar í rekstrareftirlíkingum þær sex rennslisraðir á vatnasviði Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fjöllum, sem lýst er í skýrslu Vatnaskila 95.18 (sjá yfirlit í kafla 6 í skýrslunni).
- Raðirnar R180 til og með R184 voru úrskurðaðar úreltar

25. fundur (15. desember 1995)

- Ákveðið var að prófa rennslisröð Ölfusár við útreikning á framleiðslugetu smávirkjana og taka ákvörðun um notkun hennar á næsta fundi. Röðin myndi þá koma í stað rennslisraðar Skógár þar sem vatnshæðarmælirinn í Skógá var mjög erfiður í rekstri.

26. fundur (6. október 1997)

- Samþykkt var að vísa nýju rennslislíkani fyrir Fljótsdalsvirkjun í prófunarkeyrslu skv. skilgreiningu Landsvirkjunar, og draga út raðir fyrir samanburð í eldri safnpunktum í því sambandi.
- Samþykkt var að nota aðferð þá sem um getur í fundargerðinni til leiðréttingar á vetrarrennslinu í Blöndu, þar til líkan fyrir rennslis til Blönduvirkjunar hefur verið endurskoðað. Lögð var áhersla á, að vinna þá endurskoðun sem fyrst.

28. fundur (13. febrúar 1998)

- Ákveðið var, að Landsteinar gerðu geri lista yfir þær raðir, sem á þyrfti að halda á næstunni, og farið yfir hvað þyrfti að gera til að lengja þær til og með vatnsárinu 1993. Allar mældar raðir verði settar inn í rennslisgrunninn til og

með vatnsári 1996 og öll ný vinna miðist við þau tímamörk, en eldri raðir verði framlengdar alla vega til 1993 og keyrslur gerðar miðað við vatnsárin 1950 til 1993. Sérstakur samanburður verði gerður á Þjórsár/Tungnársvæði til og með 1988 til að fá áhrif nýrra raða ein og sér.

- Samþykkt var að taka inn í rennslisgrunninn röð Ölfusár eftir uppfærslu með nýjum rennslislykli til að líkja eftir orkuvinnslugetu smávirkjana, ásamt rennslisröðum fyrir Skaftá við Sveinstind og innrennsli í Langasjó, sem Vatnaskil höfðu reiknað fyrir Orkustofnun með NAM2-líkani.
- Nafn raðarinnar R192 var ákveðið: *Innrennsli í Hölknarlón*.

30. fundur (17. júlí 1998)

- Rennslisgagnanefnd samþykkti nýtt rennslislíkan Vatnaskila af Þjórsár/Tungnaárvæðið og raðir skv. því til notkunar í rekstrareftirlíkingum.
- Felld var niður rennslisröð með ísrennsli við Búrfell, eftir tilkomu Sultartangavirkjunar.
- Ákveðið var að setja viðaukabókstafinn A á númer rennslisraða þar sem það á við, fyrir uppfærðar og framlengdar raðir til 1993, að því tilskildu að það væri tæknilega mögulegt í forritum fyrir rekstrareftirlíkingar hjá bæði Landsteinum og Landsvirkjun að nota slíka númeragjöf.

31. fundur (27. maí 1999)

- Samþykkt var nýtt rennslislíkan Vatnaskila af Blöndu og Vestari Jökulsá og rennslisraðir skv. því til notkunar í rekstrareftirlíkingum. (Skýrsla Vatnaskila nr. 99.02 Blanda og Vestari Jökulsá. Rennslislíkan)

33. fundur (23. janúar 2001)

- Líkan fyrir vatnasvið Neðri-Þjórsár milli Búrfells og Urriðafoss ásamt rennslisröðum skv. því var samþykkt til notkunar í rekstrareftirlíkingum.

34. fundur (26. apríl 2002)

- Líkan fyrir vatnasvið Þjórsár- Tungnaár niður að Urriðafossi var samþykkt til notkunar í rekstrareftirlíkingum.
- Samþykkt var að nota raðir vatnsáranna til og með 2000 í orkureikningum og taka tillit til rennslis 29. febrúar, 30. ágúst og 31. ágúst.

Í töflu 1 í viðauka B er gefið yfirlit um hvort og þá hvenær, hinar einstöku rennslisraðir sem nú eru í gagnabanka Rennslisgagnanefndar hafa verið samþykktar af Rennslisgagnanefnd. Alls er hér um að ræða 88 raðir en þar af eru tæplega 20 raðir ósamþykktar. Þær raðir sem ekki hafa verið samþykktar af nefndinni hafa einungis verið notaðar í forathugunum.

4. RENNSLISRAÐIR TIL REKSTRAREFTIRLÍKINGA

Í töflu 2 í viðauka B er gefið yfirlit um rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga ásamt tilvísunum í heimildir. Tekið er fram hvort verið sé að nota þær í núverandi athugunum, en upplýsingar um það fengust hjá Magnúsi Sigurðssyni hjá Verkfræðistofunni Landsteinum.

Hér fara á eftir upplýsingar um rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga, þar er gerð grein fyrir hvaða líkan stendur á bak við rennslisraðirnar.

Raðir **R101-R113** eru frá Verkfræðistofunni Vatnaskilum. Raðirnar eru skv. rennslislíkani fyrir Þjórsár- Tungnársvæði sem var samþykkt til notkunar í rekstrareftirlíkingum af Rennslisgagnanefnd á 34. fundi. Líkanið gerir ráð fyrir föstum jöklum, engu Heklugosi og engum lónum. Vatnaskil (2002).

R116-R117 eru rennslisraðir til notkunar í rekstrareftirlíkingum virkjanakerfis Landsvirkjunar á vatnasvæði Blöndu. Rennslislíkanið var endurgert af Vatnaskilum (1999) og tekur til vatnasvæða Blöndu og Vestari-Jökulsár, það var samþykkt til notkunar í rekstrareftirlíkingum á 31. fundi nefndarinnar.

Raðir **R122-R123** eru reiknaðar hjá Vatnaskilum. Þær eru skv. eldri rennslislíkönunum á vatnasviðum fyrirhugaðrar Fljótsdalsvirkjunar, og voru ekki endurskoðaðar í rennslislíkani II fyrir Fljótsdalsvirkjun. (Vatnaskil 1996a)

Raðir **R126-R128** eru upprunnar á Orkustofnun, Vatnamælingum. Þær byggja á mældu rennsli. Hvað varðar R126, Laxá í Aðaldal við Birningsstaðasög, hefur ekki verið unnið úr gögnum þess vatnshæðarmælis, vhm 32, á síðari árum þar sem ekki hefur verið samið um rekstur hans eftir 1996. Frumgögn til þess eru þó fyrir hendi.

R130 er reiknuð á Verkfræðistofunni Landsteinum skv. gefnum forsendum um uppsettar jarðgufustöðvar.

R131 er gerð á grundvelli gagna frá Veðurstofu Íslands um sólarhringsmeðalhita í Reykjavík. Tímaröðin er notuð til að meta áhrif veðurfars á eftirspurn almennings eftir raforku.

Raðir **R133-R136** eru líkt og raðir R101-R115 skv. rennslislíkani Vatnaskila fyrir Þjórsár- Tungnársvæðið (Vatnaskil 2002).

R137-R138 eru rennslisraðir fyrir Skaftá við Sveinstind og innrennsli í Langasjó. Þær eru reiknaðar með NAM2 líkani en án AQUA líkans hjá Vatnaskilum (1996b, 1996c) og samþykktar af nefndinni á 28. fundi.

R141-R148 eru reiknaðar af Vatnaskilum (2001a) fyrir Orkustofnun. Þetta eru rennslisraðir frá líkani Vatnaskila, aðliggjandi líkan við Austurlandsvirkjun Rennslislíkan II, sem nær til Jökulsár á Fjöllum, Mývatns / Laxár og Skjálfandafljóts. Raðirnar eru til notkunar við virkjanaathuganir á vatnasviði Skjálfandafljóts.

R151-R152 eru líkt og R116-R117 rennslisraðir skv. rennslislíkani sem reiknað var af Vatnaskilum og tekur til vatnasvæða Blöndu og Vestari-Jökulsár.

Raðir **R153-R156** eru allar reiknaðar skv. HBV-líkönnum á Vatnamælingum Orkustofnunar.

