



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS

Eftirlit með jarðhitavinnslu við
Áshildarholtsvatn árið 1992

Guðni Axelsson
Guðrún Sverrisdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks

OS-93030/JHD-15 B

Maí 1993



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 511
/os/pi/jhd.os/eftirlit/saudarkr92.t

HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS

**Eftirlit með jarðhitavinnslu við
Áshildarholtsvatn árið 1992**

Guðni Axelsson
Guðrún Sverrisdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks

OS-93030/JHD-15 B Maí 1993

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. GAGNASÖFNUN	3
3. VINNSLA OG VIÐBRÖÐ	4
4. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS	5
5. LOKAORÐ	7
6. HEIMILDIR	7

TÖFLUSKRÁ

1. Mælingar sjálfvirks gagnasöfnunarbúnaðar hjá Hitaveitu Sauðárkróks	3
2. Ársmeðalvinnsla á jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn	4
3. Efnasamsetning vatns úr jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn árin 1990 - 1992	6

MYNDASKRÁ

1. Vikuleg meðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn árin 1991 og 1992	8
2. Þrýstingur á holum 9 og 12 og vinnsla árin 1989 til 1992	8
3. Styrkur kísils í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992	9
4. Styrkur kalsíums í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992	9
5. Styrkur natríums í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992	10
6. Styrkur klóríðs í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992	10

1. INNGANGUR

Í þessari skýrslu er fjallað um eftirlit með vinnslu jarðhita á jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn árið 1992. Þetta er fjórða skýrslan sem unnin er samkvæmt samningi Hitaveitu Sauðárkróks og Orkustofnunar um slíkt eftirlit (Guðni Axelsson og Magnús Ólafsson, 1992; Guðni Axelsson og Guðrúnu Sverrisdóttur, 1991; Guðni Axelsson og Hrefna Kristmannsdóttir, 1991). Hitaveitan sér um að safna gögnum um vinnslu og viðbrögð jarðhitakerfisins við henni. Orkustofnun sér um töku vatnssýna til efnagreininga einu sinni á ári og samantekt gagna um vinnslu og viðbrögð. Auk þess eru dregnar ályktanir um ástand jarðhitakerfisins og gerðar tillögur til úrbóta sé þeirra þörf.

Reglubundið eftirlit með vinnslu og viðbrögðum jarðhitakerfisins við Áshildarholtsvatn er afar mikilvægt. Er það m.a. vegna þess að ef vinnsla eykst í framtíðinni verður þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu, sem aftur veldur því að sjálfrennsli úr núverandi vinnsluholum hættir að anna þörfum hitaveitunnar. Með eftirliti má sjá slíkt fyrir í tíma. Með efnaeftirliti má auk þess sjá óæskilegar breytingar eins og innstreymi kaldara vatns eða sjávar í jarðhitakerfið.

2. GAGNASÖFNUN

Sjálfvirkur gagnasöfnunarbúnaður er við vinnsluholur Hitaveitu Sauðárkróks (holur 10, 11, 12 og 13). Búnaðurinn mælir sjálfvirkt og skráir í tölvu þær mælistærðir sem birtar eru í töflu 1. Þær eru; hiti vatns, þrýstingur á holutoppi, rennsli og heildarmagn fyrir hverja vinnsluholu. Jafnframt skráir búnaðurinn hita, þrýsting og rennsli frá dælustöð á jarðhitasvæðinu og rennsli til bæjarins Sjávarborgar auk þrýstings á holu 9, sem er notuð til þess að hafa eftirlit með þrýstingsbreytingum í jarðhitakerfinu. Skráningin er að jafnaði gerð á 4 klst. fresti.

Tafla 1. Mælingar sjálfvirkis gagnasöfnunarbúnaðar hjá Hitaveitu Sauðárkróks.

