

RAFORKUMÁLASTJÓRI
- Vatnamælingar -

Skilagrein 164
- 0344 -

SNJÓMÆLING
INNI Á HÁLENDINU

Reykjavík, 25. okt. 1958

Það hefur verið áhugamál vatnamælinganna nú um nokkurt árabíll að fá vitneskju um, hve úrkoman er mikil inni á hálendinu og hvernig hún dreifist milli hinna ýmsu staða, og þá fá jafnframt svarað spurningunni, hve mikill hluti úrkomunnar fellur sem snjór?

Það er brýn nauðsyn að koma á fót skipulögðum athugunum á þessum atriðum nú þegar, svo fengin verði nokkur þekking áður en vatnsmiðlun og aðrar virkjunarframkvæmdir hefjast við stórárnar.

Lítið hefur verið unnið að snjósmælingum hér á landi. Veðurathuganamenn Veðurstofunnar skrá að vísu snjódýpi, fjölda daga með snjó og hve mikill hluti lands er hulinn snjó, sbr. Veðráttuna, hvítt ½, snow cover, en að vatnsgildi er ei hugað. Um snjóalög inni á hálendinu er lítið vitað og tölulegar niðurstöður eru engar til nema frá jöklu. Er þar helst að nefna athuganir dr. Th. Zingg á Snæfellsjökli; Mælingar samsk-ísl.leiðangursins á Vatnajökli 1936-38, Geografiska Annaler, 1937-40, 43; Snjósmælingar Steinþórs Sigurðssonar og Jóns Eypórssonar á Kötlujökli, Náttúrufræðingurinn 1945; Snjósmælingar á jöklu hin síðustu ár, sjá tímaritið Jökul.

Nágrannasþjóðir okkar, Skandinav, hafa nú á undanförunum árum glímt við þessi verkefni og komið á kerfisbundnum snjósmælingum. Á norrænu vatnsmælingaráðstefnunum (1. og 2. Nordiske hydrologkonf.) í Stockhólmi 1955 og Oslo nú s.l. haust (1958) voru aðferðir við snjósmælingu ræddar allýtarlega. Margir aðilar skýrðu þar frá reynslu sinni og hinu hagnýta gildi mælinganna. Í loka vetrar þegar óvenju mikill snjór er í fjöllum má, eða réttara sagt er nauðsynlegt, að lækka sem mest í vatnsuppistöðunum áður en vorflóðin koma, svo að unnt sé að draga úr hæstu flóðagusanum, en þó verður að gæta þess að fá uppistöðurnar fullar áður en miðlun hefst að nýju. Þegar aftur á móti lítill vatnsforði liggur bundinn af snjó í lok vetrar er nauðsynlegt að halda hverjum dropa til haga og þar fram eftir götunum.

Í skóglendi er auðvelt að mæla snjómagnið. Þar er snjórinn jafnfallinn svo að meðaldýpi snjólagsins er fljót kannað. Bólispunginn er fundinn með viktun eða ákveðið rúmmál af snjónum brætt og vatnið mælt í mæliglasi. Í gróður-snaudu fjalllendi, þar sem vindar gnauða sífelld er málið öllu erfiðara viðfangs. Snjórinn er þar laminn saman í harða drifskafli en þerangur er á milli. Hvert er meðal-snjódýpið? Það er spurningin sem er ekki auðvarað.

Á síðustu áratugum hafa Norðmenn lagt mikla vinnu í að fá sem réttasta mynd af snjólaginu og reikna svo beint út vatnsmagn þess í milljónum teningsmetra fyrir hin ýmsu vatnasvið. Svíar og Finnar hafa einnig framkvæmt slíkar mælingar, en þó að verulegu leyti með nokkuð öðrum hætti, þ.e.a.s. leitast einvörðungu við að finna sambandið á milli snjómagnsins (vatnshæð í mm) á mælingastöðunum og vatnsmagnsins, sem árnar skilá fram með á leysingu stendur. Þegar þessi afstæða (relativu) gildi eru fundin má síðar í lok hvers vetrar nota niðurstæður snjósmælinganna til að spá (gera prognosa) um vatnsmagnið sem vorleysingin mun skila til miðlunarlönnanna.

Ég tel allar líkur benda til að þessi afstæða mæliaðferð henti við þær aðstæður sem eru hér á landi.