Raðir **R157-R159** og **R161** eru líkt og R116-R117 skv. rennislíkan Vatnaskila af vatnasvæðum Blöndu og Vestari-Jökulsár.

R160, R162, R163 eru reiknaðar skv. HBV-líkönnum á Vatnamælingum Orkustofnunar.

Raðir **R164-R167** eru skv. endurskoðuðu rennislíkan Vatnaskila á vatnasviðum fyrirhugaðrar Fljótsdalsvirkjunar, Rennislíkan II (Vatnaskil 1996a). Rennslisráðirnar voru samþykktar af Rennslisgagnanefnd á 26. fundi.

R168 og **R172** eru rennslisráðir frá líkani Vatnaskila sem nær yfir vatnasvið Neðri-Pjósár milli Búrfells og Urriðafoss (Vatnaskil, 2001b). Þær voru samþykktar af nefndinni á 33. fundi.

Rennslisröðin **R169** er líkt og R116-R117 skv. rennislíkan Vatnaskila af vatnasvæðum Blöndu og Vestari-Jökulsár.

Fyrir röðina **R171** þarf að keyra aftur fyrirbyggjandi HBV-líkan Vatnamælinga Orkustofnunar til að brúa og bæta við melda röð vhm 83, Fjarðará, Seyðisfirði, við Neðri Staf.

Röðin **R175** þarfnast framlengingar, rennslisröð Miðhúsaár, vhm 47, endar árið 1989 þegar rekstri vatnshæðarmælisins var hætt. Á döfinni er að gera þar HBV-líkan vegna endurmats á afrennsli og vatnsorku.

R184 er rennslisröð Bessastaðaár reiknuð af Vatnaskilum. Við ákvörðun á rennslinu var beitt Rennislíkan II frá 1996 fyrir Fljótsdalsvirkjun (1996b). Með viðbótum sem lýst er í skýrslu Vatnaskila (2000).

Rennslisráðirnar **R185-187, R192-R193** og **R198** eru frá Rennislíkan II, Austurlandsvirkjun (Vatnaskil 1995). Rennslisráðirnar voru samþykktar til notkunar við rekstrareftirlíkingar á 24. fundi nefndarinnar.

R194-R197 eru frá líkani Vatnaskila fyrir Fljótsdalsvirkjun, Rennislíkan II, (Vatnaskil, 1996b). Þær voru samþykktar á 26. fundi Rennslisgagnanefndar.

R200-R203 eru frá líkani Vatnaskila af Skaftárvæðinu.

R204 er frá Orkustofnun, Vatnamælingum. Röðin byggir á mældu rennsli Ölfusár við Selfoss, vhm 64. Hún er notuð til eftirlíkingar á rekstri smávirkjana.

R205-R207 eru líkt og R184 skv. viðbótum Vatnaskila við líkan fyrir Fljótsdalsvirkjun (1996b). Viðbótunum eru gerð skil í skýrslu Vatnaskila, Bessastaðaá og Vatnadæld, Rennislíkan (2000).

R208-R210 eru reiknaðar skv. HBV-líkönnum á Vatnamælingum Orkustofnunar. Raðirnar R209 og R210 ná einungis frá árinu 1961 vegna skorts á veðurgögnum.

R211 er rennslisraðir frá líkani Vatnaskila sem nær yfir vatnasvið Neðri-Þjórsár milli Búrfells og Urriðafoss (Vatnaskil, 2001b).

R212 er rennslisröð fyrir Kverká á Brúaröræfum, röðin er frá Vatnaskilum.

R213 er líkt og R116-R117 frá rennslislíkani sem var endurgert af Vatnaskilum (1999) og tekur til vatnasvæða Blöndu og Vestari-Jökulsár. Þessi röð var reiknuð vegna lágrenslisspár.

R214 er frá Rennslislíkani II, Austurlandsvirkjun, Vatnaskila (1995). Röðin var reiknuð vegna lágrenslisspár.

R215-R218 voru reiknaðar á Orkustofnun, Vatnamælingum út frá R172, R213, R214 og vhm 30, vhm 54 og vhm 110. Raðirnar voru reiknaðar vegna lágrenslisspár.

R219 er rennslisröð fyrir Laxá í Aðaldal við Birningsstaðasög skv. líkani Vatnaskila. Til er mæld röð fyrir sama stað, sjá R126.

R220-R221 eru reiknaðar skv. HBV-líkönunum á Vatnamælingum Orkustofnunar, þetta eru virkjanaraðir fyrir Hvalá í Ófeigsfirði vegna rammaáætlunar.

R222 og **R224** eru reiknaðar skv. HBV-líkönunum á Vatnamælingum Orkustofnunar.

R223 er skv. bráðabirgða líkani Vatnaskila af vatnasviði Hverfisfljóts.

R225-R226 eru skv. rennslislíkani Vatnaskila fyrir Þjórsár- Tungnársvæðið (Vatnaskil 2002).

R227-R244 eru reiknaðar fyrir Glámuhálendi skv. HBV-líkönunum á Vatnamælingum Orkustofnunar. Raðirnar ná einungis frá árinu 1961 vegna skorts á veðurgögnum.

R245 er reiknuð röð Vatnaskila fyrir Skaftárveitu um Langasjó.

Allar raðir á Þjórsársvæðinu ofan Sultartanga og Búrfells voru áður hlutsvæði upp að næsta safnpunkti en eru nú (Vatnaskil 2002) með vatnasvið alls svæðisins ofan viðkomandi safnpunkts.

Á mynd 1 í viðauka A er kort með safnpunktum rennslisraða auk þeirra vatnasviða rennslisraðanna sem skilað hefur verið inn í gagnabanka Rennslisgagnanefndar.

Í töflu 3 í viðauka B er gerð grein fyrir kennistærðum rennslisraða Rennslisgagnanefndar. Mikilvægt er að þessi gögn fylgi röðunum til að fyrirbyggja misskilning og rugling á röðum. Þær upplýsingar sem koma fram í töflunni eru meðalrennslisraðarinnar, stærð vatnasviðs, hnit safnpunkts í landshnitakerfinu (Lambert Ísnet 93) og lengd raðarinnar. Rennslisraðir hafa verið framlengdar til loka vatnsárs 2000 (31. ágúst 2001).

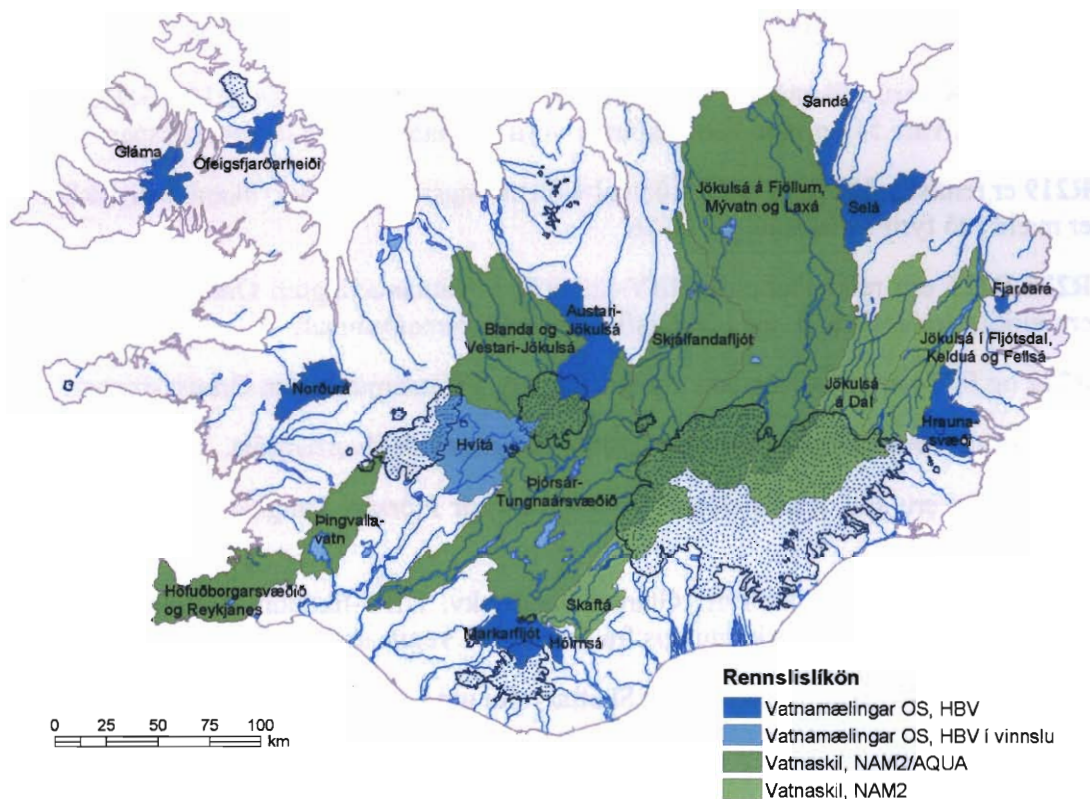
Í töflu 4 í viðauka B er listi yfir þær rennslisraðir sem eru úreltar og ástæður þess að þær eru úreltar.

