Bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten

K. A. Fredholm

To cite this article: K. A. Fredholm (1891) Bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 13:5, 441-469, DOI: [10.1080/11035899109453241](https://doi.org/10.1080/11035899109453241)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035899109453241>

Published online: 04 Jan 2010.

Submit your article to this journal [↗](#)

Article views: 5

View related articles [↗](#)

Bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten.

Af

K. A. FREDHOLM.

(Härtill tafl. 6).

Redan på 1700-talet hade flera svenska naturforskare iakttagit, att berghällarne i Sverige voro afslipade och försedda med repor eller refflor, som gingo i vissa bestämda riktningar. Fenomenet ådrog sig ej någon vidare uppmärksamhet och något försök att förklara detsamma gjordes ej, så vidt jag har mig bekant, förr än i första hälften af 1800-talet.

År 1836 inlemnade N. G. SEFSTRÖM till Kongl. Vetenskapsakademien i Stockholm sin berömda afhandling: »Undersökning af de räfflor, hvaraf Skandinaviens berg äro med bestämd riktning fårade, samt om deras sannolika uppkomst.»¹⁾ I denna uppsats lemnas följande förklaring af fenomenet: »De förhållanden jag iakttagit leda till den förmodan, att en massa af större och mindre stenar, sand och grus genom vatten blifvit rörlig och framflutit öfver bergens ännu blottade yta, hvarigenom dessa stenar, i farten rullade mot hvarandra, gifvit upphof åt de runda stenar, som, hopade på hvarandra, ligga samlade i de långsträckta högar, hvilka vi kalla åsar, och af hvilka de tyngsta, mindre benägna att omvältas, under påtryckning af den ofvanpå liggande stenmassans ofantliga vikt blifvit släpade öfver och omkring ytan af bergen och fårat den, likasom en polerad yta af marmor fåras

¹⁾ Kongl. Vet. Akad. Handl. 1836.

af sandkorn, dem man under påtryckning af fingret i en fortgående rak led förer öfver marmorns yta.»¹⁾

SEFSTRÖM kallade denna förmodade geologiska tilldragelse för »Rullstensflod». Denna förklaring af fenomenet ansågs dock af många, och det på goda skäl, för otillfredsställande, ehuru några framstående forskare, bland dem BERZELIUS,²⁾ ifrigt sökt försvara densamma. Flera framstående geologer uppställde olika teorier för förklaringen af såväl refflorna som de erratiska blocken, moränerna och rullstensåsarna.³⁾ Men ingen af dessa kunde vinna någon allmänare tillslutning, med undantag af den s. k. glacialteorien. Äfven denna hade i början många vedersakare. Grundlagd redan under de första åren af detta århundrade, utvecklades den hufvudsakligen genom de af CHARPENTIER och AGASSIZ omkring år 1840 utgifna arbetena öfver deras undersökningar vid glaciererna i Schweiz. Visserligen sökte CHARPENTIER tillämpa sina åsikter äfven på de skandinaviska förhållandena, men äran af att hafva påpekat likheten emellan de oomtvistade jökelfenomenen i Schweiz och de omtvistade förhållandena i Skandinavien tillkommer i första rummet professor OTTO TORELL.

Efter att hafva gjort noggranna iakttagelser öfver spåren efter istiden under resor på Island, Spetsbergen, i Sverige, Norge och Schweiz, bevisade han i en år 1858 utgifven akademisk afhandling, att hela Skandinavien en gång varit täckt af sammanhängande inlandsis, liksom Grönland är det i våra dagar.

Genom SEFSTRÖMS arbete hade emellertid uppmärksamheten fästats på glacialrefflorna. Af honom och hans medhjelpare H. WEGELIN, C. B. FITTINGHOFF, HIRIAKOFF och RACHETTE gjordes talrika reffelobservationer i södra Sverige från Falun ned till Skåne. I Norge utfördes dylika af P. A. SILJESTRÖM år 1838.⁴⁾

¹⁾ I. c. sid. 143.

²⁾ Förhandlingar vid de Skandinaviska naturforskarnes möte 1842, sid. 64 och följande.

³⁾ Se härom: O. TORELL, Undersökningar öfver istiden. Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Handl. Årg. 29. N:o 10, sid. 26 o. följ.

⁴⁾ Kongl. Vet. Akad. Förh., 1843.

Efter denna tid gjordes inga nya observationer öfver refflorna i Sverige. Åtminstone finnes, så vidt jag har mig bekant, intet derom publiceradt. Först på 1860-talet började åter refflorernas riktning att studeras. På uppmaning af O. TORELL gjorde L. P. HOLMSTRÖM reffelobservationer i Skåne och utgaf år 1865 en berättelse öfver sina iakttagelser.¹⁾ Denna följdes redan 1867 af en annan afhandling af samme författare, deri han redogör för sina iakttagelser öfver istiden i södra Sverige.²⁾

Genom Sveriges Geologiska Undersökning hafva reffelobservationer gjorts i de trakter, som varit föremål för undersökning, och uppgifter deröfver finnas i beskrifningarna till de kartblad, som utgifvits. Derjemte publicerade professor A. ERDMANN år 1868 en öfversigtskarta öfver de af honom kända refflorernas riktning i Sverige, Norge och Finland.³⁾

Emellertid afse de flesta af ofvanstående arbeten förhållandena i Svealand och Götaland. Från Norrland deremot och i synnerhet från dess nordligaste del, Norrbotten, äro högst få reffelobservationer publicerade. A. G. HÖGBOM har beskrifvit refflorernas riktning i Jemtland⁴⁾ och Vesterbottens kustland.⁵⁾ Derjemte finnas spridda reffelobservationer från Norrbotten och andra delar af Norrland antecknade dels i »Berättelse om malmfyndigheter i Norrbotten 1875», dels i Geologiska Föreningens i Stockholm förhandlingar.

Under de öfversigtsresor, jag alltsedan år 1877 gjort i Norrbotten, dels för Sveriges Geologiska Undersökning, dels för egen räkning, har jag antecknat refflorernas riktning, der tillfälle der- till gifvits. Derjemte har geologen F. SVENONIUS under sina resor i samma landskap gjort talrika iakttagelser öfver samma fenomen. Dessa observationer, som finnas antecknade i dagböcker, hvilka tillhöra Sveriges Geologiska Undersökning i Stock-

¹⁾ Märken efter istiden, iakttagna i Skåne. Malmö 1865.

²⁾ Iakttagelser öfver istiden i södra Sverige. Lund 1867.

³⁾ Bidrag till kännedomen om Sveriges quarlära bildningar.

⁴⁾ Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län. S. G. U. Ser. G. N:o 70.

⁵⁾ Om glacialreperna i Vesterbotten. Geol. Fören. Förh. Bd V, sid. 624.

holm, hafva ännu ej blifvit publicerade, och äro således okända af den stora allmänheten.