	Hola 9	Hola 10	Hola 11	Hola 12	Hola 13	Frá dælustöð	Til Sjávarborgar
Hiti vatns (°C)		x	x	x	x	x	
Þrýstingur (bar)	x	x	x	x	x	x	
Augnabliksrennsli (l/s)		x	x	x	x	x	x
Magn (m ³)		x	x	x	x	x	x

Því miður misfórst gagnasöfnunin að mestu árið 1992 vegna endurtekinna bilana í búnaðinum. Ekki hefur enn tekist að finna orsakir þessara bilana. Stutt tímabil mælinga er til frá því í febrúar og síðan komst búnaðurinn að nokkru leyti í lag í september. Flestir skynjarar, þ.á.m. þrýstiskynjari á holu 9, voru svo komnir í lag um mánaðarmótin nóvember/desember og eru til að mestu samfelld gögn eftir þann tíma til loka febrúar 1993. Þá bilar gagnasöfnunarbúnaðurinn aftur. Mikilvægt er að komast að orsökum bilananna og koma gagnasöfnunarbúnaðinum í lag á ný. Sérstaklega er mikilvægt að fylgst sé samfellt með þrýstingi á holu 9 og æskilegt er að þrýstimælir sé á holunni sem hægt er að nota þó gagnasöfnunarbúnaðurinn sé í ólagi. T.d. mætti mæla

þrýstinginn á holunni u.þ.b. einu sinni í viku.

3. VINNSLA OG VIÐBRÖGÐ

Mynd 1 sýnir vikulega meðalvinnslu úr vinnsluholum Hitaveitu Sauðárkróks við Áshildarholtsvatn árin 1991 og 1992. Vinnslan árið 1992 er í þetta sinn eingöngu byggð á aflestrum hitaveitunnar af rennismæli í dælustöð. Jafnframt var bætt við vinnsluna áætluðu rennsli til Sjávarborgar. Vikuleg meðalvinnsla árið 1992 var mest um 96 l/s aðra vikuna í mars, en minnst um 54 l/s þriðju vikuna í júlí. Meðalvinnsla ársins 1992 var um 77 l/s og er ársmeðalvinnsla árána 1972 - 1992 birt í töflu 2. Einnig eru í töflunni birtar tölur um áætlaða heildarorkuvinnslu miðað við nýtingu niður í 30°C. Ef undan er skilin umframvinnsla í prófun árið 1991 var notkun hitaveitunnar árið 1992 mjög svipuð meðalnotkun árána 1986 - 1992. Meðalvinnsla síðustu ára virðist lítið háð veðurfari.

Tafla 2. Ársmeðalvinnsla á jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn.

Ár	Meðalvinnsla (l/s)	Heildarorkuvinnsla ¹⁾ (GWh)
1972-84	80 - 90	115 - 130
1985	87,0	126
1986	78,5	113
1987	77,0	111
1988	79,5	115
1989	78,5	113
1990	76,0	110
1991	80,5 ²⁾	116 ²⁾
1992	77,0	111

¹⁾ Miðuð við nýtingu í 30°C.

²⁾ Umframvinnsla í prófun í júní 1991 jafngildir 4 l/s ársmeðalvinnslu og 6 GWh orkuvinnslu.

Miðuð við fólksfjölda er orkuvinnsla Hitaveitu Sauðárkróks mun meiri en hjá flestum öðrum hitaveitum, eða um 43 MWh/íbúa. Sem dæmi má nefna að hjá Hitaveitu Akureyrar er hún um 16 MWh/íbúa og hjá Hitaveitu Dalvíkur um 21 MWh/íbúa. Hjá Hitaveitu Ólafsfjarðar, sem er með hemlasölukerfi eins og Hitaveita Sauðárkróks, er orkuvinnslan hins vegar um 42 MWh/íbúa. Eins og áður hefur verið bent á þá má væntanlega draga verulega úr notkuninni með sölukerfisbreytingu. Þá mun sjálfrennsli úr núverandi vinnsluholum halda áfram að nægja Hitaveitu Sauðárkróks næstu tvo til þrjú áratugi, jafnvel þó gert sé ráð fyrir vaxandi notkun eftir sölukerfisbreytinguna (Guðni Axelsson, 1992). Þá mætti auk þess fresta kostnaðarsömum framkvæmdum eins og frekari borunum, dæluvæðingu hola o.s.frv.