Í fáum orðum sagt er aðferðin í aðalatriðum þessi:

- 1) Valdír eru tveir eða fleiri staðir fyrir snjósmælinga-stæðvar á vatnasviðinu.
 - a) Staðirnir skulu valdir þannig að miklar líkur séu á að þeir gefi sem næst meðallagi snjómagnsins (vatnsgildi í mm), en þar sem hér er aðeins sótt eftir afstæðum stærðum, er þetta ekki nein hæfuð nauðsýn og meiriáherzlu skal leggja á eftirfarandi
 - b) að staðurinn, staðsetning mælitækja og áhöldin sjálf haldist óbreytt ár eftir ár,
 - c) hliðsjón skal höfð af því að greiðlega gangi að komast að og á milli mælistaðanna á veturna.
- 2) Settar eru niður stikur í rððum, 10 m eða 20 m millibil eða því um líkt. Hæð 2 m, 3 m þ.e.a.s. háð ástluðu mesta snjódypi á staðnum. Stikurnar skulu alltaf standa upp úr snjónum. Hæð stikanna (upp úr jörð) er mæld

Í eitt skipti fyrir öll. Þegar snjósmæling fer fram er það mælt sem stendur upp úr snjónum og það dregið frá hæð stikunnar. Eðlisþungi snjólagsins, upp úr og niður úr er mældur á nokkrum stöðum - viktun eða brætt.

- 3) Jafnhliða snjósmælistikunum er settur niður regnmælir (totalisator). Úrkoman sem komið hefur í mælinn skal athuguð í hvert sinn og snjósmæling er gerð. Auk þess er áriðandi að hugað sé að stöðu mælisins við vatnsáraskiptin (mánaðamót ág. sept.) og hvert vatnsár gert upp fyrir sig. Gengið sé þá frá stöðinni undir veturinn.
- 4) Mælingar ferir fram svo oft og auðið er með hagkvæmu móti, þó fyrst og fremst í lok snjósköfnunartímabilsins, t.d. hér á landi nálægt 1. apríl.

Hinn 3. okt. '58 hélt raforkumálastjóri fund með veðurstofustjóra, veðurfr. Flosa Hrafní Sigurðssyni og undirrituðum. Dagskrármálið voru úrkomumælingar inni á hálandinu. Rætt var nokkuð um hugsanlegar veðurathuganir inni á hálandinu, og skýrðu vatnamælingarnar viðhorf sín til snjósmælinganna þar.

Veðurstofustjóri taldi æskilegt að afstæðar snjósmælingar yrðu hafnar sem fyrst, en kvað Veðurstofuna ekki hafa fjármagn til þess á núverandi fjárhagsári. Þó kvað veðurstofustjóri Veðurstofuna sennilega geta lagt fram fé, sem svaraði andvirði eins regnmælis. Lausleg stofnkostnaðaráætlun sýndi að til þess að koma upp tveim slíkum snjó- og regnmælistöðvum inni á hálandinu mundi þurfa kr. 35-40 þús.

Rætt var um það hvar hefja skyldi þessar mælingar ef til fræmkevnda komi og lögðu vatnamælingar til, að það yrði á Þjórsársvæðinu. Einnig var rætt um Hvítársvæðið og taldi Flosi mun auðveldara fyrir Veðurstofuna að annast úrkomumælingar á því svæði, t.d. inn við Hvítárvatn og á Kili, því að þá væri ekki yfir hina leiðu Tungnaá að fara. Nánar tiltekið bentu vatnamælingarnar á tvo staði á Þjórsársvæðinu sem virtust henta fyrir afstæðar snjó- og regnmælistöðvar:

- 1) Veidivatnahraun gegnt Sauðafelli, í sem næst 605 m hæð y.s.
- 2) Hraunið milli Svartakamba og Ljósufjalla, nál.

645 m y.s.

Fundarmenn höfðu staðina rétt valda. Staðirnir eru í nokkurri fjarlægð frá fjöllum og ekki er útlit fyrir að þeir verði fyrir hnjaski frá virkjunarframkvæmdum.