Det bör dock vara af stor vigt att känna refflornas riktning just inom Norrbotten, isynnerhet som det är i detta läns fjell-trakter, man har att söka sjelfva källorna för de åt olika håll utlöpande isströmmarne, hvilka åstadkommit dessa refflor i en stor del af nordligaste Skandinavien. Jag har derföre i det följande sammanställt och på bifogade karta uppritat dels alla af mig gjorda observationer, dels de viktigaste iakttagelser, hvilka SVENONIUS gjort, och öfver hvilka han godhetsfullt lemnat mig en förteckning; hvarjemte jag äfven medtagit sådana, som finnas antecknade i den för mig tillgängliga litteraturen, förutom några, som blifvit mig muntligt meddelade. Derjemte äro några observationer från angränsande delar af Norge äfven medtagna.

Reffelobservationer.

Observatörernas namn: K. A. F. = K. A. FREDHOLM; F. S. = F. SVENONIUS; D. H. = D. HUMMEL; O. G. = O. GUMÆLIUS; P. A. S. = P. A. SILJESTRÖM; G. D. G. = G. DE GEER; A. H. = A. HÖGBOM; K. P. = K. PETTERSEN; G. L. = G. LÖFSTRAND; G. W. B. = G. W. BUCHT; H. L. = H. LUNDBOHN.

De ursprungliga observationerna äro korrigerade för missvisningen för de särskilda åren. Vid beräkningen har jag antagit, att missvisningen minskas med 7 minuter årligen.

	<i>Socken.</i>	<i>Observerator.</i>	<i>Missvisning.</i>	<i>Korrigerad riktning.</i>
1.) Björkön vid Torneå. Udden norr om prestgården. Finland	Neder Torneå.	K. A. F.	5°V	{N45°—58°V N66°—71°V

¹⁾ På den bifogade kartan äro refflorna upptagna med motsvarande nummer. Beträffande de ortnamn, som i det följande komma att omnämnas, hänvisas dels till de utgifna häradskartorna öfver Norrbotten, dels till det under utgifning varande kartverket öfver Norrbottens län i skalan 1:200,000.

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
1. Samma ställe ¹⁾	Neder Torneå	F. S.	—	{N57°V {N65°—70°V
2. Haparanda stad, vid folkskolan ¹⁾	„	F. S.	—	N60°V
3. Mellan Haparanda och Salmis hamn ²⁾	„	D. H.	—	VNV—OSO
4. Vid landsvägen vester om Mustaparta; omkring 1½ mil vester om Haparanda. På granit. ²⁹ / ₇ 1877.....	„	K. A. F.	5°V	N61°—66°V
5. Vid landsvägen vester om Koski; omkring ¼ mil vester om föregående. På granit. ²⁹ / ₇ 1877.....	„	K. A. F.	5°V	N70°V
6. Vid landsvägen, nära gränsen mot Nederkalix. Några refflor äro 5—6 fot breda och nära 1 fot djupa. På glimmerskiffer. ²⁹ / ₇ 1877.....	„	K. A. F.	5°V	N46°—56°V
7. Vid gamla landsvägen, norr om föregående. På glimmerskiffer. ²⁹ / ₇ 1877.....	„	K. A. F.	5°V	N71°V
8. Sandviksudden vid Båtskärsnäs.....	Neder Kalix	F. S.	5°V	N63°V
9. Vid Wallen, på vestra sidan om Kalix elf vid dess utlopp. På granit. ³¹ / ₇ 1877	„	K. A. F.	5°V	{N51°V {N26°—31°V
10. En liten klippa mellan Björnskäret och Dyrasholmen, nära lastageplatsen Karlsborg. Klippan är slät-slipad. På glimmerskiffer. ²⁹ / ₈ 1880	„	K. A. F.	5°V	N36°V
11. Sandholmen, norra udden, strax sydväst om föregående. Slät-slipad håll. På glimmerskiffer. ²⁹ / ₈ 1880	„	K. A. F.	5°V	{N36°V {N66°V
Samma holme (Nordanskär)	„	F. S.	5°V	N67°V
„ „ Några få refflor	„	F. S.	5°V	N35°V

¹⁾ SVENONIUS. Bidrag till Norrbottens geologi, sid. 89.

²⁾ D. HUMMELS dagbok den ²³/₆ 1875.

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
12. Hällan, strax öster om Lutskäret, en liten helt och hållet slätslipad klippa med en mängd refflor i flera riktningar. På glimmerskiffer. $\frac{31}{7}$ 1877.....	Neder Kalix	K. A. F.	5°V	$\begin{cases} N46^{\circ}-56^{\circ}V \\ N66^{\circ}V \\ N76^{\circ}V \\ N84^{\circ}V \end{cases}$
13. Hällskäret, öster om Storön. På kalkhaltig glimmerskiffer. $\frac{26}{8}$ 1880.....	"	K. A. F.	5°V	$\begin{cases} N59^{\circ}V \\ N26^{\circ}V \end{cases}$
14. Skagudden, sydligaste spetsen af Storön. På kalk och kvartsit. $\frac{31}{7}$ 1877 och $\frac{27}{8}$ 1880.....	"	K. A. F.	5°V	$\begin{cases} N26^{\circ}-36^{\circ}V \\ N46^{\circ}-65^{\circ}V \end{cases}$
15. Vid landsvägen öster om Strömsund. På grönsten. $\frac{11}{8}$ 1877.....	Råneå.	K. A. F.	5°V	N21°V
16. Strax öster om Strömsund, vid landsvägen. (Troligen samma ställe som föregående).....	"	F. S.	5°V	N20°V
17. Vid landsvägen, söder om Råneå kyrka. På gneis. $\frac{11}{8}$ 1877.....	"	K. A. F.	5°V	N36°V
Samma ställe.....	"	F. S.	5°V	N35°V
18. Slumpen, vid landsvägen, sydvest om Skogså. På granit. $\frac{22}{8}$ 1877.....	Öfver-Luleå	K. A. F.	6°V	N37°V
19. Svalgberget, vid landsvägen, invid Notträsk mellan Boden och Skogså. Praktiska refflor.....	"	F. S.	6°V	N41°V
20. Mjölkuddberget invid Luleå stad. På gneis. 1883.....	Luleå	K. A. F.	6°V	N17°V
21. Hindersön, i Luleå skärgård. På glimmerskiffer. $\frac{10}{8}$ 1883.....	Neder-Luleå	K. A. F.	5°V	N36°—46°V
22. Estersön, i Luleå skärgård. På glimmerskiffer. $\frac{13}{9}$ 1885.....	"	K. A. F.	5°V	N25°V
23. Uddskär, i Luleå skärgård. På glimmerskiffer. $\frac{13}{9}$ 1885.....	"	K. A. F.	5°V	N35°—40°V
24. Rammelholmen, i Luleå skärgård. På granit. $\frac{16}{8}$ 1885.....	"	K. A. F.	5°V	$\begin{cases} N35^{\circ}-45^{\circ}V \\ N62^{\circ}V \end{cases}$
Klippau, i Luleå skärgård.	"	F. S.	5°V	N40°V