Á mynd 1 og í töflu 5 í viðauka B er yfirlit yfir þau rennslislíkön sem gerð hafa verið. Í töflunni er gerð grein fyrir hvaða raðir Rennslisgagnanefndar byggja á líkönunum og hvaða vatnshæðarmælar í rekstri Vatnamælinga Orkustofnunar og Landsvirkjunar mæla

vatnshæð eða afrennsli frá vatnasviðum líkananna og fyrirsjáanlegt er að þörf verði fyrir við endurskoðun raðanna. Þessi notkun skiptist í:

- Bein not á mældu rennsli eða vatnshæð
- Til aðlögunar á rennslislíkönum
- Til staðfestingar og fínstillingar á rennslislíkönum
- Óbein not á mældu rennsli (rennsliseinkenni flutt milli vatnasviða)

Upplýsingar um númer og hnit þeirra vatnshæðarmæla sem eru notaðir við gerð líkans ættu að fylgja rennslisröðunum þegar þær eru sendar í gagnabankann.



Mynd 1. Vatnasvið rennslislíkana

Rennslisraðirnar eru geymdar sem dagsgildaraðir en hingað til hafa 14d raðir verið mikið notaðar við rekstrareftirlíkingar. Misræmi hefur verið í því hvernig 14d raðir eru leiddar af dagsgildum, þar voru áður þrjú kerfi í gangi. Með samráði Vatnamælinga Orkustofnunar, Landsteina og Vatnaskila var þetta samræmt í eitt kerfi, sú ákvörðun var staðfest af Rennslisgagnanefnd á 34. fundi hennar.

- Notað er kerfi þar sem engu er fleygt heldur er rennsli 31. ágúst bætt við safnrennsli í 2ja vikna tímabili nr. 26 og rennsli 29. febrúar bætt við það tveggja vikna tímabil sem hann lendir á.
- Í öðru þeirra kerfa sem áður var notað var rennsli 31. ágúst fleygt og einnig rennsli 30. ágúst væri hlaupár.
- Í elsta kerfinu var rennsli 31. ágúst og 29. febrúar fleygt.

5. VARÐVEISLA OG AFHENDING RENNSLISGAGNA

Rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga eru varðveittar tryggilega hjá Vatnamælingum Orkustofnunar og afgreiddar þaðan til notenda eftir þörfum. Tímaraðir mæligagna og líkanniðurstaðna eru geymdar á sama hátt og á sama stað, þótt aðgreindar séu. Afrit eru tekin reglulega af tölvukerfi Orkustofnunar skv. áætlun þar um og nýleg heildarafrit ætíð geymd í bankahólfu.

Gagnageymsla tímaraða hjá Vatnamælingum er í yfirgangsfasa milli eldra kerfis sem kennt er við ALVATN og nýs kerfis sem kennt er við GALVOS (Gagnavinnslukerfi Landsvirkjunar og Orkustofnunar). Rétt er að lýsa báðum kerfunum, ásamt inntaki og úttaki þeirra í meginráttum, svo og skilfletinum við Orkulíkan Landsvirkjunar

Grunneining ALVATN kerfisins er skrá dagsgilda frá einu almanaksári úr einum vatnshæðarmæli. Nafn skrárinnar segir til um númer vatnshæðarmælis (5 stafa tala) og árið (2ja stafa tala, 2000-vandinn er leystur með röð bókstafa, $a_0=2000$, $b_0=2010$ o.s.frv.). Geymd er vatnshæð í cm, rennsli í m^3/s (með tveimur aukastöfum) og athugasemd fyrir hvern dag. Eyður eru fylltar með -999. Grunnskráin er ekki forsniðin til að spara geymslurými. Safn sérsníðaðra forrita, sem nú eru keyrð á Unix-kerfi, viðheldur gagnageymslunni og sér um inntak og úttak. Þar á meðal eru forrit sem reikna út 2ja vikna vatnsársgildi í einingunni Gl/2 vikur. Númeraröð vatnshæðarmæla frá 90000 til 90999 er frátekin fyrir tímaraðir Rennslisgagnanefndar, og svarar vhm númerið 90101 til rennslisraðar R101, o.s.frv.

Auðvelt er að taka við gögnum um daglegt rennsli inn í kerfið og afgreiða aftur í hvaða formi sem er, og eru forsniðnar "textaskrár" notaðar sem millistig. Hins vegar henta 2ja vikna gildi með einingunum Gl/2 vikur eða m^3/s ekki til geymslu í ALVATN, og hafa tímaraðir með því tímaskrefi því verið varðveittar á sérstökum stað í því formi sem þær komu upphaflega, og eru þær afgreiddar ýmist í upphaflegu eða í öðru hentugu formi, t.d. sem textaskrár. Orkulíkan Landsvirkjunar hefur tekið við vatnsársrennslisgögnum með einingunni Gl/2 vikur, en líkanstærðin sem notuð er við útreikninga er m^3/s að meðaltali yfir 2 vikur. Einnig er hægt að nota m^3/s að meðaltali yfir eina vatnsársviku. Nýlega var ákveðið að nota framvegis eininguna m^3/s fyrir þau gögn, sem afgreidd eru úr geymslu til notkunar í orkulíkaninu.

Nýtt gagnavinnslukerfi Landsvirkjunar og Orkustofnunar (GALVOS) tekur til 1) varðveislu hliðlægra gagna um mælistaði og mælakerfi, 2) útreiknings rennslismælinga, 3) móttöku, villuleitar og varðveislu frumgagna og 4) úrvinnslu og varðveislu tímaraða. Þessar tímaraðir geta ýmist verið tengdar frumgögnum frá mælistöðum og verið partur af úrvinnsluferli þeirra eða byggst á utanaðkomandi tímaröðum, t.d. vatnshæðar- og rennslisröðum frá vatnshæðarmælum ættuðum úr eldra kerfi eða veðurgögnum frá Veðurstofu Íslands. GALVOS kerfið er enn í þróun, og eru liður 1 og 2 fullprófaðir og villulausir, liður 3 í daglegri notkun en villur enn fyrir hendi, og liður 4 í prófunarfasa.

Prófun hefur farið fram á tímaraðavinnslu GALVOS kerfisins og inntaki og úttaki þessa hluta kerfisins vegna þarfa Rennslisgagnanefndar til að meta hæfni kerfisins sem framtíðar gagnageymslu fyrir rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga. Einnig hefur nauðsynlegri forritunavinnu vegna inntaks tímaraða, sem ekki tengjast frumgögnum GALVOS kerfisins, verið forgangsraðað og flýtt af sama tilefni. Sérstök athugun var

gerð á hæfni kerfisins til að reikna á réttan hátt viku og 2ja vikna gildi á vatnsársgrunni út frá dagsgildum rennslis. Í kjölfar þessara prófana á tímaraðahluta GALVOS kerfisins virðist ljóst að það henti vel sem gagnageymsla fyrir rennslisráðir til rekstrareftirlíkinga og að það geti framleitt á réttan hátt út frá dagsgildum, og/eða geymt, viku og 2ja vikna gildi á vatnsársgrunni. Einnig er að nýju kominn skriður á þróun kerfisins og lagfæringar á agnóum þess.

