

Sigurjón Rist
80/01



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

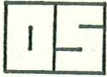
GREINARGERÐASAFN

RENNSLISHÆTTIR BESSASTAÐAÁR OG JÖKULSÁR
í FLJÓTSDAL

Sigurjón Rist

SR-80/01

Nóvember 1980



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9. 108 REYKJAVÍK

GREINARGERÐ

RENNSLISHETTIR BESSASTAÐAÁR OG JÖKULSÁR
Í FLJÓTSDAL

Sigurjón Rist

SR-80/01

Nóvember 1980

RENNSLISHÆTTIR BESSASTAÐAÁR OG JÖKULSÁR Í FLJÓTSDAL

Lýsing haustflóða, vetrarrennslis o.fl.

Vatnsfallategundir

Úr ýmsum áttum er ég spurður um sérkenni vatnsfalla á Austurlandi, einkum er spurt um Bessastaðaá og Jökulsá í Fljótsdal, einmitt árnar, sem rætt er um að virkja á næstunni. Spyrjendum og öðrum, sem óska að kunna skil á þessum vötnum, er ráðlegast að átta sig á, hvaða vatnsfallategundir er hér um að ræða. Án slíkrar undirstöðuþekkingar verður vatnsbúskapurinn lítt skilinn. Bessastaðaá er dragá, en Jökulsá í Fljótsdal er í senn jökulá og dragá. Landsmenn hafa yfirleitt gert sér allgóða grein fyrir hinum ólíku vatnsfallategundum, enda eiga þeir flestir greiða leið að fróðleik um vatnsfallategundirnar í bókum, svo sem í "Náttúru Íslands", "Íslenskum vötnum" og í ýmsum tímaritum og blöðum. Íslensk orða- bók Menningarsjóðs skilgreinir orðin: jökulá, dragá, lindá.

Eins og auðveldlega sést í landabréfi kemur Bessastaðaá af bungu- myndaðri heiði. Heiðin er rétt eins og hvalbak í 600 til 700 metra hæð yfir sjó. Hæð og fjarlægð frá sjó gera það að verkum, að þar er frost undantekningarlítið allan veturinn og því að sjálfsögðu nokkur snjósöfnun. Með hlýnandi vordögum tekur snjóinn loks að leysa. Uppistöður og krapablár myndast, en svo taka stórir og voldugir lækir að skera sig fram í gegnum þykka skafla um skorninga og gil, koma þá annað veifið hlaupskvettur í ána. Sagt er "að heiðin sé að renna". Engin víska er, að áin verði í hámarki þann dag, sem leysingin er mest. Rennlið fer allt fram á yfirborðinu, enda er hér um dragá að ræða en ekki lindá, svo að um miðlun eða geymslu vatns í jarðlögum er ekki að ræða. Um 70% af heildarvatninu sem fellur á svæðið á ári fer fram í vorflóðunum, á hálfum mánuði til þremur vikum, en hin 30% á öðrum tímum ársins. Á meðfylgjandi mynd (bakhlið), sem sýnir rennslismeðaltöl hverra 5 daga mánaðar, er vorflóðið áberandi. Súla 1 eru fyrstu 5 dagar mánaðarins, súla 2 næstu 5 dagar o.s.frv.

1980-11-24

Vorflóðin koma misjafnlega snemma, apríl, maí eða júní, en þau bregðast aldrei. Vorið 1979 hófust vorflóðin loks með júní, eins og sést á myndunum. Er sumri tekur að halla, er snjór horfinn af vatnasviði Bessastaðaár, allt að verða þurrir nema staðnað vatn í tjörnum og mýrarslökkum. Á áður nefndu línuriti sést að rennsli árinna er komið niður í hálfan teningsmetra á sekúndu í ágúst-mánuði. Í þurrkasumrum er rennslið aðeins nokkrir lítrar á sekúndu í ágúst og september eða þar til haustrigningar taka að bæta úr og auka rennslið.