Eins og kom fram hér að framan þá eru gögn um rennsli, hita og þrýsting fyrir árið 1992 mjög takmörkuð. Þau eru því ekki teiknuð upp eins og í fyrri vinnslueftirlitsskýrslum. Þó má nefna að í desember mældist rennsli holu 10 um 15 l/s, holu 11 um 23 l/s, holu 12 um 24 l/s og rennsli holu 13 var um 25 l/s. Meðalhiti vatns úr holum 10 - 12 mældist um 70°C í desember, en meðalhiti vatns úr holu 13 um 69,5°C. Þó gögnin frá síðasta ári séu takmörkuð virðist vatnshitinn ekki hafa breyst undanfarin ár.

Mynd 2 sýnir þrýsting í jarðhitakerfinu við Áshildarholtsvatn ásamt vinnslu síðan árið 1989. Myndin sýnir nokkurra daga meðaltöl þrýstingsins. Oftast er byggt á holu 9, en einnig á holu 12 ef sú hola hefur verið lokað og þrýstiskynjari á holu 9 í ólagi. Þrýstingögnin eru of slitrótt til þess að hægt sé að draga verulegar ályktanir um þrýstingsbreytingar. Þó virðist þrýstingur í jarðhitakerfinu vera nokkru lægri um áramóti 1992/1993 en áramótin 1990/1991. Það er væntanlega afleiðing minni vinnslu árið 1990 en árið 1991.

4. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS

Frá árinu 1984 hefur Orkustofnun haft eftirlit með efnasamsetningu jarðhitavatnsins á Sauðárkróki. Í reglubundnu eftirliti er nú fólgin árleg sýnataka og efnagreiningar úr holum 12 og 13, en einnig er tekið eitt sýni í dæluhúsi þegar vatnið úr vinnsluholunum fjórum hefur blandast.

Árið 1992 voru sýni tekin í byrjun nóvember. Hiti og súrefni voru mæld við sýnatöku, en sýrustig, karbónat og brennisteinsvetni samdægurs. Önnur aðalefni voru greind síðar á efnafræðistofnu Orkustofnunar. Niðurstöður eru birtar í töflu 3 ásamt niðurstöðum frá árunum 1990 og 1991 til samanburðar. Ekki sjást neinar marktækar breytingar síðustu þrjú árin, og raunar hafa þær ekki orðið frá upphafi eftirlitsins 1984. Það sést á myndum 3 - 6, en þar er styrkur nokkurra efna teiknaður á móti tíma. Kísill og kalsíum hafa ekkert breyst, en dálitlar sveiflur sjást í styrk natríums og klóríðs. Þó sumar sveiflurnar séu meiri en óvissumörk greininganna, eins og t.d. lækun í natríum árið 1991, eru þær ekki taldar marktækar, þar sem þær verða hvorki samtímis í mismunandi efnum né vara lengi.

Eins og áður hefur verið bent á þá hefur jarðhitavatnið á Sauðárkróki fremur "heppilega" samsetningu sem hitaveituvatn, þar sem það inniheldur nokkuð brennisteinsvetni. Það er heppilegt vegna þess að brennisteinsvetnið hefur þá náttúru að eyða súrefni að vissu marki. Því er ekki eins mikil hættu á tæringu þó örlítið súrefni kunni að síast inn í kerfið. Aftur á móti er heita vatnið ekki heppilegt sem eina drykkjarvatn vegna þess hve flúorstyrkur þess er hár.

5. LOKAORÐ

Helstu niðurstöður vinnslueftirlits ársins 1992 hjá Hitaveitu Sauðárkróks eru eftirfarandi:

1. Meðalvinnsla ársins 1992 var um 77,0 l/s, sem er sambærilegt við meðalvinnslu undanfarinna ára. Meðalvinnsla síðustu ára virðist lítið háð veðurfari. Heildarorkuvinnslan 1992 var um 111 GWh, eða um 43 MWh/íbúa. Það er tvöfalt meiri orkuvinnsla en hjá flestum sambærilegum hitaveitum.
2. Eins og áður hefur verið bent á mætti bæta nýtingu heita vatnsins og draga töluvert úr vatnsnotkun með því að breyta sölufyrirkomulagi Hitaveitu Sauðárkróks. Þannig myndi sjálfrennsli úr núverandi vinnsluholum halda áfram að nægja hitaveitunni.
3. Sjálfvirk gagnasöfnun gekk illa á árinu 1992 vegna bilana í gagnasöfnunarbúnaði. Brýnt er að orsakir bilananna finnast. Til greina kemur að mæla þrýsting á holu 9 vikulega þegar gagnasöfnunarbúnaðurinn er bilaður.
4. Ekki hafa orðið marktækar breytingar á efnasamsetningu vatns úr vinnsluholum hitaveitunnar síðustu níu árin, eða frá því farið var að taka reglulega vatnssýni til efnagreininga.

6. HEIMILDIR

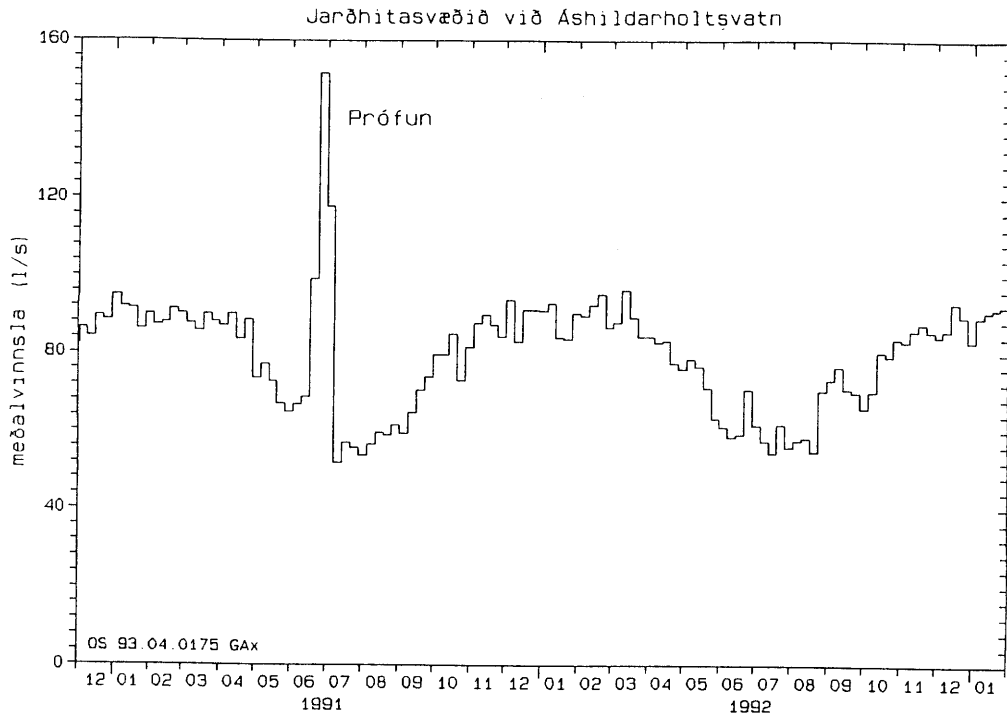
Guðni Axelsson, 1992: *Jarðhitasvæðið við Áshildarholtsvatn í Skagafirði. Rennslisprófun og mat á afkastagetu*. Orkustofnun, OS-92019/JHD-08 B, 32 s., unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks.

Guðni Axelsson og Magnús Ólafsson, 1992: *Hitaveita Sauðárkróks. Eftirlit með jarðhitavinnslu við Áshildarholtsvatn árið 1991*. Orkustofnun, OS-92033/JHD-16 B, 12 s., unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks.