Allar upplýsingar um mælistaði, mælitæki og staðsetningu á gagnaskrárm í GALVOS kerfinu eru geymdar í sérhönnuðum töflum í Oracle gagnagrunni. Tímaraðirnar sjálfar eru geymdar í gagnaskrárm á netCDF formi (network Common Data Form). Það form innifelur aukið öryggi, þar sem í haus skrárinnar eru geymdar allar helstu upplýsingar um gögnin sem á eftir fylgja. Skrárvinnslan er einnig hraðvirk og gögnin taka lítið pláss. Þetta skrárform var skilgreint í Bandaríkjunum fyrir einum áratug og er mikið notað við geymslu og millifærslu á umfangsmiklum og flóknum gagnaskrárm, svo sem niðurstöðum veðurfarslíkana og mæligögnum frá gervihnöttum. Auðvelt er að búa til “textaskrár” til að skoða innihaldið í netCDF tímaraðaskrárm og fá úttak til að færa gögn á milli kerfa. Meðal þess sem bæta þyrfti við GALVOS kerfið vegna rennslisráða til rekstrareftirlíkinga er skilgreining á knippi rennslisráða („rennslisráðasett”), í samræmi við framsetningu ráða í hinu nýja orkulíkani Landsvirkjunar.

Hliðlægar upplýsingar, þar með talin vatnasvið ráðanna, eru geymdar í Oracle gagnagrunni sem tengdur er við landfræðileg upplýsingakerfi. Þar hefur opnast möguleiki til að gefa fjölbreytilegar kortrænar upplýsingar um rennslisráðir til rekstrareftirlíkinga og tengja þær við vatnakerfi og virkjanakerfi landsins.

6. RENNSLISLÍKÖN

Við hönnun og rekstrareftirlíkingar virkjana þarf á rennslisröðum að halda sem allar spanna sama tímabil og endurspegla þar að auki náttúrulegt rennsli. Til að ná því marki þarf að lengja margar rennslisráðir, og er það gert með aðstoð vatnafræðilegra líkana.

Vatnafræðileg líkön eru aðallega unnin hjá tveimur aðilum eins og stendur. Hjá Verkfræðistofunni Vatnaskilum eru reiknaðar rennslisráðir með NAM2 og AQUA líkönum. Síðarnefnda líkanið er einnig notað sjálfstætt til ýmissa grunnvatnsreikninga. Vatnamælingar Orkustofnunar nota svo HBV líkanið til að reikna rennslisráðir, en það er hliðstætt við NAM2 líkanið og með mjög svipaða uppbyggingu.

Á mynd 5 var yfirlit yfir þau svæði sem rennslislíkön Vatnaskila og Vatnamælinga ná til. Eins og sjá má ná líkön Vatnaskila til meginhluta eldvirka beltisins, þar sem jarðlög eru lekust og grunnvatn jafnvel yfirgnæfandi í rennsli einstakra vatnsfalla.

6.1. HBV líkanið

HBV reiknilíkanið líkir eftir afrennsli af vatnasviði út frá gögnum um sólarhringsúrkomu og sólarhringsmeðalhita. Líkanið er það sem kallað hefur verið „hálf ákvarðanlegt“, þ.e. einföld sambönd eru notuð til að líkja eftir flóknu samspili margra mismunandi þátta í náttúrunni. Vatnamælingar nta s.k. „KARMEN“ útgáfu, sem þróuð

var af Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) í samvinnu við Óslóarháskóla (Sælthun, 1996).

Yfir 100 óháðir stuðlar koma við sögu þegar úrkomu er breytt í afrennsli í líkaninu. Þeir eru ákvarðaðir með „trial and error“ aðferð, þ.e. stuðlunum er gefið eitthvert gildi sem talið er líklegt að sé rétt og líkanið er keyrt fyrir eitthvert fyrirfram ákveðið tímabil. Fylgni reiknaðs og mælds rennslis á tímabilinu er athuguð, bæði með aðstoð línurita og fylgnistuðla og leikurinn er endurtekinn uns fylgnin er orðin viðunandi. Ákvörðun líkanstuðlanna er mikilvægasti en jafnframt erfiðasti og tímafrekasti hluti líkangerðarinnar. (Gunnar Orri Gröndal, 2000c).

6.2. AQUA líkan Vatnaskila

Rennslislíkan Vatnaskila er samsett af yfirborðslíkani sem þróað hefur verið frá því sem kallað er NAM2 líkan (Nielsen and Hansen, 1973). Inn í NAM2 líkanið hefur meðal annars verið bætt við jöklapætti og öðrum þáttum breytt að einhverju leyti. Við yfirborðslíkanið er tengt þrívítt grunnvatnslíkan AQUA (Vatnaskil 1998). Út mun koma á næstunni skýrsla um rennslislíkan Vatnaskila. Skýrslugerðin er hluti af framlagi Vatnaskila til rannsóknarverkefnisins „Veðurfar, vatn og orka“ sem Landsvirkjun og Vatnamælingar Orkustofnunar standa að með styrk frá Orkusjóði.

7. NIÐURSTÖÐUR

Greint hefur verið frá störfum Rennslisgagnanefndar og sagt frá fundarsamþykktum nefndarinnar á árunum 1995-2001. Sett er fram yfirlit um rennslisráðir til rekstrareftirlíkinga, kennistærðir þeirra og heimildir um uppruna.

Taka þarf afstöðu til hvaða útgáfur raða (rennslisraðaknippi) séu geymdar í gagnabanka, þ.e. hvaða eldri útgáfur ásamt lýsigögnum séu varðveittar ásamt nýjustu útgáfu raða.

Snúið getur verið að halda utan um rennslisráðir Rennslisgagnanefndar þannig að enginn ruglingur verði um númer og nöfn raðanna. Því væri æskilegt að setja upp vefsíðu þar sem upplýsingar um raðir, kennistærðir þeirra og uppruna kæmi fram, vefsíðan yrði þá uppfærð um leið og gagnabanki Vatnamælinga Orkustofnunar þegar nýjar raðir berast. Nú hefur verið sett upp ArcIMS vefþjónusta á Orkustofnun sem ásamt ArcSDE þjónustu getur varpað landfræðilegum upplýsingum ásamt hliðlægum gögnum beint út á vefinn. Því væri einfalt að setja upp slíka þjónustu sem kallar á nýjustu upplýsinga hverju sinni úr Oracle gagnagrunninum.

