



Vatnsbúskapur í Eldhrauni 1998

Snorri Zóphóníasson

Greinargerð SZ-98-01

Vatnsbúskapur í Eldhrauni 1998

Inngangur.

Greinargerð þessi er svar við fyrirspurn Helga Jóhannessonar hjá Vegagerðinni um jarðvatnsstöðu og rennsli lækja í Eldhrauni árið 1998. Einnig var samkvæmt beiðni Vegagerðarinnar lagt mat á hvort niðurstöður rennslismælinga, sem gerðar hafa verið í sumar, við útfall Árvísla, undir brúnni yfir Brest á Hringveginum, í Skálarál og í Stapaál, breyti einhverju um fyrri niðurstöður Orkustofnunar varðandi áhrif garðsins við útfall Árvísla á rennsli vatns í Grenlæk og Tungulæk.

Langtímaþreytingar á rennsli.

Áður en ég sný mér að túlkun gagna síðustu mánaða vil ég vekja athygli á ákveðnum þætti í rennslismynstri Skaftár sem ég hefi eygt eftir að hafa fengið í hendur öflugri hugbúnað til framsetningar gagna. Rennsli Skaftár við Skaftárdal og rennsli Tungulækjar eiga sér mikla samsvörum. Sjá mynd 1. Menn hafa kvartað undan litlu rennsli í lækjum í Meðallandi síðla vetrar og fram á mitt sumar síðustu ár. Mánuðina júlí, ágúst og september hefur rennslið svo vaxið og hefur það réttilega verið tengt hlaupum og áberandi rigningatíð en stafar einnig af því að snjóbirgðir vetrarins hafa sigið til grunnvatns og hækkað stöðuna. Grunnvatnsstaðan er lykilatriði hvað varðar rennsli úr efstu lindum. Á myndum 7 og 8 má sjá hvernig útjafnaðir meðalrennslisferlar frá mismunandi árábilum frá Skaftá við Skaftárdal birta breytilegt rennsli árstíðanna gegnum árin. Ef athyglinni er fyrst beint að samanburði áranna 1993 - 1997, þegar lokað er fyrir Brest, og áratuganna á undan sést að rennsli að vetri og fram í júlí er rýrara en á fyrri tímabilum. Mynd 8 er ætlað að sýna að meðaltal síðustu ára er ekki fyrirbrigði sem leynist inni í langtímaþeðaltali. Sérstaklega er rennsli í maí, júní og fyrri hluta júlí lítið. Ef einungis er skoðað árið 1998 reynist rennsli í júnímánuði minna en dæmi eru um, mynd 8. Í Skaftárdal er mældur stærsti hluti innrennslis að svæðinu sem menn hafa verið að kanna vatnafar á, þ. e. rennsli sem er mælt ofan við allar stíflur og garða. Í ljósi þessa er það gefið mál, að rennsli í Grenlæk og Tungulæk hefði verið minna á vorin og fram á sumar árin eftir lokun Brests en það var áratugina á undan, þótt engin mannvirki hefðu verið reist. Svo samtengt er rennsli efstu linda þessara lækja rennslinu við Skaftárdal, mynd 1. Einnig rennir vitneskjan um minnkað rennsli í Skaftárdal að vetri og á vorin stoðum undir þá skoðun, að hinna dýpri grunnvatnsstraumur hafi minnkað en hann er stærsti þátturinn í að halda uppi grunnvatnsrennslu við Fljótsbotn. Þessi ályktun er dregin af því, að vetrar og vorrennslu er mikið háð lindarrennslu úr grunnvatni og minnki það má ætla að það tengist lækkuðum grunnvatnsþrýstingi frá efra svæðinu. Ef mynd 8 er borin saman við mynd 17 sem sýnir rennsli Tungnaár við Hófsvað vhm096 á sama hátt og mynd 8 þá er ekki alveg sama mynstur þar. Vatnasvið þessara mæla, í jöklum og við jökuljaðar, liggja saman en vhm096 er hærra yfir sjávarmáli og rennsli við hann byggir ekki á snjóbráðnum á lágum heiðum eins og rennsli við Skaftárdal. Á mynd 19 er sýnt árlegt meðalrennslu sex mæla. Þar lítur út fyrir að rennsli við Skaftárdal hafi verið meira frá 1953 til 1961 en á nokkru öðru árabili síðan. Svipuð ásýnd er í heild á stöplalínuritinu frá Hvítá við Kljáfoss en línluritíð frá Hófsvaði er frábrugðið að því leyti að meðalársrennslu þar víkur minna frá meðaltali alls tímabilsins og meðaltal síðustu ára er vart minna en áranna 1953 - 1961. Stór hluti gagnanna frá Hófsvaði er reiknaður í rennslislíkani Landsvirkjunar.

Þá er spurt, "Hefði ástandið á rennsli lækja í Landbroti samt verið skárra ef stíflan hefði ekki ver-

ið byggð". Svar: Hugsanlega að einhverju leyti, en áhrifin af aurnum nú sex árum síðar hefðu líklega verið slík að umhverfisbreytingar af hans völdum hefðu haft meiri áhrif á jarðvatnsrennslí efst á svæðinu en stíflan.

Landfræðilegar aðstæður og deiling vatnsins milli ála.

Skaftá er óvenjuleg á að því leyti, að vatn fer að staðaldri um yfirföll úr farveginum og skilar sér ekki aftur í sameiginlegan farveg, heldur rennur vatnið til sjávar eða hripar í jörðu á mismunandi stöðum undir mismunandi nöfnum. Skipting þessi og dreifing er náttúrleg lengst af og ekki alltaf eins. Hlutföll aðaláls og yfirfalla breytast eftir rennsli og aurug án grefur farveginn og fyllir í lægðir. Menn hafa gripið inn í þessa deilingu með mannvirkjum og er þar áhrifamest stíflan við Árhól sem dregur úr rennsli út í svokallaðan Brest. Þær mælingar, sem til eru á rennsli um Brest, áður en stíflan var reist, á meðan stíflan stóð og eftir að hún var fjarlægð, benda til þess að deiling vatnsins væri ekki alltaf eins jafnvel þótt menn gripu ekki inn í með því að reisa stíflur. Þegar vatnsrennslí er nærrí meðalrennslí ársins við Skaftárdal rennur ekki það mikið út í Brest að hann skili miklu vatni til grunnvatnsgeymisins ofan vegar. Það eru vatnsrík tímabil og flóð sem skila mestu vatni út um svona yfirföll.

Svo virðist, samkvæmt mælingum sem gerðar voru í sumar eftir að stíflan var fjarlægð, að árið 1998 þurfi rennsli við Skaftárdal að vera mun meira til þess að fá samsvarandi vatnsmagn út í Brest og þurfti til þess 1984. Líklegt er að án hafi grafið sig við fjallið eða fyrirhleðslur hafi verið í Skaftá áður. Þeir heimildamenn sem leitað hefur verið til telja að ekki hafi verið hróflað við ánni sjálfrí.

Dreifing vatns úr Skaftá um Eldhraunið.

Ef skoðaðar eru loftmyndir af svæðinu teknar 1957, 1960, 1980 og 1986 og reynt að gera sér grein fyrir útbreiðslu vatnsins og boríð saman við rennsli skráð á sama tíma í mælinum í Skaftárdal virðist útbreiðsla vatnsins til austurs út frá Bresti vera meiri en nú við samsvarandi rennsli. Um þetta vitna líka þurrir farvegir sem sjást vel á myndum teknum í hlaupinu 1995.

Þá er spurningin hvar er best að vatnið sem rennur inn á svæðið fari niður til þess að það nýtist til hækunar grunnvatnsstöðu og rennslis lækja. Var tilfærsla vatnsins með stíflum við Brest og víðar til bóta eða baga fyrir grunnvatnið í Landbroti? Það er ljóst að með stíflunni við Brest eykst rennsli við Kirkjubæjarklaustur sbr. mynd 9 og meira af vatninu frá Skaftárdal rennur í yfirborðsfarvegi í gegnum umrætt svæði og út af því án þess að fara um það sem grunnvatn. Mynd 20 sýnir % rennslis við Kirkjubæjarklaustur vhm183 af rennsli við Skaftárdal vhm070. Samkvæmt þeim ferli breytast hlutföllin frá árinu 1990 og til 1992. Vatn eykst verulega við Kirkjubæjarklaustur. Stíflan við Árhól var búin til í október 1992. Árið áður hafði verið ýtt upp garði á sama stað sem lokaði skarðinu að einhverju leyti. Á mynd 21 er massalínurit Skaftárdals móti Kirkjubæjarklaustri. Þar kemur fram sama breyting. Eitt atriði sem hefur áhrif á skiptingu vatns milli þessara mæla eru hlaupin. Tiltölulega líttill hluti hlaupvatnsins nær austur að Kirkjubæjarklaustri a.m.k. þegar rennsli verður mikið í hlauptoppnum. Vatn af Síðuheidiðum úr Holtsá og Fjaðrá mælist við Kirkjubæjarklaustur, sjá skýrsluna *Grunnvatnsstaða og rennsli lækja í Landbroti og Meðallandi, Snorri Zóphóníasson, OS-97018 bls. 19*, þar sem er lýsing á rennsli af Síðuheidiðum.

Það hefur aldrei leikið vafi á því að vatn sem rann um Brest bætti í grunnvatnsgeymi efst og vestast milli Árhóls og Fljótsbotns. Vatn frá Bresti jók rennsli í lindum umhverfis Fljótsbotn og í Eldvatni í Meðallandi. Getur þá hugsast að minnkaður hluti heildarennslis í grunnvatninu sé hlutlaus í rennsli lækja ofan til í Landbroti? Ekki er líklegt að svo sé. Hækkuð jarðvatnsstaða vestar á svæðinu veldur auknum jarðvatnsþrýstingi austar þótt lítið virðist renna á milli samkvæmt efna-sýnum. En fleira getur komið til. Við vaxandi rennsli í Skaftá austur að Kirkjubæjarklaustri, t.d.

vegna þess að stíflað er fyrir Brest, sækir meira vatn út í Skálarál og Stapaál og leki út í hraun úr þeim álum skilar hlutfallslega meira vatni til efsta hluta Grenlækjar og Tungulækjar heldur en því sem bætist í vegna hliðaráhrifa frá Bresti. Þaðan eru rennslisleiðir stuttar og aðstæður krefjast þess ekki að grunnvatnsgeymir sé vel fylltur til þess að það streymi undan hrauninu við efstu upptök Tungulækjar og Grenlækjar. Rennslisbreytingar verða því sneggri en þegar rennslið sígur úr stórum grunnvatnsgeymi. Í ljósi þessarar staðreyndar má ímynda sér að nýtni á vatni sem sígur til í jörd aðrennslissvæði lækjanna geti verið meiri þannig en að láta svo mikið vatn renna út á hraunið vestur við Árhól.

Línuritin sem sýna stöðu mánaðarmeðalrennslis á tilteknu ári miðað við árabilið 1976 - 1990, myndir, 23 - 40, sýna að Tungulækur stendur ennþá hallari fæti í lágrennslinu en Skaftá við Skaftárdal. Á grundvelli fyrirliggjandi þekkingar á kringumstæðum, er auðvelt að svara; Við því mátti búast. Eftir stendur spurningin: Hefði ástandið getað verið skárra ef enginn hefði gripið nokkursstaðar inn í?

Á mynd 10 má sjá að rennsli í Tungulæk er meira á árunum 1973 - 1979 en á árunum 1980 - 1990 nema rétt um hásumarið. Sama er að sjá við Skaftárdal, mynd 8.

Á mynd 22 er rennsli Tungulækjar sýnt sem prósentuhlutfall af vhm070 á ársgrunni. Þar má sjá greinilega fylgni en sennilega má vara sig á of mikilli túlkun á því vegna þess að Tungulækur er svo líttill í samanburði við hitt vatnsfallið og snjór á yfirborðsvatnasviði hans getur haft hlutfallslega mikil áhrif. Einnig kemur til að tilfærsla vatns með stíflunni við Árhól er Tungulæknunum hagstæð á vissan hátt. Segja má að hann sé beggja vegna borðsins, því að breytingar á garðinum við Skálarál hafa í senn rýrandi og aftur upphefjandi áhrif á rennsli hans við vhm184.

Aðdragandi að sögulegu lágmarki rennslis í Landbroti 1998.

Til glöggunar á stöðu mála voru borin saman gögn úr sex rennslismælistöðvum og einum grunnvatnsstöðumæli.

Mælistöðvarnar eru:

vhm070	Skaftá við Skaftárdal, mynd 2
vhm183	Skaftá við Kirkjubæjarklaustur, mynd 4
vhm184	Tungulækur í Landbroti, mynd 3
vhm339	Grenlækur í Landbroti, mynd 5
vhm330	Eldvatn í Meðallandi, mynd 6
vhm337	Fljótsbotn kvarði, myndir 11 - 16.

Teiknuð voru meðaldagsrennslislínurit áranna 1995 til 1998 fyrir hvern mæli hvert ofan í annað.

Vatnshæðarmælistöðvar nr. 341, 339 og 330 hafa aðeins verið reknar samfellt síðan 1995. Lesið hefur verið af kvarða í Fljótsbotni síðan 1993.

Við skoðun gagnanna kemur í ljós að grunnvatnsstaða hefur verið óvenju há um áramót en lækkar þá hratt. Í mars fer hún niður fyrir það sem áður hefur mælst í Fljótsbotni og um miðjan apríl nær hún lágmarki sem er langt fyrir neðan það sem mælst hefur frá 1993 og heimamenn telja sig ekki hafa séð svo lágt áður, mynd 16.

Rennsli Þykkvabæjarlækjar er afar stöðugt og ræðst nær eingöngu af grunnvatnsstöðu. Rennslið í honum haustið 1997 var það mesta sem verið hefur síðan mælistíflan var reist. Þegar Grenlækur var mjög vatnsrýr í byrjun maí 1998 var rennsli Þykkvabæjarlækjar enn vel í meðallagi. Þykkvabæjarlækur sprettur upp frá lindum sem eru neðar en efri hluti Grenlækjar.

Nokkuð ljóst þykir að þessi háa grunnvatnsstaða í hrauninu um haustið 1997 stafar af því að óvenjumikil úrkomutíð var í fyrrasumar og haust og mikil jökulbráðnun var í fyrrasumar að viðbættum hlaupum úr báðum kötlum Skaftár. Meira var opið út í Brest og garður við Skálarál olli meiri fyrirstöðu en áður. Búast má við að úrkoman hafi bætt einhverju við það grunnvatn sem kemur frá efra vatnasviði Skaftár.

Ef skoðað er rennsli Skaftár við Kirkjubækarklaustur, Tungulækjar, Grenlækjar, og Eldvatns í Meðallandi, sést að þar hefur rennsli verið með allra mesta móti í ágúst 1997 en þá stóðu yfir hlaup og stórrigningar samtímis. Metrennslri verður þá í Tungulæk og ekki ósennilega í Grenlæk líka. Tungulækur og Grenlækur minnka niður undir að vera í meðallagi í kring um 20. september 1997. Rennsli eykst aftur í byrjun október af völdum úrkomu en eftir miðjan október og fram að miðjum nóvember var það svipað og á sama tíma síðustu ár. Rennslisaukning varð af völdum rigninga um 20. nóvember og héldu rigningar og hlýindi áfram fram yfir miðjan janúar. Rennsli var því með mesta móti þennan tíma í lækjum og ám á svæðinu og jarðvatnsstaða há. Síðla vetrar er svo fremur þurr og lítil snjósöfnun í hraunin en þau hafa oftast geymt góðan vatnsforða til vormánaða.

Grunnvatnsstaða var óvenju há og rennsli mikið fram í febrúar 1998 vegna hlýinda. Af sömu orsökum safnast enginn snjór um veturninn til þess að miðla rennslinu fram á sumarmánuði. Segja má að hluti af því vatni sem búast mátti við að hefði verið í lækjunum í vor hafi runnið til sjávar í veturn. Rennsli Skaftár við Kirkjubækarklaustur var fremur lítið frá febrúar fram í apríl. **Hún var miklu minni janúar til mars 1995 en 1998**, sjá mynd 4. Þá voru Tungulækur og Grenlækur nær því eins litlir og nú í byrjun apríl en þá var snjór á jörðu og Grenlækur vex við vhm339 um 10. apríl 1995 vegna leysinga en Tungulækur við vhm184 byrjar að aukast í maí með vorflóði í Skaftá. Leysingarnar í apríl 1995 hafa sennilega ekki komið fram í Grenlæk þar sem vhm329 var eða ofan við þjóðveg. Sá mælistaður sýndi rennsli sem var alveg í takt við Tungulæk. Sé ekki snjór í hraununum hefur það mestar afleiðingar í Grenlæk á svæðinu milli Tröllshyls og Landbrotsá á vorin og fyrri hluta sumars. Í Skaftárhlaupinu 1997 var rofið skarð í garðinn við Skálarál og því ekki lokað aftur fyrr en í júní. Það hefur mjög líklega einhver áhrif á rennsli í efsta hluta Grenlækjar, en það eru einmitt efstu lindirnar sem þverra. Í vor voru vestlægar áttir og þurr í Skaftafellssýslu. Rennsli í Eldvatni í Meðallandi var sérstaklega lágt þótt einungis sé boríð saman við þau ár sem lokað hefur verið fyrir Brest og þótt aftur hafi verið aukið vatn í hann í fyrra vor. Eldvatn í Meðallandi er það stórt vatnsfall ($> 20 \text{ m}^3/\text{s}$) að það fær stærstan hluta af rennsli sínu úr grunnvatnsrennsli sem er komið langt að og sveiflast með langtímaleðaltali í vatnsbúskap vatnasviðsins alls. Vísbendingar eru um að það rennsli sé í láginni nú eða hafi minnkað varanlega, samanber rennsli við Skaftárdal mynd 8. Óvenju lágt rennsli þar síðustu ár ætti að endurspeglast í jarðvatnsstraumum. Þegar vatni er veitt á yfirborði og látið síga í gegnum hraun svo stutta fjarlægð eins og er á milli Brests og Fljótsbotns annars vegar og Skálaráls og efsta hluta Grenlækjar hins vegar, þá er um að ræða beina veitu sem svarar svo til strax. Hin lága vatnsstaða í Fljótsbotni í apríl er að mínum dómi ekki uppsafnaður vandi af fimm ára lokun Brests heldur eitthvað sem á sér víðtækari ástæður. Það að nú rennur meira vatn um Brest en síðustu ár ætti að leiða til skárra ástands. Hinar snöggur breytingar á jarðvatnsástandinu eftir veðurfari benda til þess að hinn dýpri jarðvatnsstraumur hafi minnkað og rennsli í hinum efstu lindum sé enn háðara en áður staðbundnu yfirborðsrennsli út á hraun.

Aðgerðir og mælingar 1998

Vegna lægstu jarðvatnsstöðu í manna minnum í Meðallandi var ákveðið í júní að rjúfa stífluna í Bresti við Árhól í tilrauna skyni í von um að þá rættist eitthvað úr. Við athugun á vettvangi þann 12. júní reyndist allt það vatn, $7.45 \text{ m}^3/\text{s}$, sem rann úr Skaftá í átt að stíflunni fara í gegnum rörin sem sett höfðu verið í hana. Líklega hefur ríkt slíkt ástand þarna eftir að það fór að lækka í jarðvatninu í veturn að undanteknum fimm dögum í mars þegar gerði vetrarblota. Jarðvatnsstaðan var

hins vegar með því hæsta sem hún nær fyrst í janúar 1998, myndir 11 - 16.

Garðurinn var rofinn dagana 15 - 16. júní. Rennslið var mælt þann 18. júní og var staðfest að garðurinn hafði ekki hindrað rennsli í ríkjandi ástandi. Mismunur á rennsli við Árhól og brú var $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$

Rennsli um Brest og Skálarál var fylgt eftir með nokkrum mælingum í sumar, mynd 18 og tafla 1. Við aukið rennsli í Skaftá austan Brests reyndist vaxa verulega í Skálarál og Stapaál. Þar virðast geta runnið tugir m^3/s út í grunnvatn. Þetta vakti jafnvél undrun vegna þess að meðalrennsli Skaftár við Kirkjubæjarklaustur óx um $15 \text{ m}^3/\text{s}$ árin eftir lokun Brests. Þetta gefur vísbendingu um að meðalrennsli um Brest hafi verið tölувert meira en það. Að vísu er óvist hversu mikið af rennsli Skálaráls hefur farið aftur út í Skaftá vegna þess að átt hefur verið við garðinn við Skálarál á þessu tímabili og það eru engar nákvæmar upplýsingar til um þær framkvæmdir. Þær fjórar mælisyprur sem gerðar voru í sumar fóru þannig fram að mælt var rennsli um Brest uppi við Árhól, rennsli í Bresti undir brúna á þjóðveginum, í Skálarál og Stapaáll, sjá töflu 1.

Þann 7. ágúst 1998, þegar rennsli við Kirkjubæjarklaustur var $50 \text{ m}^3/\text{s}$ (sem er sama og meðalrennsli árinnar), var rennsli Brests við Árhól og við brúna á þjóðveginum mælt og þá kom í ljós að af $15 \text{ m}^3/\text{s}$ við Árhól skila sér $13.2 \text{ m}^3/\text{s}$ niður að brú. Þarna er miklu minna í Bresti en búist hafði verið við miðað við mælingar 1984 þegar skiptingin var $24 \text{ m}^3/\text{s}$ í Bresti og $38 \text{ m}^3/\text{s}$ við Kirkjubæjarklaustur, sjá töflu 1. Við þetta rennsli skilar Brestur mjög takmörkuðu vatnsmagni til jarðvatnsins ofan þjóðvegar. Það má í raun segja að komið sé vatnshelt lag ofan á jarðvatnsgeyminn á þessu svæði sem veiti vatninu áfram niður fyrir veg. Vatnið hripar hins vegar niður neðan þjóðvegar skammt ofan Fljótsbotns þar sem það fer að mestu niður í Eldvatn. Við skoðun á þeim gögnum sem öfluðust við mælingarnar í sumar sýnist mér að til þess að Brestur skili einhverju magni af vatni til jarðvatns ofan þjóðvegar, þ. e. $> 1 - 2 \text{ m}^3/\text{s}$ verði rennsli við Skaftárdal að vera meira en $130 \text{ m}^3/\text{s}$. Útjafnaður meðalrennslisferill áranna 1993 til 1997 liggur vel undir því frá miðjum september og fram í miðjan júlí. Mynd 7. Þarna eru m.a. tvar ástæður fyrir því að jarðvatnsstaða á vormánuðum efst í geyminum er lág, þéttara hraun sem kallar á meira rennsli í Skaftá til þess að vatn flæmist nögu vítt til þess að hripa niður ofan vegar, og minna rennsli apríl, maí, júní og júlí, sem dugir ekki til þess að streymi út í Brest jafnvél þótt stíflan hefði aldrei verið. (Leki beint niður úr farveginum fer að öllum líkendum minnkandi líka.) Einn óvissuháttur er þó í málínu, þótt það hafi aldrei fengist uppgefið. Voru einhverjar fyrirhleðslur úti í Skaftá við Árhól til þess að fá meira vatn niður Brest fyrir 1992 heldur en nú fer þangað og einnig hafa verið reistir garðar víðar á svæðinu sem færðu vatnið til án þess að til séu um það nokkur gögn. Með fyrirhleðslum væri hægt að sækja vatn úr Skaftá á vormánuðum og bæta í grunnvatnsgeymi neðan vegar í stað þess að láta það renna í gegn um svæðið ofanjarðar. Jafnvél dreifa því út frá Bresti með görðum en sennilega er takmarkaður ávinnungur af því.