Nú er rétt að athuga línurit Jökulsár í Fljótsdal á meðfylgjandi mynd. Rennslisáttir beggja ána, Bessastaðaár og Jökulsár í Fljótsdal, eru áþekkir fyrri hluta ársins, lítið rennsli allan veturinn og sömuleiðis í maí á hinu kalda vori 1979, mikil snjóleysingaflóð fyrstu daga júnímánaðar, dragáaeinkennin leyna sér ekki. Þegar kemur fram í júlí og ágúst taka þessar ár loks að haga sér ólíkt. Bessastaðaá heldur stöðugt áfram að minnka, en rennsli Jökulsár í Fljótsdal eykst á ný í ágústmánuði, gætir þar áhrifa jökulsins. Víða um heim hagar þannig til við virkjanir, að leysingavatn frá háfjöllum heldur uppi rennsli ána um háþurrka-tíma sumarsins. Þannig er það t.d. við Columbia-ána í Bandaríkjunum, að rennsli frá fönnum og smájöklum Klettafjalla heldur uppi reisu árinna um aðalþurrkatímann. Hér á landi er flestum kunnugt, að Köldukvíslarjökull sendir síðsumars kærkominn vetrarforða niður í Þórisvatn.

Haustflóð

Svonefndar "haustrigningar" er vel þekkt fyrirbæri um land allt. Eftir langvinnt þurrkasumar, þegar vatnssuppistöður og vatnsból eru þrotin eða eru að þrjóta eru þær vel þegar. En haustrigningar er veðurfarsþáttur, sem ekki er gott að reiða sig á, eitt árið eru þær ofsalegar, en geta brugðist með öllu hið næsta. Og þá verður hart á dalnum hjá vatnsorkuverum á dragarsvæðum, er saman falla í eitt samfellt og langt lágrennlistímabil þurrkakafla sumarsins og frostatími vetrarins.

1980-11-24

Stórflóð geta komið hér á landi á hvaða tíma árs sem er, gildir einu hvort um er að ræða hásumar eða dimmasta skammdegi, en reynslan sýnir að vorflóðin eru drýgst, þau flytja mest magn vatns til sjávar. Aftur á móti rísa hæst flóðtoppar hinna snöggu haustflóða í smáám og í mörgum allt að meðalstórum ám. Áþekkt lögmál gildir um stór-árnar, þar rísa flóðtoppar hinna snöggu en fremur fátíðu vetrarflóða alla jafna hærra en háörk vorflóðanna. Heildarvatnsmagn vorflóðanna er engu að síður snögg um meira.

Mér er kunnugt, að margir furða sig á, að flóðagúsar á haustdegi skuli rísa hærra en flóð í stórrigningum og hlýindum að vori meðan enn er mikill snjór í fjalllendi. Við skulum því huga að megin skilyrðum og orsökum haustflóðanna.

1. Frostakafli snemma hausts, sem gerir jörð algjörlega vatns- helda. Nokkurt snjólag leggst yfir allt vatnasvið árinna.
2. Snögg hitabreyting, ofsaregn með hvössum vindi.
3. Nýsnævið drekkur fyrst í stað í sig mikið vatn - regnvatn - , en það bráðnar skjótt, jafnvel þótt hitastigið sé ekki sérlega hátt.
4. Þá er komið vatnslag um allt vatnasviðið nær samtímis. Athugandi er, að í langvinnum þurrkum sumarsins og þó einkum í nýafstöðnum frostakafli hefur fíngerðasta afrennslisnet yfirborðs jarðar af- lagast. Af þessu leiðir að rennslíð kemst ofurlítið síðar af stað en ella og meira regn- og leysingavatn safnast fyrir. En nær samtímis og afrennslíð kemst í gang slípast agnúarnir af hinu fíngerða rennslisneti yfirborðsins svo að rennslíð eykst skyndilega.
5. Þegar hér er komið er vart rétt að tala um einstaka læk, heldur um samfellt einskona vatnsteppi, máskulega nokkurra kíló- metra á breidd, sem steypast niður fjallahlíðarnar á leið til aðal árinna í dalnum.
6. Við þetta mætti bæta mörgum atriðum um lögun vatnasviðsins, sem skipta verulegu máli, en út í það skal ekki farið hér. Á eitt atriði skal þó minnst. Það skiptir verulegu máli, að vind- stefnan sé hin sama og rennslisstefna árinna. Í fyrsta lagi