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
24. Brändskäret, i Luleå skärgård.....	Neder-Luleå	F. S.	5°V	N40°V
Klyfwaren, i Luleå skärgård	„	F. S.	5°V	N30°—35°V
25. Björkskär, „ „	„	F. S.	5°V	N30°—33°V
26. Kluntarne, „ „	„	F. S.	5°V	N35°V
Vanligaste riktningen				N42°V
Kluntarne, i Luleå skärgård. (				N52°V
Några reflor.....)				
Kluntarne, i Luleå skärgård.	„	F. S.	5°V	
Några reflor.....)	„	F. S.	5°V	
27. Stora Björnen, i Luleå skärgård.....	„	F. S.	5°V	N32°—40°V
28. Skrämåsöarna, i Luleå skärgård. På granit. ¹⁰ / ₆ 1883	„	K. A. F.	5°V	N36°V
29. Södra Espen, östra sidan. I Luleå skärgård. På granit. ²¹ / ₉ 1890	„	K. A. F.	5°V	N35°V
30. Norra udden af Badstuholmen vid Germandön i Luleå skärgård. På granit.....	„	K. A. F.	5°V	N35°V
31. Halsön, i Luleå skärgård. På grönsten. ² / ₁₀ 1890...	„	K. A. F.	5°V	N40°V
32. Pitsund, vid elfvens mynning ¹⁾	Piteå	A. H.	—	N56°V
33. Piteå skärgård, norr om Ledskär ¹⁾	„	A. H.	—	N37°V
34. Risnabben vid landsvägen till Arvidsjaur.....	„	F. S.	6°V	N36°V
35. På vestra sidan af Brassaholmen, norr om Nätti. I Hornafvan.....	Arjeppluog	F. S.	9°V	N41°V
36. Södra Rosnäsudden i Hornafvan ²⁾	„	F. S.	9°V	N42°—52°V N21°V
37. Nasafjell, $\frac{1}{2}$ timmes väg vester om grufstugorna.....	„	F. S.	10°V	N68°O
38. På holmen Paktesuolo i Tjäggelvas. Stötsida mot vester ³⁾	„	F. S.	9°V	N59°V
39. Vid Njotsjojokk, söder om Luotohjökeln.....	Qvikkjokk	F. S.	9°V	N79°V
40. Vid Åbmats utflöde, mellan Qvikkjokk och Aktsik.....	„	F. S.	8°V	N58°—63°V

¹⁾ HÖGBOM. Geol. Fören. Förh. Bd V, sid. 625.

²⁾ SVENONIUS. Geol. Fören. Förh. Bd VI, sid. 80.

³⁾ Obs.! Jemför uppgifterna i Geol. Fören. Förh. Bd VII, s. 608 och Bd X, s. 203.

	<i>Socken.</i>	<i>Observerator.</i>	<i>Missvisning.</i>	<i>Korrigerad riktning.</i>
41. Mellan Sarjek och Sarjekvarats	Qvikkjokk	F. S.	8°V	N53°V
42. Strax öster om Sarjek. Klippan vid sjön	„	F. S.	8°V	N43°V
43. På Brändholmen i Parkijaur. Refflorna äro svaga, men stötsidan tydlig mot nordväst	Jokkmokk	F. S.	7°V	N67°V
44. Omkring 0.8 mil sydost om Mattisudden. Vid landsvägen. $\frac{1}{7}$ 1877	„	K. A. F.	7°V	N55°V
45. Akksiholmen i Stora Lulevatten, norr om Älloluokte. På diorit. ¹⁾	„	F. S.	7°V	N78°O N87°V N39°V
46. Vid Korpikylä. På grönsten. ¹⁾	Karl Gustaf	F. S.	4°V	N—S
47. Vid landsvägen nära Juonmatisjärvis södra ända. På gneis. $\frac{21}{7}$ 1890	Öfver-Torneå	K. A. F.	4°V	N69°V
48. Häll i landsvägsdiken, omkring $\frac{1}{2}$ mil söder om Ruokojärvi gästgifvaregård. På gneis. $\frac{21}{7}$ 1890	„	K. A. F.	4°V	N28°V N19°V N4°V
Uuvara i närheten af föregående. Vackra refflor. Stötida mot NV	„	F. S.	4°V	N27°V N34°V
49. Vid Pitkälähti, omkring 1 mil norr om Korpilombolo kyrka	Korpilombolo	F. S.	4°V	N34°—39°V
50. Vid Kenttä, omkring $\frac{1}{2}$ mil söder om Juhonpeli. På glimmerskiffer. $\frac{14}{6}$ 1882	Pajala	K. A. F.	5°V	N56°—61°V
51. Trumfknösarne, ett berg mellan Yttersel och Valsjärv. Tydlig stötsida åt NV	Öfver-Kalix	F. S.	5°V	N25°—35°V
52. Yttersel vid Ängesån	„	F. S.	5°V	N55°V
53. Ainavarto, berg söder om Parno. På pegmatit. $\frac{23}{7}$ 1879	Gellivare	K. A. F.	6°V	N47°V
54. Fjällnäs invid Gellivare by	„	F. S.	6°V	N65°V
55. Gellivare Dundret, på toppen vid Turisthyddan. Tydlig stötsida åt NV. På gabbro	„	F. S.	6°V	N61°V

¹⁾ SVENONIUS. Bidr. till Norrbottens geologi, sid. 89.

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning
55. Samma ställe. Några få refflor.....	Gellivare	F. S.	6°V	N—S
Samma ställe. Norra sluttningen.....	»	G. L.	—	V—Ö
56. Nunisvaara vid landsvägen, $\frac{1}{4}$ mil öster om Gellivare by. $\frac{21}{6}$ 1879.....	»	K. A. F.	6°V	N37°V
Nunisvaara ¹⁾	»	D. H.	—	V—Ö
57. Utmålet Robert, sydvästligaste delen af Gellivare malmberg. $\frac{16}{7}$ 1886.....	»	K. A. F.	6°V	N74°O
58. Tingvalls kulle på Gellivare malmberg. $\frac{13}{7}$ 1883.....	»	K. A. F.	6°V	N86°V
Gellivare malmberg på Vålkomman. Refflor parallela med Dundret. Stötsida mot V.....	»	F. S.	—	—
59. Gellivare malmberg ²⁾	»	D. H.	—	VNV—OSO
60. Gellivare malmberg ³⁾	»	O. G.	—	NV—SO
61. Gellivare malmberg ⁴⁾	»	H. L.	—	V—Ö
Gellivare malmberg, mellan Östra Kapten och Fredrika ⁵⁾	»	F. M. S.	—	N23°—78°V
62. Sarkasvaara, öster om Gellivare malmberg ²⁾	»	D. H.	—	V—Ö
63. Siäkavaara, vester om Siäpäsjön.....	»	G. L.	—	V—Ö
64. Sopperovaara (Nunasvaara) söder om Kalix elf och sydost om Kiviniemi (Alatörmä). Djupa refflor. På glimmerskiffer $\frac{19}{7}$ 1884.....	»	K. A. F.	6°V	N66°O
Svagare refflor på samma ställe.....	»	K. A. F.	6°V	N46°V
65. Vid bäcken från Haukijärvi, sydost om Kaalasuspa. Vid gångstigen till Killingi. På grönsten. $\frac{21}{7}$ 1889.....	»	K. A. F.	7°V	N56°O
66. Aptasvare, sydväst om Kaalasjärvi.....	»	G. L.	—	VSV—ONO
67. Vid Paijeb Kaitumjaure på en klippa vester om Paltaluoktes vestra fiskarkäta.				

