

SVIFAUR Í SKEIÐARÁRHLAUPUM

Svanur Pálsson

Orkustofnun

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

INNGANGUR

Hér er fjallað um svifaur í síðustu 6 Skeiðarárhlaupum, en þó einkum í þeim fjórum þeirra, sem hafa komið eftir að Skeiðará var brúuð 1974, en eftir það hefur verið unnt að taka betri sýni og rennislismælingar verið nákvæmari.

Borinn er saman styrkur svifaurs og heildarsvifaur á ári í Skeiðará og nokkrum öðrum ám.

Skeiðará er talin bera fram um 7 milljónir tonna af svifaur á ári og kemur þar rétt á eftir Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fjöllum. Í þessari tölu eru Grímsvatnahlaup innifalin. Séu þau dregin frá, reiknast heildarsvifaur á ári um 3 milljónir tonna, sem er álíka mikið og talið er, að Þjórsá við Urriðafoss hafi borið fram á ári, áður en aur fór að setjast til í uppistöðulónum á hálendinu.

Síðustu 5 Skeiðarárhlaup skiptast í 3 stærðarflokka. Hlaupin 1972 og 1976 voru mest, 1982 og 1986 um helmingi minni og 1983 örlítið. Á þetta bæði við um rennsli og heildarsvifaur.

Í hlaupunum 1972 og 1976, hvoru um sig, bar Skeiðará fram á 3-4 vikum svifaur, sem samsvarar nærri helmingi þess svifaurs, sem allar ár á landinu eru taldar bera fram að meðaltali á ári.

Hlaupin skiptast greinilega í 2 hópa, hvað varðar styrk svifaurs af kornastærðinni 0,002-0,02 mm (mélu). Aurstyrkur af þessari kornastærð var verulega minni í hlaupunum 1976 og 1986 en 1965, 1972 og 1982. Líklega á það einnig við um kornastærðina 0,02-0,2 mm, en styrkur svifaurs af þeirri kornastærð var minni í hlaupunum 1976 og 1986 en 1982. Vegna ófullkomnari sýnatökuaðferða er ekki unnt að nota mæliniðurstöður á sýnum úr hlaupunum 1965 og 1972 við athugun á þeirri

kornastærð.

Hlutfallið *basískt gler / súrt gler* í svifaur er hærra í hlaupum en á milli hlaupa, nema í hlaupinu 1983 hækkaði það ekki. Einnig er hlutfallið *ferskt gler / basalt* hærra í svifaur í hlaupum en á milli hlaupa og er þá hlaupið 1983 ekki undanskilið.

HVAÐ ER SVIFAUR?

Orðið *svifaur* (enska *suspended load*) er notað um það efni, sem berst upphrært með árvatni. **Botnskrið** (e. *bedload*) kallast það efni, sem berst fram eftir árbotninum. Svifaur + botnskrið er nefnt **aurburður** (e. *sediment load*). Rétt er þó að geta þess, að orðið *aurburður* hefur oft verið notað í sömu merkingu og orðið *svifaur*.

SÝNATAKA

Sýni til mælinga á svifaur hafa verið tekin úr öllum Skeiðarárhlaupum síðan 1954. Auk þess voru 2 sýni tekin úr hlaupinu 1938.

Fram til 1963 var einungis mældur styrkur svifaurs (heildaraurmagn í mg/l) í hverju sýni, en það ár var sett upp á vegum Raforkumálastjóra (síðar Orkustofnunar) sérstök rannsóknastofa, svenefnd aurburðarstofa, búin tækjum til mælinga á kornastærð, og hefur þar síðan bæði verið mældur styrkur og kornastærð svifaursins.

Hér verður ekki fjallað um svifaur í Skeiðarárhlaupum fyrir 1963, en um svifaur í hlaupum fyrir þann tíma hefur þegar verið ritað (Sigurjón Rist 1955, Sigurður Þórarinnsson 1974, Haukur Tómasson o. fl. 1981). Niðurstöður mælinga á svifaursstyrk einstakra sýna, sem tekin voru á árunum

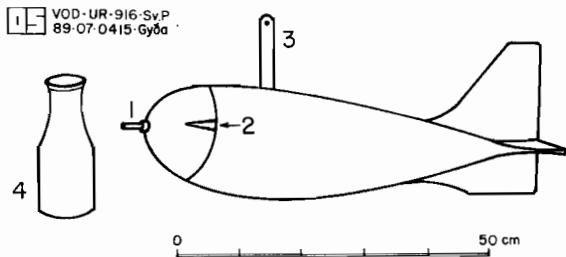
1949-1962, er að finna í skýrslu frá Orkustofnun (Haukur Tómasson o. fl. 1974).

Áður en lengra er haldið, er nauðsynlegt að gera grein fyrir tegundum svifaurskýna.

Tegundir svifaurskýna

- S1 Sýnið er tekið í flöskur í sýnataka á nokkrum stöðum á þversniði árinna, venjulega 3 - 6; frá vatnsyfirborði og niður undir botn. Sýnatakinn er hafður í vír frá bíl á brú eða frá strengjabraut.
- S2 Eins og S1, nema aðeins tekið á 1 eða 2 stöðum á þversniðinu.
- S3 Sýnið er tekið í flöskur í sýnataka, sem er dýft í ána uppi við bakka.
- F Sýnið tekið í flöskur án sýnataka uppi við bakka.

Sýnataka var farið að nota um 1963 og var þá smám saman hætt að taka F sýni. Sýnatarar eru straumlínulaga tæki, sem sýnatökuflaskan fellur í. (1. mynd). Fram úr þeim gengur stútur, sem skipta má um, 2 - 6 mm í þvermál að innan. Í ánni veit stúturinn upp í strauminn, og um hann rennur vatnið inn í flöskuna, en loftið, sem leita þarf út úr flöskunni, þegar vatnið streymir inn, er leitt út um annan stút, sem er á hlið sýnatakans og snýr op hans aftur. Það er gert til þess, að árvatnið með svifaurnum verði ekki fyrir truflun af útstreymi lofts.