1980-11-24

hefst þá flóðaástandið innst á svæðinu og ofsaregnbeltið, sem venjulegast er mjög mjótt, færist þá niður vatnasviðið (dalinn) ef til vill með hraða líkum rennslishraða árinna, en af því leiðir að hámark afrennslis frá hliðum mætir hámarksflóðgusunni innan af svæðinu. Í öðru lagi ef vindur og rennslisstefna falla saman, drífur stormurinn vatn út úr tjörnum og slökkum.

Að þessu athuguðu er raunar engin furða þótt haustflóðin rísi hærra en vorflóðin. Á vorin kljúfa stórfenni og auðar spildur vatnasviðið niður í ótal reiti, af því leiðir að hámarks afrennslis verður ekki af öllu vatnasviðinu samtímis.

All algeng eru stórflóð á haustin í ánum innst á Fljótsdalshéraði, t.d. í Eyvindará, Grímsá og Kelduá. Öll verða þessi flóð í austan eða suðaustan áttum, skiptir þar miklu um stærð flóðanna, að vind- og rennslisstefna falli saman. Þótt ofsafloð séu sunnan Lagarins getur veður haldist þurrt við Bessastaðaá, nægir í þessu sambandi að bera saman 5-daga meðaltölin frá Kelduá og Bessastaðaá í október 1979, sem fylgja hér með. Nú í haust (1. nóv.) kom ennþá ofsalegra flóð í Kelduá.

Vetrarrennslíð

Eitt sérkennilegasta og athyglisverðasta einkenni Jökulsár í Fljótsdal og Bessastaðaár er hið lága vetrarrennslis þeirra. Minnst ég í þessu sambandi, að fyrir skemmstu mætti ég á förnum vegi Matthíasi Eggertssyni, núverandi ritstjóra Freys, hann stoppaði mig og sagði: "Ég tel mér það til ágætis, að ég lagði til áhöldin og vann að nákvæmstu rennslismælingu, sem gerð hefur verið hér á landi". Ég fór strax að hugsa um mælinákvæmni og mæliskekkjur, en skjótt sá ég, hvað Matthías var að fara, er ég mundi, að fyrir mörgum árum, það mun hafa verið í febrúar 1963, er Matthías var tilraunastjóri á Skriðuklaustri, lagði hann til tvo járnkarla og gekk í það með mér að brjóta ísinn þvert yfir farveg Bessastaðaár. Áin var fullkomlega þurr, engin skekkja í þeirri mælingu. Þessi athugun var gerð niður undir þjóðvegi, eða nánar sagt hjá

1980-11-24

vatnshæðarmæli 34, þar sem áin kemur útúr gilkjafninum. Það er ekkert einsdæmi, að áin verði algerlega þurr á þessum stað, en það er fremur fátítt, venjulegast er þarna ofurlítill seyra síðari hluta vetrar. En uppi á fjalli, neðan Gilsárvatna, er áin þurr mánuðum saman vatnsrýra vetur. Eitt sinn á útmánuðum mokaði ég ána upp þar efra við fjórða mann og festi á filmu. Með fréttum af vatnsföllum á Austur- og Norðausturlandi var filman sýnd í sjónvarpinu. Á ráðstefnu um virkjunarmál sem Orkustöfnun og Rannsóknarráð ríkisins gengust fyrir varð ég þess áskynja að sumir töldu þetta tiltæki, að sýna myndina á skermi hafa verið ónægðnislegt, því að það hefði verið svo ónotalegt að sjá farveginn alveg þurran. Jú, vissulega hefur það verið "ónotalegt" en ónotalegra yrði það væntanlega, að komast að þessum einföldu staðreyndum eftir að búið væri að virkja. Þetta er þó ekkert annað en eðlilegur og auðskilinn þáttur í síendurteknu sögunni um hringrás vatnsins. Allt frá dögum Aristotelesar hefur hringrás vatnsins verið mannkyninu vísindaleg staðreynd. Hann sá að árnar sem flæddu til Miðjarðarhafsins nærðust á því vatni, sem gufaði uppúr höfunum og barst inn yfir löndin. Auðvitað er þessu varið á sama veg við Bessastaðaá, og þá er aðgætandi að einmitt vegna áhrifa stóru flóðanna, sem eru samtímis regni og leysingu, verður lítið sem ekkert til að renna burt á öðrum tímum.