¹⁾ D. HUMMELS dagbok den $\frac{13}{7}$ 1875.

²⁾ Berättelse om jernmalmsfyndigheter i Norrbotten 1875, s. 41.

³⁾ Geol. Fören. Förh. Bd III, sid. 13.

⁴⁾ Apatitkommissionens berättelse 1890, sid. 24.

⁵⁾ F. M. STAFF. Diluvialstudien in Lappmarken, sid. 8.

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
Talrika refflor. Tydlig stötsida mot nordvest.....	Gellivare	F. S.	8°V	N53°V
68. Mellan Suorkejaure och Teusnjaure. Stötsida mot sydost.....	„	F. S.	—	OSO—VN°V
69. Norr om Kåbdajure.....	„	F. S.	8°V	N37°O
Norra sidan af Marakotjäkko. Stötsida mot SO..	„	F. S.	—	
70. Vid vestra änden af Sitasjaur.....	„	F. S.	8°V	N33°V
Vid Sitasjaur och riksgränsen.....	„	F. S.	—	S—N
71. Fjellet Rautas, sydost om Ivarstens riksröse. På grönssten. ¹⁴ / ₇ 1880.....	„	K. A. F.	8°V	N39°V
72. I dalen mellan Rautas och Selka. ¹⁴ / ₇ 1880.....	Jukkasjärvi	K. A. F.	8°V	N89°V
73. I dalen söder om Selka. I dalens längdriktning. På glimmerskiffer. ¹⁴ / ₇ 1880.....	„	K. A. F.	8°V	N89°V
74. Södra slutningen af Signetjäkko ned mot bäcken, som rinner till Tjäktjajokk. I dalens riktning. På kvartsit. ⁸ / ₇ 1880.....	Gellivare	K. A. F.	8°V	N89°V
75. På östra sidan om Tarfala-jokk, syddet om Kebnekaisse. ²¹ / ₇ 1884.....	Jukkasjärvi	K. A. F.	8°V	N73°V
76. På södra slutningen af Tjäuratjäkko, öster om Kebnekaisse. Flerestüdes. Refflorna i N87°O äro tydligast. På glimmerskiffer. ²¹ / ₇ 1884.....	„	K. A. F.	8°V	N82°—S7°O
Samma ställe.....	„	K. A. F.	8°V	N72°O
Samma ställe.....	„	F. S.	8°V	N68°—73°V
77. Samma ställe.....	„	K. A. F.	8°V	N63°O
78. Vid Allesjokk, sydväst om Paijeb Allesjaure. I dalens riktning. På kvartsit. ²¹ / ₇ 1880.....	„	K. A. F.	—	SV—NO
79. Fjellet söder om Abiskojoki och söder om Sjangeli. ¹⁶ / ₈ 1875 ¹⁾	„	D. H.	—	V—Ö

¹⁾ D. HUMMELS dagbok 1875.

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
80. I Valfojokks (Valkiajoki enl. HUMMEL) dalgång, nordost om Sjangeli; i dalens riktning. ¹³ / ₈ 1875.....	Jukkasjärvi	D. H.	—	NV—SO
81. Sadnatjåkko (Porrovaara enl. HUMMEL) nordost om Sjangeli. ¹³ / ₈ 1875 ¹⁾	„	D. H.	—	SV—NO
82. Vid östra foten af Jerbele, norr om Sjangeli.....	„	F. S.	8°V	{N3°V N18°V
83. På fjellryggarne i närheten af Abiskojoki. Efter dalens riktning ²⁾	„	O. G.	—	SV—NO
84. Vid riksgränsen mot Norge invid riksröset N:o 267. ⁹ / ₈ 1884.....	„	K. A. F.	8°V	N80°O
85. Norr om västra änden af Pajjeb Njuorajaure.....	„	F. S.	8°V	{N83°—88°V N73°V N72°O
86. Kuokula, i den breda dalgång, som mellan fjellen sträcker sig från Torneträsk's västra ända mot väster till riksgränsen. ⁹ / ₈ 1884.....	„	K. A. F.	8°V	N88°V
87. Vid sjön mellan Pahtajärvi och Torneträsk. ⁴ / ₈ 1884.....	„	K. A. F.	8°V	N70°—73°V
88. Norra sidan af Torneträsk, på södra sluttningen af Maivattjåkko. På granit och kvartsit. ⁸ / ₈ 1884.....	„	K. A. F.	8°V	N55°—58°V
89. Yli Pärro, öster om Talojärvi och nybygget Salmi. På skiffer. ¹⁶ / ₈ 1884.....	„	K. A. F.	7°V	{N2°V N3°O
90. Berg på västra sidan af Ylinen Vuolosjärvi och midt emot holmen Mäntysaari i samma sjö. På hård glimmerskiffer. ²³ / ₇ 1887.....	„	K. A. F.	6°V	N44°O
91. Nordöstligaste kullen af berget Kurravaara. Tydliga refflor. På grönsten. ²³ / ₇ 1887.....	„	K. A. F.	6°V	N54°O

¹⁾ D. HUMMEL'S dagbok 1875. I dagboken för den 15 augusti säger HUMMEL: »att glacierna här» (nu nämnda ställen) »gått fram i nordöstlig riktning till Torneträsk, är af stöt- och lussidorna konstateradt».

²⁾ Geol. Fören. Förh. Bd III, sid. 17.

	Socken.	Observer.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
92. Nordvästligaste kullen af berget Kurravaara, nära den skarpa kröken af Rautusjokk. På skiffer. ²³ / ₇ 1887.....	Jukkasjärvi	K. A. F.	6°V	N49°O
93. Toppen af berget Kurravaara. På kvartsit. ²² / ₇ 1887.....	„	K. A. F.	V°G	N49°O
94. Västra sluttningen af berget Kurravaara vid gångstigen från Luossavaara till Kurravaara by. På konglomerat. ²³ / ₇ 1887.....	„	K. A. F.	6°V	N69°O
Blottad häll mellan Hopukka och Syväjärvi, belägen mellan Nokutusjärvi och berget Kurravaara. På hälleflintskiffer och blodsten. ¹ / ₈ 1890.....	„	K. A. F.	6°V	N58°—64°O
95. Vid östra stranden af Syväjärvi. På hälleflintskiffer. ¹³ / ₇ 1889.....	„	K. A. F.	6°V	N84°O
Östra sidan af Nokutusjärvi. Ungefär vid midten af sjön. På kvartsit. ¹² / ₇ 1889.....	„	K. A. F.	6°V	N64°O
96. Luossavaara, östra sidan nedanför utmålet Rektorn. På hälleflintskiffer. ³¹ / ₇ 1886.....	„	K. A. F.	6°V	N64°—74°O
97. Haukivaara, sydost om och invid Luossavaara. På hälleflintskiffer och blodsten. ⁸ / ₈ 1890.....	„	K. A. F.	6°V	N54°—58°O
98. Kierunavaara. Utmålet Bergmästaren. Refflorna äro riktade mot berget Tavauonnanen. På svartmalm. ¹³ / ₇ 1889.....	„	K. A. F.	—	SV—NO
Kierunavaara.....	„	F. S.	6°V	N49°O
Kierunavaara ¹⁾	„	D. H.	—	SV—NO
Kierunavaara ²⁾	„	O. G.	—	SV—NO
99. Säurusvaara, på norra sidan om Kalix elf, omkring 1½ mil väster om Svappavaara. På kvartsit. ²¹ / ₇ 1884.....	„	K. A. F.	6°V	N89°O

¹⁾ D. HUMMELS dagbok för den 26 juli 1875.²⁾ Geol. Fören. Förhandl. Bd III, sid. 14.