MYND 1. Svifaursýnataka S-49, en það er sú gerð, sem notuð hefur verið við töku langflestu S1 og S2 sýna. 1. Innrennslisstútur. 2. Útstreymisop fyrir loft. 3. Upphengja. 4. Sýnaflaska.

S1 sýnin gefa án efa besta mynd af svifaurlakari. S2 sýnin ganga næst þeim og þurfa oft ekki að vera miklu lakari. Þar sem S3 og F sýnin eru tekin uppi við bakka, næst yfirleitt ekki til þess hluta þversniðs árinna, þar sem straumhraði og dýpi er mest. Þess vegna innihalda þau oftast minna af grófum svifaurlakum (>0,02 mm) en S1 sýnin. Á F sýnunum er auk þess annar ágalli, því að loftið, sem streymir út úr flöskunni, þegar vatnið streymir inn í hana, getur að einhverju leyti hindrað grófasta svifaurlakinn í að streyma inn í flöskuna. Í sýnatökunum er þetta leyst með því leiða loftið út annars staðar, eins og áður er getið.

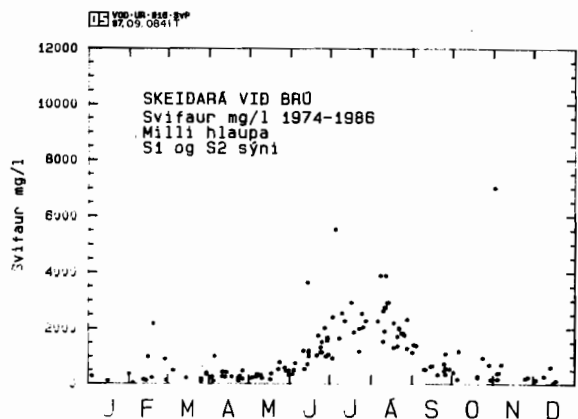
Eftir að brúin á Skeiðará var tekin í notkun 1974, varð mögulegt að taka S1 sýni úr ánni, og hófst taka þeirra þar strax á því ári. Alls hafa verið tekin þar um 180 S1 sýni og örfá S2 sýni. Sýnatakann hefur verið misjafnlega reglubundin, en oft u. þ. b. einu sinni í mánuði, en þó sjaldnar á veturna. Í hlaupum hafa sýni verið tekin með miklu styttra millibili, helst daglega meðan þau hafa verið í algleymingi, nema í smáhlaupinu 1983 voru mjög fá sýni tekin, enda fór rennslíð að minnka og hlaupinu að ljúka flestum að óvörum, þegar búast mátti við samkvæmt reynslu síðustu áratuga, að það færi að aukast fyrir alvöru.

Í hlaupinu 1972 voru tekin S3 sýni úr Skeiðará við báða bakka hennar og á nokkrum stöðum mislangt frá upptökum. Úr hlaupinu 1965 voru aðeins tekin F sýni.

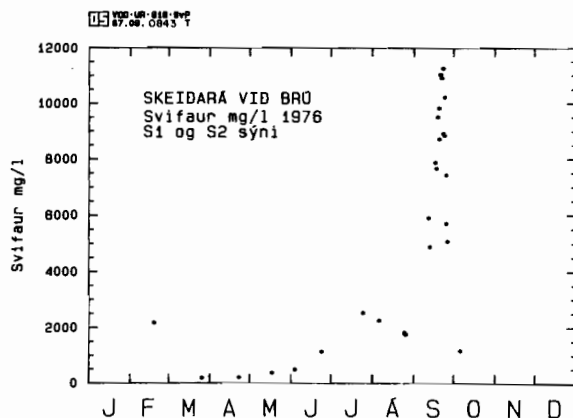
STYRKUR SVIFAURS

Algengur styrkur svifaurs í Skeiðará að sumarlagi er á bilinu 1.500 - 3.000 mg/l, en á veturna nokkur hundruð mg/l, oft 100 - 700 (2. mynd). Það er líkt því, sem er í Jökulsá á Fjöllum (3. mynd).

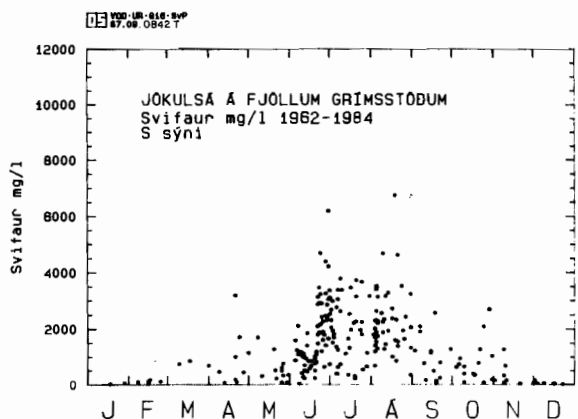
Í hlaupum verður styrkur svifaurs miklu meiri, fer upp í 10.000-15.000 mg/l, þegar hlaup eru nálægt hámarki. 4. og 5. mynd sýna dæmi um það, en þær sýna styrk svifaurs í sýnum, sem tekin voru á árunum 1976 og 1982. Svipaður styrkur mældist í Gígjukvísl í Grímsvatnahlaupinu 1972, en annars finnast aðeins örfá dæmi um svipaðan styrk í sýnum úr öðrum ám (1 - 2 í hverri): Súlu, Skálm,