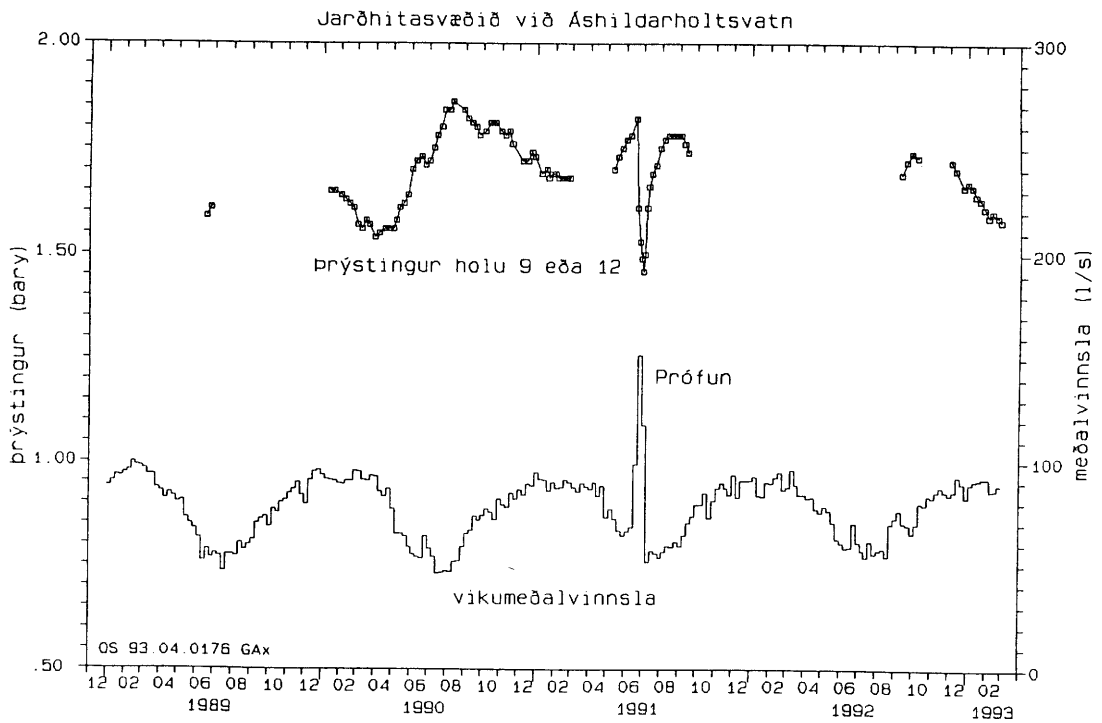
Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir, 1991: *Hitaveita Sauðárkróks. Eftirlit með jarðhitavinnslu við Áshildarholtsvatn árið 1990*. Orkustofnun, OS-91021/JHD-08 B, 10 s., unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks.

Guðni Axelsson og Hrefna Kristmannsdóttir, 1990: *Hitaveita Sauðárkróks. Eftirlit með jarðhitavinnslu við Áshildarholtsvatn árið 1989*. Orkustofnun, OS-90022/JHD-10 B, 11 s., unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks.

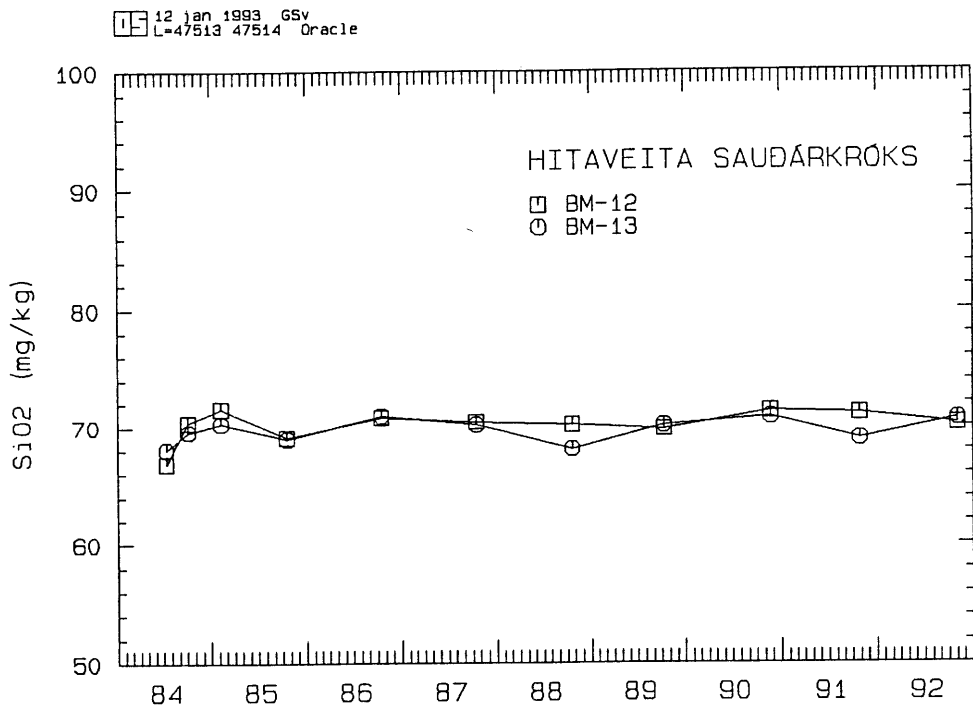
Þorsteinn Thorsteinsson og Ragna Karlsdóttir, 1986: *Hitaveita Sauðárkróks. Aukning vatnsvinnslu við Áshildarholtsvatn*. Orkustofnun, OS-86072/JHD-32 B, 31 s., unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks.