Gera má ráð fyrir að í hraununum berist snjórinn ekki langar leiðir heldur setjist að í skjóli við smámishæðir og ef mælistikulínur liggja yfir nokkrar dældir og hæðir, er ástæða til að ætla að mælt meðalsnjódýpi hafi ekki stórt frávik frá hinu sanna gildi. Veðurfyrirspáirnar bentu á að með snjósmælistöðum á þessum tveim stöðum fengist veigamikil reynsla á þessari afstæðu mæliaðferð og ef hún gefi góða raun gæti framhaldið orðið eitthvað á þessa leið:

Snjósmælistöðvar í línu norður Sprengisand og svo á öðru beltí vestur til Kerlingarfjalla og um Kjöl. Þar var jafnframt rætt um að full ástæða væri til að mæla snjólagið í Vaglaskógi og Hallormsstaðaskógi með þessari aðferð og fá þannig vitneskju um vatnsgildi snjólagsins í þessum innsveitum Norðanlands og austan, t.d. við hver mánaðamót að vetrinum. Veðurathugunarstöðvar eru nú á báðum skógræktarstöðunum, Vaglaskógi og Hallormsstaðaskógi.

Að þessum málum athuguðum fól raforkumálastjóri vatnamælingunum að koma upp

- 1) Snjósmælistöð í Veðivatnahrauni gegnt Sauðafelli, með 20 snjóstikum og einum regnmæli
- 2) Snjósmælistöð milli Svartakams og Ljósufjalla. Koma upp regnmæli nú í haust, en setja ekki niður snjóstikur að sinni. Ákveða snjóstikulínur í vetur og mæla þá snjómagnið jafnframt, og setja niður snjóstikur að vori með hliðsjón af reynslu frá stöð nr. 1.

Blikksmiðja Breiðfjörðs var fengin til að smíða regnmælana sjálfa, en Landssmiðjan smíðaði burðargrindurnar, sjá teikn. F1505. Landssmiðjan smíðaði einnig snjósmælistikurnar, sem voru úr 1 1/4" galv. járnörum, sjá teikn. F4109.

Hinn 11. okt. '58 kl. 17 var lagt upp frá Reykjavík með þann útbúnað sem þurfti til að koma snjósmælistöðunum upp.

Farið var á tveim bifreiðum, bifr. vatnamælinga, R-8904

og bifr. Guðmundar Jónassonar, H-3. Fjórir menn alls, Eberg Elefsen, Hermann Guðjónsson, Valur A. Jóhannesson og undirritaður. Komið var að Tungnaá þá um nóttina kl. 2³⁰ og gíst. Kl. 8 var haldið af stað og að hinum fyrirkugaða stað í Veiðivatnahrauni. Unnið að uppsetningu snjósmelilstöðvarinnar fram til myrkurs og verkinu svo haldið áfram hinn næsta dag og því lokið kl. 12. (13. okt.) Varðandi tilhögun stöðvarinnar sjá teikn. F4109.

Snjósmelistöð nr. 1 Veiðivatnahraun, 605 m y.s.

Staðsetning: $64^{\circ} 21,3$ n.b. og $18^{\circ} 39,0$ v.l.,
skv. uppdrætti Íslands blaði 66 frá 1945.

Staðurinn hefur verið merktur inn á flugmynd hjá Landmælingum raforkumálastjóra, mynd nr. 3756 og ber þar koordinatana Y=22, x = 22.

Settar voru niður 20 2 m snjóstikur. Regnmælir hlaut númerið T-11, sökum þess að 9 mælur eru við Hvalvatn og sá 10. er við Jökulheima.

Sett voru 6 kg CaCl_2 á mælinn, 5,5 kg vatn $1/4$ gallon SAE 10W.

Þegar gengið var frá honum hinn 13. okt. '58 12 h. var hæðin 89,9 cm sjá teikn. F 1723 og F 1724.

Enginn snjór við mælistöðina

Hina næstu daga var unnið við síritara í Þjórsá gegnt Norðlingaöldu, rennsli Þjórsár, Svartár, Köldukvíslar og Útfallsins úr Langasjó mælt o.s.frv., en það skal ekki rakið nánar hér.

Snjósmælingastöð nr. 2. Í hrauninu milli Svartakambs og Ljósu-fjalla, 645 m y.s.

Staðsetning $64^{\circ} 14,4'$ n.b. og $18^{\circ} 33,6'$ v.l. skv. uppdrætti Íslands, blaði 67 frá 1953.

Staðurinn hefur verið merktur inn á flugmynd hjá Landmælingum raforkumálastjóra, mynd nr. 8598 og ber þar koordinatana Y=05, x=22.

Engar snjóstikur settar niður, sjá hér að framan.

Regnmælir settur niður og hlaut hann númerið T-12, gengið frá honum á sama hátt og T-11.