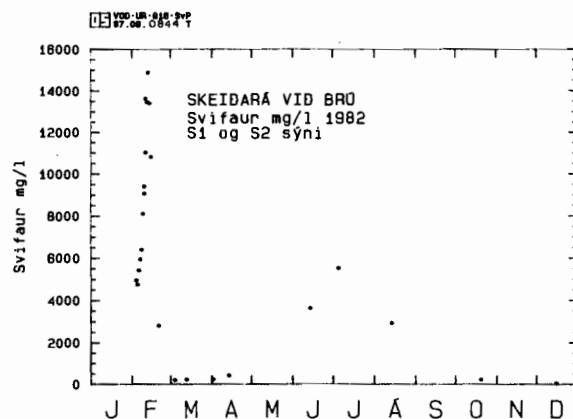
MYND 2. Skeiðará við brú. Svifaurstyrkur í mg/l á milli hlaupa 1974-1986. S1 og S2 sýni.



MYND 4. Skeiðará við brú. Svifaurstyrkur í mg/l 1976. S1 og S2 sýni.



MYND 3. Jökulsá á Fjöllum, Grímsstöðum. Svifaurstyrkur í mg/l 1964-1984. S sýni.



MYND 5. Skeiðará við brú. Svifaurstyrkur í mg/l 1982. S1 og S2 sýni.

Múlakvísl, Skaftá í hlaupi og Jökulsá á Dal, þegar gangur var í Brúarjökli.

Í tveimur sýnum úr Skeiðarárhlaupum hefur þó mælst hærri svifaurstyrkur en þetta. Þau voru tekin um tveimur og hálfum sólarhring eftir að hlaupið 1972 var í hámarki. Styrkur þeirra mældist

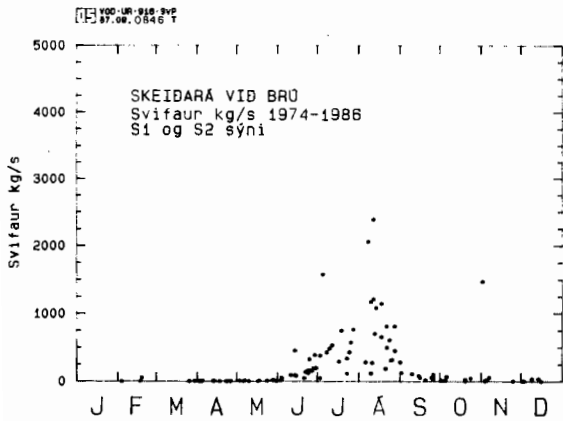
29.000 og 37.000 mg/l, en það er sambærilegt við styrk, sem mældist í einu sýni úr Jökulsá á Dal frá 11. október 1964 (33.000 mg/l), en þá var gangur í Brúarjökli. Þess má geta, að í þessum þremur sýnum hefur mælst mesti svifaurstyrkur allra sýna af árvatni, sem rannsökuð hafa verið í aurburðarstofu Orkustofnunar til þessa. Niðurstöður svifaursmæl-

inga aurburðarstofu hafa birst í nokkrum skýrslum Orkustofnunar, síðast 1985 (Svanur Pálsson & Guðmundur H. Vigfússon).

Í smáhlaupinu 1983 komst svifaursstyrkur aðeins í um 4.000 mg/l.

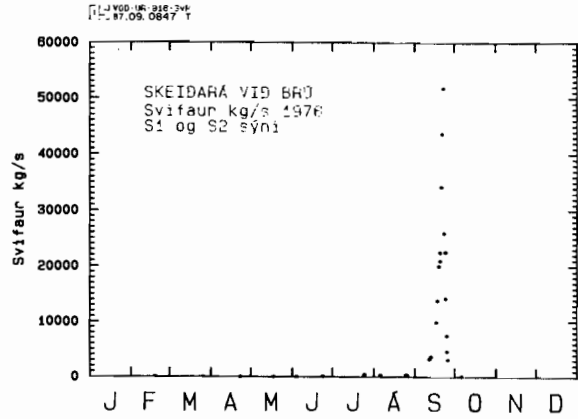
FRAMBURÐUR, SVIFAUR Á TÍMAEININGU

Á milli hlaupa er bæði styrkur svifaurs og rennslis mest á sumrin. Þá bera jökulárnar fram bróðurpartinn af heildaraurnum. Mesti framburður, sem mældist í Skeiðará milli hlaupa á árunum 1974-1986, var um 2.500 kg/s (6. mynd), en til sam- anburðar var hámarksframburður í hlaupinu í september 1976 tuttugfaldur eða um 50.000 kg/s (7. mynd).

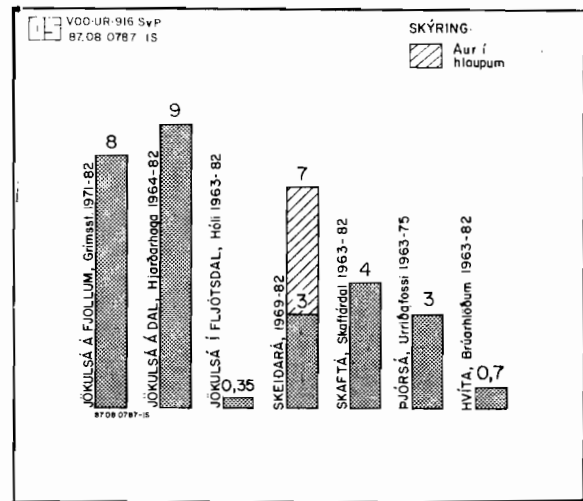


MYND 6. Skeiðará við brú. Framburður í kg/s á milli hlaupa 1974-1986. S1 og S2 sýni.