	Socken.	Observer.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
100. Pauraogivaara, öfverst på berget, norr om Torne elf mellan Vittangi och Jukkasjärvi. Tydlig stötsida åt vester på qvartsit. ¹² / ₈ 1883	Jukkasjärvi.	K. A. F.	6°V	N63°O
101. Luokavaara, vester om Luongastunturi, sydost om Srappavaara. På gneis. ¹⁵ / ₇ 1881	„	K. A. F.	6°V	N49°—52°O
102. Slätelipad håll vid landsvägen, $\frac{1}{4}$ mil öster om Vittangi kyrka. På granit. ²² / ₈ 1880, ¹³ / ₈ 1883, ²¹ / ₄ 1890	„	K. A. F.	5°V	N44°—54°O
Samma ställe	„	F. S.	5°V	{N57°O N65°O
103. Håll vid landsvägen, omkring $\frac{1}{4}$ mil nordvest om Masugnshyn. På gneis. ²⁶ / ₇ 1890	„	K. A. F.	5°V	N28°O
104. Jyrytunturi, omkring 2 mil nordost om Lainio by. På granit. ⁵ / ₇ 1883	„	K. A. F.	5°V	N19°O
105. Nunasvaara, omkring $\frac{1}{2}$ mil öster om Lannavaara by vid Lainio elf. På qvartsitisk glimmerskiffer. ¹³ / ₇ 1883	„	K. A. F.	6°V	N41°—43°O
106. Kuormakka, omkring 1 mil NNO om Öfre Soppero. På vestra sidan af fjellet. På grönsten. ¹⁰ / ₇ 1878	„	K. A. F.	6°V	N48°O
107. Lusparaara, ungefär halfvägs mellan Öfre Soppero och Idivuoma. På bergets spets. På grönsten. ¹⁵ / ₇ 1882	Karesuando	K. A. F.	6°V	N33°—38°O
108. Jerivaara, omkring $\frac{3}{4}$ mil SSV om Idivuoma. På toppen af det ganska höga och spetsiga berget. På grönsten. ¹⁵ / ₇ 1882	„	K. A. F.	6°V	N38°O
109. Vid Kiepamajoki, midtemellan Päkkijärvi och Kiepamajärvi. ¹ / ₈ 1878	„	K. A. F.	8°V	{N21°O N46°O
110. Kälkeäive, ungefär midtemellan Kuminavuopio och Rostojärvisödraända. 1883	„	G. V. B.	7°V	N8°V

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
111. Rautstjatta, strax nord-vest om föregående. Stötsida åt söder. 1883.....	Karesuando	G. V. B.	7°V	N8°V
112. På platån af ett gneisberg söder om Kilpisjärvis östra ända. Tydliga refflor ¹⁾ ...	„	F. S.	—	{S—N N10°V
I dalgången här bredvid ¹⁾	„	F. S.	—	N5°—10°V
113. På en liten låg klippa i södra delen af Ylineu Kilpisjärvi. ¹³ / ₈ 1882.....	„	K. A. F.	7°V	N28°V
114. Tuipal, högslätten sydvest om Sveriges nordligaste riksröse Kuokimuodka. ¹ / ₈ 1883.....	„	K. A. F.	7°V	N18°V
115. Vid sjön på Tuipal. Stötsida mot söder ¹ / ₈ 1873...	„	K. A. F.	7°V	N18°V
116. Högslätten vid riksgräusen mot Norge, invid bäcken från Gapojnure vester om riksröset N:o 293. Tydlig stötsida åt söder. ³¹ / ₇ 1883	„	K. A. F.	—	N2°O
I Norge.				
117. Kongshavnsfjäll, nordost om Bössekop vid Altenfjord ²⁾	—	P. A. S.	—	{N21°—30°V N43°V
118. Månsbackberget, sydsydvest från Bössekop ²⁾	—	P. A. S.	—	{N22°—42°V N56°V
119. Skåddarne, bredvid föregående ²⁾	—	P. A. S.	—	N8°—16°V
Skåddarne, nordvestra sidan	—	P. A. S.	—	N7°—15°O
120. Storrandsfjellet vid Kaafjord ²⁾	—	P. A. S.	—	{N5°—10°V N30°V
121. Reipasvare, öster om Altenelf ²⁾	—	P. A. S.	—	N20°—30°V
122. Tunsnäs, på fastlandet omkring 12 km NNO om Tromsö. Stötsida mot SSV. På kalksten ³⁾	—	K. P.	—	N30°O
123. Dyrö, längs Dyrösund. I fjordens riktning ⁴⁾	—	G. D. G.	—	NNO—SSV

¹⁾ SVENONIUS. Bidr. till Norrbottens geologi, sid. 89.²⁾ Kongl. Vet. Akad. Handl. 1843, sid. 29 o. följ.³⁾ Tromsö museums årshefter. VII, sid. 14.⁴⁾ Geol. Fören. Förh. Bd X, sid. 200.

	Socken.	Observerator.	Missvisning.	Korrigerad riktning.
124. Skjomenfjord. I fjordens riktning. På glimmerskiffer. $18\frac{7}{1}$ 1880.....	—	K. A. F.	9°V	S—N
125. Nordvest om riksröset Ivarsten. I dalens riktning. Stötsida åt söder. På granit. $17\frac{1}{1}$ 1880.....	—	K. A. F.	9°V	N20°V

Af den bifogade kartan synes det, att man har att söka centrum, från hvilket isens rörelse utgått, i de vilda fjelltrakterna vid riksgränsen från Kebnekaisse ned mot Sulitelma. Härifrån har isen rört sig åt sydost, öster, nordost, norr, nordvest och vester.

Hvad södra delen af Norrbotten beträffar, är reffloras riktning der hufvudsakligen nordvest—sydostlig. Man kan dock der, isynnerhet i kustlandet, särskilja två bestämda reffelsystem. Det ena af dessa är nordnordvest—sydsydostligt med en medelriktning af N30°V—S30°O; det andra är vestnordvest—ostsydostligt med en medelriktning af N60°—65°V—S60°—65°O. Dessa båda reffelsystem anträffas hufvudsakligen i Bottniska vikens skärgård, der man på nästan hvarje ö och holme träffar blottade och slät-slipade hållar, hvilka erbjuda ypperliga tillfällen till afläsande af reffloras riktning.