Um miðjan ágúst þegar mikið rennsli var í Skaftá voru mælingarnar á Bresti og álunum endurteknar. Þann dag var meðaldagsrennsli $90 \text{ m}^3/\text{s}$ í Skaftá við Kirkjubæjarklaustur og $24 \text{ m}^3/\text{s}$ runnu þá út um Brest. ($80 \text{ m}^3/\text{s}$ þegar mælingin fór fram.) Þá munar $7 \text{ m}^3/\text{s}$ við Árhól og við brúna. Mest af því hefur þá náð austur af því svæði sem Brestur liggur á við minna rennsli. Skálaráll og Stapaáll vaxa mjög þegar rennsli í Skaftá eykst frá $30 - 50 \text{ m}^3/\text{s}$ en minna við aukningu frá $50 - 80 \text{ m}^3/\text{s}$. Þegar rennsli var $80 \text{ m}^3/\text{s}$ við Kirkjubæjarklaustur fóru $40 \text{ m}^3/\text{s}$ til grunnvatns vestur á hrauninu, þar af $22.8 \text{ m}^3/\text{s}$ ofan þjóðvegar (7 úr Bresti og 15.8 úr álunum). $18 \text{ m}^3/\text{s}$ fóru niður stutt ofan Fljótsbotns og mátti sjá vatnið streyma út úr bökkum við Fljótsbotn. Þessa daga er rennsli ekki nema $22 - 25 \text{ m}^3/\text{s}$ við Eldvatnsbrúna vhm330. Hins vegar er hækjunin þá hröð á vatnsborði við vhm337. Grunnvatnsstaðan hefur verið orðin svo lág að bið er orðin á að neðstu lindir svari. Vatnsstaða í Fljótsbotni þarf að ná álestri 200 cm á kvarða vhm337 til þess að það renni í yfirborðsfarvegi til Eldvatns. Verði flóð, rennsli við Kirkjubæjarklaustur t.d. meira en $100 \text{ m}^3/\text{s}$ fossar vatn vítt um hraunin neðan Skálar.

Árið 1998 var rennsli í ám á landinu óvenju lágt síðla vetrar og fram í ágúst. Rennslið við Skaftárdal var í algjöru lágmarki í maí og júní og óvenju lágt alveg þar til vika var liðin af ágúst, mynd 2. Rennslið rétt lafði yfir vetrarrennsli þar til 25. júní en þá kom stórrigning sem hafði engin áhrif í Grenlæk og Tungulæk en kom fram sem stuttur rennslistoppur í Eldvatni í Meðallandi, sennilega vegna staðbundins aðrennslis og þar eru með lindir sem liggja lágt í landinu.

Pann 7. ágúst er rennsli Brests orðið $15 \text{ m}^3/\text{s}$. Af þeim fara 13 niður fyrir veg og bæta jarðvatnsstöðu við Fljótsbotn. Rennsli í Eldvatni í Meðallandi er samt það lakasta sem það hefur verið undanfarin ár, fram í lok ágúst en þá gengu yfir óheyrileg vatnsveður sem ullu stórvexti í öllum vatnsföllum á svæðinu. Sömu sögu er að segja um Grenlæk. Rennsli þar nær sér ekki upp í lakasta ástand sem áður hafði verið fyrr en það tekur við sér í ofsarigningu. Brestur virðist ekki ná því upp jafnvel þótt jarðvatnsstaða umhverfis Fljótsbotn hafi verið kominn í þokkalegt horf í byrjun ágúst. Myndir 6 og 16.

Pann 5. september urðu menn þess áskynja að ketilvatn var í Skaftá. Það rann úr vestari katlinum án þess að snöggr hlauptoppur kæmi. Hlaupið stóð út september. Þetta er ekki nýtt fyrirbrigði heldur hefur það gerst áður að það rynni svona rólega úr kötlunum ári eftir að þeir hafa tæmst í hlaupi. Gróflega áætlað út frá þeim gögnum sem komin eru í hús ættu að hafa komið að minnsta kosti 50 GI úr katlinum nú. Hámarksrennsli í Skaftá meðan á hlaupinu stóð var mun lægra en það var um mánaðarmót ágúst - september vegna rigninga. Hlaupið mun hafa aukið meðalrennsli septembermánaðar um 8 - 9%.

Til glöggunar má benda á að samanlögð söfnun í Skaftárkatla er $5.3 \text{ m}^3/\text{s}$ að meðaltali. Aðeins hluti af því lekur út í jarðlögin í hlaupum og má sjá að vatn úr Skaftárhlaupum er ekki mikill hluti af lindarrennslinu að jafnaði. Vatnavextir í lækjum af þeirra völdum standa ekki lengur yfir en u.þ.b. mánuð en þá næst oft hámarksrennsli lækjanna. Þau hafa hins vegar oft komið á hagstæðum tíma fyrir lífríkið.

Samantekt

Rennsli Skaftár við Skaftárdal, sem er innrennsli á umrætt svæði, hefur verið minna að meðaltali á vormánuðum á árunum 1993 - 1997 heldur en á nokkuð öðru árabili síðan mælingar hófust. Ætla má að grunnvatnsstraur sem er kominn af efra vatnasviði Skaftár og er mikilvægur fyrir jarðvatnsgeymi undir Fljótsbotni sé í takt við þetta rennsli.

Rennsli við Skaftárdal er á þessum árum minna á vormánuðum og fram á sumar en það þarf nú orðið að vera til þess að rennsli um Brest veiti nægu magni til grunnvatnsgeymis á því svæði sem það kæmi að sem mestu gagni, (Blaðka, Hálsaleira, við Skálarstapa) jafnvel þótt engin stífla hefði verið (án fyrirhleðslu í Skaftá til að veita út í Brest). Ástæðan er að svæðið er orðið aurfyllt og þétt og fleytir vatninu niður fyrir þjóðveg þar sem greitt rennsli er til Eldvatns í Meðallandi. Efsta rými grunnvatnsgeymisins fyllist því orðið torveldlega. Einnig reynist þurfa að vera hærra í Skaftá en áður var til þess að fá samsvarandi streymi út í Brest.

Stífla við Árhól beinir meira vatni austur til Kirkjubækjarklausturs, sjá mynd 9, þannig að þar rennur vatn út af svæðinu á yfirborði sem annars hefði tekið þátt í rennsli grunnvatns. Án stíflunnar hefði þetta vatn samt ekki fyllt grunnvatnsgeymi á sama hátt og fyrr heldur runnið burt sem grunnvatn niðri við Fljótsbotn þar sem jarðvatnsþrýstingur styður einungis við rennsli austur í Landbroti. Með stíflunni sækir meira vatn út á svæði sem eru opin enn og eru á vatnasviði Grenlækjar og Tungulækjar. Garður við Skálarál hjálpar til við þetta. Þaðan eru rennslisleiðir stuttar og aðstæður krefjast þess ekki að grunnvatnsgeymir sé vel fylltur til þess að það streymi undan hrauninu við efstu upptök Tungulækjar og Grenlækjar. Rennslisbreytingar verða því sneggri en þegar rennslið sígur úr stórum grunnvatnsgeymi.

Frá mars 1998 og fram í ágúst var einstaklega lítið vatn í ám og vötnum alls staðar á landinu. Stafaði það að mestu leyti af snjóleysi. Vatnsvið Skaftár er þar ekki í sérflokki þótt júnímánuður sé afbrigðilegur miðað við önnur ár, sjá mynd 2 og rennsli í júlí með því allra lægsta sem sést hefur. Á Skaftártunguafrétti var snjólaust í maí þar sem skaflar eru venjulega að hverfa í september. Afleiðingar af opnum stíflunnar við Árhól er erfitt að meta vegna þess að í ár er allt ástand svo afbrigðilegt, nema víst er að rennsli um Brest sem hófst ekki fyrr en síðast í júní hefði hvort sem stífla var eða ekki, komið of seint til að koma í veg fyrir þá þurrð sem varð í Grenlæk. Rennsli Grenlækjar var samt minna en önnur ár þar til stórrigning bætti úr. Rennsli úr grunnvatnsgeyminum er það greitt að hann miðlar ekki til efstu linda frá janúar fram í mars, miðlun á rennsli til mánaðanna apríl til júní verður að vera í formi snævar.

Snögg og mikil úrkoma belgdi upp ár, vötn og grunnvatn í ágúst. Afleiðingarnar virðast ætla að verða skammvinnar. Vatnsborð Þórisvatns lækkar mjög örт, mun hraðar en þegar það fyllist hægt. Rennsli Grenlækjar minnkar mjög örт aftur. Hlaupið í Skaftá ætti að gefa þessu svæði eitthvert forskot umfram önnur. Samt minnkar rennsli Skaftár við Skaftárdal svo örт í september þrátt fyrir hlaup að það er komið niður fyrir meðaltöl frá öllum tímabilum í lok september, mynd 7.

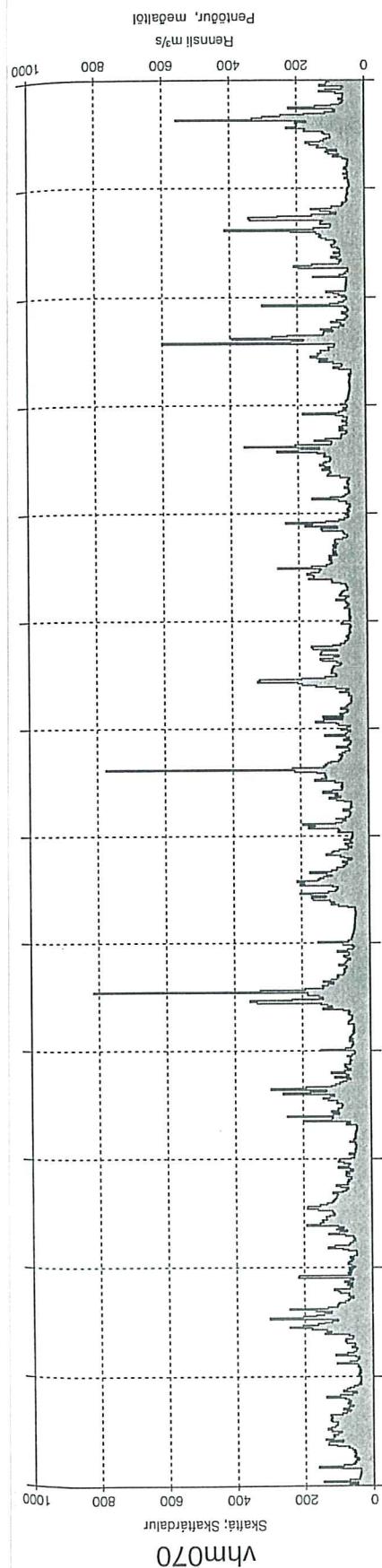
Að lokum: Rennsli í lækjum í Landbroti er oft orðið hættulega lítið fyrir lífríkið fyrri hluta sumars. Miðað við rennsli Skaftár síðustu ára hefur tilvist stíflunnar við Árhól litlu sem engu breytt þar um. Fyrirhleðslur þyrfti í Skaftá til þess að sækja meira vatn á hraunin á þessum árstíma. Rennsli um Brest síðari hluta sumars hækkar grunnvatnsstöðu og grunnvatnsrennsli aðallega til Eldvatns í Meðallandi en nær ekki að taka þátt í að fylla efsta hluta geymisins eins og áður var.

Virðingarfyllst

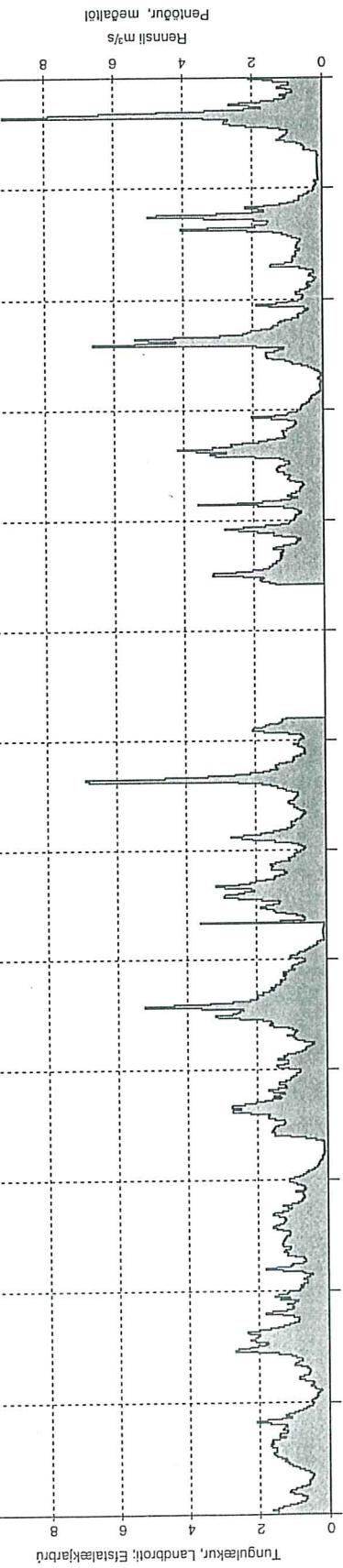
Snorri Zóphóniasson
Snorri Zóphóniasson

Dags.	Skaftárdalur vhm 070	Kirkjubæjar- klaustur vhm 183	Brestur við Árkvíslar	Brestur við brú	Stapaáll	Skálaráll	Tungulækur vhm 184
	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
1982.07.24	44.4	18.9	6.2			1.05	0.95
1982.10.22	169	42.6				4.4	2.14
1984.05.24	122	37.0	22.5			2.4	1.35
1996.09.22	340	110.6	18.9				2.9
1998.06.12-13	64 á	31.0	7.58	5.868	1.54	2.16	0.0
1998.06.18-19	65 á	30.5	7.6	6.44	1.77	1.88	0.1
1998.08.07-8	130	50.0	15.08	13.23	7.0	5.3	1.3
1998.08.14	313	90.0	24.52	17.46			2.2
1998.08.15	223	74.3			8.04	7.8	2.4

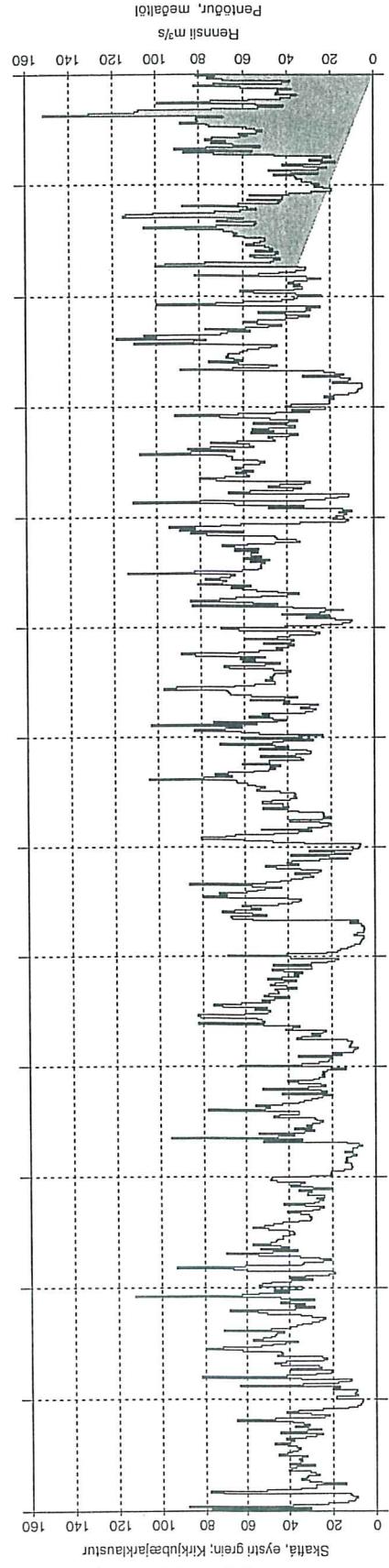
Tafla 1.