Samkvæmt útreikningum Guðmundar H. Vigfússonar á Orkustofnun, en hann hefur gert aurburðarlykla (svifaurslykla) fyrir margar ár, var svifaur Skeiðarár um 7 milljónir tonna á ári að meðaltali á 14 ára tímabilinu 1969-1982, en það er um 1/7 af þeim heildarsvifaurlausum, sem Haukur Tómasson hefur metið út frá útreikningum Guðmundar, að berist af landinu á ári (Haukur Tómasson 1986). Aurburðarlykill er ferill yfir sambandið milli rennslis og svifaurs á tímaeiningu á sama hátt og rennslislykill fyrir sambandið milli vatnshæðar



MYND 7. Skeiðará við brú. Framburður í kg/s 1978. S1 og S2 sýni.



MYND 8. Heildarsvifaurlausi í nokkrum vatnsföllum. Tölurnar tákna milljónir tonna á ári.

og rennslis.

Á þessu tímabili urðu 3 Grímsvatnahlaup, 1972, 1976 og 1982. Ef heildarsvifaurlausi þessara hlaupa er dreginn frá, kemur fram, að meðalsvifaurlausi í Skeiðará á milli hlaupa er um 3 milljónir tonna á ári, reiknað fyrir tímabilið 1969-1982. Það er álíka

mikið og í Þjórsá við Urriðafoss á árunum 1963-1975.

8. mynd er súlurit, sem sýnir heildarsvifaur á ári í nokkrum vatnsföllum. Valdar voru 3 mestu aurburðararnar, sem fylgst hefur verið með, auk 4 annarra. Samkvæmt því er Skeiðará sú 3. í röðinni, kemur rétt á eftir Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fjöllum. Þess má geta, að Jökulsá á Dal hefur örugglega borið fram tiltölulega mikinn svifaur á fyrri hluta þess tímabils, sem mælingar og útreikningar ná yfir, því að 1964 var gangur í Brúarjökli, en það hefur sýnt sig, að svifaur, einkum fínn, eykst stórlega í jökulám, þegar gangur er í jöklinum, sem þær koma úr. Þeirra áhrifa getur jafnvel gætt svo árum skiptir, eftir að gangur í jöklinum er hættur.

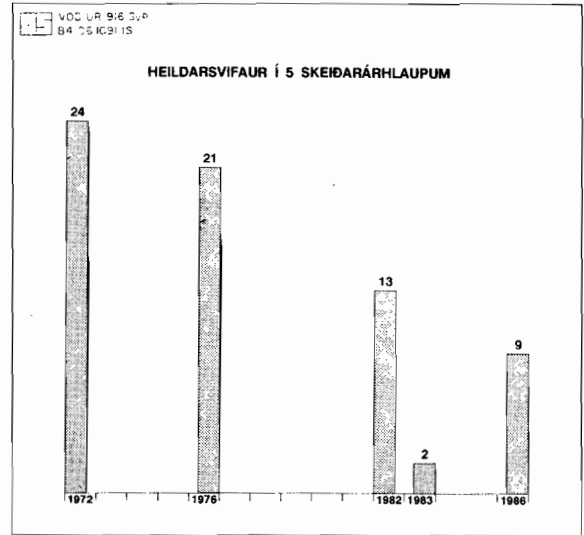
HEILDARSVIFAUR Í EINSTÖKUM HLAUPUM

Heildarsvifaur í síðustu 5 Skeiðarárhlaupum er sýndur í súluriti á 9. mynd. Hann hefur farið minnkandi á þessu tímabili. Hlaupin skiptast í þrjá stærðarflokka. Hlaupin 1972 og 1976 voru mest, 1982 og 1986 um helmingi minni og 1983 örlítið. Þetta á bæði við um rennsli og heildarsvifaur.

Gera má ráð fyrir, að nákvæmnin hafi verið mest 1976 og 1986, bæði hvað varðar sýnatöku og rennismælingar. Þau hlaup komu á þægilegum árstíma, lok ágúst og í september, og sýni voru tekin og rennsli mælt daglega í nokkuð langan tíma á meðan hlaupin stóðu yfir.

Í hlaupunum 1972 og 1983 var nákvæmnin minnst. 1972 var brúin ekki komin, svo að ekki var unnt að taka eins góð sýni og síðar. Ekki var unnt að beita hefðbundnum aðferðum við rennismælingar. Gera má ráð fyrir, að S3 sýnin, sem tekin voru 1972, hafi innihaldið of lítinn svifaur, þar sem þau varð að taka uppi við bakka. Á hinn bóginn er ekki ólíklegt, að rennslið hafi verið full hátt áætlað. Ef svo er, ganga þessar skekkjur hvor á móti annarri.

Óvissan um heildarmagn svifaurs í hlaupinu í desember 1983 stafar af því, hve rennismælingar og sýni voru fá. Reyndar getur þar ekki verið um háar tölur að ræða, því að hlaupið var svo lítið, há-



MYND 9. Heildarsvifaur í 5 Skeiðarárhlaupum. Tölurnar tákna milljónir tonna.

marksrennsli aðeins um 600 m³/s, að þess hefði hugsanlega ekki orðið vart um hásumar. Þá hefði rennslið verið eins og mikið sumarrennsli án þess að um hlaup væri að ræða, brennisteinslykt hefði fundist og styrkur uppleystra efna hefði mælst í hærra lagi, ef sýni hefði verið tekið.

Í hlaupinu 1982 voru sýni tekin og rennsli mælt daglega mikilvægasta hluta hlaup tímans. Helst skortir upplýsingar um síðasta hluta hlaupsins. Þetta hlaup kom um hávetur, hófst um mánaðamótin janúar-febrúar. Þá var áin ísi lögð, en hlaupvatnið braut upp ísinn smám saman. Líklegt má telja, að þessar aðstæður hafi eitthvað komið niður á nákvæmni við sýnatöku og rennismælingar.