Lokaorð

Hér að framan hefur verið gerð grein fyrir rennslisháttum ána. Þær eru mótaðar af sterkum dragáaeinkennum. Flestir, hvort heldur eru erlendir menn eða innlendir, sem spyrja um einstök vatnsföll, óska þess yfirleitt að vita þrjú atriði: 1. Hver er vatnsfallategundin? 2. Hvert er meðalrennslið? 3. Stærð vatnasviðsins?

Langtímameðalrennsli Bessastaðaár í 9 ár, 1971-1979, er $3,06 \text{ m}^3/\text{s}$. Langtímameðalrennsli Jökulsár í Fljótsdal í 17 ár, 1963-1979, er $26,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Hér með fylgja rennslisskýrslur Bessastaðaár, Jökulsár í Fljótsdal og Kelduár árið 1979. Á skýrslunum sést hvenær samfelldar mælingar hófust. Þeir sem óska að eignast rennslis-

1980-11-24

skýrslur á á Austurlandi snúi sér til Orkustofnunar, Reykjavík, eða Gunnsteins Stefánssonar, Egilsstöðum.

Jafnvel þótt fallhæð sé óveruleg, segjum aðeins 6 metrar, getur komið til álita, að rétt sé að byggja vatnsuppistöðu, hvað þá uppi á Fljótsdalsheiði, þar sem vatnið er 100 sinnum verðmeira. Einmitt þess vegna eru Bessastaðaá og Jökulsá í Fljótsdal skemmtileg viðfangsefni. Þótt menn hafi látið það hjá líða, að beygja sig til þess að taka upp flotkrónu, mun annað vafalaust gilda um nýkrónu.

Sigurjón Rist.

Vatnsfall Bessastadaa, F.D
River

Mælistaður HYLVAÐ
Gauging station

Tilheyfir aðalvatnsfalli LAGARFLJÓT
Belongs to main river basin



Tegund vatnsfalls D
Type of river

Vatnasvið 127 km²
Drainage area

Main data table with columns for months (Jan to Des) and rows for daily mean discharge (MdQ), monthly mean discharge (MmQ), and other hydrological indicators like peak flow (HmW) and catchment area (Mmq).

Summary table with rows: MaQ 2.24 m³/s; Maq 18 l/s km²; HaQ 66.2 — Haq 521 —; LaQ 0.01 — Laq 0 —; ΣaQ 70.681 GI; HaW-LaW 134 cm

Table with 2 columns of hydrological data (Q1, Q2, Q3, Q5, Q10) and 2 columns of derived metrics (m³/s, l/s km²).

Skýrslur: Frá 19. júlí 1947 til 28. júní 1970 eru til rennslisskýrslur, þó ekki samfelldar. Nákvaemi "samileg" Istruflanir langvinnar.