070mwh

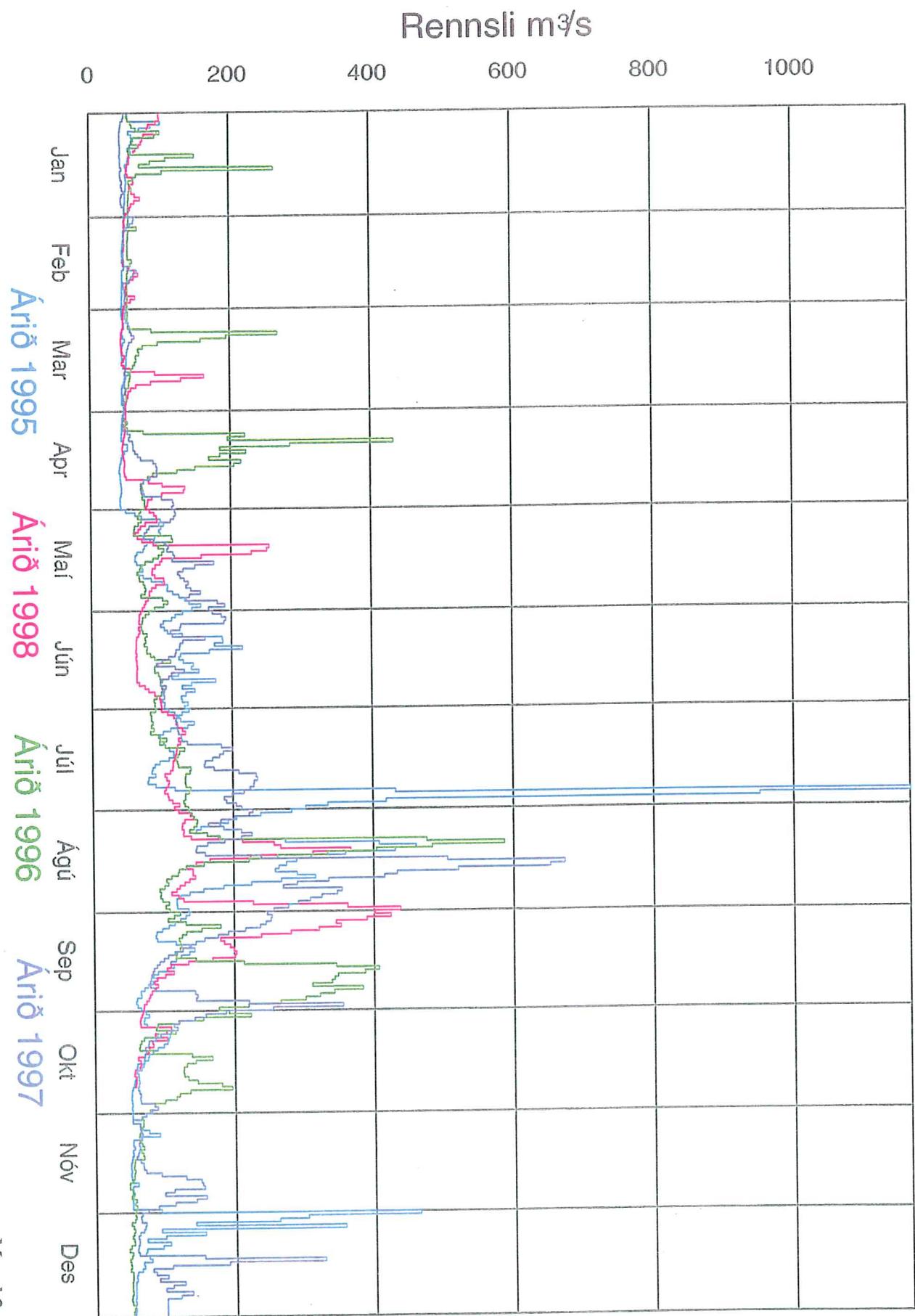


VHM184

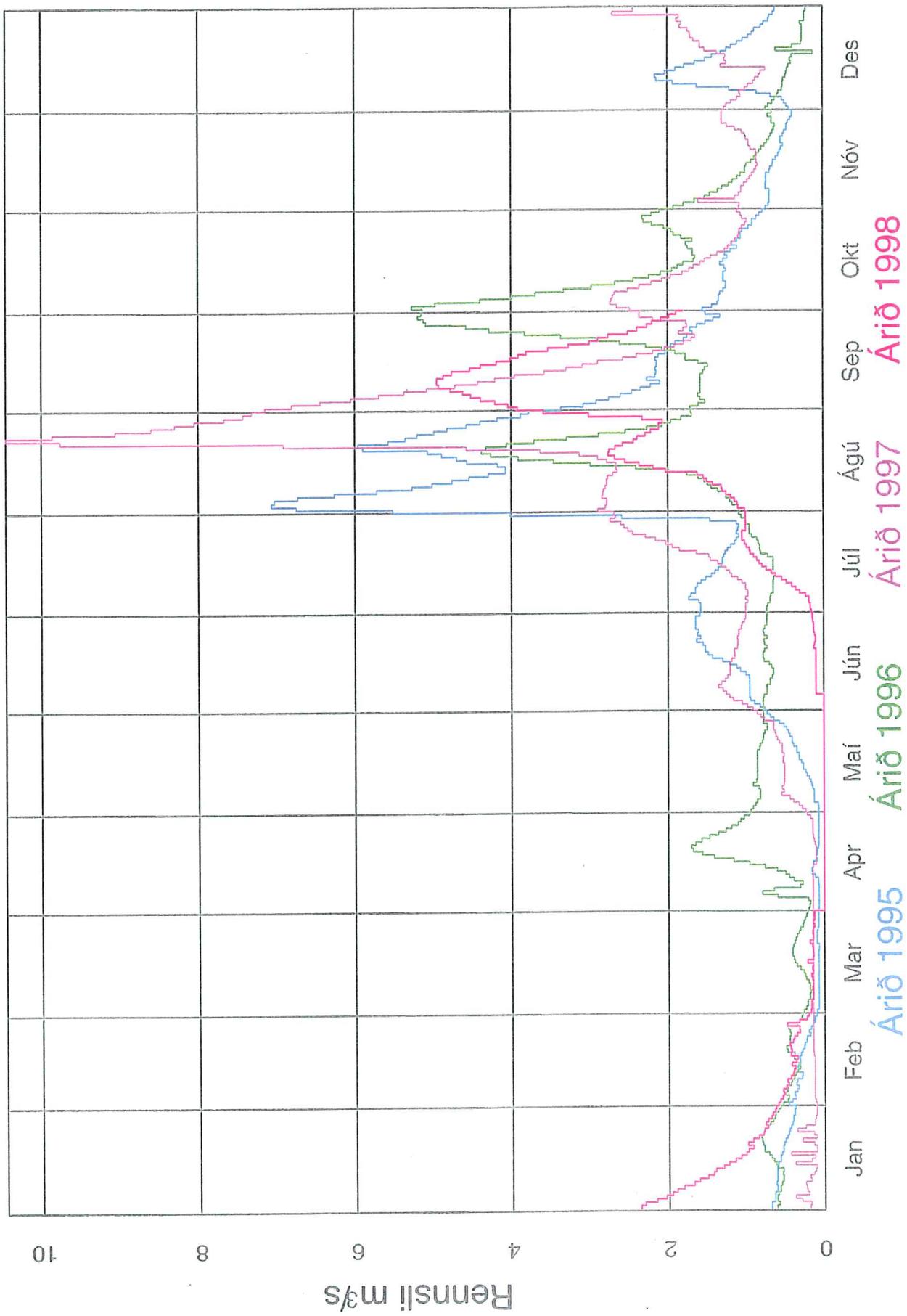


VHM183

Skaftárdalur vhm070

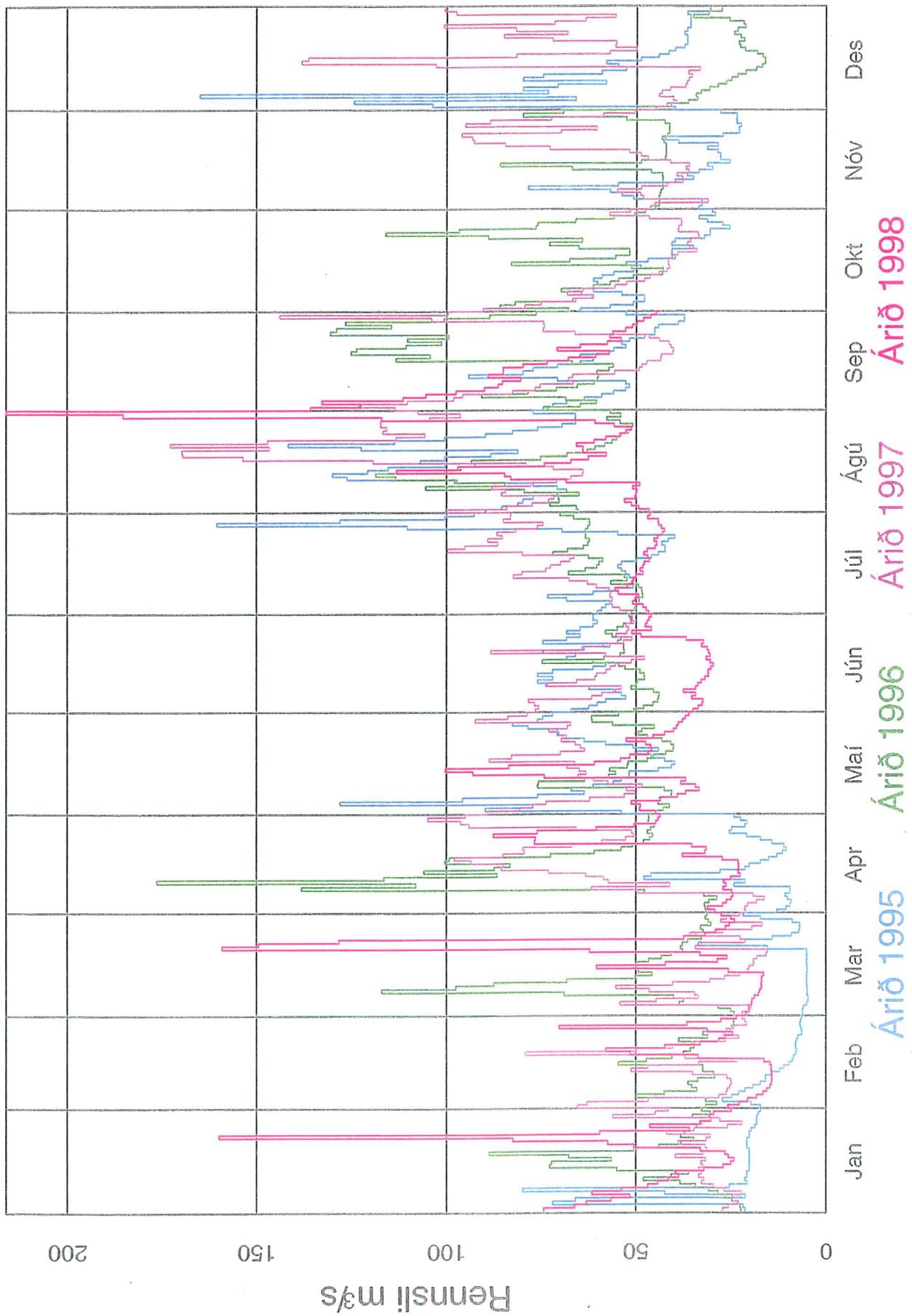


Tungulækur vhm184



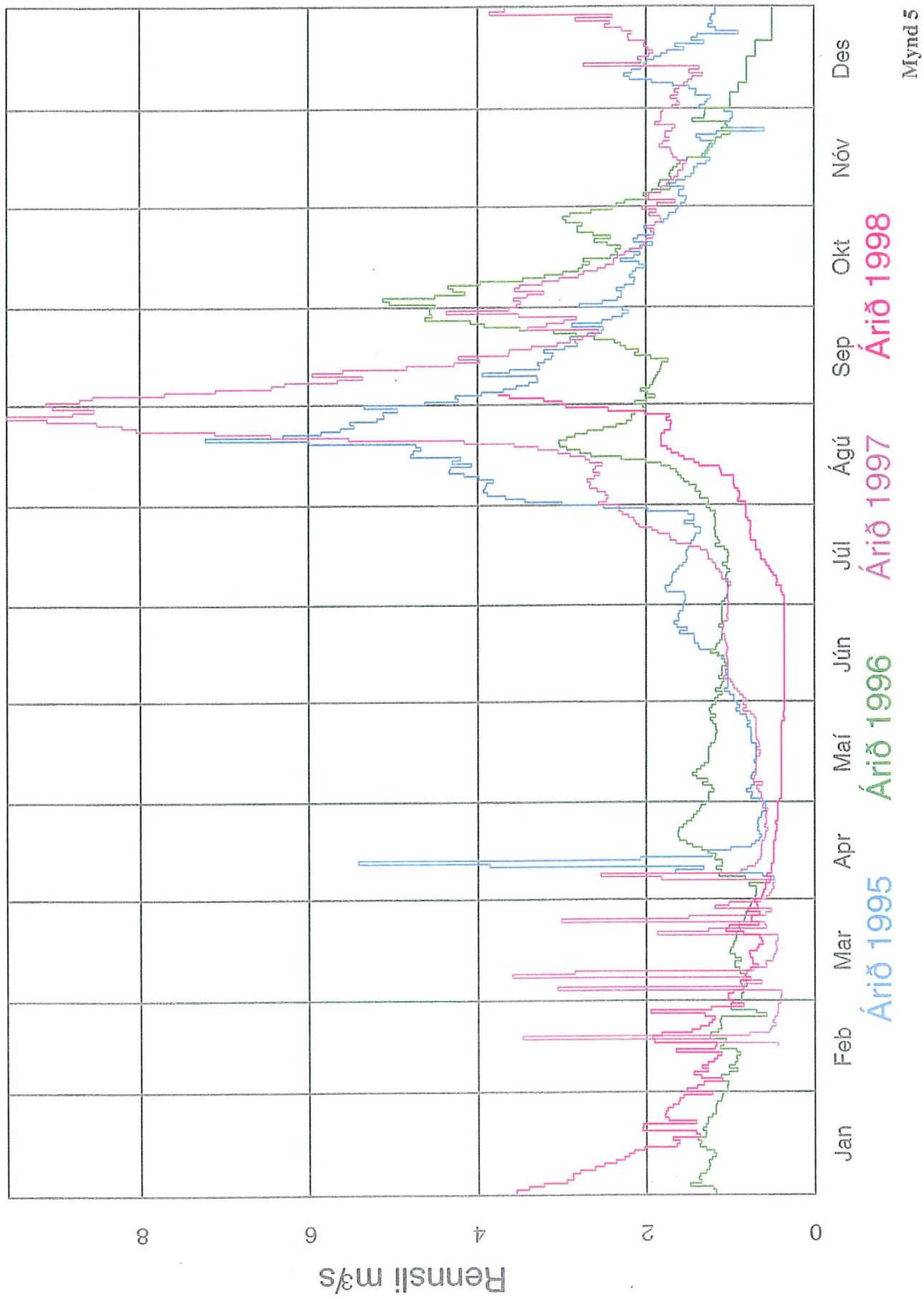
Mynd 3

Kirkjubæjarklaustur vhm183



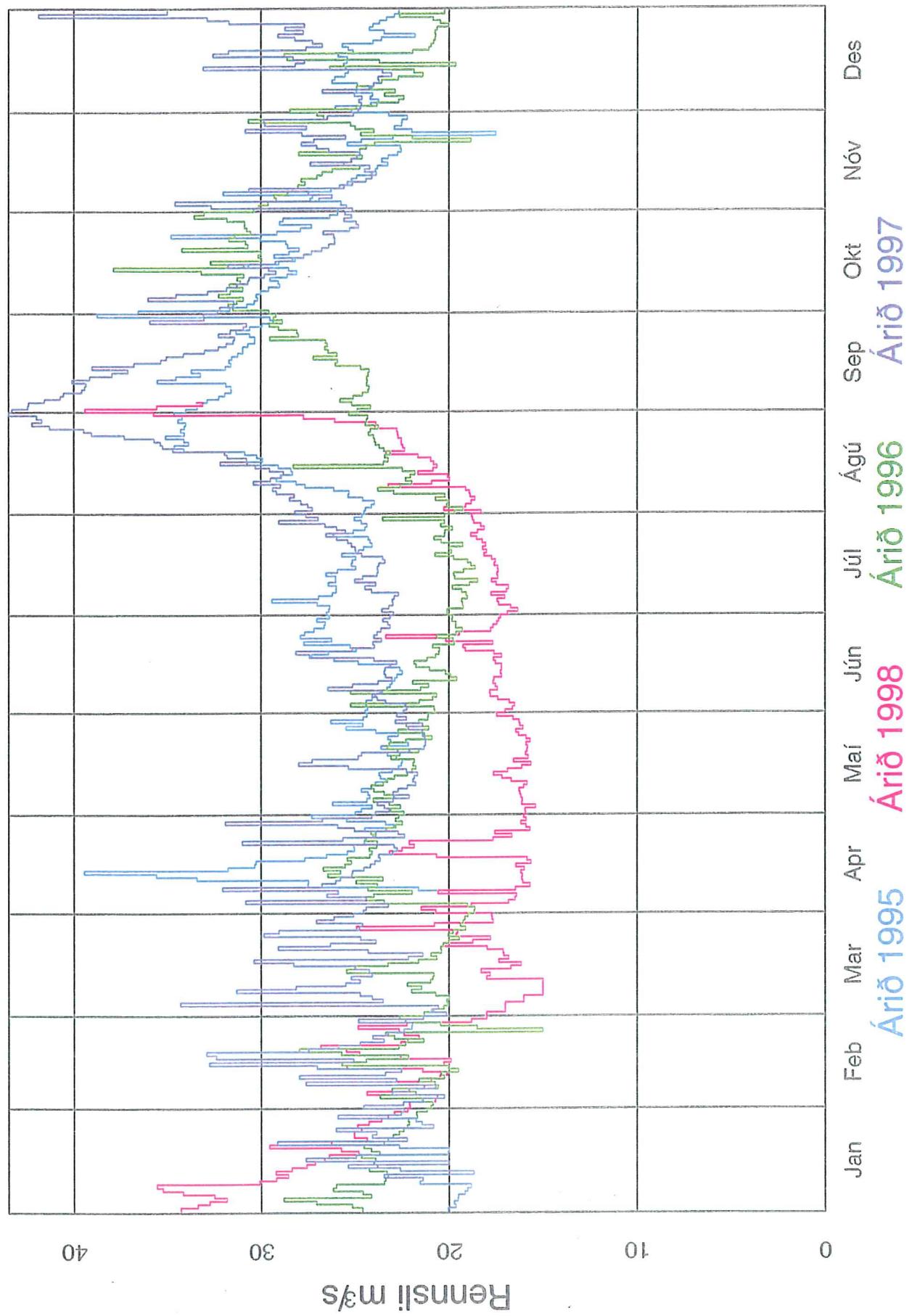
Mynd 4

Grenlækur vhm339

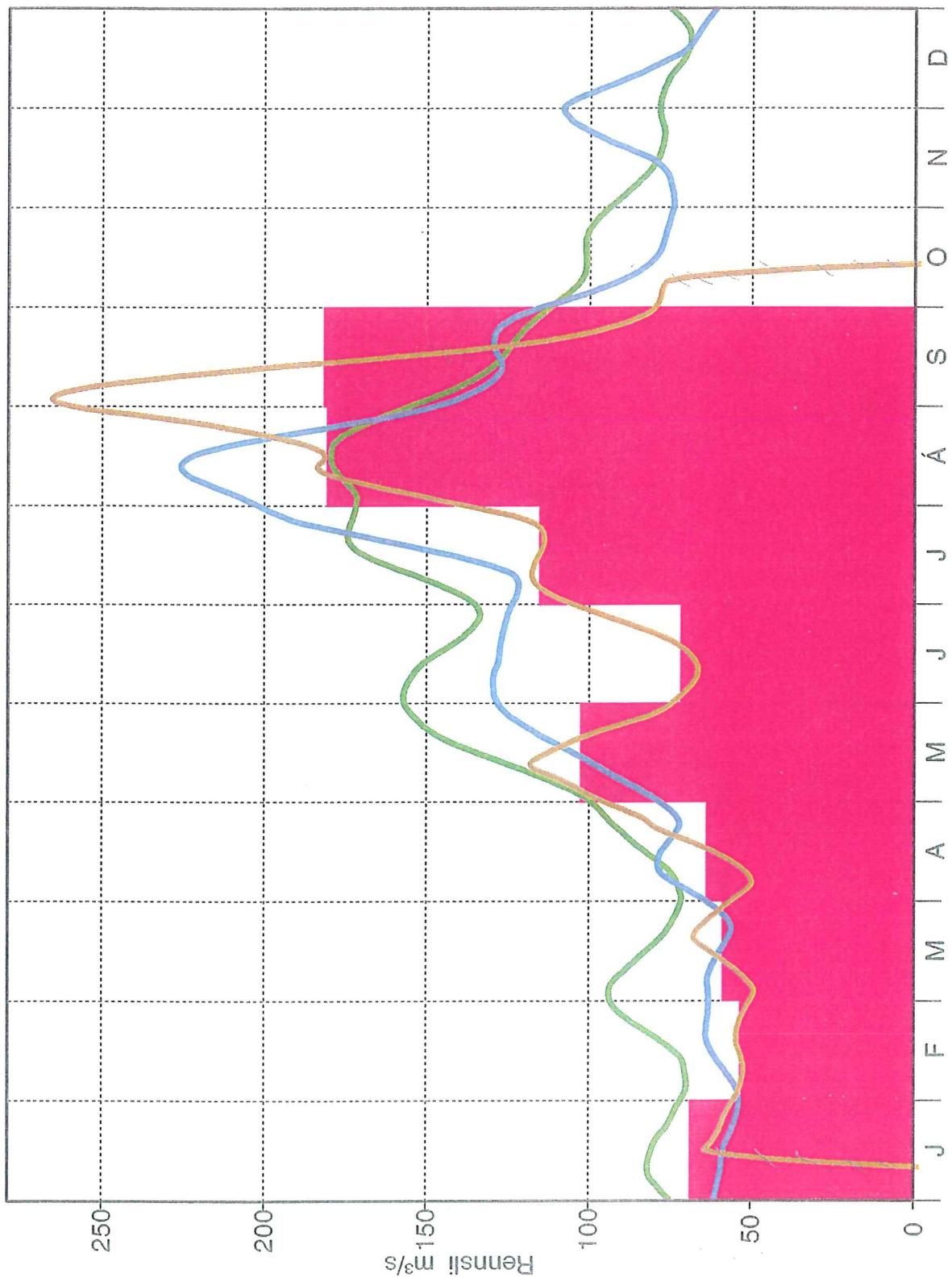


Mynd 5

Eldvatn í Meðallandi vhm330



vhn 070 Skaftárdalur

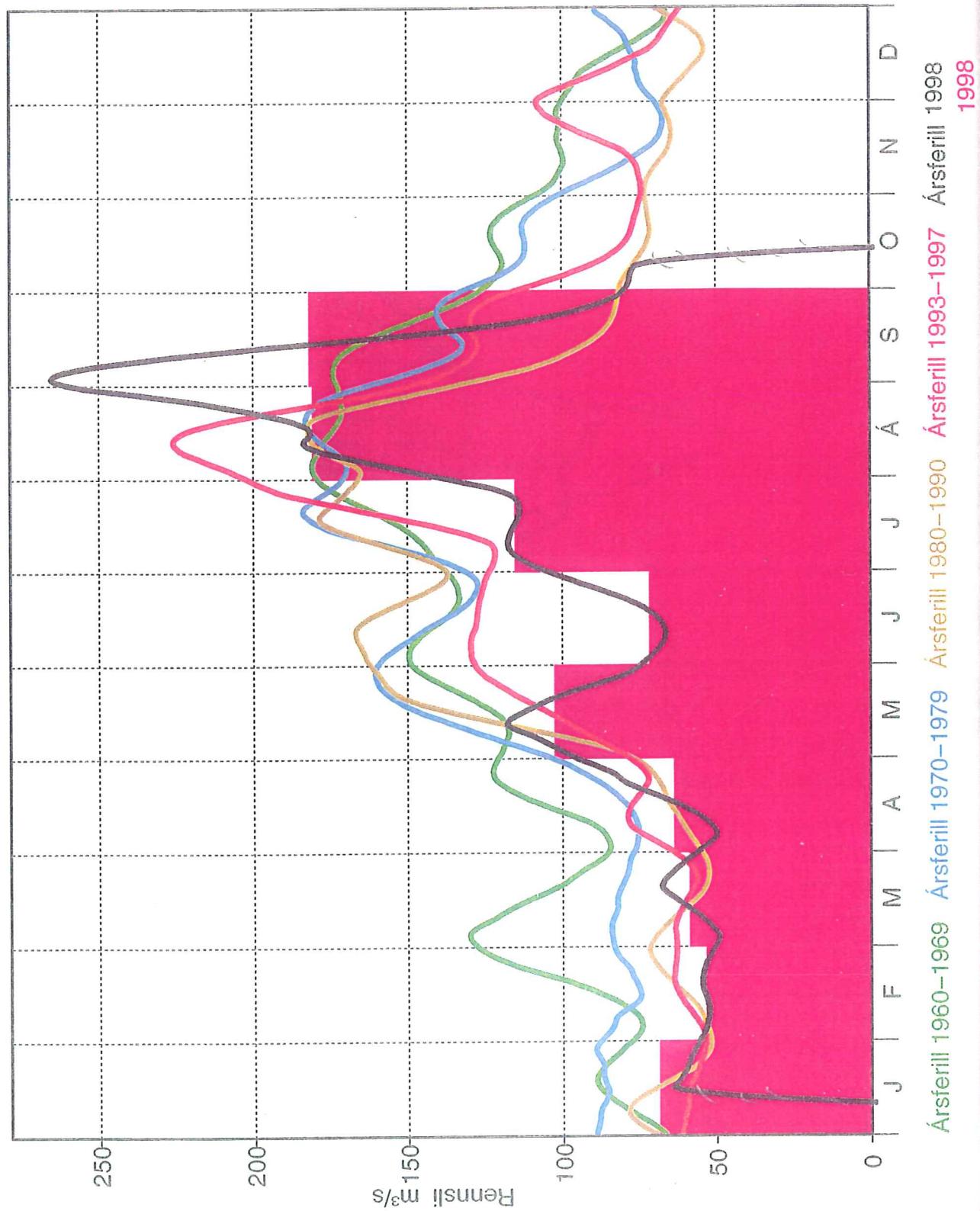


Ársferill 1996–1999 Ársferill 1993–1997 Ársferill 1998–1998

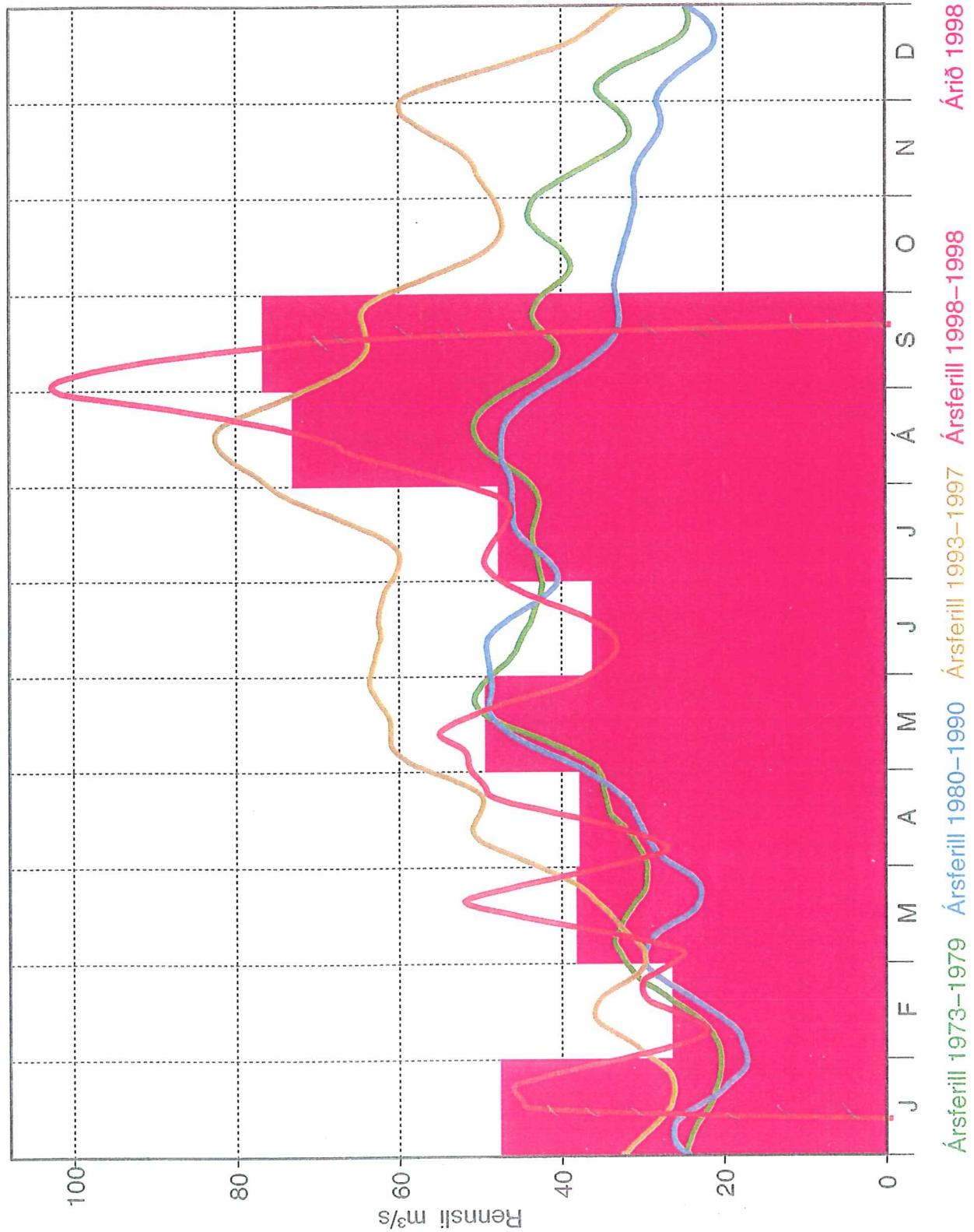
Árið 1998

Mynd 7

vhm 070 Skáftá; Skaftárdalur

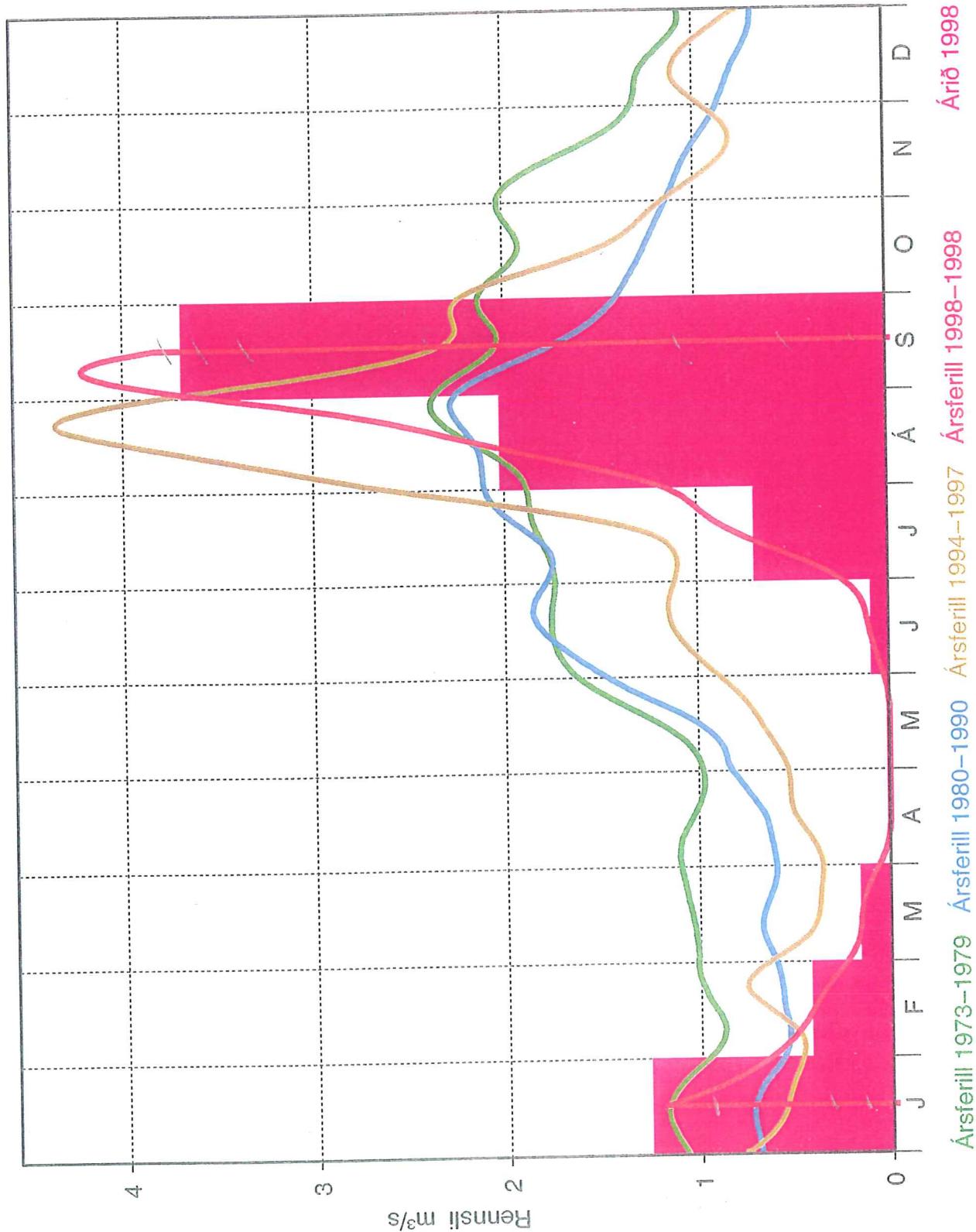


vhm 183 Skaftá, eystri grein; Kirkjubæjarklaustur



Ársferill 1973–1979 Ársferill 1980–1990 Ársferill 1993–1997 Ársferill 1998–1998
Mynd 9