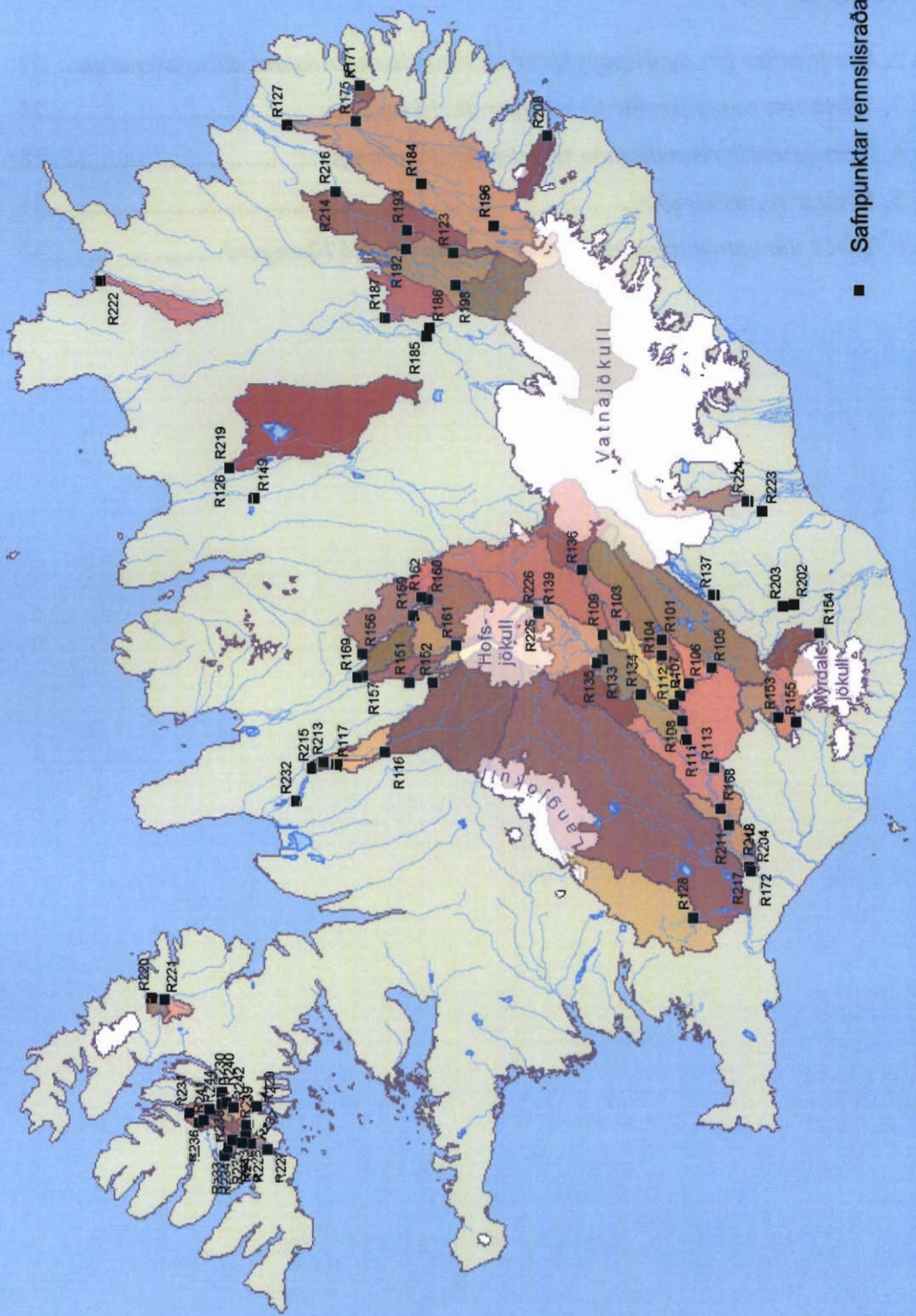
HEIMILDIR

- Gunnar Orri Gröndal 2000a. Afrennsli af Hraunum. *Gerð HBV-rennslislikana af vatnshæðarmælum í Fellsá, Geitdalsá, Fossá, Hamarsá og Geithellna*. Orkustofnun OS-2000/040. Unnið fyrir Landsvirkjun
- Gunnar Orri Gröndal 2000b. Hólmsá í Skaftártungu. *Gerð HBV-rennslislikans af vhm 231*. Orkustofnun OS-2000-042
- Gunnar Orri Gröndal 2000c. Markarfljót. *Gerð HBV-rennslislikans af vhm 218*. Orkustofnun OS-2000-059
- Kristinn Einarsson 1995. Rennslisraðir til rekstrareftirlíking samþykktar af Rennslisgagnanefnd 1984-94. Orkustofnun OS-95051/VOD-08 B
- Kristinn Einarsson 1996. *Rennslisraðir til Stafnsvatnavirkjunar gerðar með HBV-líkani - auk rennslisraða Urriðafoss- og Fjarðarárvirkjana*. Orkustofnun GRG KE-96/07
- Kristinn Einarsson 1998. *Rennslislíkön fyrir virkjað rennsli úr Austari-Jökulsá, Skagafirði*. Orkustofnun GRG KE-98/03
- Navís-Landsteinar hf. 1998. *Orkulíkan Landsvirkjunar, Kerfislýsing hluti I, II og III*. Útboðsgögn VKÁ-01.
- Nielsen, Steen Asger og Hansen, Eggert. 1973. Numerical Simulation of the Rainfall-Runoff Process on a Daily Basis. *Nordic Hydrology* 4, 171-190.
- Stefanía Guðrún Halldórsdóttir, Gunnar Orri Gröndal 2001a. *Vatnafar á Glámu. 1. Rennslislíkön* Orkustofnun OS-2001/007 Unnið fyrir Orkubú Vestfjarða og Auðlindadeild Orkustofnunar
- Stefanía Guðrún Halldórsdóttir 2001b. *Sátulón. Rennslislíkan af hlutvatnasviði Markarfljóts*. Orkustofnun OS-2001/024
- Stefanía Guðrún Halldórsdóttir 2002. Reiknað rennsli til Hvalárvirkjunar skv. fyrstu drögum að HBV-líkani. Orkustofnun OS-2002/005
- Sælthun, Nils Roar, 1996. The "Nordic" HBV model – version developed for the projekt Climate Change and Energy Production. NVE Publication no. 7, Norwegian Water Resources and Energy Administration, Oslo.
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1990. *Rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga*. Skýrsla nr. 90.08
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1995. *Austurlandsvirkjun. Rennslislíkan II. Jökulsá á Brú*. Skýrsla nr. 95.18
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1996a. *Fljótsdalsvirkjun. Rennslislíkan II*. Skýrsla nr. 96.08
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1996b. *Rennsli Skaftár við Sveinstind, innrennsli í Langasjó*. Bréf til Vatnamælinga Orkustofnunar dags. 27. júní 1996.
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1996c. *Innrennsli í Langasjó*. Bréf til Vatnamælinga Orkustofnunar dags. 25. júlí 1996.

- Verkfræðistofan Vatnaskil 1998. *Þjórsár-Tungnaárvæði. Búrfell – Urriðafoss. Rennslislíkan.* Skýrsla nr. 98.07
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1998. AQUA3D, Groundwater Flow – and Contaminant Transport Model.
- Verkfræðistofan Vatnaskil 1999. *Blanda og Vestari-Jökulsá. Rennslislíkan.* Skýrsla nr. 99.02
- Verkfræðistofan Vatnaskil 2000. *Bessastaðaá og Vatnadæld. Rennslislíkan.* Skýrsla nr. 00.11
- Verkfræðistofan Vatnaskil 2001a. *Skjálfafljót. Rennslislíkan.* Skýrsla nr. OS-2001/029
- Verkfræðistofan Vatnaskil 2001b. *Þjórsár-Tungnaárvæði. Búrfell – Urriðafoss. Rennslislíkan.* Skýrsla nr. 00.01
- Verkfræðistofan Vatnaskil 2002. *Þjórsár-Tungnaárvæði. Rennslislíkan.* Skýrsla nr. 02.01

VIÐAUKI A

Mynd 1. *Safnpunktar rennslisráða REGN og vatnasvið þeirra*.....19



■ Safpunktar rennslisraða

Vatnsgrunnur birtur með leyfi Landmælinga Íslands

Helga P. Finnsdóttir, ágúst 2003

VIÐAUKI B

Tafla 2. <i>Samþykktar (+) og ósamþykktar (-) rennslisraðir ásamt athugasemdum</i>	22
Tafla 3. <i>Yfirlit um rennslisraðir til rekstrareftirlíkinga</i>	25
Tafla 4. <i>Kennistærðir rennslisraða til rekstrareftirlíkinga</i>	28
Tafla 5. <i>Úrehtar rennslisraðir</i>	31
Tafla 6. <i>Yfirlit um vatnshæðarmæla sem notaðir eru við líkangerð</i>	32

Tafla 1: Samþykktar (+) og ósamþykktar (-) rennslisráðir ásamt athugasemdum

Númer	Samþykkt	Fundur REGN	Notuð í núverandi rekstrareftirlíkingum
R101	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R102	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R103	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R104	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R105	+	30. fundur	Nei, en má breyta fyrir Bjallavirkjun
R106	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R107	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R108	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R109	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R111	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R112	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R113	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R116	+	31. fundur	Vegna Blöndu
R117	+	31. fundur	Vegna Blöndu
R122	+	9./16. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R123	+	9./16. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R126	+	16. fundur	Vegna Laxárvirkjunar
R127	+	3. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R128	+	16. fundur	Vegna Sogsvirkjana
R130	+	16. fundur	
R131	+	16. fundur	Til mats á áhrifum veðurfars á eftirspurn eftir raforku
R132	+	10. fundur	
R133	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R134	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R135	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R136	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R137	+	28. fundur	Vegna Skaftárveitu
R138	+	28. fundur	Vegna Skaftárveitu
R139	+	30. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R141	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R142	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R143	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R144	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R145	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R146	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R147	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R148	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R149	+	24. fundur	Vegna Skjálfandaflióts, Rammaáætlun
R151	+	31. fundur	Vegna Vestari-Jökulsár, mögulega Blöndu
R152	+	31. fundur	Vegna Vestari-Jökulsár, mögulega Blöndu
R153	-		Vegna rammaáætlunar
R154	-		Vegna rammaáætlunar
R155	-		Vegna rammaáætlunar
R156	-		
R157	+	31. fundur	Vegna Vestari-Jökulsár, mögulega Blöndu
R158	+	31. fundur	Vegna Austari-Jökulsár
R159	+	31. fundur	Vegna Vestari-Jökulsár, mögulega Blöndu
R160	-		Vegna Austari-Jökulsár
R161	+	31. fundur	Vegna Vestari-Jökulsár, mögulega Blöndu
R162	-		Vegna Austari-Jökulsár
R163	-		Vegna Austari-Jökulsár
R164	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R165	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar

Tafla 1: Samþykktar (+) og ósamþykktar (-) rennslisraðir ásamt athugasemdum

Númer	Samþykkt	Fundur REGN	Notuð í núverandi rekstrareftirlíkingum
R166	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R167	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R168	+	33. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R169	+	31. fundur	Vegna Vestari-Jökulsár, mögulega Blöndu
R171	-		
R172	+	33. fundur	Vegna Þjórsár-Tungársvæðis
R175	-		
R184	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R185	+	24. fundur	Jökulsá á Fjöllum, vegna Rammaáætlunar
R186	+	24. fundur	Jökulsá á Fjöllum, vegna Rammaáætlunar
R187	+	24. fundur	Jökulsá á Fjöllum, vegna Rammaáætlunar
R192	+	24. fundur	
R193	+	24. fundur	
R194	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R195	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R196	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R197	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R198	+	24. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R200	+	28. fundur	Vegna Skaftárveitu
R201	+	28. fundur	Vegna Skaftárveitu
R202	+	28. fundur	Vegna Skaftárveitu
R203	+	28. fundur	Vegna Skaftárveitu
R204	+	25. / 28. fundur	Vegna smávirkjana
R205	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R206	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R207	+	26. fundur	Vegna Kárahnjúkavirkjunar
R208	-		
R209	-		
R211	-		
R213	+	31. fundur	Notuð við lágrennslisspá
R214	+	24. fundur	Notuð við lágrennslisspá
R215	-		Notuð við lágrennslisspá
R216	-		Notuð við lágrennslisspá
R217	-		Notuð við lágrennslisspá
R218	-		Notuð við lágrennslisspá
R219	-		
R220	-		Notuð vegna Rammaáætlunar
R221	-		Notuð vegna Rammaáætlunar
R222	-		Vegna virkjanaathugana Rarik
R223	-		
R224	-		
R225	-		
R226	-		
R227	-		
R228	-		
R229	-		
R230	-		
R231	-		
R232	-		
R233	-		
R234	-		
R235	-		
R236	-		

Tafla 1: Samþykktar (+) og ósamþykktar (-) rennslisráðir ásamt athugasemdum

Númer	Samþykkt	Fundur REGN	Notuð í núverandi rekstrareftirlíkingum
R237	-		
R238	-		
R239	-		
R240	-		
R241	-		
R242	-		
R243	-		
R244	-		
R245	-		

Tafla 2: Yfirlit um rennslisráðir til rekstrareftirlíkings

Númer	Rennslisröð	Heimild
R101	Þórisvatn náttúrulegt aðrennsli úr Veiðivatnahrauni	Vatnaskil 2002
R102	Þórisvatn náttúrulegur leki	Vatnaskil 2002
R103	Kaldakvísl við Sauðafell	Vatnaskil 2002
R104	Þórisvatn yfirborðsrennsli af vatnasviði vatnsins	Vatnaskil 2002
R105	Tungnaá við Vatnaöldur	Vatnaskil 2002
R106	Tungnaá við Sigöldu	Vatnaskil 2002
R107	Tungnaá við Hrauneyjafoss	Vatnaskil 2002
R108	Tungnaá við ármót Efri-Þjórsár	Vatnaskil 2002
R109	Kvíslaveitur, I-V	Vatnaskil 2002
R111	Efri-Þjórsá við ármót við Tungnaár	Vatnaskil 2002
R112	Tungnaá við Búðarháls	Vatnaskil 2002
R113	Þjórsá við Búrfell	Vatnaskil 2002
R116	Innrennsli í Blöndulón	Vatnaskil 1999
R117	Blanda, innrennsli milli Blöndulóns og virkjunar	Vatnaskil 1999
R122	Hölkárnarlón, vatnasvið Hrafnkelu (þ.e. Grjótárveita í Hrafnkelu)	Vatnaskil 1990
R123	Hölkárnarveita	Vatnaskil 1990
R126	Laxá, Aðaldal; Birningsstaðasog	Gagnabanki VM-OS
R127	Lagarfljót við Lagarfoss	Gagnabanki VM-OS
R128	Sogið, mælt útrennsli Þingvallavatnsmiðlunar	Gagnabanki VM-OS
R130	Gufurennsli jarðgufustöðva	Fasti, 10 m ³ /s
R131	Meðalhitastig í Reykjavík í gráðum á Celcius	Gagnabanki VÍ, afrit varðveitt á VM
R132	Héraðsvötn við Villinganes	Samsett úr: R156 + R169 + 5,87%
R133	Efri-Þjórsá við Norðlingaöldu	Vatnaskil 2002
R134	Efri-Þjórsá við Dynk	Vatnaskil 2002
R135	Efri-Þjórsá rennsli neðan Norðlingaölduveitu, ofan Dynks, ofan 600 m hæðarlínu	Vatnaskil 2002
R136	Kaldakvísl við Hágöngur	Vatnaskil 2002
R137	Skaftá við Sveinstind	Vatnaskil 1996b og 1996c
R138	Innrennsli í Langasjó	Vatnaskil 1996b og 1996c
R139	Kvíslaveita VI	Vatnaskil 2002
R141	Skjálvandafjót, Lón í Vonarskarði	Vatnaskil 2001a
R142	Skjálvandafjót, Lón við Fljótshaga	Vatnaskil 2001a
R143	Skjálvandafjót, Lón í Hrauná	Vatnaskil 2001a
R144	Skjálvandafjót, Lón við Syðra Fljótsgil	Vatnaskil 2001a
R145	Skjálvandafjót, Lón í Skjálvandafljóti	Vatnaskil 2001a
R146	Skjálvandafjót, Suðurá	Vatnaskil 2001a
R147	Skjálvandafjót, Lón í Íshólsvatni	Vatnaskil 2001a
R148	Skjálvandafjót, Mjóadalsá í Íshólsvatn	Vatnaskil 2001a
R149	Skjálvandafjót, Goðafoss	Vatnaskil 2001a
R151	Vestari-Jökulsá við Skiptabakka	Vatnaskil 1999
R152	Veita frá Vestari-Jökulsá til Blöndu	Vatnaskil 1999
R153	Markarfljót, Sátulón	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001
R154	Hólmsá, Skaftártungu; Framgil	Gunnar Orri Gröndal 2000b
R155	Markarfljót, Emstrubru	Gunnar Orri Gröndal 2000c
R156	Austari-Jökulsá, Skatastaðir	Kristinn Einarsson 1998
R157	Hofsá, Vesturdal	Vatnaskil 1999
R158	Vestari-Jökulsá ofan veitumannvirkja til Blöndu / Austari-Jökulsár	Vatnaskil 1999
R159	Hraunþúfuveita	Vatnaskil 1999
R160	Austari-Jökulsá, Eyfirðingavað	Kristinn Einarsson 1998
R161	Fossárveita, Hofsafrétt	Vatnaskil 1999
R162	Geldingsá, bílavað ofan Grána	Kristinn Einarsson 1998