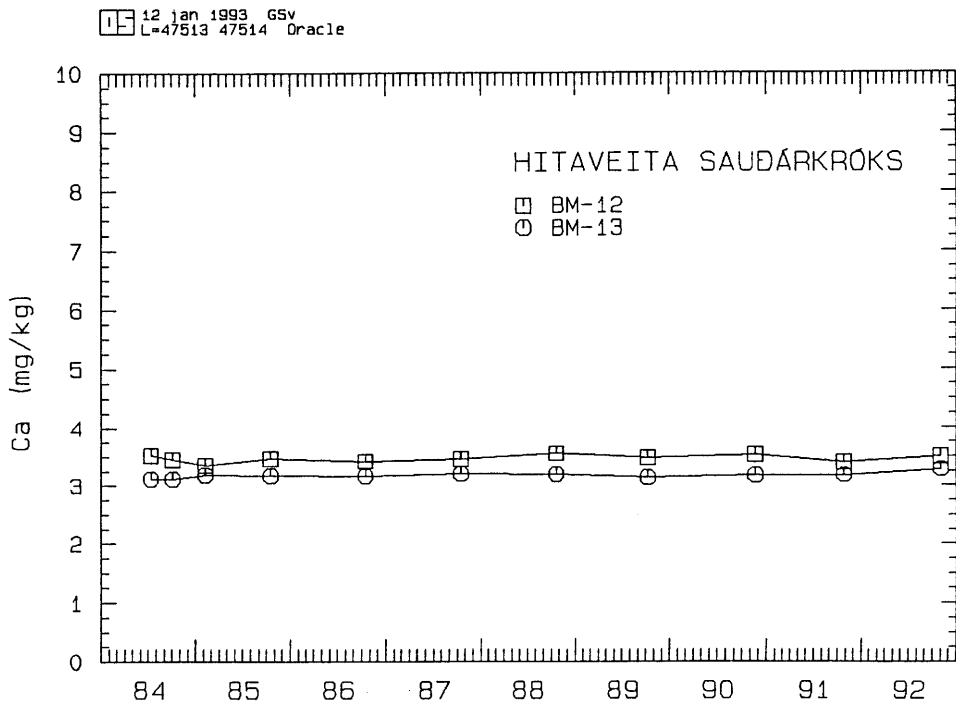
Mynd 1. Vikuleg meðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn árin 1991 og 1992.