vhm 184 Tungulækur, Landbroti, Efstalækjarbrú



Árið 1998

Ársferill 1998–1997

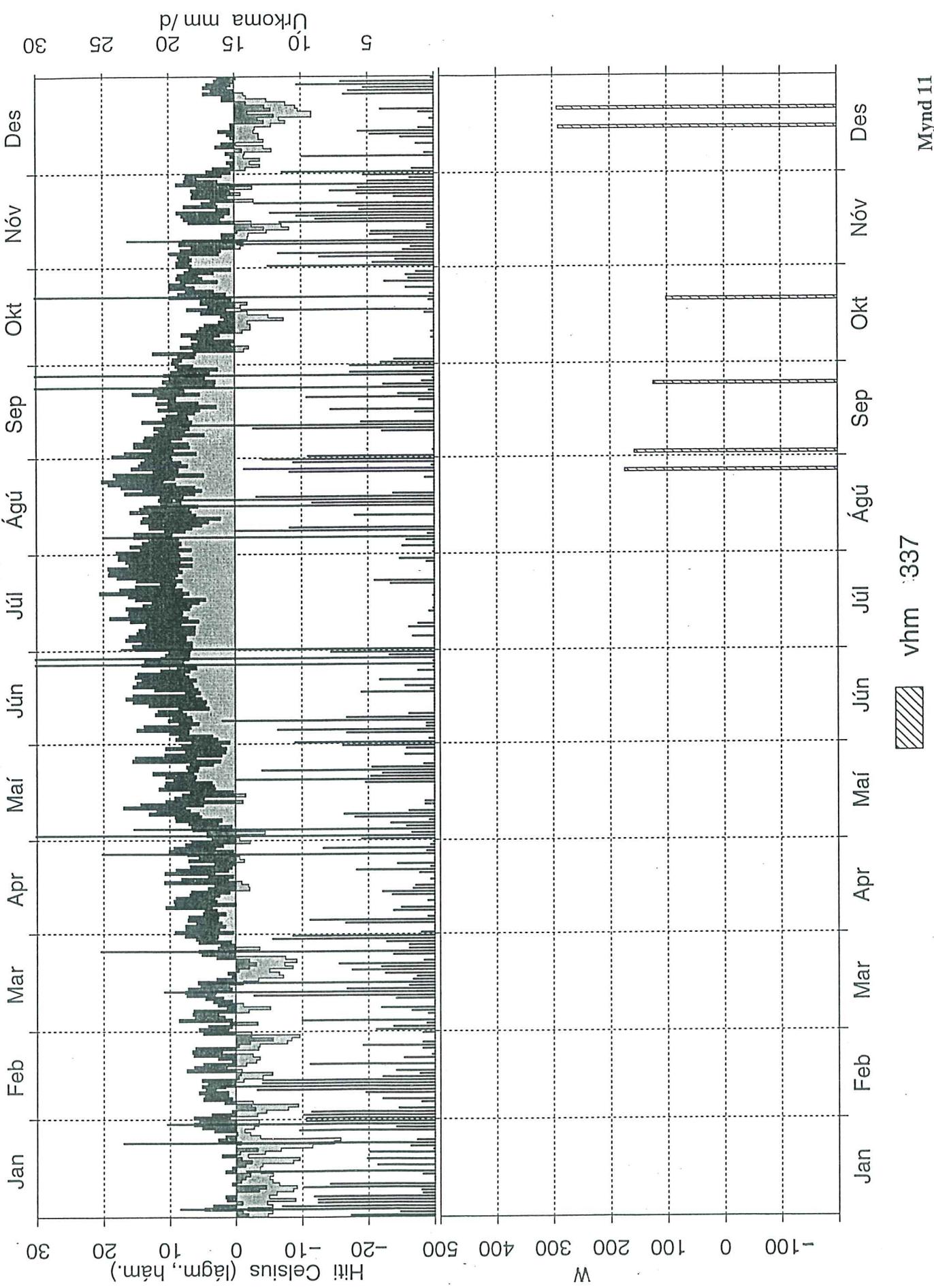
Ársferill 1994–1997

Ársferill 1980–1990

Ársferill 1973–1979

Mynd 10

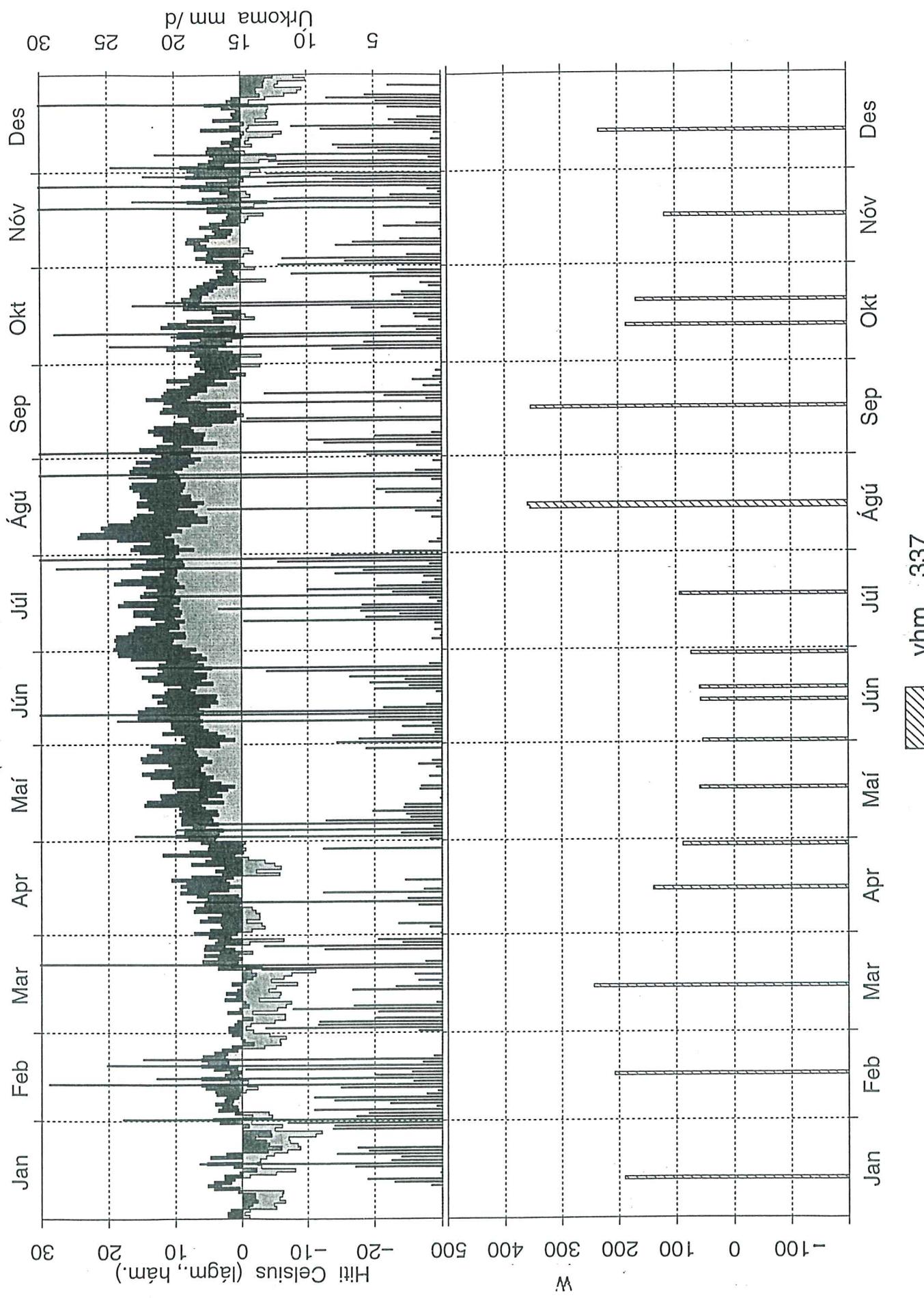
Kirkjubæjklaustur 1993



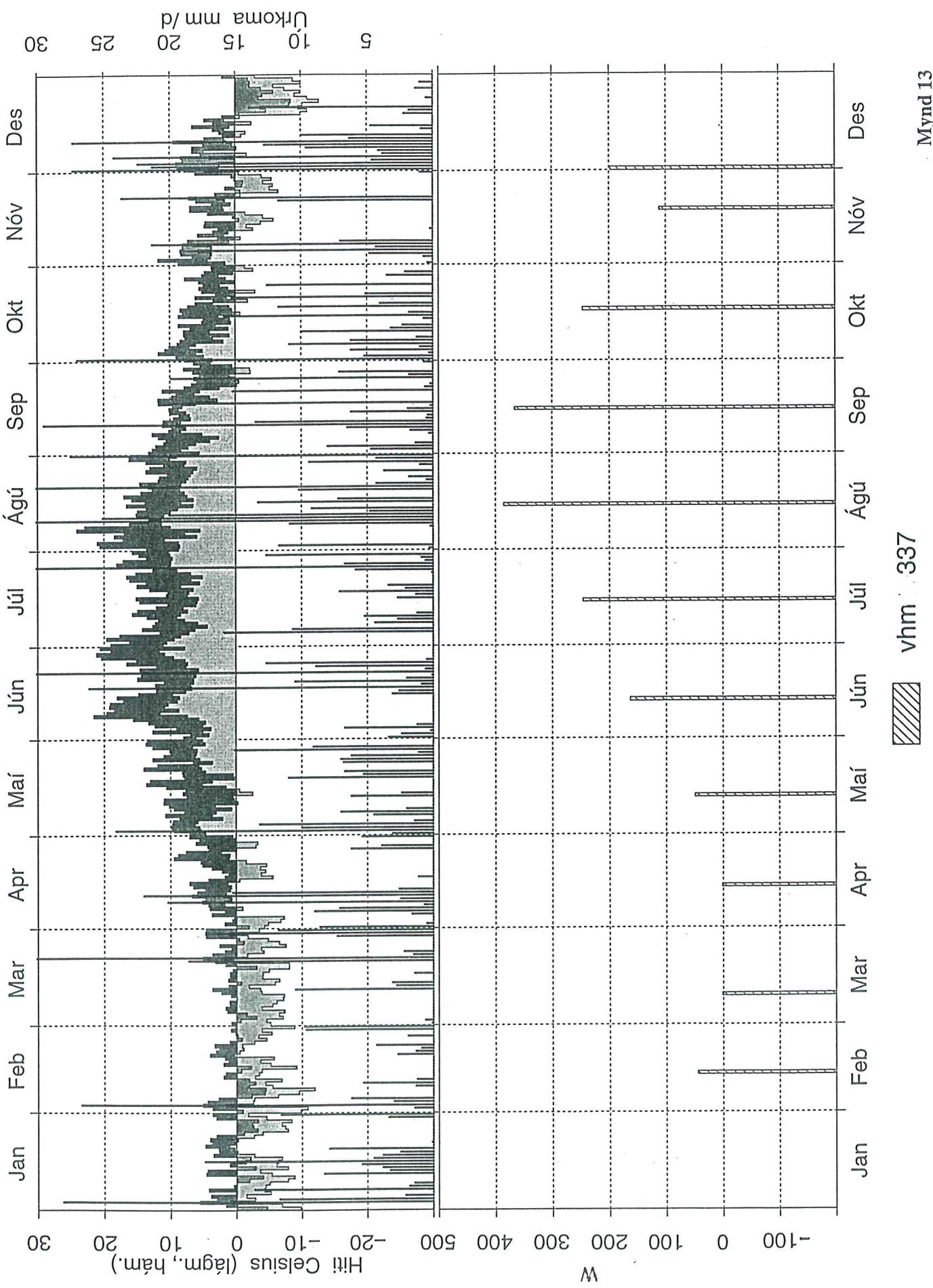
Mynd 11

vhm : 337

Kirkjubæjarklaustur 1994



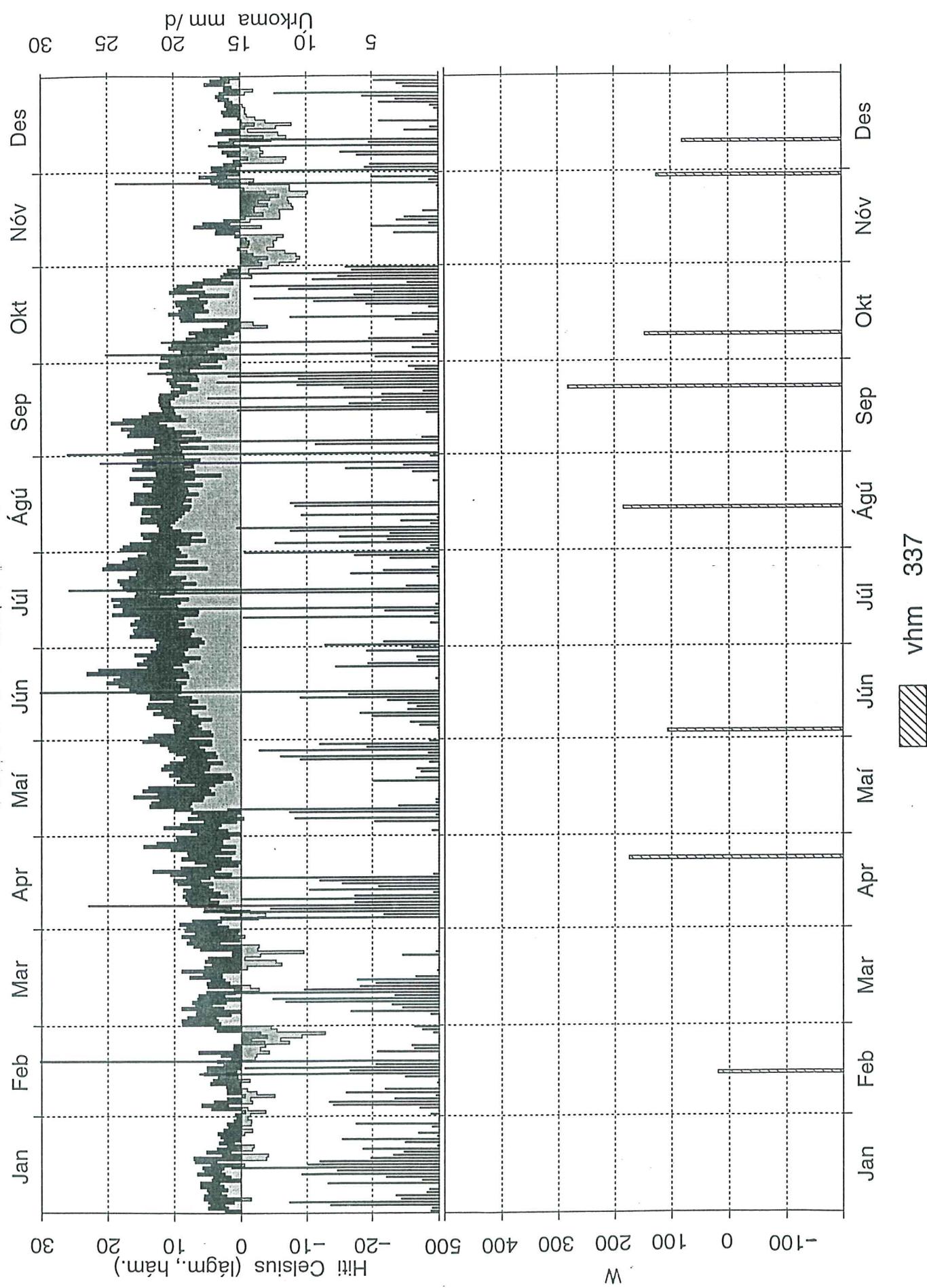
Kirkjubæjarklaustur 1995



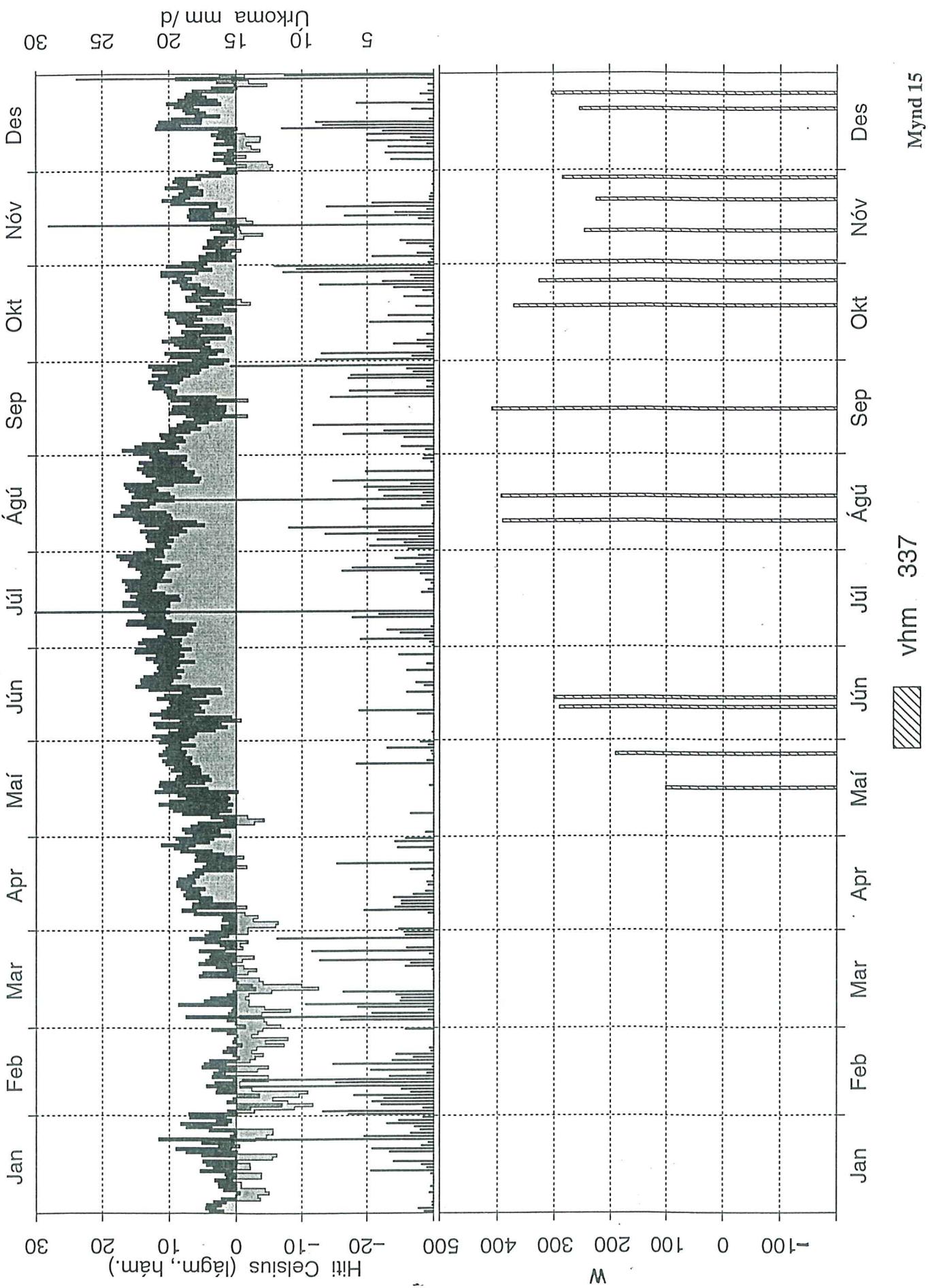
Mynd 13

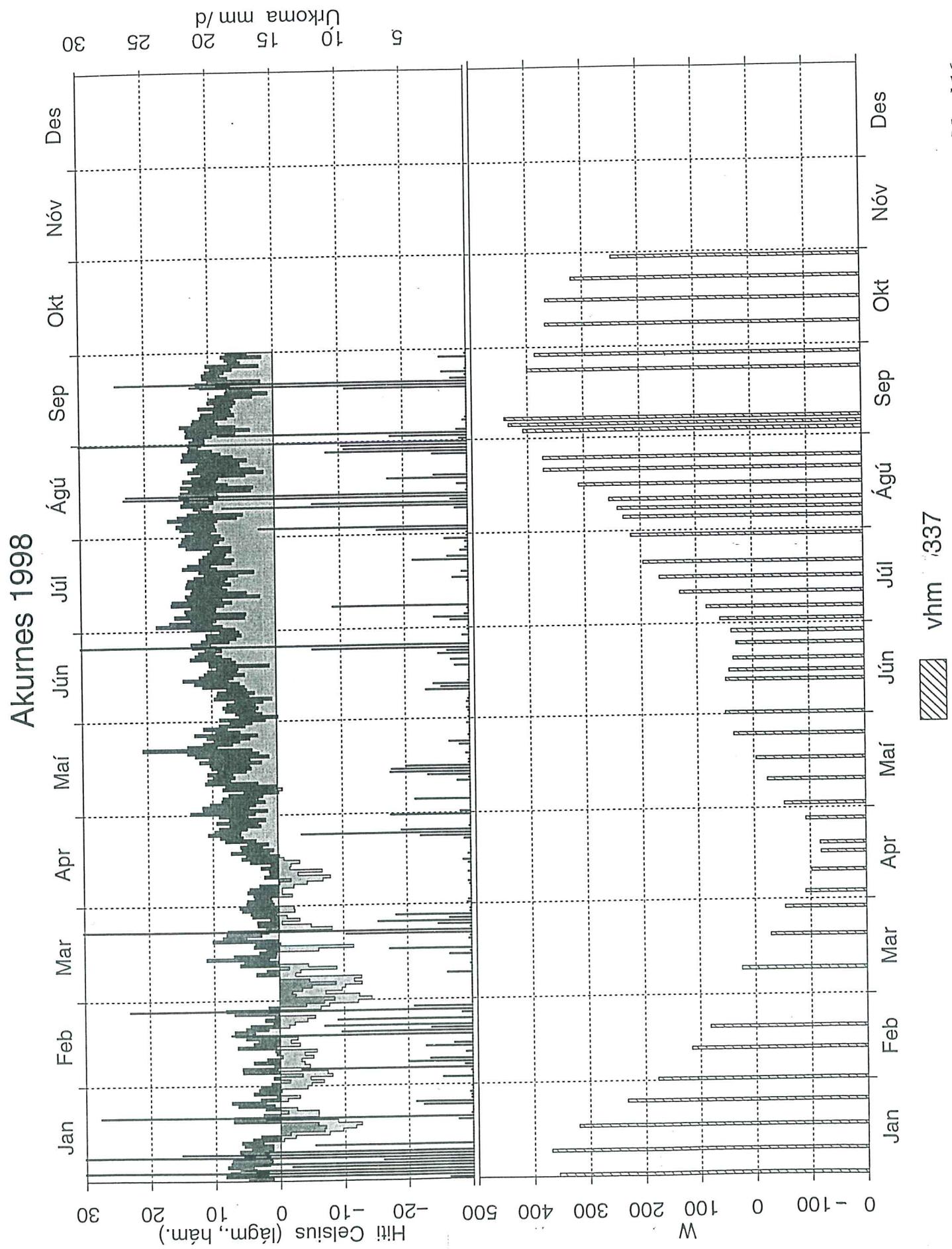
vþm 337

Kirkjubæjarklaustur 1996

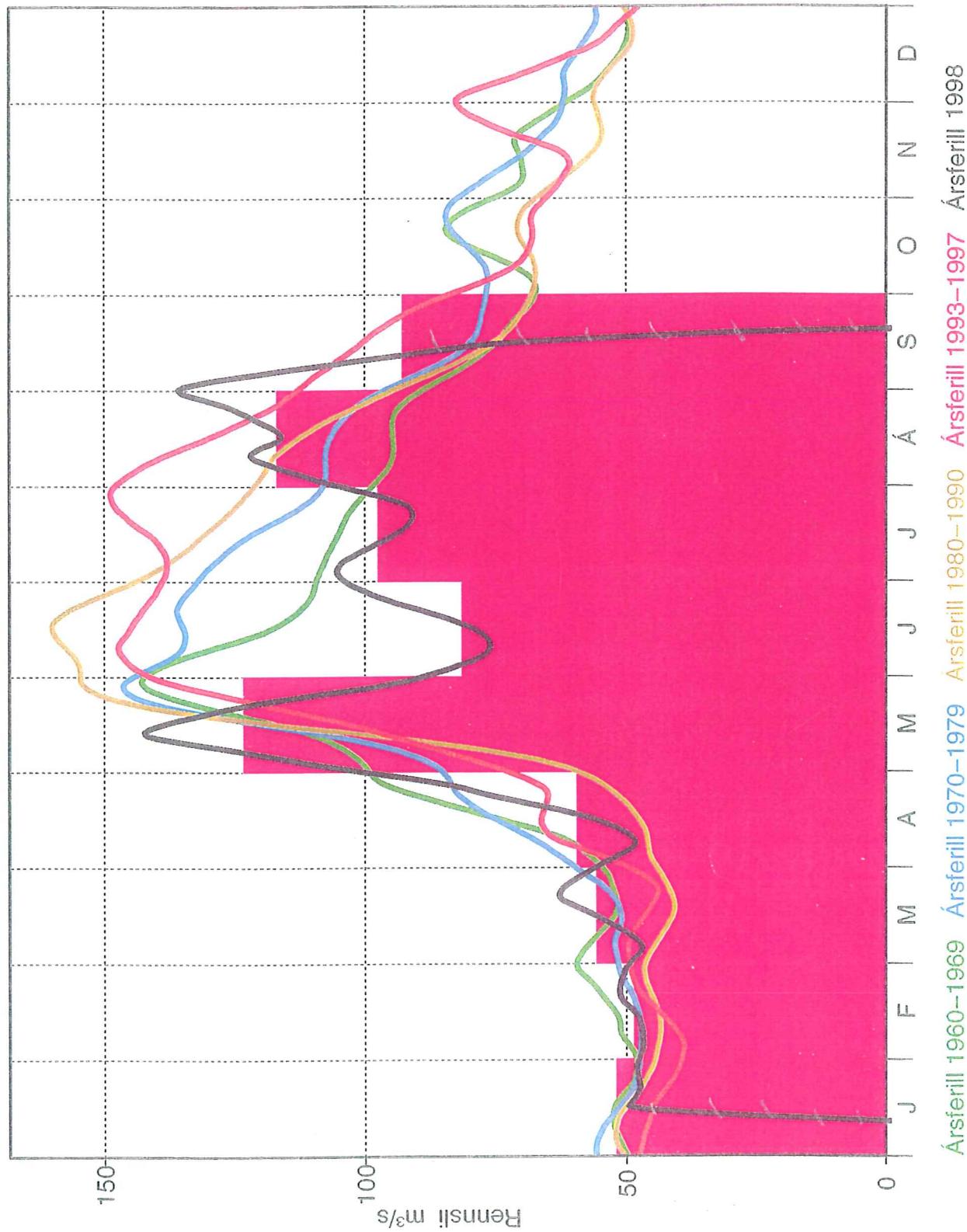


Reykjavík 1997



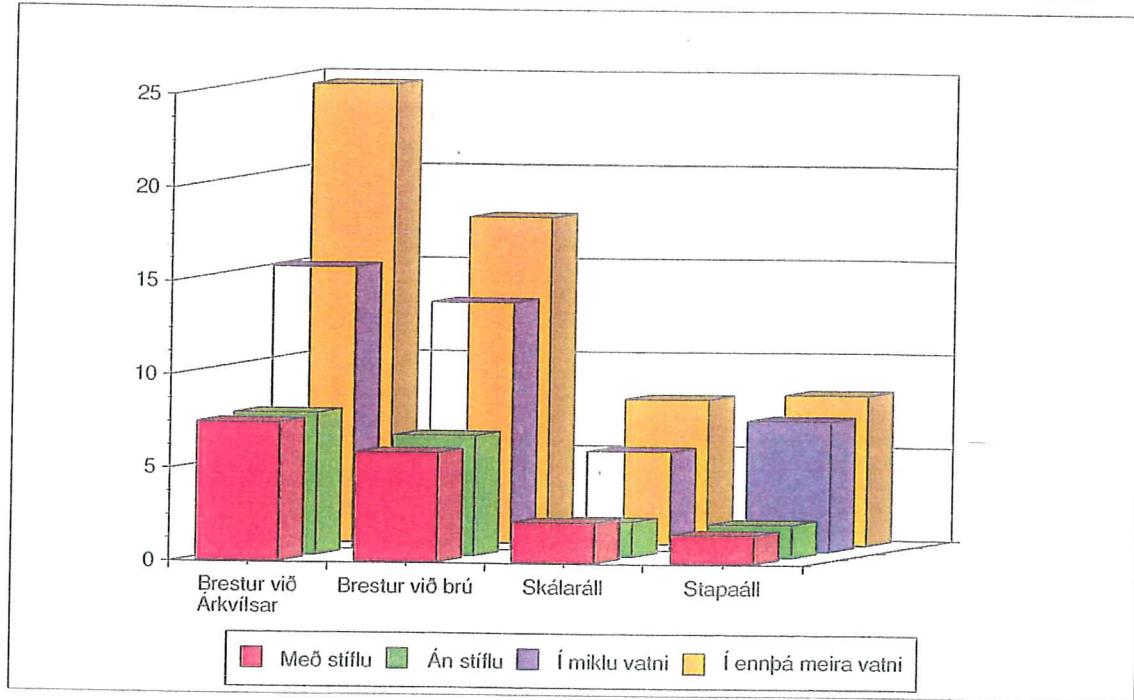


vhm 096 Tungnaá; Maríufossar

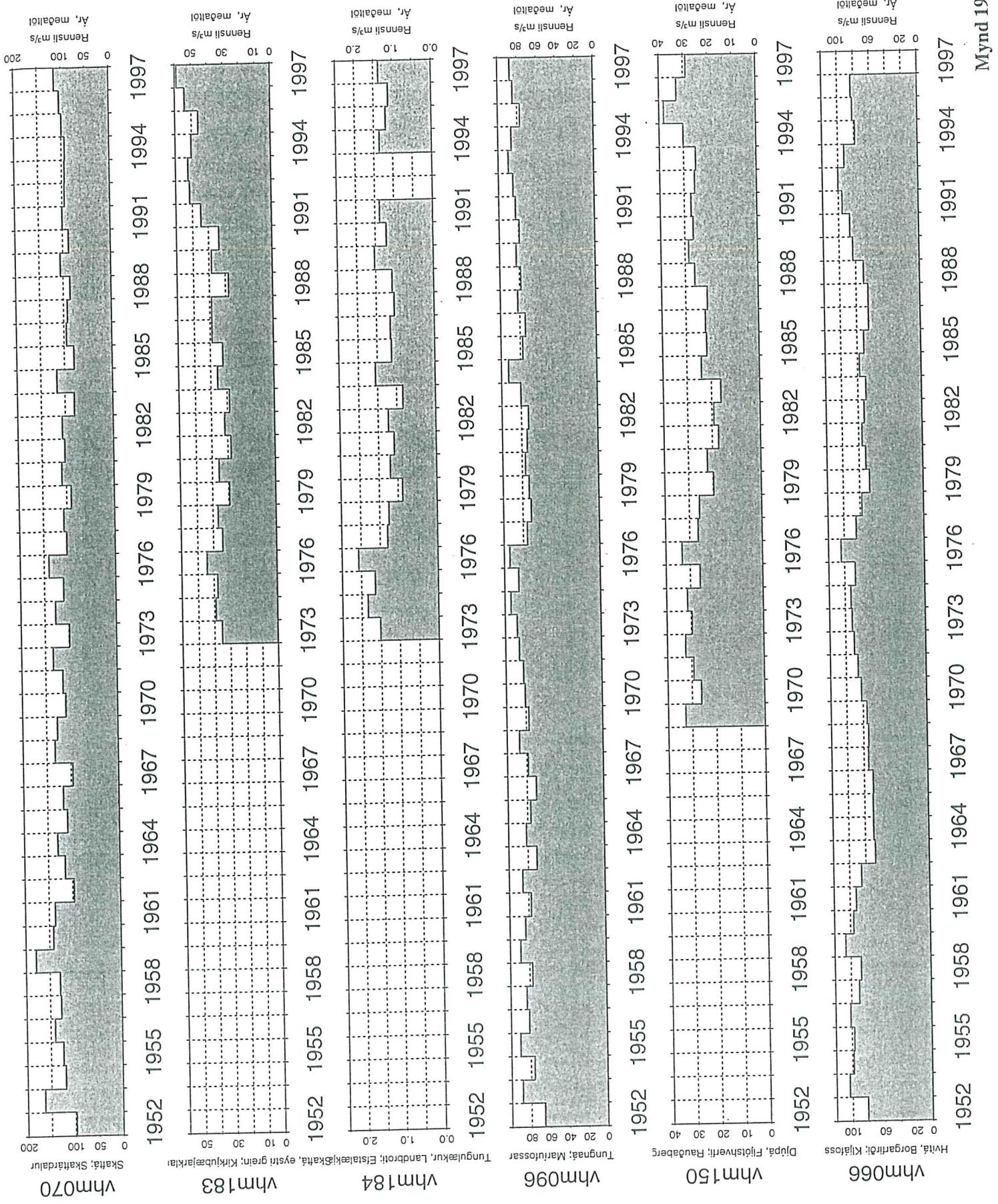


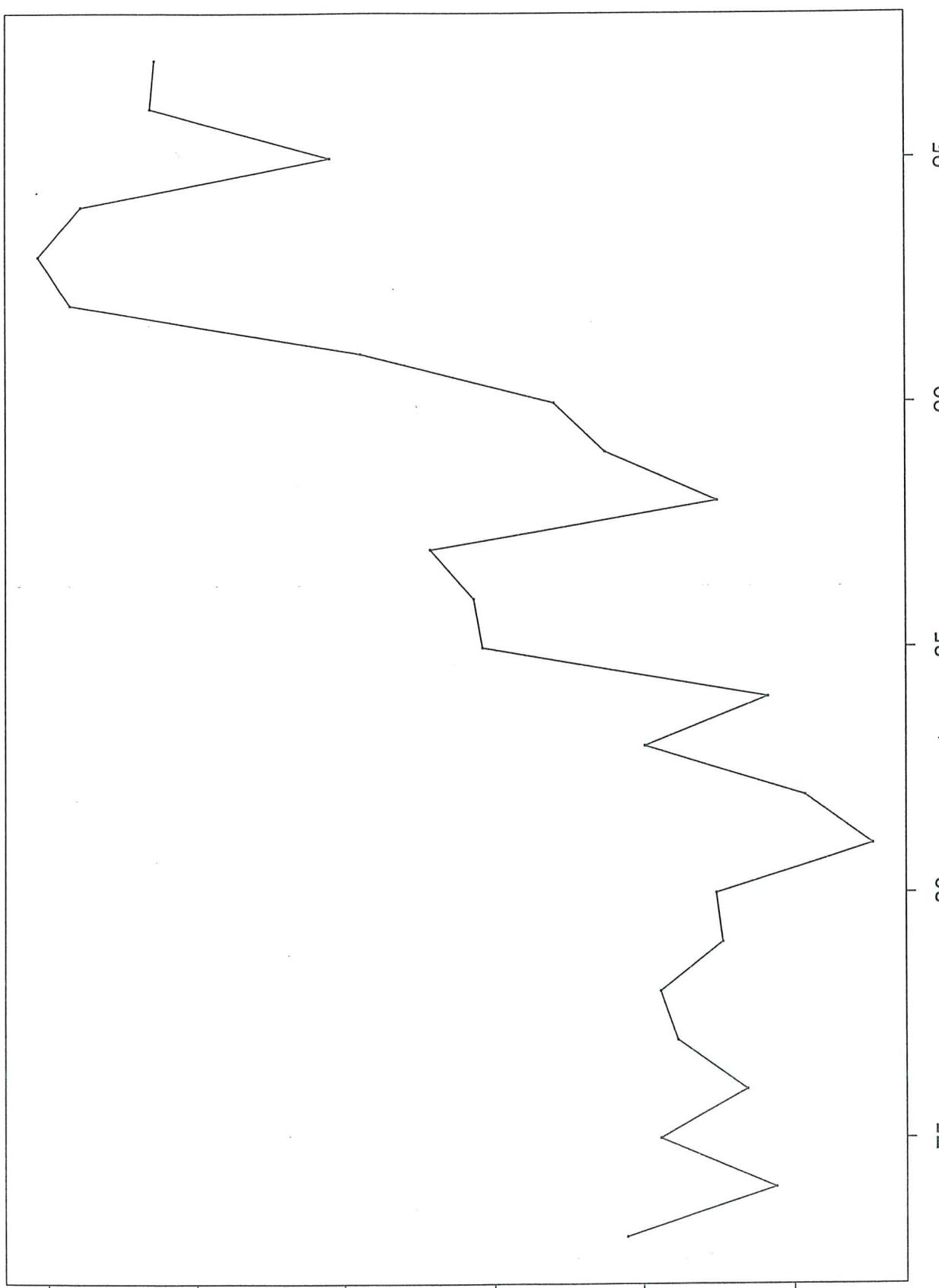
Ársferill 1960–1969 Ársferill 1970–1979 Ársferill 1980–1990 Ársferill 1993–1997 Ársferill 1998
Mynd 17

Rennsli er í m³/s	Brestur við Árkvíslar	Brestur við brú	Skálaráll	Stapaáll	Kvísl rétt austan við Brest