Ef lítið er á heildarsvifaurinn í þessum hlaupum, er ljóst, að á þeim 3-4 vikum, sem hlaupin 1972 og 1976 stóðu yfir hvort um sig, hefur Skeiðará borið fram svifaur, sem samsvarar nærri helmingi heildarsvifaurs íslenskra vatnsfalla, en hann hefur Haukur Tómasson metið um 50 milljónir tonna að meðaltali á ári á því tímabili, sem aurburðarmælingar ná yfir (Haukur Tómasson 1986).

BREYTILEIKI Í STYRK MÓS OG MÉLU

Heildarsvifaur í hlaupinu 1986 reiknast um 30% minni en í hlaupinu 1982, eins og sjá má á 9. mynd, en bæði heildarrensli og hámarksrensli þeirra var svipað. 10. mynd sýnir styrk svifaurs í einstökum sýnum úr hlaupunum 1982 og 1986.

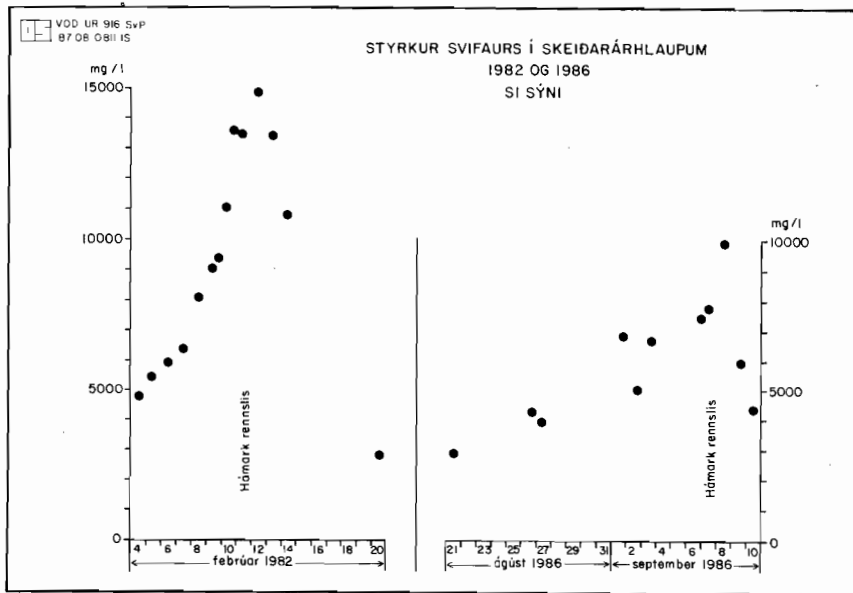
Við svifaursmælingar er kornastærð aursins mæld og dreginn kornastærðarferill fyrir hvert sýni. Með hliðsjón af kornastærðarkvarða Atterbergs er svifaurnum skipt í 4 kornastærðarflokka:

Sandur	>0,2	mm
Mór	0,2-0,02	"
Méla	0,02-0,002	"
Leir	<0,002	"

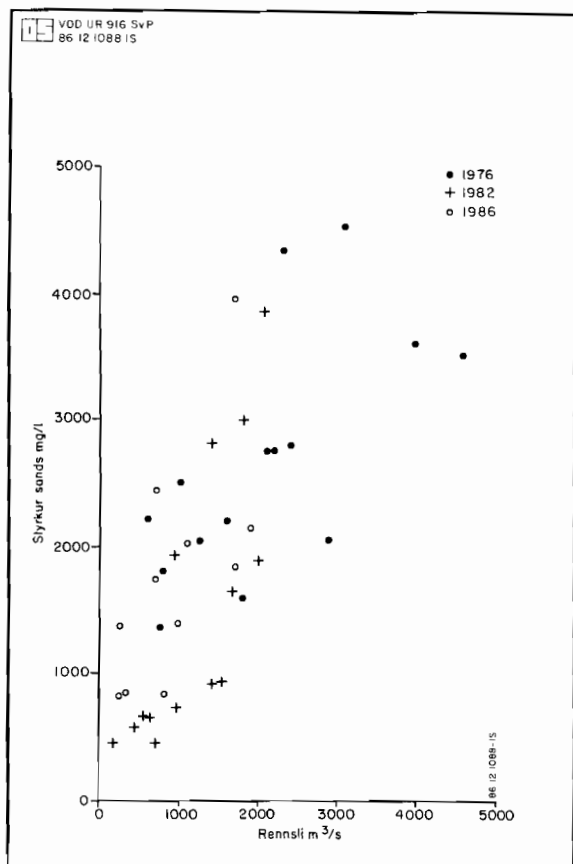
Þó að orðið *mór* hafi verið notað um þennan tiltekna kornastærðarflokk, líklega vegna áhrifa frá sænsku, er það óheppilegt, því að það er nafn á öðru jarðefni, eins og allir vita. Það er þó notað hér, en þörf væri á orði í þess stað.

Sandur og mór (>0,02 mm) er nefndur grófur svifaur, en méla og leir (<0,02 mm) fínn. Grófi aurinn er miklu viðkvæmari fyrir mismunandi sýnatökuaðferðum og aðstæðum á sýnatökustað en fíni aurinn. Það er vegna þess, að grófi aurinn berst sem svifaur á einum stað, þar sem straumhraði er mikill, en að einhverju leyti sem botnskrið á öðrum stað í sama vatnsfalli, þar sem straumhraði er minni.