Tafla 2: Yfirlit um rennslisráðir til rekstrareftirlíkings

Númer	Rennslisráð	Heimild
R163	Skurðleið Stafnsvatnavirkjunar	Kristinn Einarsson 1996
R164	Eyjabakkalón, innrennsli án Kelduár og Sauðárveitu	Vatnaskil 1996a
R165	Hafursárskurður	Vatnaskil 1996a
R166	Hafursárkvísl	Vatnaskil 1996a
R167	Laugarárveita	Vatnaskil 1996a
R168	Þjórsá við Núp	Vatnaskil 2002
R169	Vestari-Jökulsá, Goðdalir	Vatnaskil 1999
R171	Fjarðará við Neðri-Staf,	
R172	Þjórsá við Urriðafoss	Vatnaskil 2002
R175	Miðhúsaá, Fjarðará Q47	Gagnabanki VM-OS
R184	Bessastaðaá	Vatnaskil 2000
R185	Jökulsá á Fjöllum við Upptýpinga	Vatnaskil 1995
R186	Kreppa	Vatnaskil 1995
R187	Arnardalsá	Vatnaskil 1995
R192	Innrennsli í Hölknarlón	Vatnaskil 1995
R193	Eyvindará við niðurfali í göng	Vatnaskil 1995
R194	Fellsár-Sultarranaárveita	Vatnaskil 1996a
R195	Grjótá með Innri-Sauða	Vatnaskil 1996a
R196	Kelduá ofan stíflu (ofan Grótár)	Vatnaskil 1996a
R197	Ytri-Sauðárveita	Vatnaskil 1996a
R198	Jökulsá á Dal, innrennsli í Háslón	Vatnaskil 1995
R200	Skaftárjökull norðan Skaftárfells	Vatnaskil 1996b og 1996c
R201	Skaftárjökull sunnan Skaftárfells	Vatnaskil 1996b og 1996c
R202	Skaftá við Skaftárdal	Vatnaskil 1996b og 1996c
R203	Hellisá ofan Skaftár	Vatnaskil 1996b og 1996c
R204	Ölfusá, Selfoss	Gagnabanki VM-OS
R205	Vatnadæld, efsta vatnið	Vatnaskil 2000
R206	Vatnadæld, mið vatnið	Vatnaskil 2000
R207	Vatnadæld, syðsta vatnið	Vatnaskil 2000
R208	Geithellnaá, gamla brú, vhm 149	Gunnar Orri Gröndal 2000b
R209	Rennsli af Glámuhálendi ofan 500 m y.s	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R211	Þjórsá við Búða	Vatnaskil 2002
R213	Blanda við Guðlaugsstaði	Vatnaskil 1999
R214	Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga	Vatnaskil 1995
R215	Blanda; Langamýri, mælt náttúrulegt rennsli, hreinsað af áætlunum og ístruflunum. Vhm 54 bættur með R213	Gagnabanki VM-OS
R216	Jökulsá á Dal; Hjarðarhagi, mælt, hreinsað af áætlunum og ístruflunum. Vhm 110 bættur með R214	Gagnabanki VM-OS
R217	Þjórsá Urriðafoss, mælt, náttúrulegt rennsli. Vhm 30 bættur með R172	Gagnabanki VM-OS
R218	Þjórsá, Urriðafoss, mælt, miðlað rennsli. Vhm 30 bættur með R172	Gagnabanki VM-OS
R219	Laxá, Aðaldal; Birningsstaðasog, reiknað	
R220	Hvalárvirkjun, Vatnalautarvatn	Stefanía G. Halldórsdóttir 2002
R221	Hvalárvirkjun, Rjúkandi	Stefanía G. Halldórsdóttir 2002
R222	Sandá í Þistilfirði, við Sandárfoss, vhm 26	Gunnar Orri Gröndal 2002
R223	Hverfisfjót, við brú	
R224	Djúpá, við brú	
R225	Litla Arnarfellskvísl, hluti af kvíslaveitu VI	
R226	Vesturkvísl, hluti af Kvíslaveitu VI	
R227	Vatnsdalsá, Vatnsfirði, brú, vhm 204	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a

Tafla 2: Yfirlit um rennslisröð til rekstrareftirlíkings

Númer	Rennslisröð	Heimild
R228	Vatnsdalsá, Vatnsfirði, dalbotn, vhm 208	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R229	Vattardalsá, ofan gömlu brúar, vhm 400	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R230	Ísafjarðará, ofan Torfgils, vhm 365	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R231	Fjarðará, Skötufirði, dalbotn, vhm 202	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R232	Hundsá, Skötufirði, við ármót Rjúkanda, vhm 199	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R233	Dynjandisá, Arnarfirði, Dynjandi, vhm 19	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R234	Dynjandisá, Litla-Eyjavatnsós, vhm 104	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R235	Dynjandisá, Stóra-Eyjavatnsós, vhm 135	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R236	Hundsvatn, V2011	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R237	Hólmavatn, V2001	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R238	Hvanneyrardalsvatn, V2015	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R239	Kjálkavatn, V2017	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R240	Miðdalsvatn, V2019	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R241	Rjúkandi, V2023	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R242	Tröllá, V2028	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R243	Óskjuvatn, V2029	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R244	Mýfluguvatn, V2012	Stefanía G. Halldórsdóttir 2001a
R245	Skaftárveita um Langasjó	

Tafla 3: Kennistærðir rennslisraða til rekstrareftirlíkinga

Númer	Meðalrennsli (m ³ /s)	Vatnasvið (km ²)	Hnit safnpunkts, Lambert Ísnet		Tímabil Vatnsár
			X (m)	Y (m)	
R101	24,2	450,6	510864	417023	1950-2000
R102	12,7				1950-2000
R103	31,9	818,7	516275	431017	1950-2000
R104	2,2	120,9	504694	417023	1950-2000
R105	80,4	1234	499822	397547	1950-2000
R106	85,5	1372	493766	406387	1950-2000
R107	89,4	1425	488915	409776	1950-2000
R108	157	3165	479008	409002	1950-2000
R109	43,7	1257	513114	440342	1950-2000
R111	135	2960	471783	407856	1950-2000
R112	155	3145	485473	412485	1950-2000
R113	293	6126	460545	396449	1950-2000
R116	40,8	27	466571	525798	1950-2000
R117	0,84	57,3	461770	545045	1950-2000
R122	1,28	33			1950-2000
R123	1,11	53,2	663864	499281	1950-2000
R126	42,6	1547	579008	587087	1950-1993
R127	116	2782	714376	564262	1950-2000
R128	107	1044,93	401160	404911	1940-2000
R130	10				1950-2000
R131	4,53 °C				1950-2000
R132	67,8				1950-2000
R133	96,8	2103	503175	440159	1950-2000
R134	129	2728	489435	425418	1950-2000
R135	13,6	366,7	501688	442667	1950-2000
R136	16,8	617,1	538426	448287	1950-2000
R137	39,4				1950-2000
R138	3,5				1950-2000
R139	8,93	139,8	521676	465540	1950-2000
R141	1,93	111			1950-2000
R142	12,3	229			1950-2000
R143	3				1950-2000
R144	9,79	391			1950-2000
R145	17	638			1950-2000
R146	20,6				1950-2000
R147	1,03	48			1950-2000
R148	9,3	301			1950-2000
R149	83,5				1950-2000
R151	6,47	177,8	493850	516317	1950-2000
R152	4,75	114,5	493997	507028	1950-2000
R153	13,7	179,5	480363	371223	1950-2000
R154	31,4	234,3	513819	355221	1950-2000
R155	39,6	520,6	478665	364272	1950-2000
R156	41,9	1093	505260	534618	1950-2000
R157	9,19	459,3	497053	534003	1950-2000
R158	4,68				1950-2000
R159	4,17	243,3	520284	514541	1950-2000
R160	20,5	532	526807	508798	1950-2000
R161	2,13	27	508578	497797	1950-2000
R162	3,15	112	527666	511340	1950-2000
R163	0,73	32,1			1950-2000
R164	22,9				1950-2000