Hæð í T-12, þegar gengið var frá honum hinn 19. okt. 1958 17 h var hæðin 90,1 cm. Snjór ekki mælanlegur við stöðina.

Regnmælir í Jökulheimum T-10, 660 m y.s.

Hinn 19. okt. '58 9 h hæð í mæli 103,2 cm.

Síðan var dælt úr mælinum í aluminium pott sem tók 9801 + 10 ml, mælt með mæliglasi. Potturinn var fylltur þrisvar sinnum e tekið alls úr mælinum 29403 + 30 ml, við það lækkaði í mælinum um 10,8 cm, þ.e.a.s. $2719,7 \pm$ Flatarmál safnara $\pm 2725,2 \text{ cm}^2$
Þvermál mæliops mældist

$$156 \leq D \leq 157 \text{ mm og þá er}$$

$$191,0 \leq \text{mæliop} \leq 193,5 \text{ cm}^2$$

en það gefur

$$14,06 \leq \frac{\text{Þversnið safnara}}{\text{Þversnið mæliops}} \leq 14,27$$

Sett voru síðar 8 kg CaCl_2 (73-75%) á mælinn og var hæðin í honum þegar gengið var frá honum 19. okt. 10 h 113,1 cm og var sú tala skráð í gestabók Jökulheima. Úrkomulaust var þann klukkutíma, sem mælirinn var standsettur.

Hitamælir í Jökulheimum 19. okt.'58 10³⁰h.

Hámarksælir: 18°C

Lágmarksælir: + 14°C

Mælarnir voru dregnir niður, hiti var þá nál. 2° undir forstmarki, há. og lág. skráð í gestabókina.