Með stíflu	7.452	5.868	2.163	1.544	
Án stíflu	7.605	6.441	1.875	1.772	
Í miklu vatni	15.08	13.23	5.302	6.976	
Í ennþá meira vatni	24.52	17.46	7.772	8.037	1.288



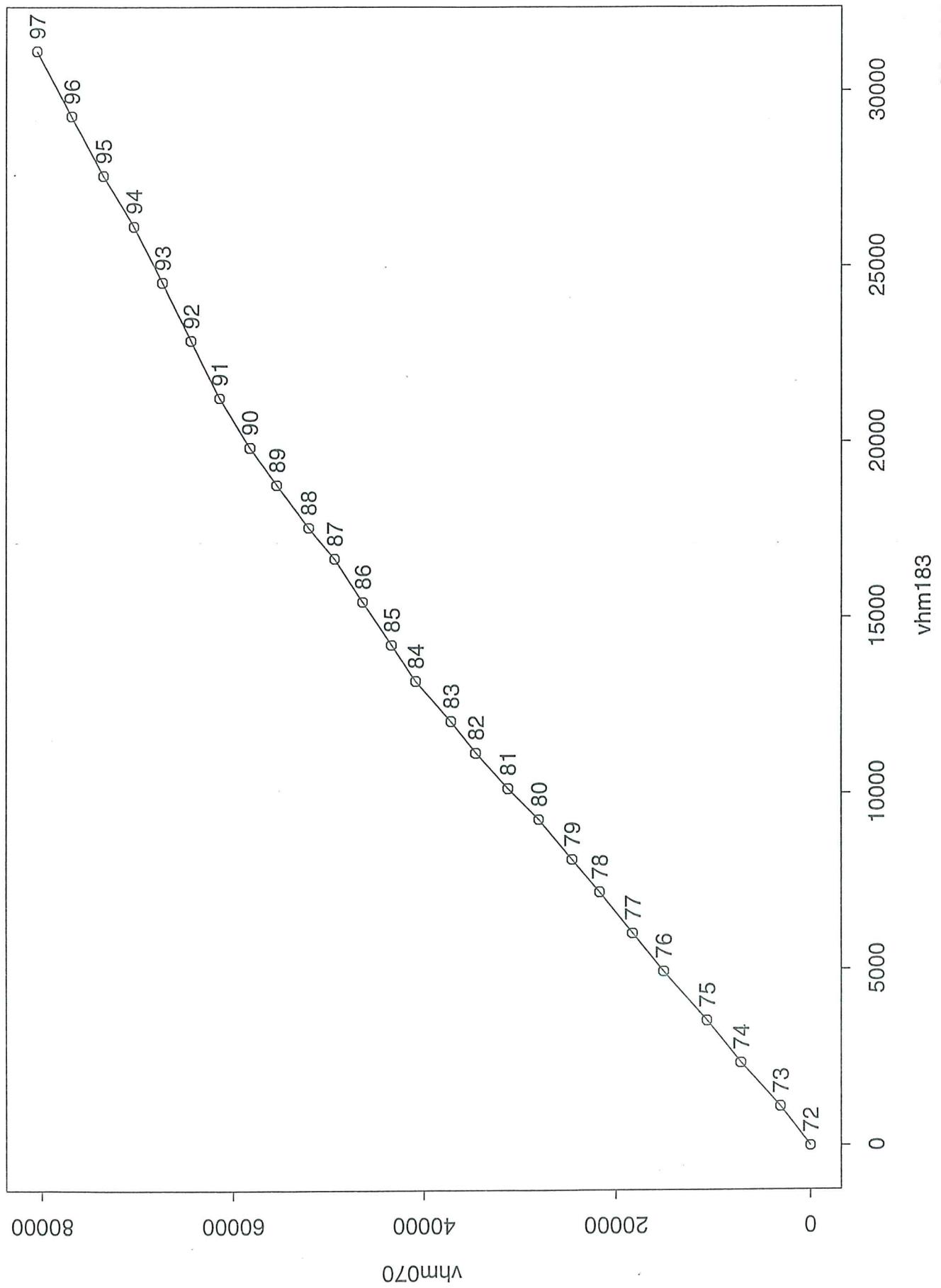
	Mælingar áámmdd-kl	Skaftá vatnshæð [cm]	Skaftá rennsli [m³/s]
Brestur við Árkvíslar	Með stíflu	980612-1520	140.8
	Án stíflu	980618-1319	139.2
	Í miklu vatni	980807-2307	160.0
	Í ennþá meira vatni	980814-1927	186.8
Brestur við brú	Með stíflu	980612-1938	141.8
	Án stíflu	980618-1620	139.5
	Í miklu vatni	980808-1040	163.2
	Í ennþá meira vatni	980814-2325	183.5
Skálaráll	Með stíflu	980613-1129	140.1
	Án stíflu	980618-2057	139.2
	Í miklu vatni	980807-1106	162.1
	Í ennþá meira vatni	980815-1330	182.3
Stapaáll	Með stíflu	980613-0934	140.1
	Án stíflu	980619-0818	138.9
	Í miklu vatni	980807-1449	161.5
	Í ennþá meira vatni	980815-1021	182.2
Kvísl rétt austan við Brest		980815-1804	180.6
Álestur á kvarða í Fljótsbotni:		980808-1300	241 cm.
		980816-1200	310 cm.