Til að leita skýringa á því, að styrkur svifaurs mældist miklu minni í hlaupinu 1986 en 1982, var fyrst athugað, hvort styrkur sands hefði verið minni 1986 en 1982, sjá 11. mynd, en einnig eru til samburðar merktir inn á þá mynd punktar yfir sýni úr hlaupinu 1976. Dreifing punktanna er mikil, en það kemur ekki á óvart, þegar um styrk grófasta kornastærðarflokksins er að ræða. Greinilegt er, að sandstyrkur í hlaupinu 1986 er ekki minni en 1982, jafnvel meiri. Þá verður þessi munur á heildarstyrk svifaurs ekki skýrður með mun á straumhraða á sýnatökustað eða sýnatöku.



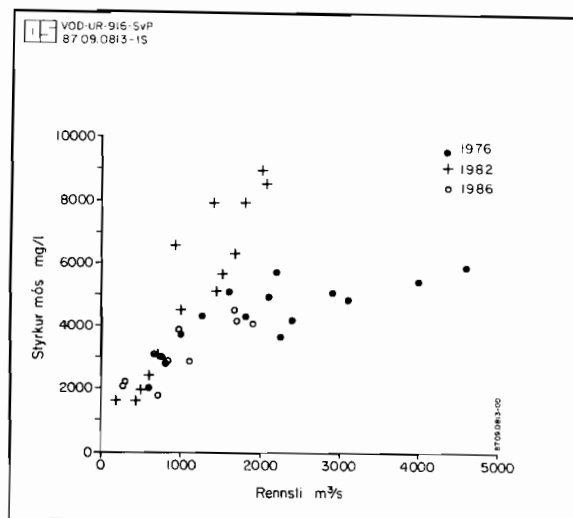
MYND 10. Svifaursstyrkur í einstökum sýnum úr Skeiðarárhlaupum 1982 og 1986.



MYND 11. Styrkur sands í S1 sýnum úr Skeiðarárhlaupum 1976, 1982 og 1986.

Á 12. mynd er borinn saman styrkur mós í sýnum úr þessum þremur hlaupum. Þar kemur greinilega fram, að styrkur svifaurs af þessari kornastærð var miklu meiri í hlaupinu 1982 en 1976 og 1986.

Á 13. mynd er borinn saman styrkur mélu í sýnum úr þessum þremur hlaupum og auk þess í sýnum úr hlaupinu 1972, sem reyndar voru S3 sýni. Skiptingin er ennþá greinilegri en í mókornastærðinni, sýnin skipa sér að mestu í tvo flokka. Að vísu er dreifing punktanna frá 1972 miklu meiri en hinna. Það stafar af afbrigðilegum aurtoppi, sem varð 26. mars, langhæstu punktarnir tveir, og e. t. v. ófull-



MYND 12. Styrkur mós í S1 sýnum úr Skeiðarárhlaupunum 1976, 1982 og 1986.

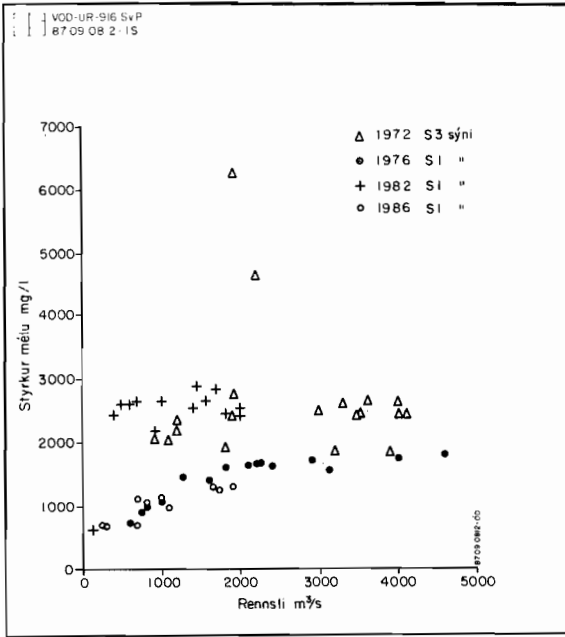
komnari sýnatökuáðferð. Þess má geta, þó að það sé ekki teiknað á myndina, af því að rennslistölur eru ekki til, að styrkur mélu úr hlaupinu 1965 mældist álfka mikill og í hlaupinu 1982.

Styrk mós í sýnum úr hlaupunum 1965 og 1972 er ekki unnt að nota í þessum samanburði vegna lélegra sýnatökuáðferða, F og S3 sýni, en gera má ráð fyrir, að þær sýnatökuáðferðir hafi ekki haft nein veruleg áhrif á innihald sýnanna af finum aur, mélu og leir.

Ekki er hér borinn saman styrkur leirs í sýnum úr Skeiðarárhlaupum, en hann er í hlaupum yfirleitt ekki langt frá 200 mg/l, þ. e. a. s. mjög óverulegur hluti svifaursins, oftast 2-3%. Leirstyrkur kemst þó stundum í nokkur hundruð mg/l í leysingum og stórrigningum á milli hlaupa.

Þessar athuganir leiða í ljós, að hlaupin skiptast greinilega í tvo hópa a. m. k. hvað varðar styrk svifaurs af kornastærðinni 0,002-0,02 mm (mélu). Þetta á líklega einnig við um mókornastærðina, en um það er meiri óvissa vegna þess, að aðeins er hægt að nota niðurstöður úr þremur hlaupum.

Munurinn á heildarsvifaurlaupanna 1982 og 1986, sem var kveikjan að þessum athugunum, liggur þá í því, að miklu minna var af mó og mélu í



MYND 13. Styrkur mélu í sýnum úr Skeiðarárhlaupunum 1972, 1976, 1982 og 1986.

hlaupinu 1986 en 1982.

Ekki verður hér fjölyrt um hugsanlega ástæðu fyrir þessum mun, en helst giskað á, að hlaupfarvegurinn undir jöklinum sé ekki alltaf á sama stað, og þar af leiðandi taki hlaupvatnið með sér efni af ólíkum kornastærðum.