Reykjavík, 25. okt. 1958

RAFORKUMÁLASTJÓRI

Vatnamælingar

Snjómælistöð nr. 11
Veidivötnahrauni 605 m.y.sj

13.10.58 S.Rist/PJ

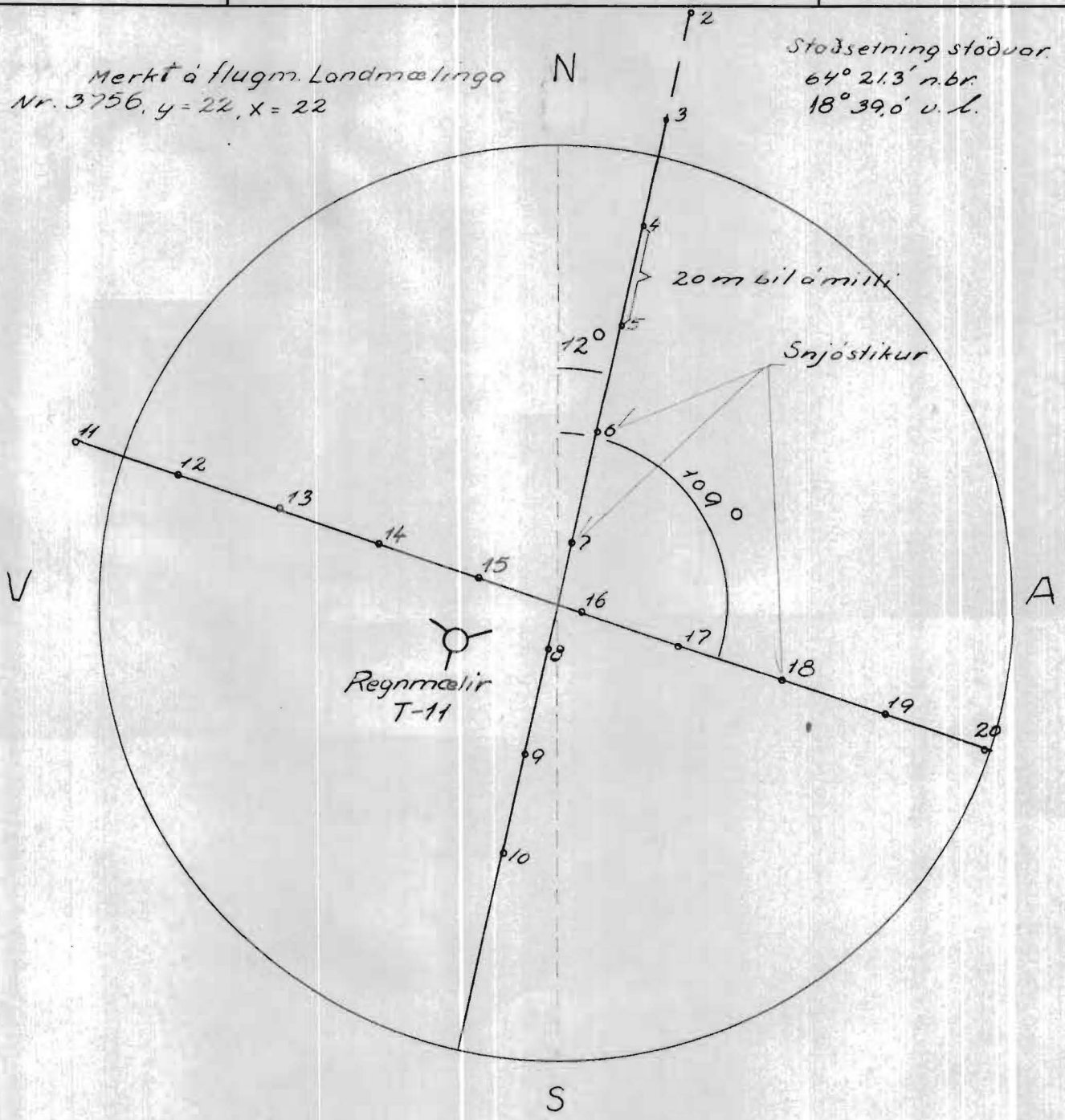
Tnr 170 -

B3-ym 0344

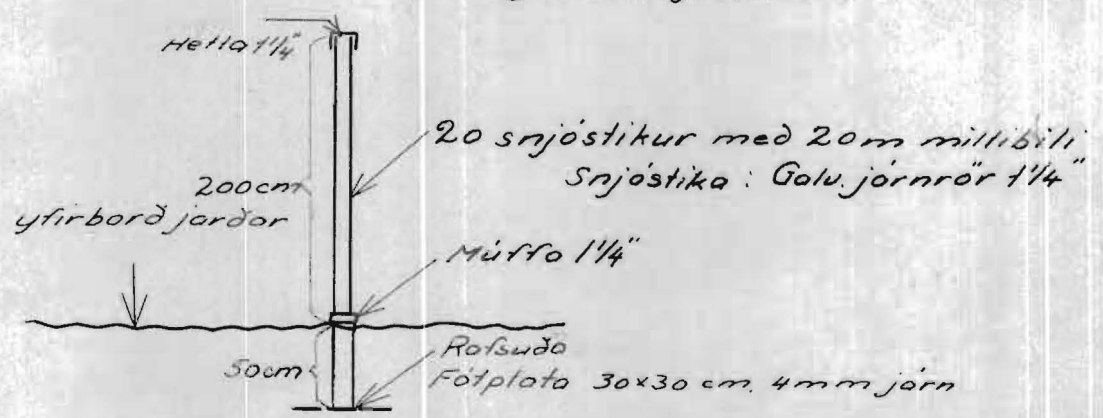
Fnr. 4109

Merkir á flugm. Landmælinga
Nr. 3756, y=22, x=22

Staðsetning stöðvar.
64° 21.3' n.br.
18° 39.0' v.l.



Regnmælir gerður skv. teikn. Fnr 1505



L j ó s m y n d i r (væntanlegar síðar)