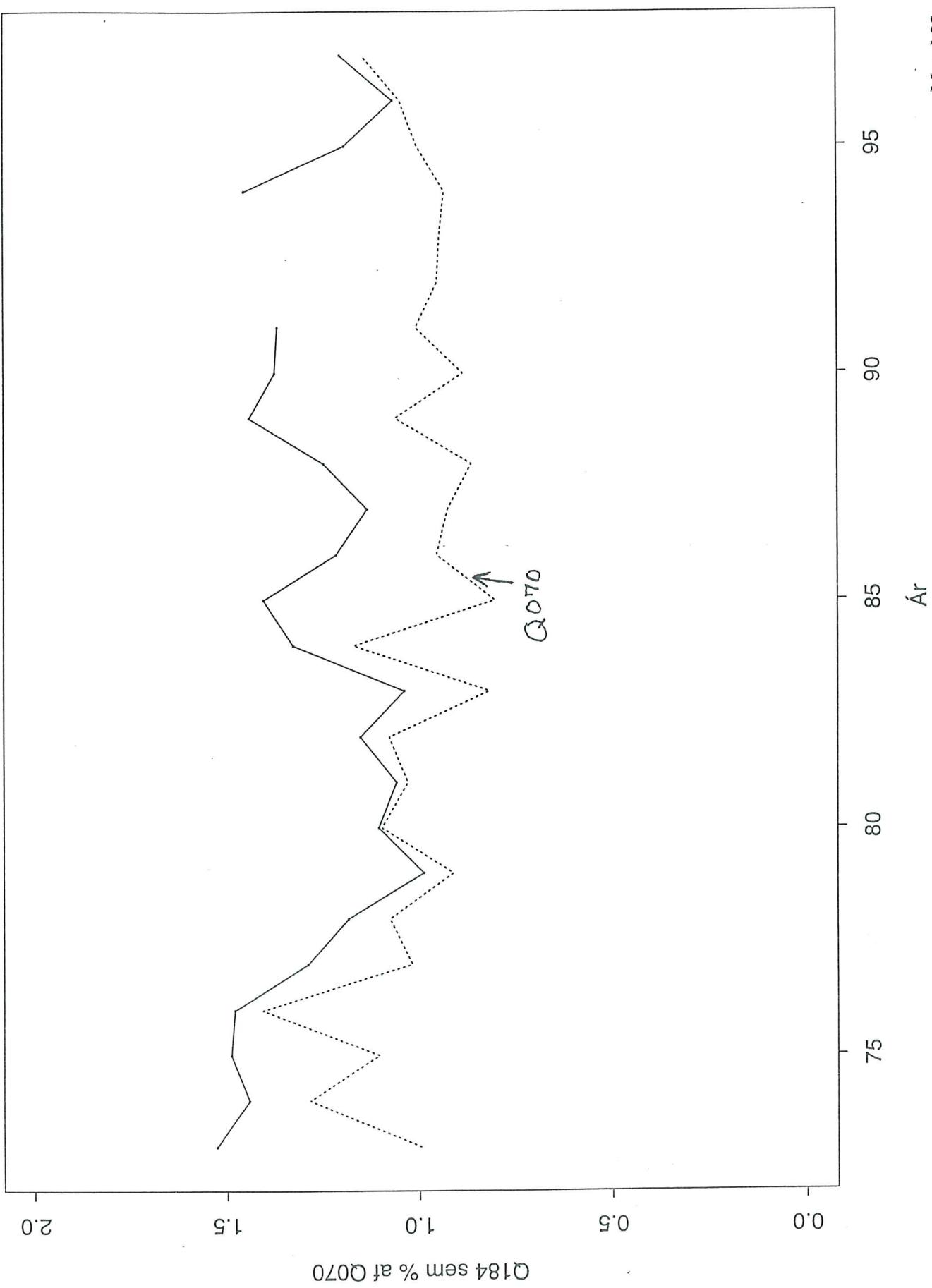


Q183 sedm % af Q170

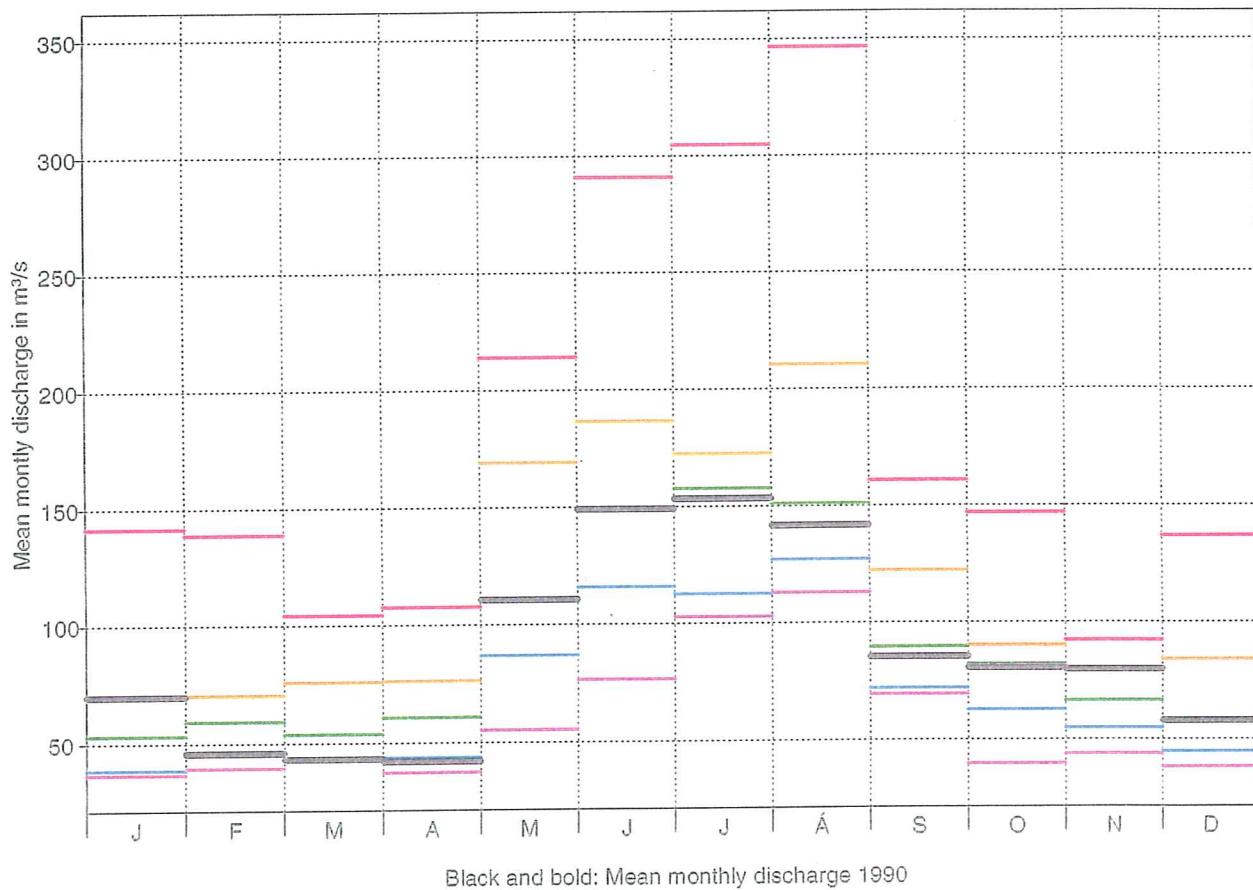
Uppsaferð rennsli frá ári til árs GI.



Mynd 21

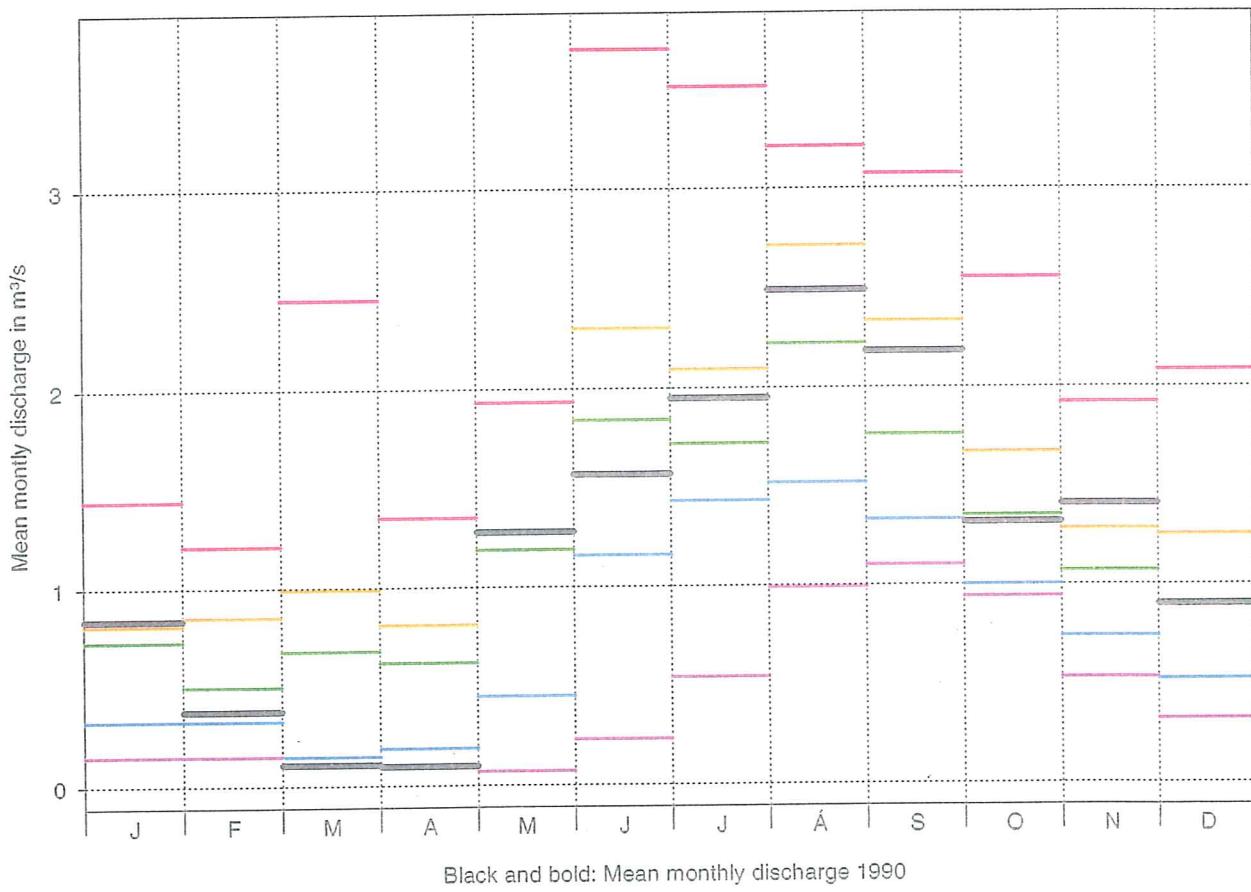


vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.
Mynd 23

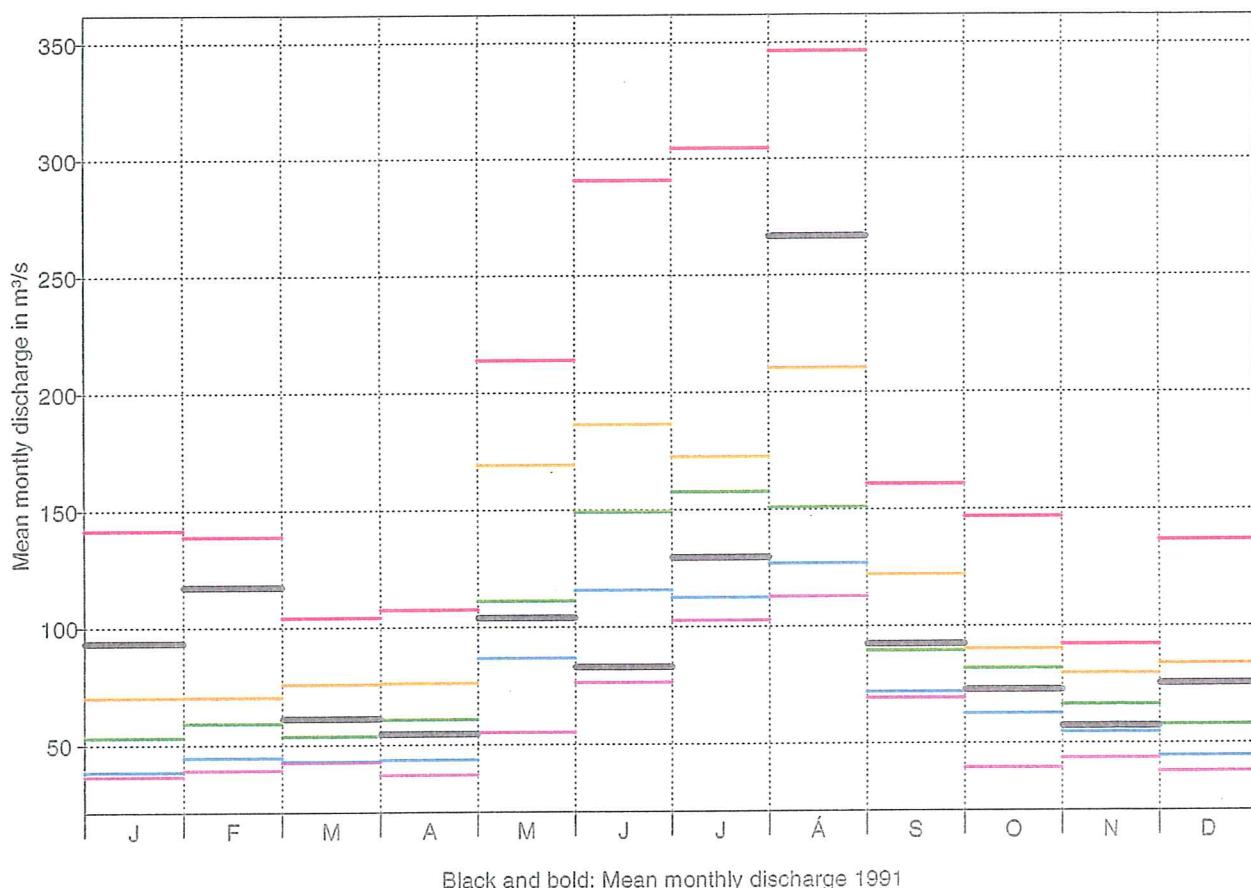
vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