Mina anteckningar lemna visserligen ej några direkta antydningar, huruvida dessa olika system uppkommit under samma isperiod eller under två särskilda nedisningar, hvarunder isdelaren ändrat läge. Jag vågar dock framställa den hypotesen, att de uppkommit vid en olika tjocklek hos den täckande ismassan under samma isperiod. Under den tid, då isen hade sin största mäktighet, framgick han nemligen här från sitt centrum direkt åt sydost, oberoende såväl af landets reliefformer i allmänhet som äfven af det hinder, Bottniska vikens ränna, — hvars största djup, åtminstone norr om Qvarken, ej torde mycket öfverstiga 90 meter —, ställt mot isens rörelse. Denna

is, som må kallas *den stora isen*, har åstadkommit de åt sydost gående refflorna såväl inom Norrbotten som Österbotten i Finland. Enligt F. J. WIIK¹⁾ gå refflorna vid Uleåborg i N60°V, vid Kajana i N50°V, mellan Autiomäki och Joensuu gästgifvaregård i N45°—50°V och N55°—60°V, mellan Kemppaala och Petäjälahti norr om Uleå träsk i N70°—75°V o. s. v.

Inom den stora isen har rörelseriktningen varit nordvest-sydostlig åtminstone så långt åt norr som till Torneelf ofvanför Muonioelfs inflöde, hvilket framgår såväl af vissa refflor som äfven af riktningen hos rullstensåsarne söder om Torneelf vid Merasjärvi och Lovikka.

Under ett senare skede, sedan istäcket genom afsmältning förtunnats, inverkade landets ytformer på isens rörelseriktning. Den kom att följa elfvarnes dalgångar hvilka i östra delen af kustlandet hufvudsakligen gå från NNV till SSO.

Den is, som under detta skede hunnit ned till Bottenhafvets bäcken, måste under sitt vidare framskridande följa detta. Refflor såväl på östra som vestra sidan om Qvarken ådagalägga en vridning af isströmmen i detta bäckens riktning. Sålunda gå de vid Vasa²⁾ i NO°—10°V, vid Kristinestad i N—S, vid Umeå³⁾ i N12°—15°O.

Nordöstra delen af Norrbotten omkring Muonio- och Lainioelf samt mellersta delarne af Torne- och Kalixelf är i stort sedt ett slättland, hvarpå enstaka berg af jernförelsevis ringa höjd resa sig. Denna slätt utbreder sig åt norr öfver Finnmarken till Ishafvet och åt nordost öfver Finska Lappmarken ända till Varangerfjord.

Åt detta sistnämnda håll är slätten afbruten hufvudsakligen endast af den mellan Muonioelf och Ounasjoki i norr till söder framstrykande bergskedjan, hvars högsta topp, Pallastunturi, nordost om Muonionalusta, når en höjd af 858 m.

¹⁾ Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden. Akad. afh. Helsingfors 1876, sid. 99.

²⁾ F. J. WIIK, *anf. ställe*.

³⁾ A. G. ИГОРОВ. Geol. Fören. Förh. Bd. V, sid. 624.

I denna del af Norrbotten hafva spåren af endast den stora isen anträffats, i det blott ett reffelsystem kunnat påvisas. Såväl stötsidan hos hållarne som blocktransporten visa att isen här rört sig åt nordost. Samma riktning bibehålla refflorna äfven i norra delen af Finland. Sålunda har A. M. JERNSTRÖM¹⁾ observerat refflor i N45°O på Harmitschokka²⁾ en höjd belägen vid finsk-norska riksgränsen strax söder om Tanaelf och vester om innersta delen af Varangerfjord. Om dessa refflor säger nämnde författare: »stötsidan låg här tydligen mot sydväst; de öfverensstämma således till riktningen fullkomligt med dem BOETHLINGK iakttagit längs södra stranden af Varangerfjord. Då Harimatschok» — så skrifver författaren namnet — »i anseende till sin höjd så pass dominerar trakten, att man derifrån har en flere mil vid utsigt rundtomkring och några betydligare höjder finnas först på ett par mils afstånd i sydväst och ännu längre distans i nordost, torde dessa refflors läge och riktning kunna anses särdeles betecknande». Bergarten, på hvilken refflorna iakttogos, var en finkornig seg diorit.

Den egentliga fjelltrakten vid och öster om riksgränsen mot Norge är genomskuren i flera riktningar af en mängd djupa och trånga dalgångar. Dessa hafva tydligen utöfvat ett stort inflytande på isens rörelse, enär refflorna, som härstädes äro af mycket varierande riktning, i regel följa dem. Detta är fallet i den trånga och djupa dalgång, som från Pajtasjärvi går förbi södra foten af Kebnekaisse upp mot riksgränsen vid Ivarsten och vidare till Skjomenfjord i Norge; sådant är ock fallet i Torne träsk's djupa dalgång och i dess fortsättning till Ofotenfjord; likaså i Allesjokks och Abiskojojokks dalgång, vid Kaitumsjaure o. a. ställen.

Alla reffelobservationer i denna trakt äro gjorda nere i dalgångarne eller på fjellsidorna. Dessa refflor angifva deföre endast den riktning, i hvilken de undre lagren af den stora isen rört

¹⁾ Material till Finska Lappmarkens geologi i Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. II. 21, sid. 186.

²⁾ Så stavas namnet på I. J. INBERGS karta öfver Finland.

sig, eller ock härstamma de från en senare tid, då isen så mycket afsmält, att han endast fylde dalgångarne, men lemnade fjellens högre delar blottade. Några observationer föreligga deremot icke från fjelltopparne, på hvilka man ock torde förgäfvat söka refflor, emedan atmosferilierna så starkt inverkat på de bergarter, hufvudsakligen lösa glimmerskiffrar, hvilka bygga fjellens högsta delar, att alla spår, åtminstone i reffelform, efter glacierernas inverkan der försvunnit. Man har derföre inga säkra bevis för i hvilka riktningar hufvudmassan af den stora isen härstädes framskridit.

Beträffande Torneträsk's dalgång har jag derifrån inga afgörande observationer öfver stöt- och läsida eller öfver blocktransport, på hvilka jag kan grunda ett säkert och afgörande omdöme öfver isens rörelseriktning derstädes.

E. SUESS¹⁾ antager, att isen här rört sig från öster till vester längsefter träsket, samt att isdelaren legat öster derom. Detta antagande grundar han derpå, att han träffat block af gneis och granit vid nordvestligaste ändan af träsket, nedanför riksröset N:o 272. Emellertid har han ej identifierat dessa block med moderklyften vid någon känd lokal; åtminstone har jag ej kunnat finna någon uppgift derom i det citerade arbetet. Nu är att märka, att urbergets bergarter anstå ej blott i östra delen af Torneträsk utan äfven på några ställen i dalbottnarna söder och sydvest om träsket. Det torde derföre vara för tidigt att med ledning af denna enda observation draga slutsatser, innan man med säkerhet känner, hvar dessa block hafva sin moderklyft.

Med ledning af SUESS' uppgift samt på grund af K. PETERSENS fynd af gneisblock vid Ortojkis mynning²⁾ framställer G. DE GEER³⁾ samma åsigt om isens rörelseriktning härstädes. Beträffande gneisblocken vid Ortojoki är dock att märka, dels att PETERSEN sjelf ej kunnat påvisa deras moderklyft, dels att

¹⁾ *Antlitz der Erde.* Bd 2, sid. 424 och 432.