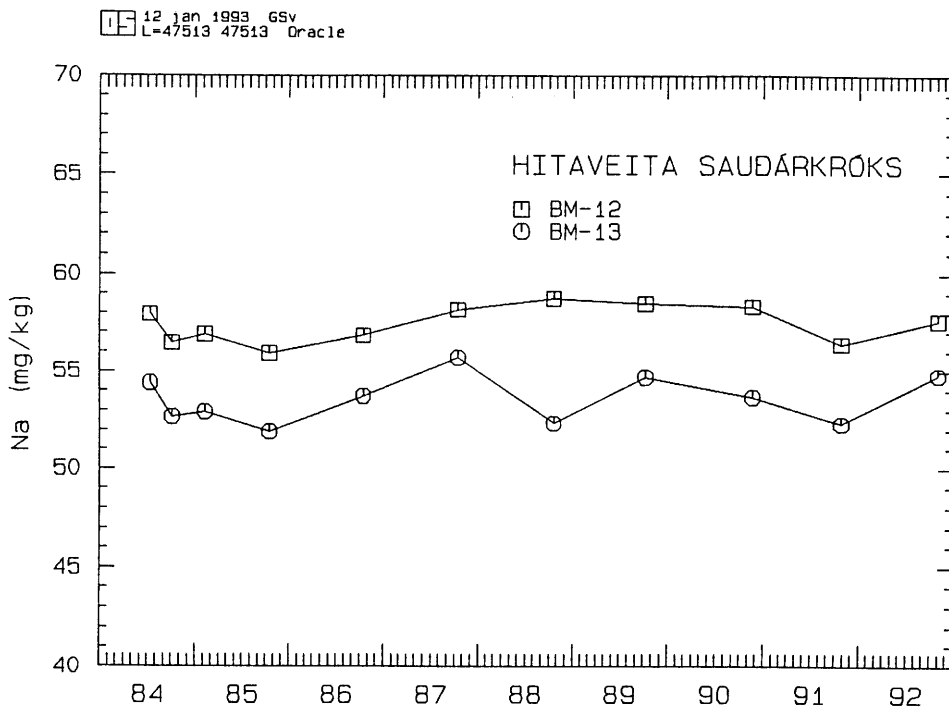
Mynd 2. Prýstingur á holum 9 og 12 og vinnsla árin 1989 til 1992.



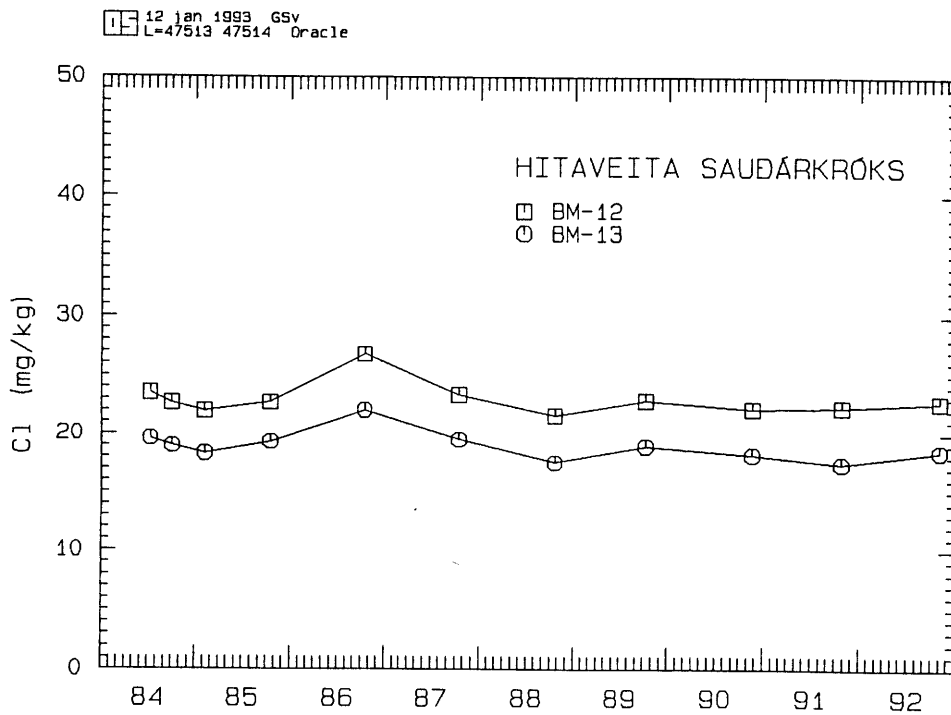
Mynd 3. Styrkur kísils í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992.



Mynd 4. Styrkur kalsíums í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992.



Mynd 5. Styrkur natríums í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992.



Mynd 6. Styrkur klóríðs í vatni úr holum 12 og 13 árin 1984 - 1992.