Tafla 3: Kennistærðir rennslisraða til rekstrareftirlíkinga

Númer	Meðalrennsli (m ³ /s)	Vatnasvið (km ²)	Hnit safnpunkts, Lambert Ísnet		Tímabil Vatnsár
			X (m)	Y (m)	
R165	0,51				1950-2000
R166	0,22				1950-2000
R167	0,89				1950-2000
R168	320	7302	444296	394052	1950-2000
R169	22,1	797,3	495940	537512	1950-2000
R171	2,96	46,3	730083	535621	1958-2000
R172	342	7655	419995	382222	1950-2000
R175	0,88	20,4	716202	537100	1950-1988
R184	1,63	122			1950-2000
R185	79,6				1950-2000
R186	39,2				1950-2000
R187	8,85	356	638273	525795	1950-2000
R192	17,7	707	665814	517596	1950-2000
R193	5,56	198	673059	517127	1950-2000
R194	1,88				1950-2000
R195	2,76				1950-2000
R196	3,59				1950-2000
R197	4,63				1950-2000
R198	106	1849	651617	498051	1950-2000
R200	14				1950-2000
R201	18,5				1950-2000
R202	107				1950-2000
R203	9,59				1950-2000
R204	384	5678	401601	383164	1950-2000
R205	0,35	4,7			1950-2000
R206	0,37	5			1950-2000
R207	0,11	1,4			1950-2000
R208	13,9	186,6	710424	462071	1950-2000
R209	12	133,6			1961-2000
R211	329	7395	437901	390700	1950-2000
R213	47,1	1734	462719	550328	1950-2000
R214	144	3349	688613	545085	1950-2000
R215	46,9	1739	460223	554897	1950-2000
R216	145	3322	688373	545084	1950-2000
R217	343	7380	419807	382057	1950-2000
R218	344	7380	419807	382057	1950-2000
R219	40,4	1547	579008	587087	1950-2000
R220	4,57	53,4	369474	618125	1950-2000
R221	5,74	66	369086	611983	1950-2000
R222	11,9	263	653121	637677	1950-1998
R223	33,2				1950-2000
R224	26,5	311	566264	383448	1950-2001
R225	3,5	46,1	521329	465330	1950-2000
R226	5,43	93,7	522020	465536	1950-2000
R227	8,47	102,4	309579	571758	1961-2000
R228	4,84	62,7	311887	578299	1961-2000
R229	5,95	67,6	326600	575896	1961-2000
R230	3,63	46,7	332133	590309	1961-2000
R231	6,26	88,1	323955	602457	1961-2000
R232	1,68	23,9	323536	602170	1961-2000
R233	3,01	42,8	306872	588547	1961-2000
R234	2,4	29,7	310083	587446	1961-2000

Tafla 3: Kennistærðir rennslisraða til rekstrareftirlíkinga

Númer	Meðalrennsli (m ³ /s)	Vatnasvið (km ²)	Hnit safnpunkts, Lambert Ísnet		Tímabil Vatnsár
			X (m)	Y (m)	
R235	0,66	14,6	313201	585632	1961-2000
R236	0,84	11,6	320133	598679	1961-2000
R237	0,46	6,13	315619	580232	1961-2000
R238	2,41	24,1	327390	589758	1961-2000
R239	0,59	7,68	319211	580025	1961-2000
R240	0,26	3,16	328049	587979	1961-2000
R241	1,06	13,2	321042	596936	1961-2000
R242	0,5	5,17	326070	585240	1961-2000
R243	0,48	6,11	312071	581640	1961-2000
R244	1,4	16,2	325313	594589	1961-2000
R245	19				1950-2000

Tafla 4: Rennisliðarir sem ekki eru lengur notaðar við rekstrarefirlíkingar

Númer	Úrelltar rennisliðarir	Ástæða úreldingar
R108	Sultartangi, innrennsli, neðan Þórisvatns, Hrauneyjafoss, ofan Sultartanga	R112 og R115 koma í staðinn
R110	Kvísilaveitur meiri 5. áfangi	R109 gildir fyrir Kvísilaveitu
R114	Ísskolun við Búrfell eftir Sultartangastíflu	Eftir tilkomu Sultartangavirkjunar, 30.fundur '98
R115	Tungnaá rennsli neðan Búðarháls og ofan Sultartanga	Var hluti af leggnum neðan Hrauneyjafoss og Þórisvatns ofan ármóta Efri-Þjórsár og Tungnaár ásamt R112.
R118	Eyjabakkalón, innrennsli án Kelduár og Sauðárveitu	Nýtt númer, R164
R119	Keldár-Grjótarveita af vatnasviði Kelduár	Nýtt líkan, Fijótsdalsvirkjun, Vatnaskil 1996
R120	Sauðárveita, ytri og innri	Nýtt líkan, Fijótsdalsvirkjun, Vatnaskil 1996
R121	Hafursárskurður	Nýtt númer, R165
R124	Laugarárveita	Nýtt númer, R167
R125	Hafursárkvísi	Nýtt númer, R166
R129	Skógá, Skógafoss	Ólfusá tók við rennsli smávirkjana, R129
R140	Andakilsá	Skógá og síðar Ólfusá tók við til að líkja eftir rennsli smávirkjana
R170	Þjórsá við Búrfell,	R113 + fleiri systurraðir
R173	Íshólsvatnsvirkjun, innrennsli Hrafnabjargamiðlunar	R141-R148 Skjálfandafjót
R174	Íshólsvatnsvirkjun, innrennsli Svartá+Mjóadalsá	R141-R148 Skjálfandafjót
R176	Stafnsvatnavirkjun, innrennsli miðlunar við Austurbug	HBV líkan Austari Jökulsár, R156 + R160
R177	Stafnsvatnavirkjun, innrennsli virkjunar,	HBV líkan Austari Jökulsár, R156 + R160
R180	Jökulsá á Dal við Hól / við Hjarðarhaga ???	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995 (24. fundur)
R181	Hrafnkela við Vaðbrekku,	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995 (24. fundur)
R182	Upptyppingar + Kreppa,	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995 (24. fundur)
R183	Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði,	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995 (24. fundur)
R188	Hálslón	Nýtt nr. 198
R189	Jökulsá á Brú, rennsli við Brú	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995
R190	Jökulsá á Brú, rennsli við Brú	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995
R191	Jökulsá á Brú, rennsli við Hjarðarhaga (vhm 110)	Nýtt líkan Austurlandsvirkjun, Vatnaskil 1995
R199	Breytt rennsli í Blöndu undir 20 m ³ /s	R116 og R117 endurskoðaðar 1999
R212	Kverká	

Tafla 5: Yfirlit um vatnshæðarmæla sem notaðir eru við lílkangerð

Líkan	Uppruni	Tegund	REGN raðir	Vatnshæðarmælar
Höfuborgarsvæðið og Reykjanes	Vatnaskil	NAM2/AQUA		1, 81, 124, 180, 185, 186, 301 auk grunnvatnsmæla
Þingvallavatn	Vatnaskil	NAM2/AQUA		2, 271
Norðará í Borgarfirði	Vatnamælingar OS	HBV		128
Gláma	Vatnamælingar OS	HBV	R209, R210	18, 19, 104, 135, 199, 202, 204, 208, 365, 400
Ófeigsfjarðarheiði (hraun vestari)	Vatnamælingar OS	HBV		38, 198
Blanda og Vestari-Jökulsá	Vatnaskil	NAM2/AQUA	R116, R117, R132, R151, R152, R157, R158, R159, R161, R169	10, 54, 145, 232, 251, 331
Austari-Jökulsá	Vatnamælingar OS	HBV	R132, R156, R160, R162, R163	144, 167, 269
Skjálftandafjöt	Vatnaskil	NAM2/AQUA	R141, R142, R143, R144, R145, R146, R147, R148, R149	50, 116, 238
Jökulsá á Fjöllum, Myvatn og Laxá	Vatnaskil	NAM2/AQUA	R126, R185, R186, R187	20, 32, 102, 105, 162, 163, 233, 268
Sandá í Pistilfirði	Vatnamælingar OS	HBV	R222	26
Selá í Vopnafirði	Vatnamælingar OS	HBV		48
Jökulsá á Dal	Vatnaskil	NAM2	R122, R123, R192, R193, R198	164/236, 110
Jökulsá í Fjótssdal, Kelduá og Fellsá	Vatnaskil	NAM2	R119, R120, R164, R165, R166, R167, R194, R195, R196, R197, R205, R206, R207	34, 109, 205, 206, 234, 254, 255, 267
Fjarðará í Seyðisfirði	Vatnamælingar OS	HBV	R171	83
Hraunsvæði	Vatnamælingar OS	HBV	R208	148, 149, 206, 256, 265, 266, 275, 276, 277, 278
Skafta	Vatnaskil	NAM2	R137, R138, R200, R201, R202, R203	166
Hólmsá	Vatnamælingar OS	HBV	R154	231
Markarfljót	Vatnamælingar OS	HBV	R153, R155	218
Þjórsá	Vatnaskil	NAM2/AQUA	R101, R102, R103, R104, R105, R106, R107, R108, R109, R111, R112, R113, R133, R134, R135, R136, R139, R168, R172, R211	30, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 112, 125, 132, 191, 252, 280, 600, 606, 608
Hvítá í Arnessýslu	Vatnamælingar OS	HBV í vinnslu		auk fjölda grunnvatnsmæla 57, 235, 237