²⁾ *Geol. Fören. Förh.* Bd IX, sid. 423.

³⁾ *Geol. Fören. Förh.* Bd X, sid. 198.

urberget anstår på norra stranden af träsket ända till Ortojoki och under sjöns yta ändå vestligare, enär bergarterna här stupa åt vester.

Äfven F. M. STAPFF¹⁾ har samma åsigt, hvilken han grundar på det antagandet, att iscentrum skulle hafva varit beläget på den högsta punkten af Luleå—Ofoten-banan mellan sjöarne Tabmokjaure och Tjutejaure, samt derpå att hållarne vid Tarrakoski äro afrundade på den östra sidan. Emellertid gifva, vid ett närmare skärskådande, hvarken den blocktransport, han omnämner, ej heller de refflor, som iakttagits, något stöd för att iscentrum kunnat hafva det läge, han uppgifver. Hållarne vid Tarrakoski, på hvilka inga refflor äro anträffade, hafva säkerligen erhållit sin afrundade form genom inverkan af forsen.

Vid riksgränsen vester om Njuorajaure har jag träffat block af granit. Jag är dock ej säker på deras moderklyft, men de likna mycket en granit, som anstår söder derom vid Vassijaure och i fjellet vid riksröset N:o 266.

Såväl de rullstensåsar, hvilka iakttagits vid Torneträskts östra ända (se nedan), som äfven de iakttagna refflorna öster derom utvisa, att isen der rört sig i nästan nordlig riktning. Utan tvifvel har *den stora isen* haft samma rörelseriktning öfver hela träsket, d. v. s. nästan vinkelrätt mot träskets längdutsträckning. *Möjligen* kan derunder en undre ström hafva tvingats fram i dalfåran mot VNV, emedan motståndet åt detta håll antagligen varit mindre än mot öster, hvilken ström sålunda kunnat medföra blocken till träskets vestligare delar.

Emellertid föreligga, enligt min åsigt, ännu ej några fullgiltiga skäl för att *bestämdt* kunna afgöra, i hvilken riktning isen rört sig i Torneträskts dalgång. Frågan torde ock vinna på att lemnas öppen, till dess noggrannare undersökningar öfver berggrunden och blocktransport samt andra till frågans utredande hörande fenomen blifvit gjorda.

För min del är jag böjd för att *antaga*, att isen, om ock ej under *den stora isens* skede, så åtminstone under en senare

¹⁾ Diluvialstudien in Lappmarken.

tid, då han var inskränkt till endast dalgångarne, härstädes rört sig åt vester i den vestra delen af träsket och åt öster i den östra, och har i enlighet dermed markerat refflorna på kartan.

Den isström nemligen, som gått fram i den djupa dalfåra, som från trakten vid Kebnekaisse leder öfver Allesjaure och efter Abiskoelfven mot NNO till Torneträsk, mötte vid norra sidan af träsket den vinkelrätt mot hans väg stående fjellväggen. Dervid torde han hafva delat sig i en östlig och en vestlig gren. Den östra grenen har vid Piekse Pokevaara delats i två delar, af hvilka den ena fortsatt åt nordost utefter viken Laimolahti och den andra åt sydost utefter den södra viken af träsket nedåt Tarrakoski och vidare utefter Torneelf.

Piekse Pokevaara bildar den vestligaste delen af den nära två mil långa udde, som skiljer de båda stora vikarna, i hvilka östra delen af Torneträsk är delad. Vestra sidan af detta berg höjer sig långsamt upp från sjön och är försedt med flera terrasser, som äro öfversållade af flyttblock, medan den östra sidan är brant och otillgänglig. Den som en gång sett detta berg, kan ej komma från den åsigten, att dess vestra sida är stötsida och den östra läsida. För att en isström framgått åt öster i östra delen af träsket synes äfven den omständigheten tala, att alla uddar såväl vid norra som södra sidan af träsket hafva mju-kare former och äro långt utdragna på den mot vester vettande sidan, medan de på den östra sidan bilda en större vinkel med sjöns längdriktning.

Den i vestra delen af Torneträsk befintliga isen fortsatte deremot sin väg dels rätt mot vester ned till Ofotenfjord, dels äfven öfver passet vid riksröset N:o 272 ned till Sördalen i Norge.

Af den is, som, enligt hvad såväl refflor som åsar ntvisa, framgått i nästan rätt nordlig riktning vid och öster om Torneträsk, hafva delar skjutit ned i de mot nordvest gående dalarne efter Bardoelf och Dividalen samt derunder aflastat de flyttblock af grundfjellet, hvilka K. PETTERSEN här påvisat. En annan del har längre norr ut tagit vägen ned till den af de vil-

daste fjellspetsar omgifna, djupt in i landet inträngande Lyngsfjorden. Refflorna vid Kilpisjärvi och på högslätten vester derom antyda detta.

I allmänhet synas fjordarne på norska kusten hafva utöfvat ett bestämdt inflytande på isens rörelseriktning i de angränsande trakterna, i det isen sökt sig ned till dessa genom de dit ledande dalgångarne. Sålunda äro refflorna vid öfre delen af Sitasjaur samt vid Ivarsten riktade ned mot Skjomenfjord, vid Alten ned mot Altenfjord, och, såsom ofvan nämnts, vid Torneträsk mot Ofotenfjord samt vid Kilpisjaur mot Lyngsfjord.

Inuti norska skärgården är det riktningen af fjordarne och sunden, som bestämt isens rörelseriktning och dermed äfven reffloras. Refflorna vid Tunsnäs, NNO om Tromsö, med stötsida mot SSV, visa att isen här gått fram mot norr genom de trånga och djupa Tromsösund och Grötsund. Vid Dyrö deremot, der stötsidan är mot NNO, har isen rört sig åt SSV längs det smala Dyrösund. I Skjomenfjord har riktningen varit från söder till norr, eller i fjordens längdriktning.

Invid Sjangeli finnas ett par refflor (N:o 79 och 80), observerade af D. HUMMEL, hvilka hafva en mycket afvikande riktning från angränsande. Dessa refflor torde få anses hafva uppkommit vid en betydligt senare tidpunkt än de öfriga och genom inverkan af endast lokala glacierer, liksom våra nutida norrbottniska glacierer måste åstadkomma refflor i de vexlande riktningar hvori de röra sig.

Vid Kierunavaara och Luossavaara har jag funnit reffloras riktning hufvudsakligen vara från sydvest mot nordost. Emellertid uppger H. LUNDBOIM,¹⁾ att på Luossavaara enligt meddelande af bergmästaren A. SJÖGREN, reffloras riktning utvisa, »att isen här måste hafva rört sig från SO mot NV.» En liknande uppgift har äfven F. M. STAPFF.²⁾ Finnas här refflor i nämnda riktning, följer dock ej deraf, att isens rörelseriktning varit från SO mot NV, utan snarare tvärtom eller från NV mot

¹⁾ Apatitkommissionens berättelse 1890, sid. 24.

²⁾ Anf. st. sid. 12.

SO. Refflorna skulle således hafva tillkommit genom den isström, som i denna riktning gått i Torneelfs dalgång och medfört block nedåt Pajala och Korpilombolo (se nedan).