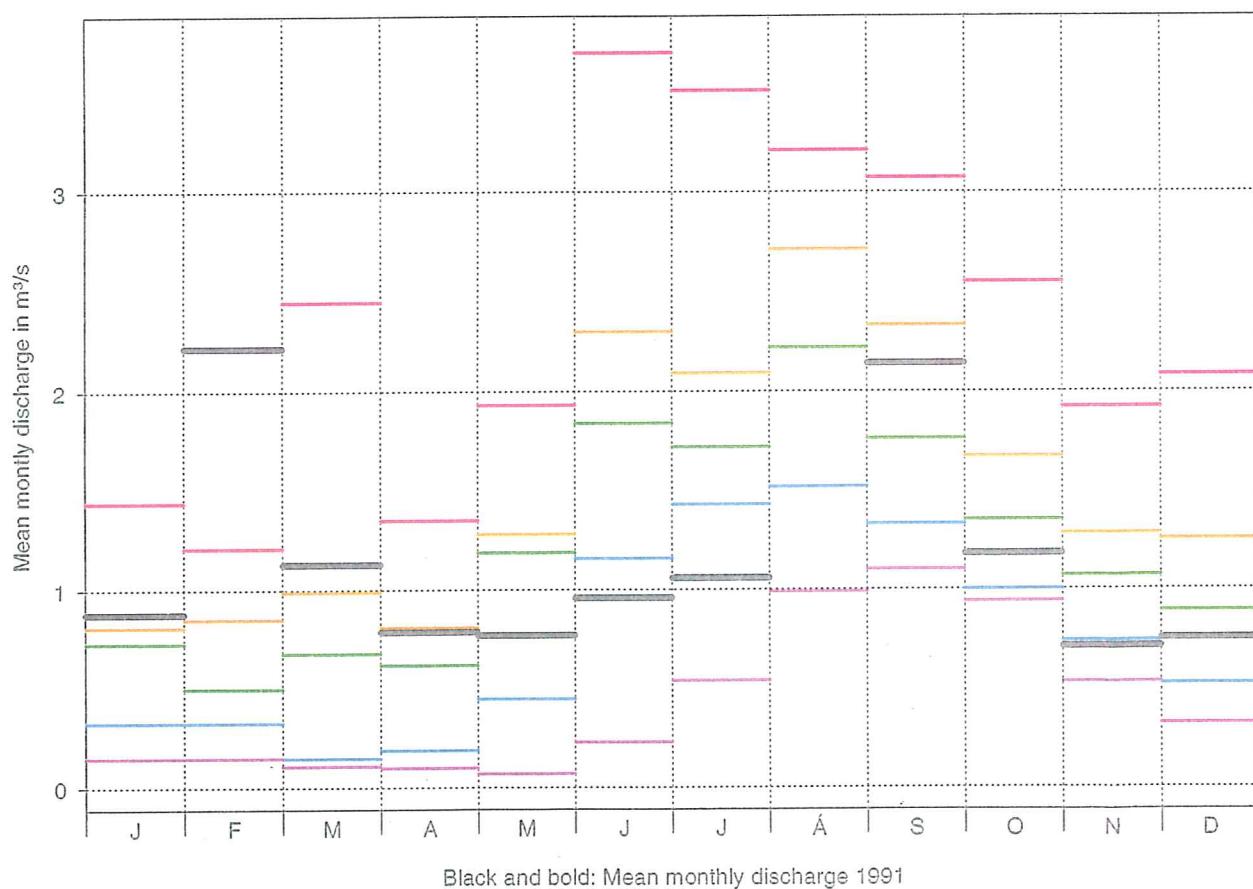
Mynd 24

vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



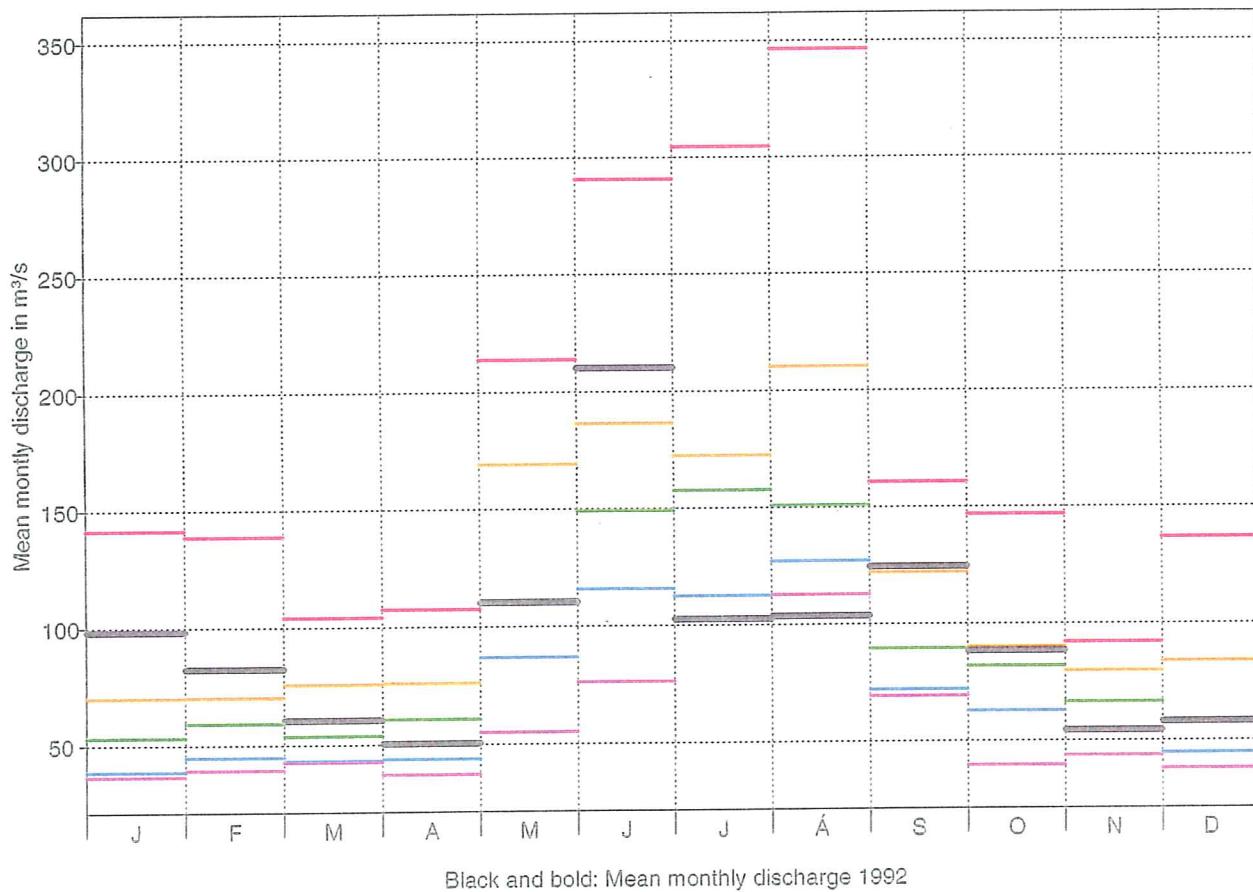
Mynd 25

vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



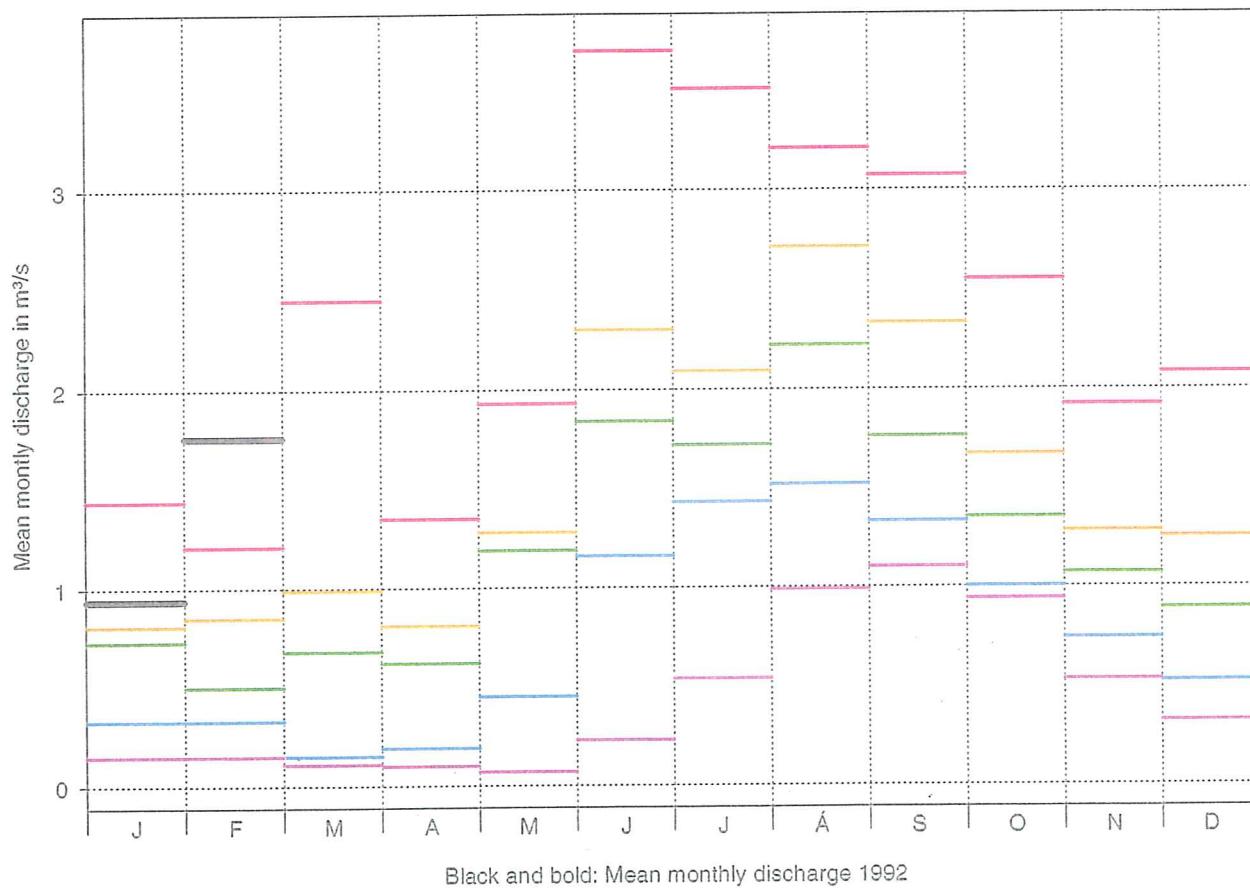
Mynd 26

vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



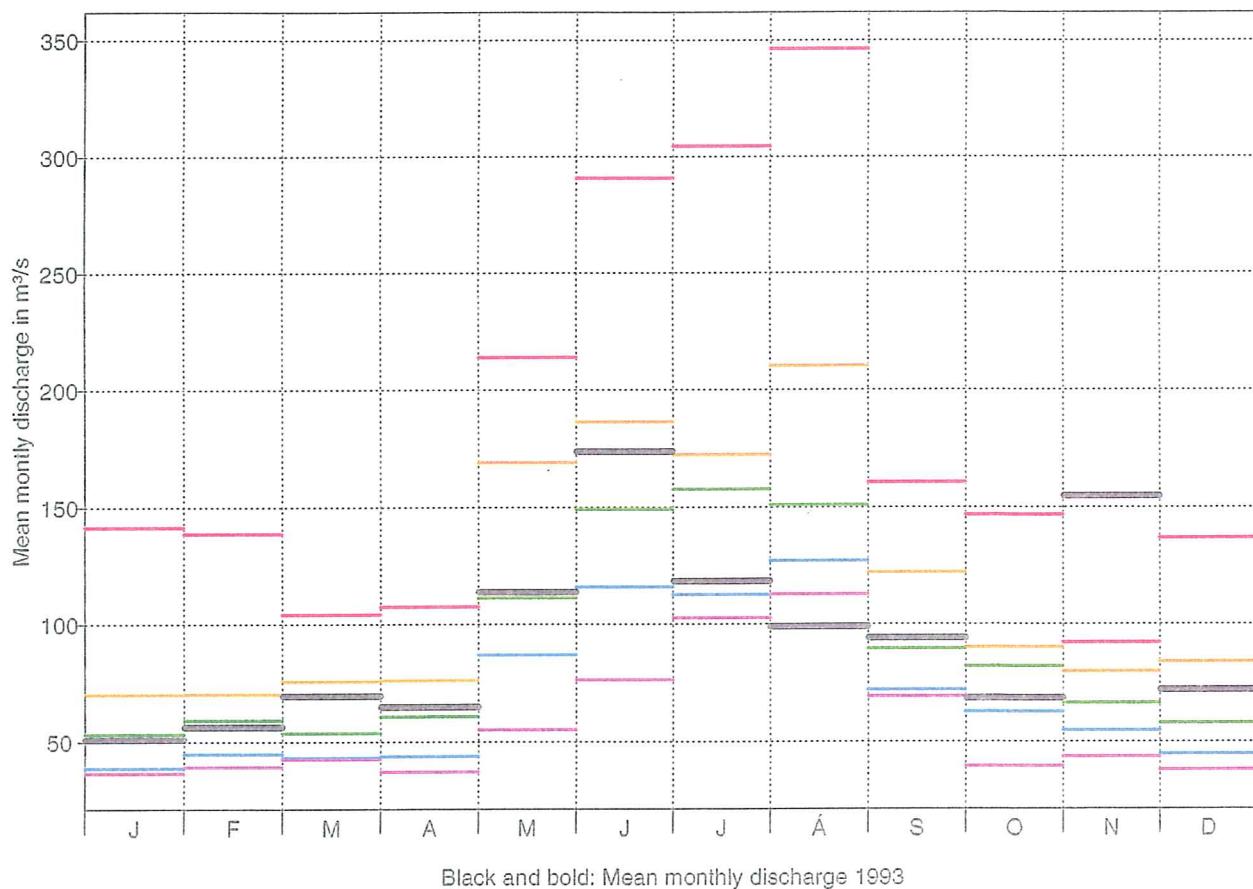
Mynd 27

vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



Mynd 28

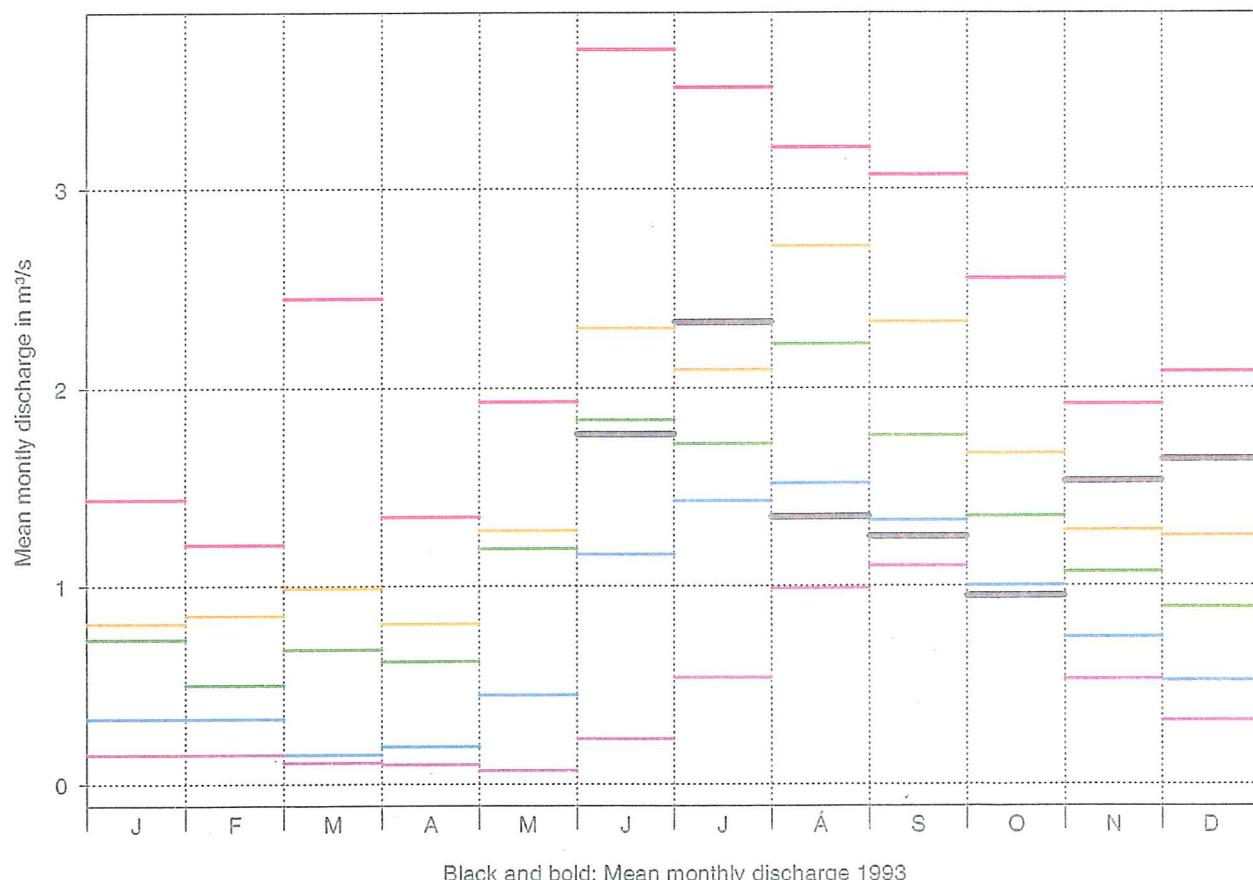
vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

Mynd 29

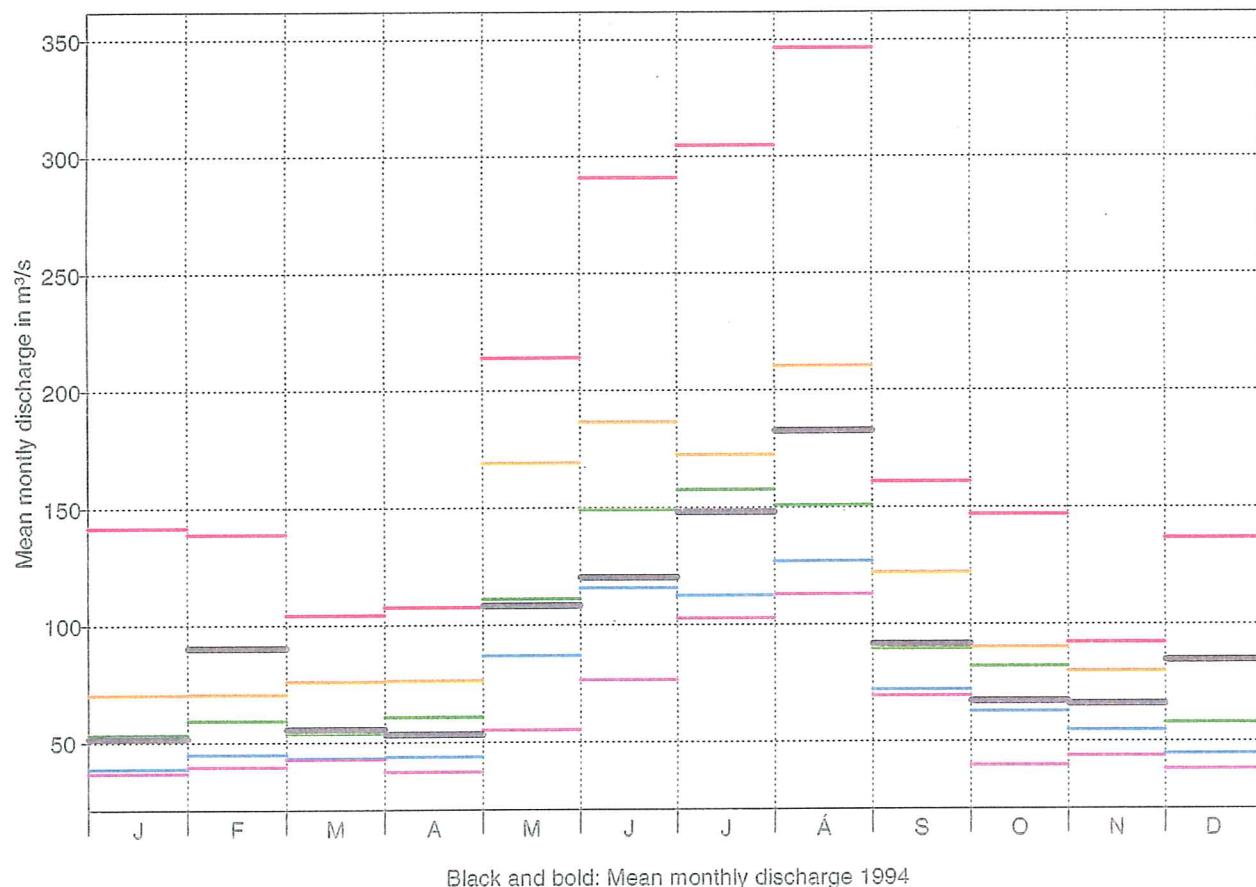
vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

Mynd 30

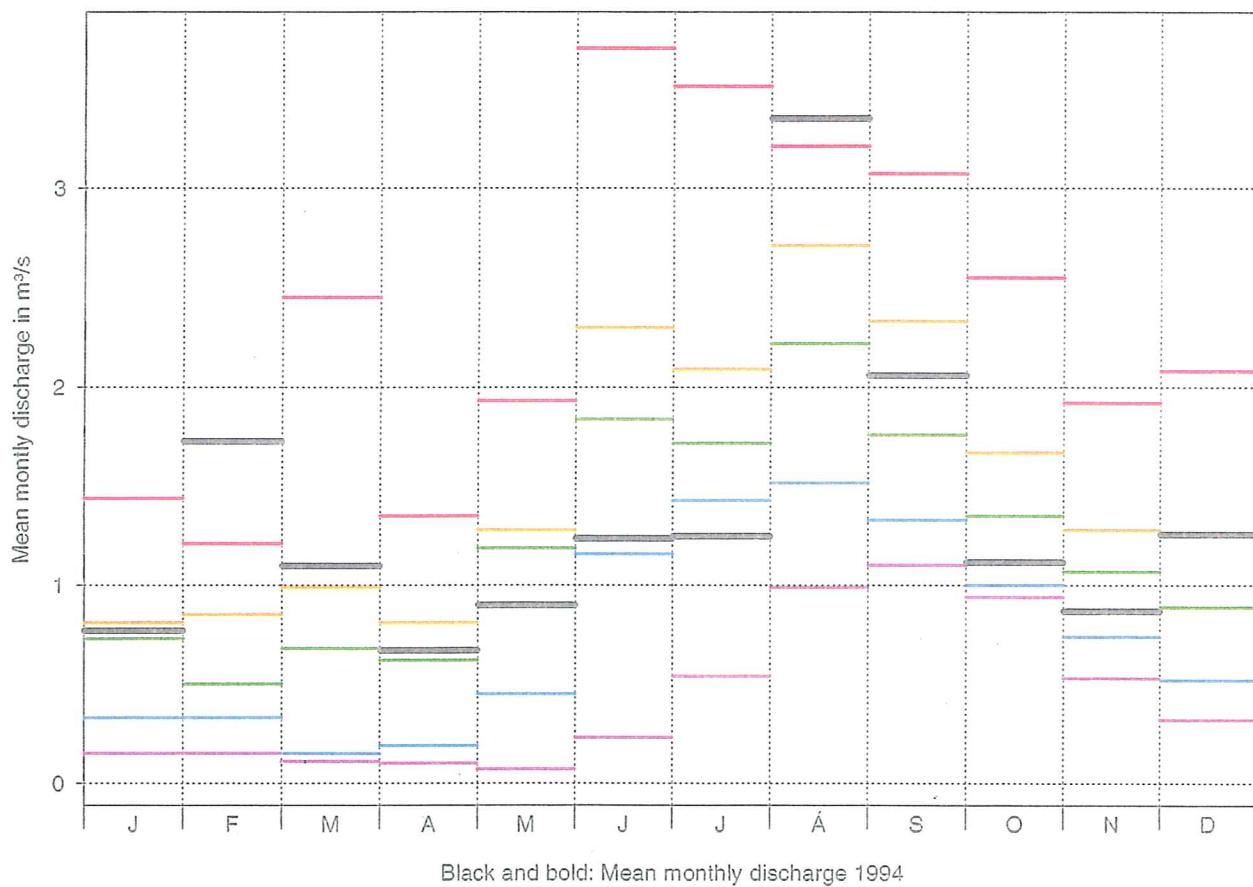
vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

Mynd 31

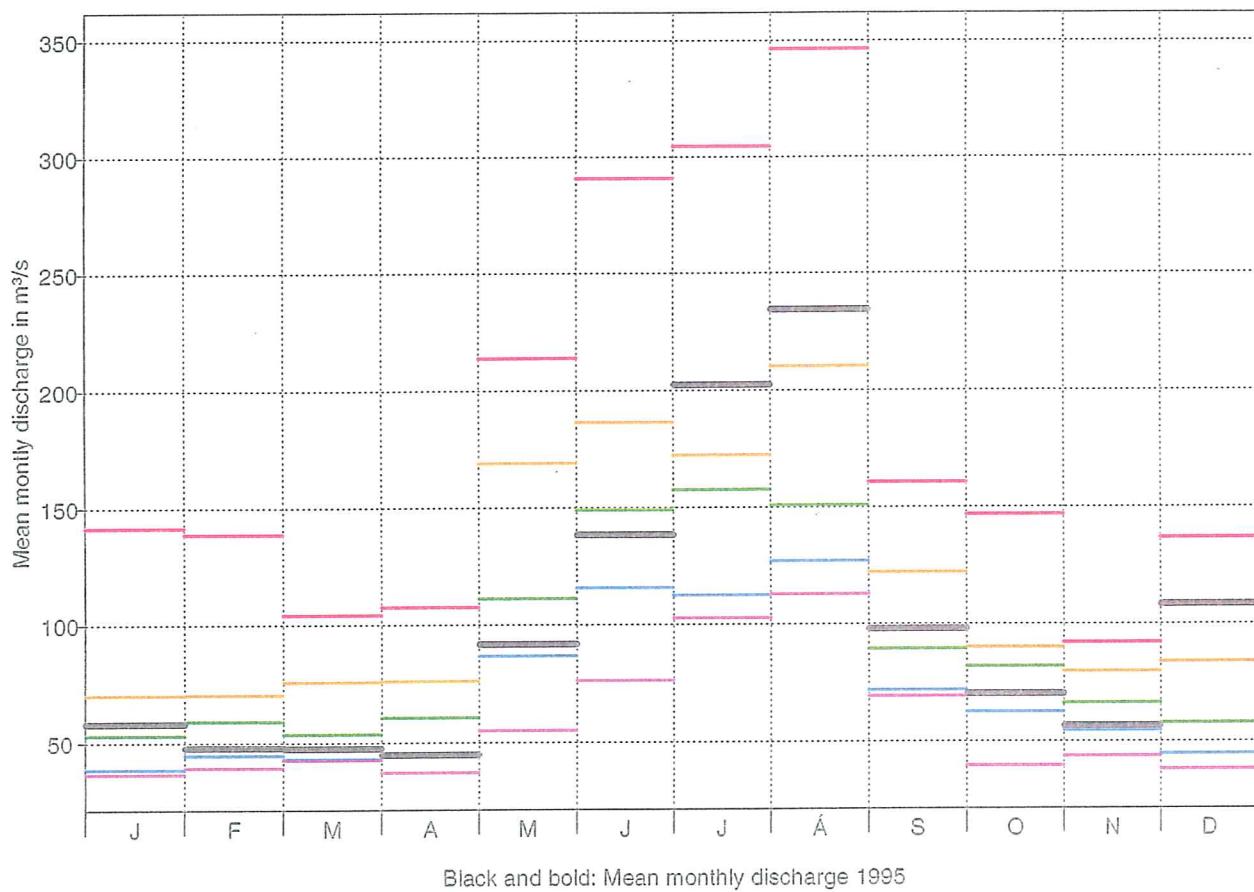
vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

Mynd 32

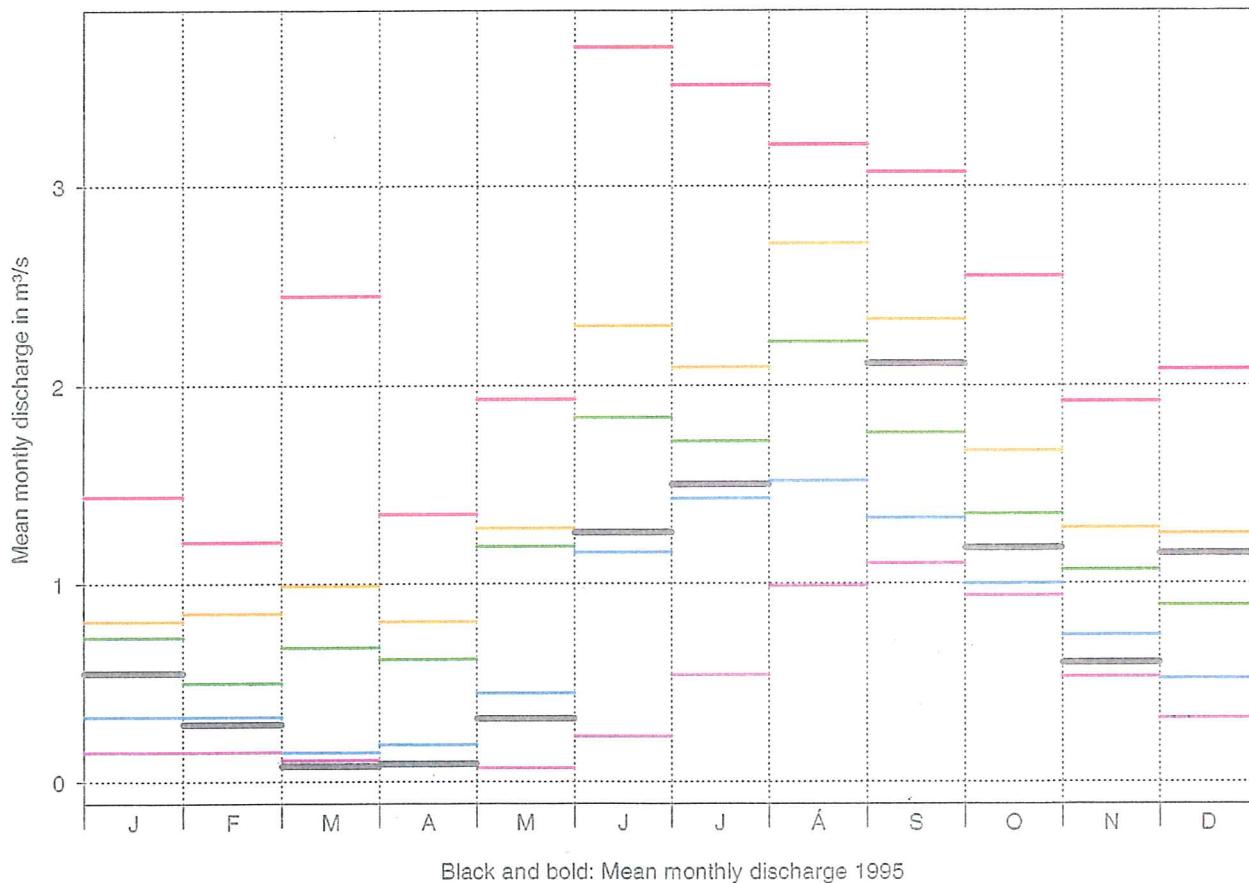
vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