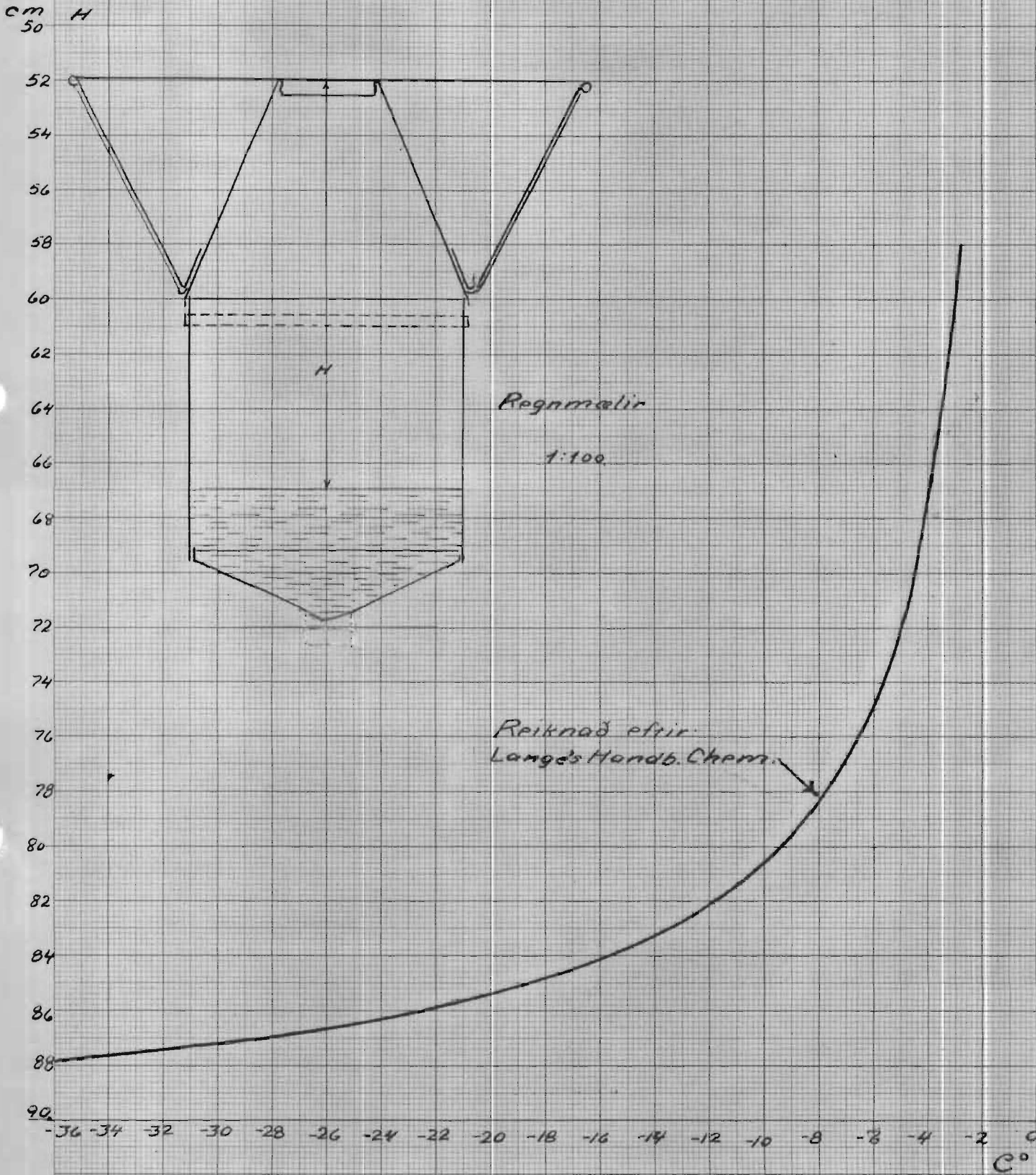
Raforkumálastjóri.
 Vatnamælingar.

10. nov. '52. SRISJ/R

Tnr. 6.

UM. YM.

Frostmark i regnmælum ¹/₄ Hvalvatn. Fnr. 1724.



Álestur 90 þá er:

6kg CaCl₂ (73-75%) og

6kg vatn á málunum

Fnr. 1724

SIS 523 A 4
 1 x 1 mm
 ESSELTE
 4446

Raforkumalastjóri.
 Vatnamælingar

10 nov. '52 SRist/p
 Tnr. 5
 UM-YM.
 Fnr. 1723.

Regnmælur við Hvalvatn.