BREYTILEIKI Í BERGFLOKKUN

Athuganir á bergflokki svifaursýna úr Skeiðará hafa sýnt, að í Grímsvatnahlaupunum 1965, 1972, 1976, 1982 og 1986 var hlutfallið basískt gler / súrt gler í svifaur af kornastærðinni 0,02 - 0,1 mm verulega hærra en á tímabilum á milli hlaupa. 14. mynd sýnir þetta hlutfall í svifaur af kornastærðinni 0,02 - 0,06 mm frá árunum 1964-1986. Um bergflokki svifaurs er fjallað í skýrslu frá Orkustofnun (Svanur Pálsson & Elsa G. Vilmundardóttir 1983).

Til að greina á milli basíks og súrs glers var notað ljósbrot plastsins, sem kornin voru steipt í í þunnisneiðunum. Ljósbrot plastsins var 1,55, nema

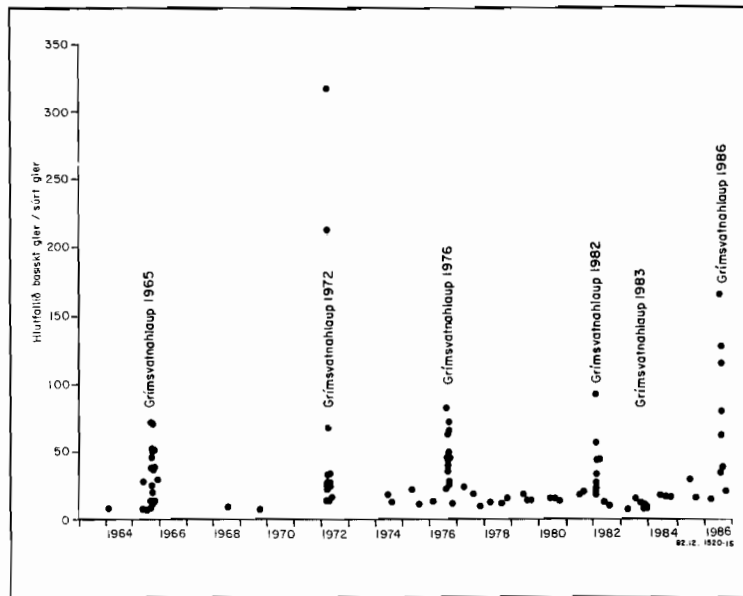
fyrir sýnin frá 1985 og 1986 var það 1,57. Korn með herra ljósbrot en plastið voru greind basísk, en hin súr.

Ekki varð vart við breytingar á þessu hlutfalli í sýnum úr hlaupinu 1983. Það gæti e. t. v. verið vegna þess, að sýnin voru fá og þess vegna hafi svo viljað til, að ekki hafi verið tekið sýni, þegar þetta hlutfall var hátt, en sennilega stafar það af því, að hlaupið 1983 var miklu minna en hin hlaupin og hlaupvatnið líklega margfalt lengur á leiðinni ofan úr Grímsvötnum, svo að veruleg umskipti hafa orðið á aur í vatninu á leiðinni. Þess má geta, að styrkur uppleystra efna, sem alltaf er miklu hærri í Grímsvatnahlaupum en á milli þeirra, vegna þess að hlaupvatnið kemur frá háhitasvæði, var farinn að aukast um einum og hálfum mánuði áður en hlaupið hófst.

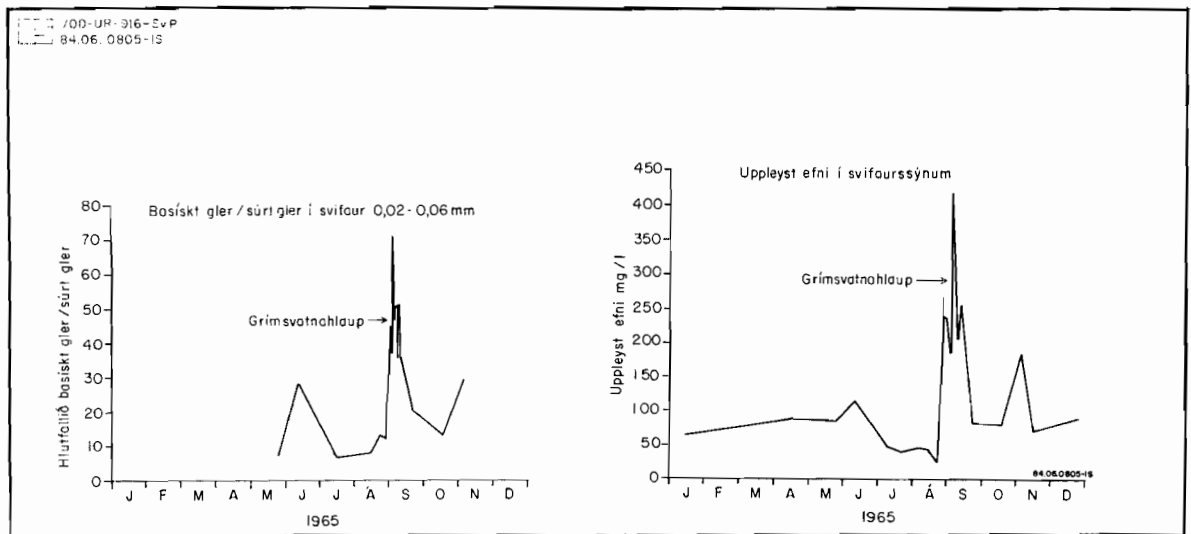
Sérstök ástæða er til að benda á tvo punkta á 14. mynd í hlaupinu 1972, þar sem þetta hlutfall er sérstaklega hátt. Þessi tvö sýni voru tekin, þegar svifaursstyrkur jókst skyndilega mjög mikið í Skeiðará tveimur dögum eftir að hlaupið var í hámarki. Í þessum sýnum var um 90% svifaurs af kornastærð 0,02-0,1 mm basískt gler með sama ljósbroti og er í Grímsvatnaösku, (Haukur Tómasson o. fl. 1974). Þar var sett fram sú tilgáta, að smágor undir jöklinum hafi valdið þessum svifaurstoppi.