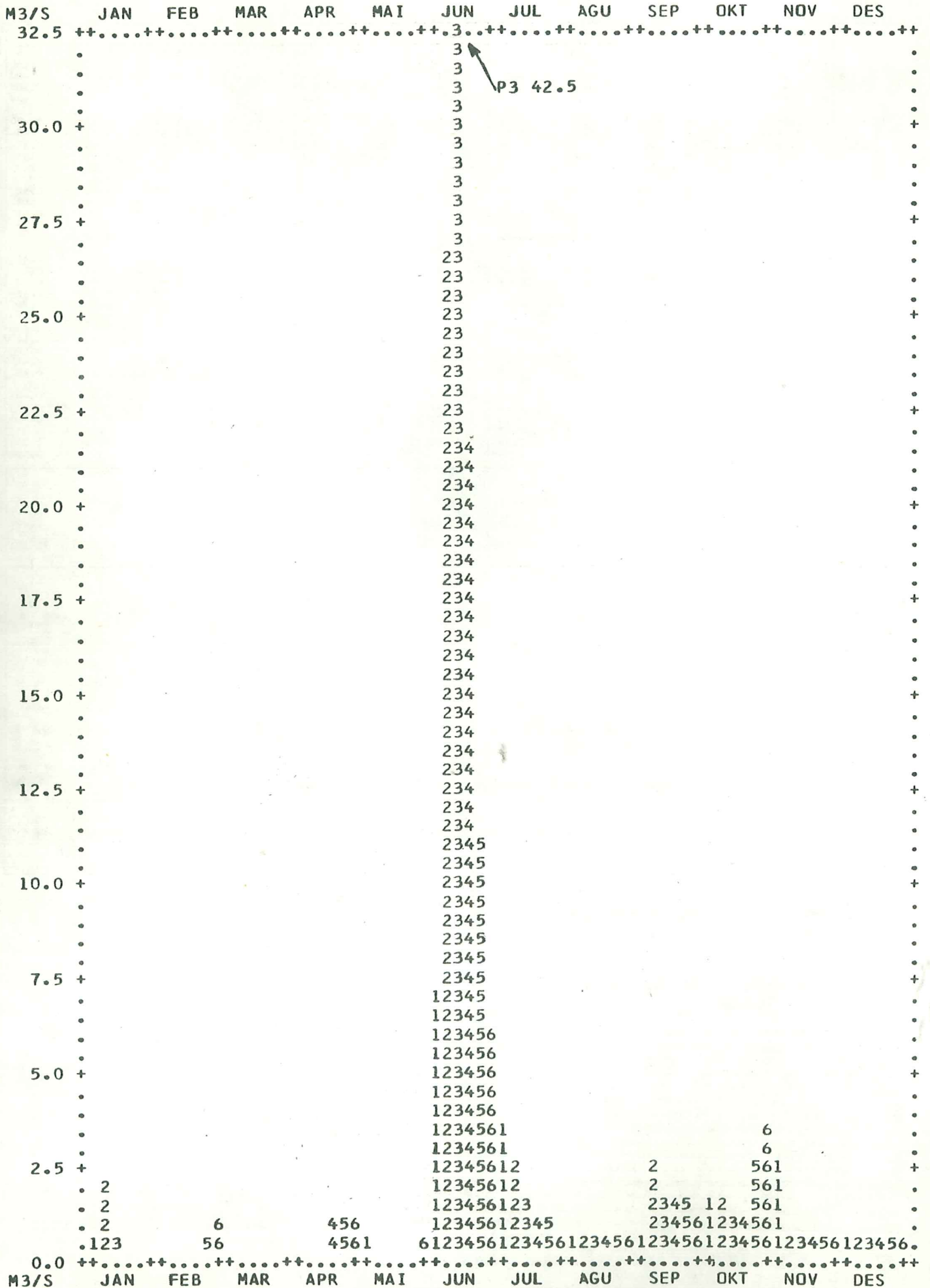
Vatnshæðarmalir: Sífiti frá 22. júlí 1970 0-punktur 160 cm undir FMW034

1979. Barnaár. Eitt kaldasta ár aldarinnar. Hafísár. Vatnsrýrt ár, 3ja árið í röð. Í upphafi árs var forði vatnsorkuvera yfirleitt góður sökum hlýnda og vatnavaxta í fyrri hluta desembermánaðar árið áður.