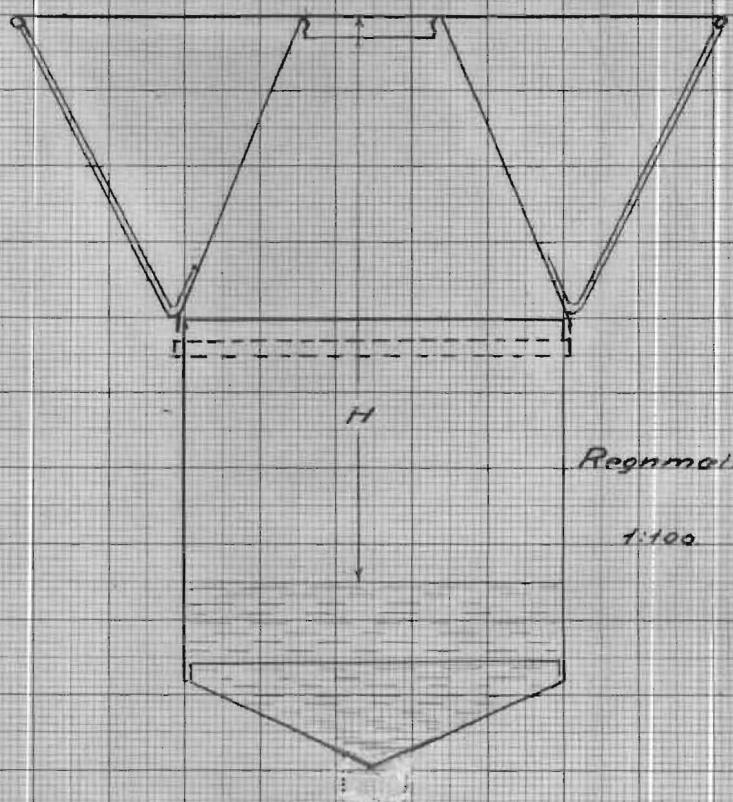
cm H

50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 %

CaCl₂ (73-75%)

0 500 1000 1500 mm regnhæð

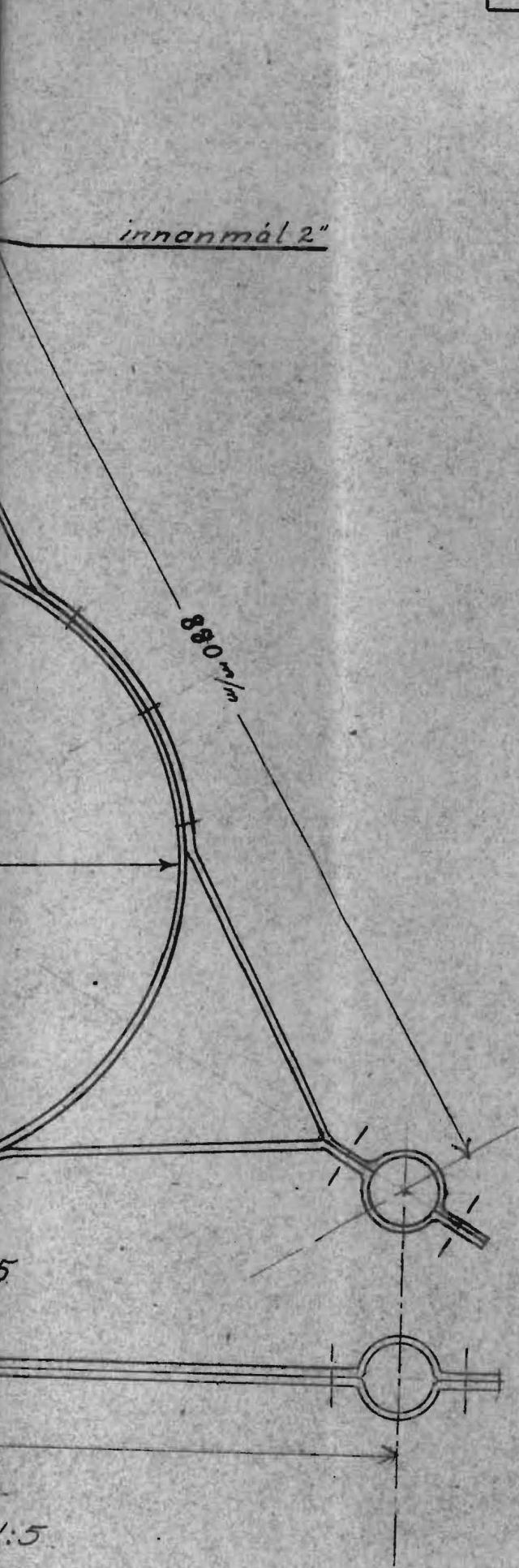


CaCl₂ (73-75%) absolut %
 p.p.s. % of blöndu.

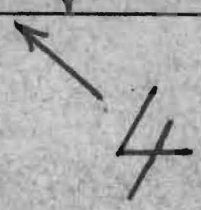
Regn i mm

SIS 523 A 4
 1 x 1 mm
 ESSELTE
 4446

Fnr. 1723.



1:1



RAFORKUMALASTJÓRI	
Regnmælir	14/12 27 /
Veðurstofu og	M: 1:5 og 1:1.
Vatnamælinga.	Fr. 1505.