Á 15. mynd, vinstri hluta, er sýnt, hvernig hlutfallið basískt gler/súrt gler sveiflast í sýnum úr Skeiðará frá árinu 1965. Hægri hluti myndarinnar sýnir styrk uppleystra efna í sömu og þó heldur fleiri sýnum. Greinilegt er, að topparnir tveir í styrk uppleystra efna, annar fyrir og hinn eftir hlaupið, samsvara báðir toppum í hlutfallinu basískt gler / súrt gler. Þar sem topparnir í hlutfallinu basískt gler / súrt gler koma fram í sömu sýnum og toppar í styrk uppleystra efna, virðist sem þá hafi verið á ferðinni vatn úr Grímsvötnum, er hafi runnið hraðar undir jöklinum en hlaupvatnið 1983, en þá varð ekki vart hækkunar á þessu hlutfalli eins og áður er sagt.

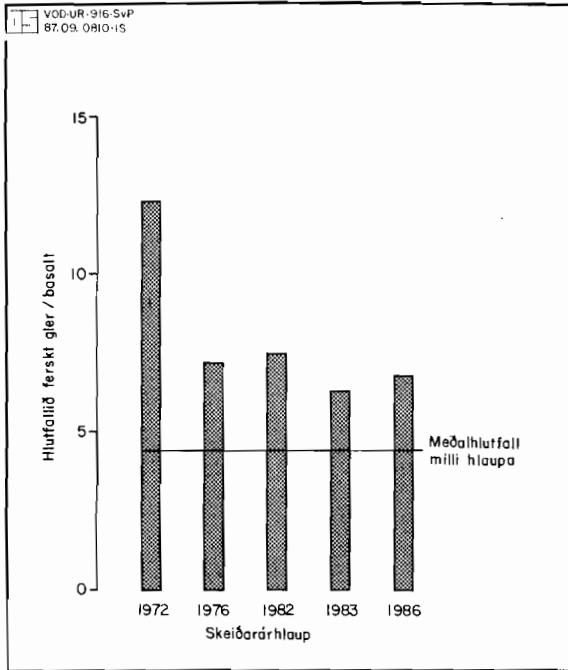
Ef hlutfallið milli fersks glers (basíks + súrs) og basalts er skoðað, sést, að það er greinilega hærra í hlaupum en á milli þeirra, sjá 16. mynd.



MYND 14. Hlutfallið basískt gler/súrt gler í svifaur af komastærðinni 0,02-0,06 mm úr Skeiðará.



MYND 15. Vinstri hluti myndar: Hlutfallið basískt gler/súrt gler af komastærðinni 0,02-0,06 mm í svifaur Skeiðarár 1965.
Hægri hluti myndar: Heildarstyrkur uppleystra efna í svifarussýnum úr Skeiðará 1965.



MYND 16. Hlutfallið ferskt gler / basalt í svifaur af kornastærðinni 0,06-0,1 mm í Skeiðarárhlaupum.

Komið hefur í ljós, að þetta hlutfall er mishátt í svifaur eftir landsvæðum. Það er hæst, þegar svifaurinn er kominn frá svæðum, þar sem mikið hefur gætt öskufalls, en lægst þar sem þess hefur gætt minnst (Svanur Pálsson & Elsa G. Vilmundardóttir 1983).

Þær breytingar, sem hér hafa verið nefndar, koma ekki á óvart, því að hlaupin hljóta að bera með sér aur úr Grímsvötnum og nágrenni. En telja má víst, að sá svifaur, sem þaðan kemur, sé að mestu leyti basískt gler, því að Grímsvötn eru mjög virk, basísk gjóskueldstöð.

HEIMILDARRIT

Haukur Tómasson, Hrefna Kristmannsdóttir, Svanur Pálsson og Páll Ingólfsson 1974: *Efnisflutningar í Skeiðarárhlaupi 1972*. Orkustofnun OS-ROD 7407, (20) s.

Haukur Tómasson, Svanur Pálsson, Sigurjón Rist & Guðmundur Vigfússon 1974: *Skýrsla um aurburðarrannsóknir fram til 1970*. Orkustofnun, 14 s.

Haukur Tómasson, Svanur Pálsson og Páll Ingólfsson 1981: Comparison of Sediment Load Transport in the Skeiðará Jökulhlaups in 1972 and 1976. *Jökull*, 30: 21-33.

Haukur Tómasson 1986: *Glacial and Volcanic Shore Interaction Part I: On Land*. Iceland Coastal and River Symposium, Proceedings: 7-16.

Sigurður Þórarinnsson 1974: *Vötnin stríð. Saga Skeiðarárhlaupa og Grímsvatnagosa*, 254 s.

Sigurjón Rist 1955: Skeiðarárhlaup 1954. *Jökull*, 5: 30-36.

Svanur Pálsson & Elsa G. Vilmundardóttir 1983: *Bergflokkun og eðlismassi aurs*. Orkustofnun OS-83016/VOD-01, (73) s.

Svanur Pálsson & Guðmundur H. Vigfússon 1985: *Niðurstöður svifaursmælinga 1963-1984*. Orkustofnun OS-85045/VOD-20 B, 85 s.