Hákon Aðalsteinsson hefur skrifað skýrsluna:

"Fljótsdalsheiði. Frumkönnun á lífvist strauvatna á veitukerfi Bessastadavirkjunar" OS 79 004 / ROD 02.

Unnið fyrir Náttúrugripasafnið í Neskaupstað



M3/S	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
130	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
						2						
						23						
						23						
						23						
120	+					23						+
						23						
						23						
						23						
						23						
110	+					23				5		
						23				5		
						23				5		
						23				5		
						23				5		
						234				5		
100	+					234				5		+
						234				5		
						234				5		
						234				5		
						234				5		
						234				5		
90	+					234				5		+
						234				5		
						234				5		
						234				5		
						234				5		
						234	3			5		
80	+					234	3			5		+
						234	3			56		
						234	3			1 56		
						234	3			1 56		
						234	3			1 56		
70	+					2345	3			1 56		+
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
60	+					2345	3			1 56		+
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
						2345	3			1 56		
50	+					2345	3			1 56		+
						23456	23	34		1 56		
						23456	234	34		1 56		
						234561234		34		1 56		
						234561234	6	34		1 56		
40	+					234561234	6	34		1 56		+
						234561234	6	234		1 56		
						123456123456	234			1 56		
						123456123456	234			1 56		
						1234561234561234				12 56		
30	+					12345612345612345				12 56		+
						12345612345612345				12 561		
						12345612345612345				12 561		
						123456123456123456				12 561		
						123456123456123456	2			123 561		
20	+					123456123456123456	2			123 561		+
						123456123456123456	2			1234561		
						12345612345612345612				1234561		
						12345612345612345612				1234561		
						123456123456123456123				1234561		
10	+		56			12345612345612345612345	12345			1234561		+
			56		45	1234561234561234561234561234561234561					3	
			456		456	12345612345612345612345612345612345612						345
	.1		4561		4561	1234561234561234561234561234561234561234561234561						
	.1	234561234561234561234561234561234561234561234561234561234561234561234561234561234561										
0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
M3/S	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES

M3/S	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
65	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
					P3 82.7	345				1	5	
					P4 91.2	3456				1	56	
					P5 82.6	3456				1	56	
						3456				1	56	
60	+					3456				1	56	
						3456				1	56	
						3456				1	56	
						234561				1	56	
						234561				1	56	
55	+					234561				1	56	
						234561				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
50	+					2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
45	+					2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
40	+					2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612				1	56	
						2345612 4				1	56	
35	+					2345612 4				1	56	
						234561234				1	56	
						234561234				1	56	
						234561234				1	56	
						234561234				1	56	
30	+					234561234				1	56	
						234561234				1	56	
						234561234				1	56	
						234561234				1	56	
						234561234				1	56	
						2345612345				1	56	
25	+					2345612345				1	56	
						2345612345				1	56	
						23456123456 3				1	56	
						23456123456 3				1	56	
						23456123456 3				1	56	
20	+					23456123456 3				1	56	
						23456123456 23				1	56	
						23456123456 23				1	56	
						23456123456 23				1	56	
						23456123456 23				1	56	
15	+					23456123456 23			2	1	56	
						23456123456 23			2	1	56	
						123456123456123			2	1	56	
						123456123456123			2	12	56	
						1234561234561234			2	12	56	
10	+					12345612345612345			2	12	56	
						12345612345612345			2	12	561	
						123456123456123456			2	12	561	
						123456123456123456123			6	12	561	3
						123456123456123456123			6	12	561	3
5	+					123456123456123456123456123			5612	5612	3	+
						123456123456123456123456123			56123	56123	3	
						12345612345612345612345612345			5612345	5612345	345	
						123456123456123456123456123456123456			56123456123456123456123456	56123456123456123456	123456123456	
0	+					123456123456123456123456123456123456123456123456			123456123456123456123456123456123456123456	123456123456123456123456123456123456	123456123456123456123456	

p1 86.3 p5 140