Mynd 33

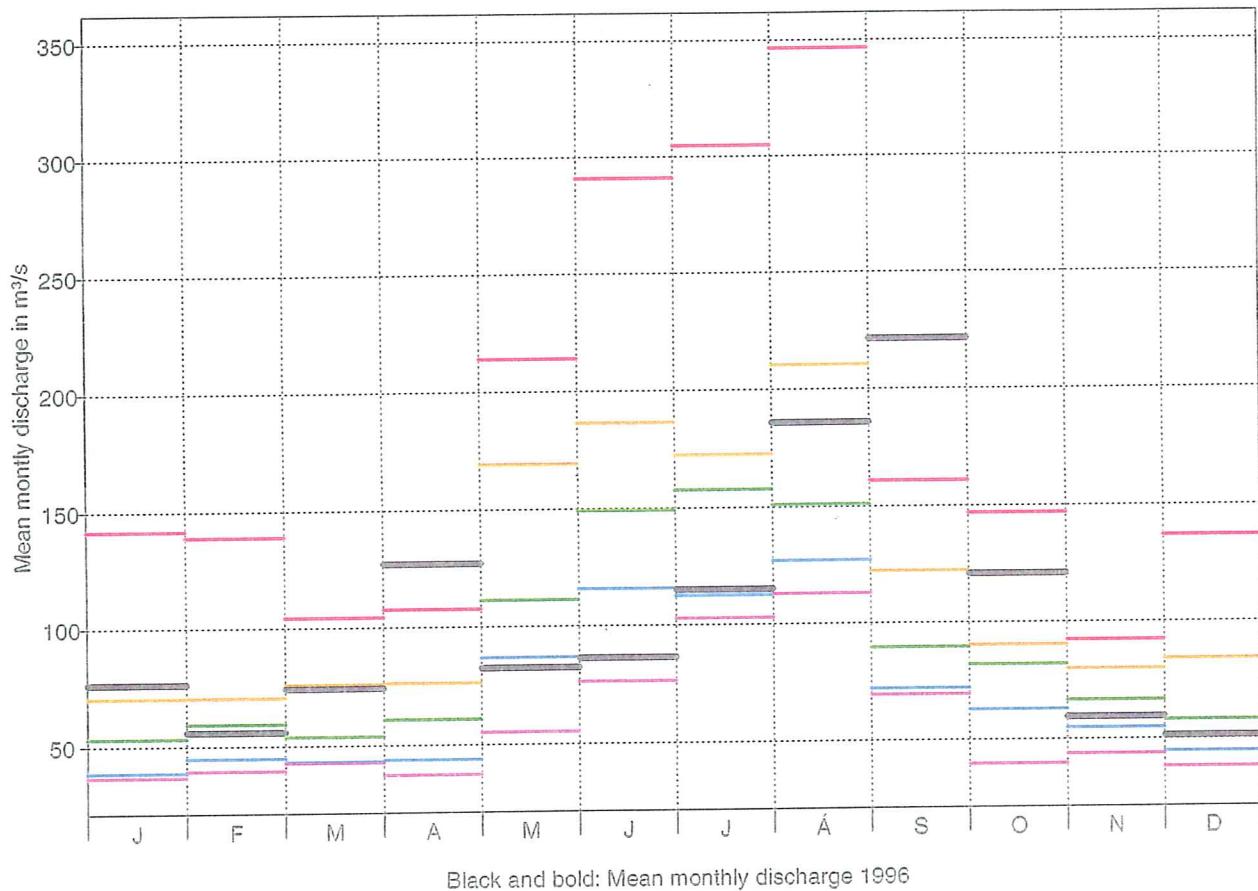
vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

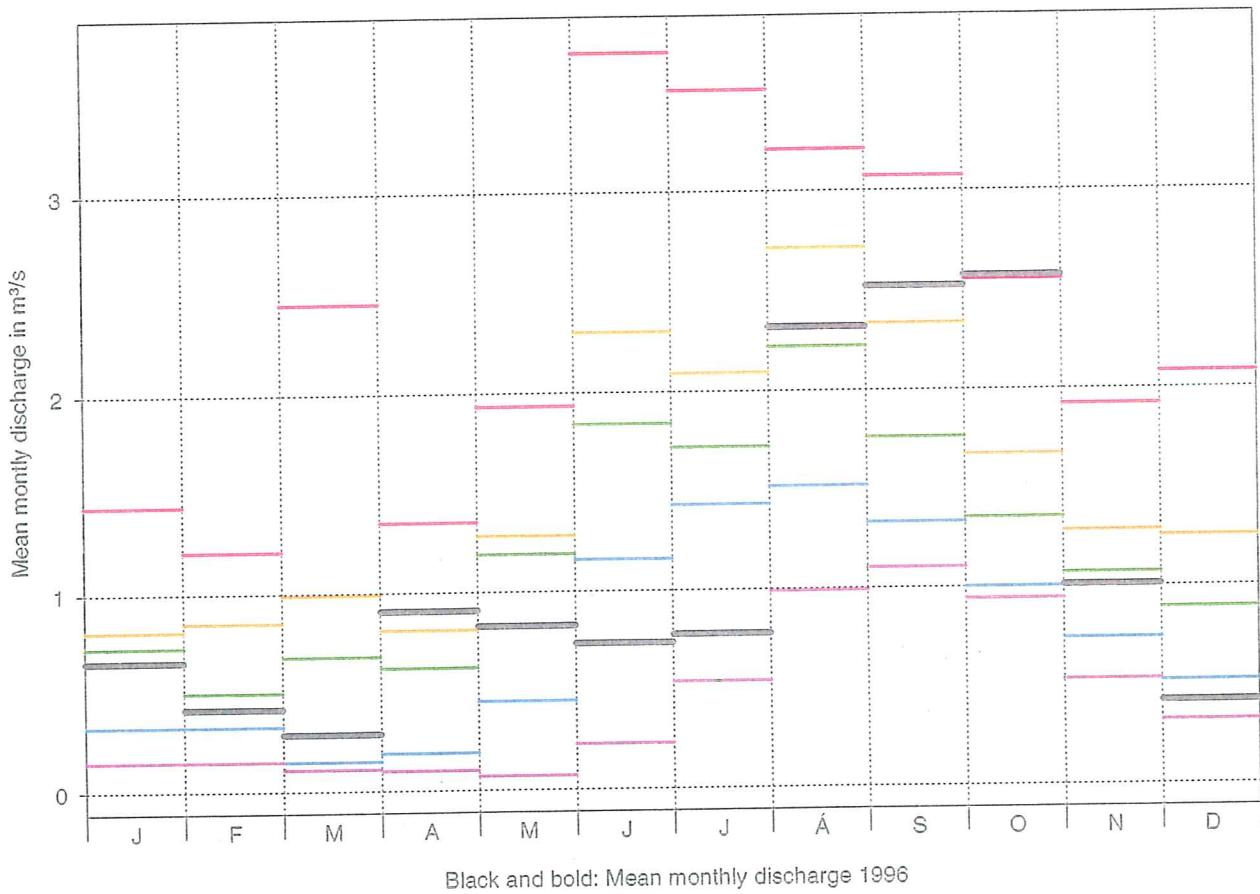
Mynd 34

vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



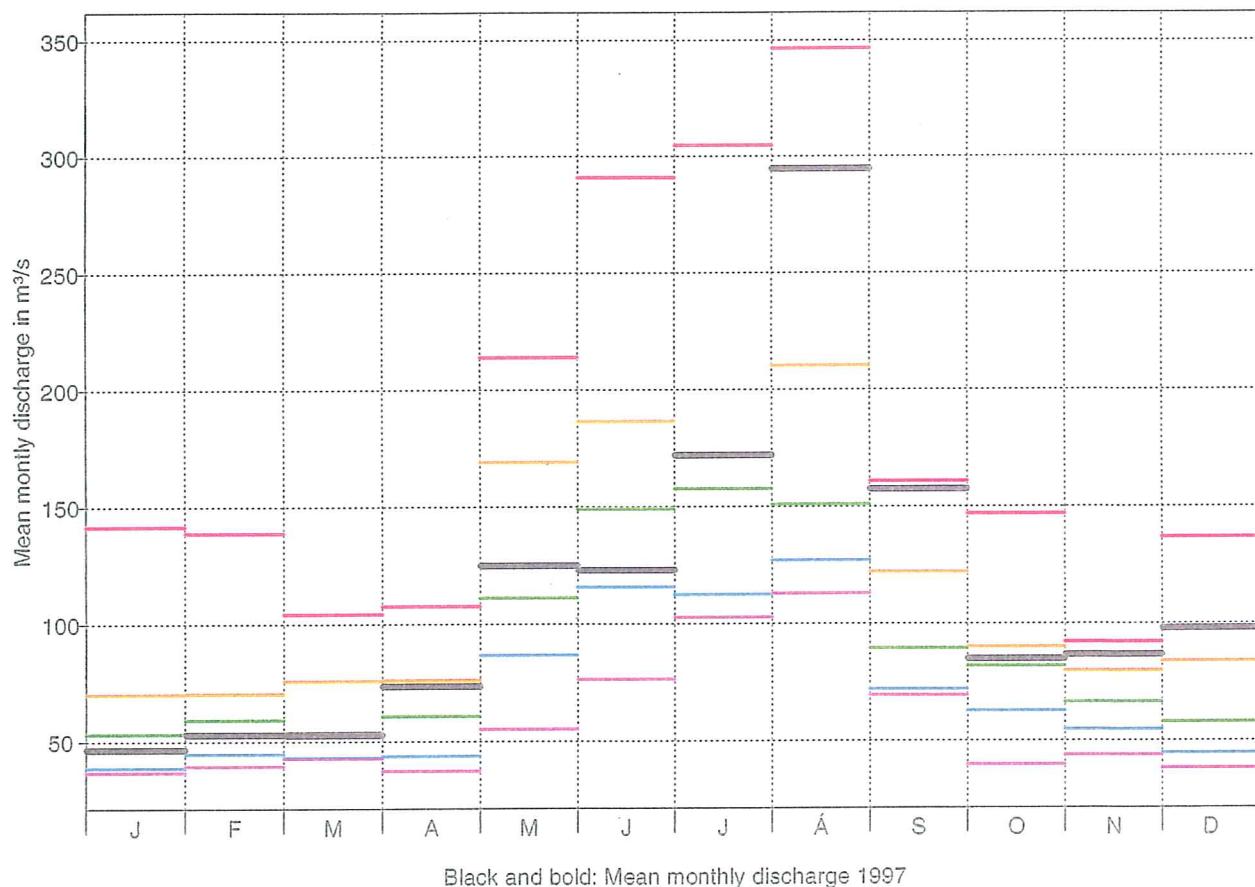
Mynd 35

vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



Mynd 36

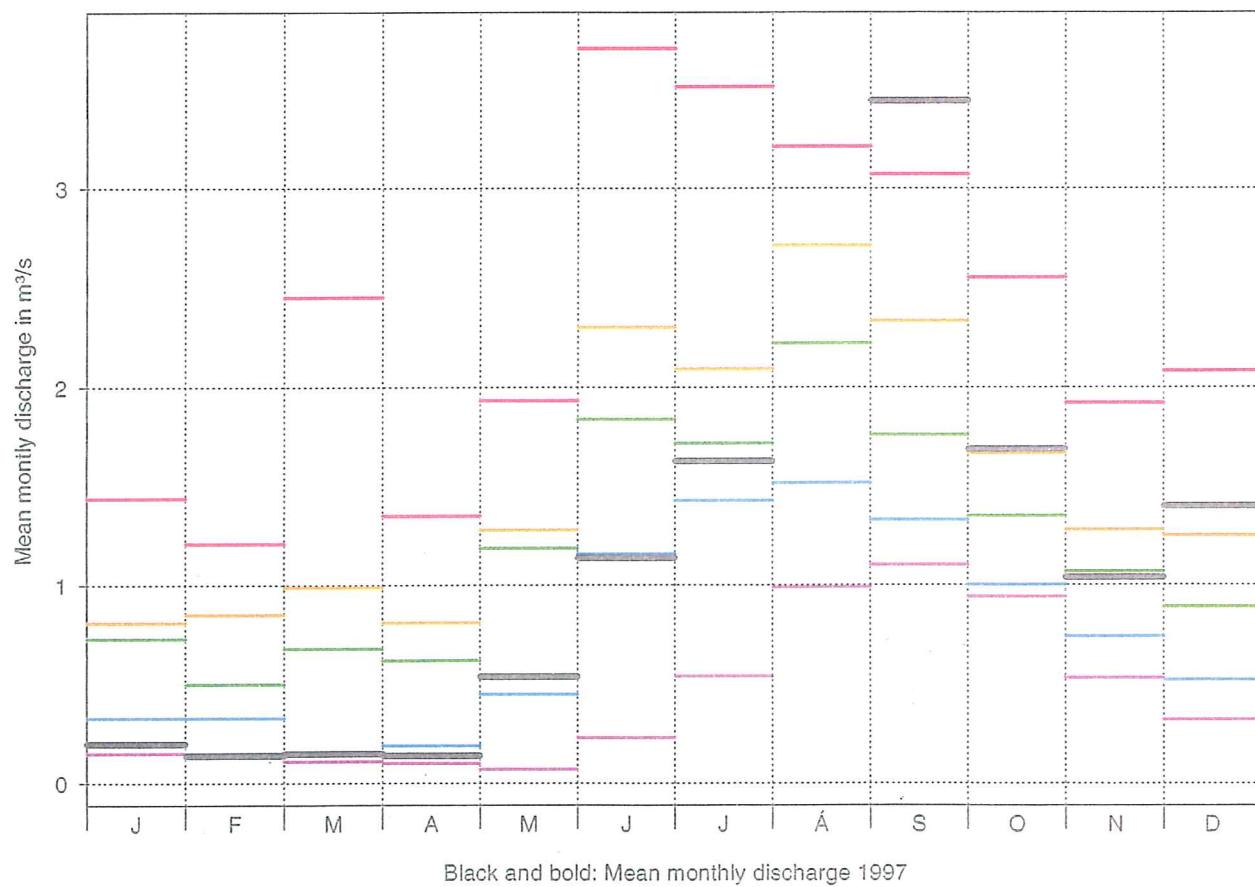
vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

Mynd 37

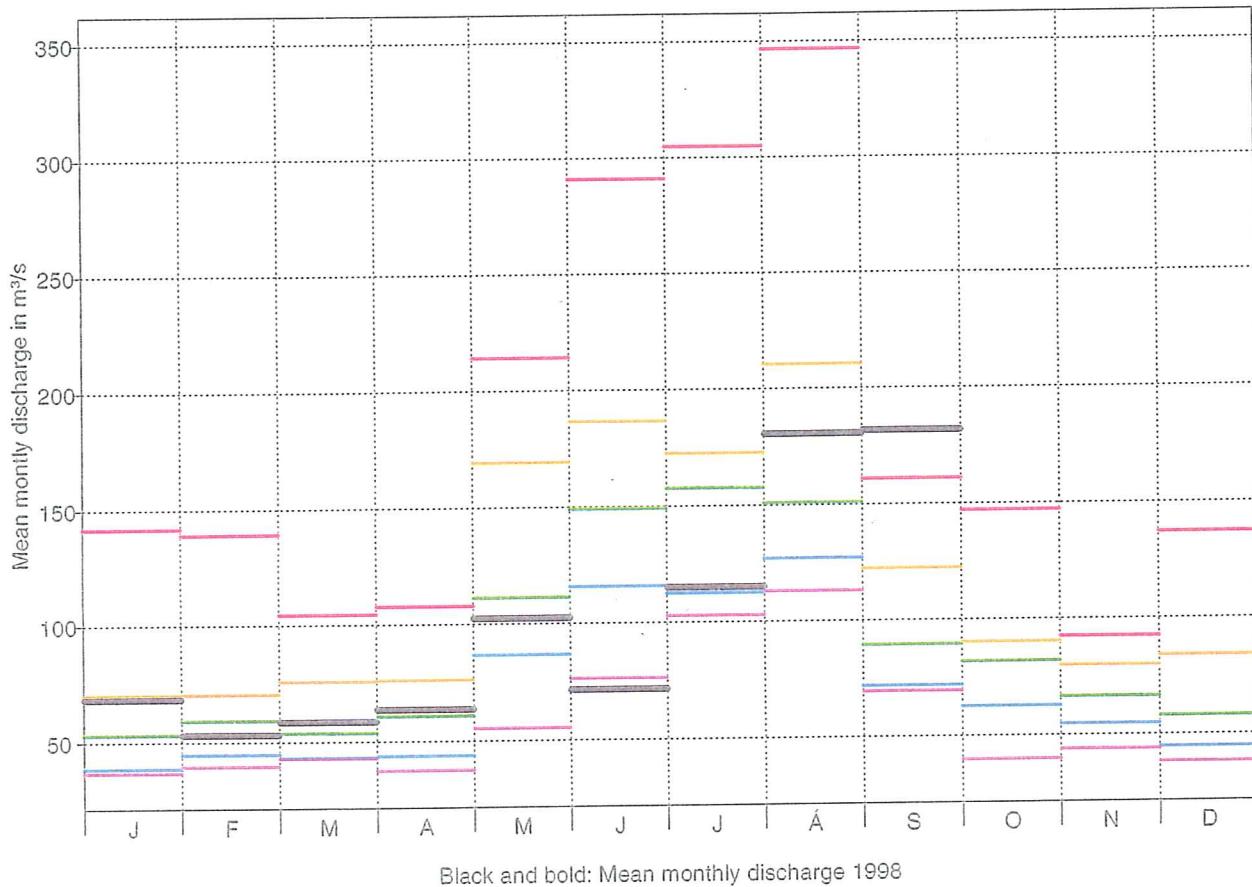
vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



q=discharge, o.p.=of period q>red 0% o.p. q>orange 20% o.p. q>green 50% o.p. q>blue 80% o.p. q>violet 100% o.p.

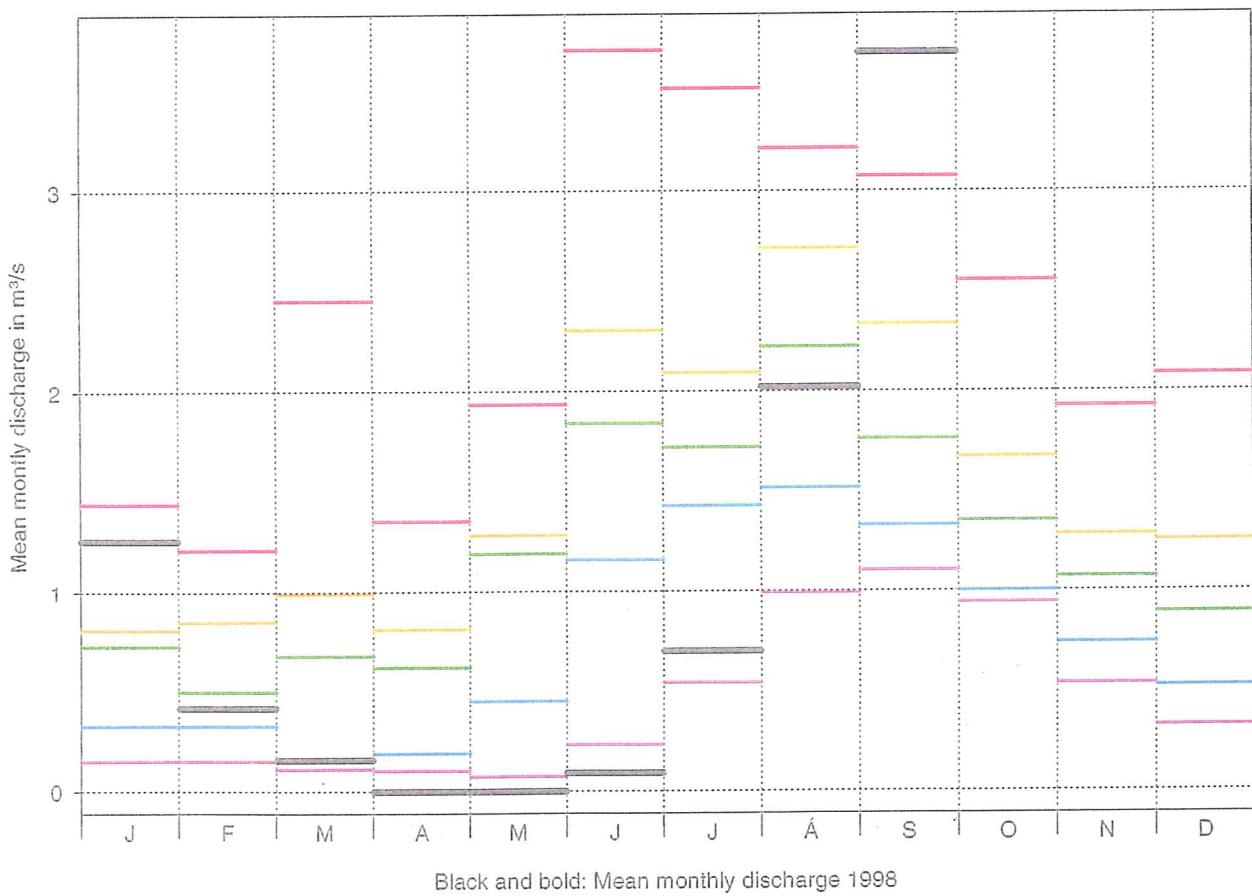
Mynd 38

vhm 70 Skaftá; Skaftárdalur 1976–1990



Mynd 39

vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú 1976–1990



Mynd 40