Vid riksgränsen mot Norge invid riksröset N:o 267 finnas utom vanliga refflor (se N:o 84 i föregående förteckning) talrika, i en kalkhaltig glimmerskiffer ingrädda fåror, gående i ost-vestlig riktning. Somliga af dessa fåror äro flera meter djupa med olika bredd, från en till flera meter. Fårornas väggar äro nästan lodräta, släthyflade, och försedda med horisontela refflor samt bredare horisontela urgröpningar. Det hela liknar ganska mycket ett så kalladt »Karrenfeld», analogt med dylika, som REUSCH iakttagit i Norge.¹⁾ Antagligen hafva också fårorna härstädes bildats af rinnande isvatten och sedan fyllts med is, som under sin rörelse genom dem åstadkommit de horisontela refflorna på fårornas sidoväggar. Ett exempel på rinnande vattens inverkan på berggrunden har man här strax i närheten. Från snöfält på fjellet Njuonjevar, nordvest om Torneträskes vestra ända nedrinner en liten rännil till Njuorajokk. Denna rännil har åt sig utgrävt i skifferlagret en alnsbred och lika djup ränna sannolikt med tillhjelp af från snöfältet medföljande gruspartiklar.²⁾

I sammanhang med öfvan nämnda fåror vill jag äfven omnämna, att i den ansenligt höga, så godt som lodräta fjellvägg, hvilken uppstiger på norra sidan om Rombaksbotten, den innersta delen af Ofotenfjord, finnas talrika, med horisontela refflor försedda trågformiga urgröpningar liksom fallet är i fårorna vid riksröset N:o 267. Detta visar att i Rombakbotten framgått en mäktig isström, hvilket ytterligare bekräftas af den stora ändmorän, som vid fjordens mynning blifvit qvarlemnad i en mot fjordens längdutsträckning vinkelrät riktning och nästan stängt förbindelsen mellan Rombakbotten och den utanför befintliga Ofotenfjord.

¹⁾ NEYMEYER-NATHORST. Jordens historia. Sid. 385.

²⁾ Jemför ock: J. A. ESTLANDER: Om isvattnets inverkan på berggrunden under glacialperioden. Acta soc. sc. Fennicæ. Helsingfors 1874.

Ett af isens rörelseriktning betingadt fenomen är transporten af *flyttblocken*. Med ledning af typiska ledblock kan man, då man känner berggrunden, med säkerhet sluta sig till, i hvilken riktning istäcket rört sig på olika ställen. De observationer jag gjort öfver blocken, vill jag här i korthet sammanföra.

Vid Kirnujärvi i Korpilombolo socken hafva iakttagits ett par större block af ljus glimmerskiffer med granater i dodekaedrisk kristaller. Denna bergart träffas först i högfjellet vid riksgränsen vid Torneträsk. Sommaren 1890 anträffade jag i den stora ändmoränen¹⁾ vid Torneelf nära Junosuando ett mindre block af den hälleflinta, som uppträder vid Kierunavaara och Luossavaara. Den isström, som transporterat dessa block, måste derföre hafva kommit från fjelltrakterna vid riksgränsen i nord-vest. Refflorna vid Pitkälähti (N:o 49), Kenttä (N:o 50) och det ena systemet på Sopperovaara (N:o 64) utvisa samma riktning.

Rätt norr ut från Vittangi ligger berget Sappisadsivaara. Här uppträder en röd, grof pegmatitisk granit som delvis är utbildad till skriftgranit. Block af denna lätt igenkänliga bergart hafva träffats på södra sluttningen af Ounistunturi. Dessa hafva således flyttats en kort väg rätt norrut.

På Nummavaara vid Lainioelf, nordvest om Soppero, finnas utspridda block af en ljus sandsten. Dessa hafva kommit från trakten af Sevujärvi, der likartad sandsten påträffats, och således blifvit förda i ONO-lig riktning. Mellan öfre Soppero och Tjärro ligga spridda block af den på Tjärro uppträdande ljusa kvartsiten, hvilken också förts i ONO-lig riktning.

Stora block af det typiska konglomeratet på Kurravaara hafva träffats norr om Ylinen Vuolosjärvi på södra sluttningen af Stuoratjåkko, hvilka block sålunda förts nästan rakt norrut. Af samma konglomerat finnas talrika och stora block spridda på södra sidan af Koivela, vid Vittangijärvi, hvilka sålunda blifvit förda i NNO-lig riktning.

¹⁾ Jemför »Öfversigt af Norrbottens geologi inom Pajala, Muonionalusta och Tärändö socknar af K. A. FREDHOLM». S. G. U. Ser. C. N:o 83.

Vid Kierunavaara och vid Kurravaara har transportriktningen varit åt nordost. Detta antydes dels af de malmstycken af Kierunavaaramalmen, hvilka träffats i skogen öster om Luossavaara, dels af de talrika block, som finnas utspridda på berget Kurravaara, af den skiffriga blodsten, hvilken uppträder vid Syväjärvi.¹⁾

I Kalix skärgård, på Bergön, Rånön m. fl., samt på några öar i Luleå skärgård på gränsen mot Råneå, uppträder en lätt igenkänlig grof granit med hvit fältspat, ofta i tumslånga tvillingkristaller, svart glimmer och ljus kvarts. Block af denna granit träffas mycket allmänt på de yttre holmarne i Luleå skärgård söder om moderklyften. Säkerligen hafva block af denna typiska bergart äfven blifvit förda öfver bottniska viken till Österbotten. Huruvida sådana der blifvit funna, har jag mig dock ej bekant.

Enär de *rullstensåsar*, jag påträffat inom Norrbotten, i allmänhet visa en påtaglig öfverensstämmelse med refflornes riktning, må ett kort omnämnande af dem här få plats.

I Piteå hamn framgår en rullstensås längs Fingermanholmen. Rester af densamma torde finnas på vestra sidan af Pitholmen. Likaså finnes i Luleå hamn rulladt grus på Långörn och andra smärre holmar. På båda ställena är riktningen från nordvest till sydost liksom refflornas.

Omkring $\frac{1}{2}$ mil söder om Pajala kyrka framgår en tydlig ås från NV—SO, hvilket öfverensstämmer med refflornas riktning vid Kenttä²⁾ (N:o 50), och vid Kitkiöjärvi¹⁾ framgår en väl utbildad ås från SV—NO i temligen nära öfverensstämmelse med refflorna på Jyrytunituri (N:o 104).

Vid Vettäsjärvi, i nordöstra hörnet af Gellivare socken, uppträder en rullstensås i nästan syd-nordlig riktning. Refflorna

¹⁾ K. A. FREDHOLM. Bergarter och malmer vid Kierunavaara och Luossavaara. Geol. Fören. Förh. Bd 13. h. 3.

²⁾ K. A. FREDHOLM. Öfversigt af Norrbottens geologi etc. S. G. U. Ser. C. N:o 83. Sid. 33.

vid Masugnsbyn (N:o 103) hafva en något större dragning åt öster.

Nordost om Vittangi framgå mellan Torneelf och Lainioelf två åsbildningar. Den ena följer gångstigen, som från Torneelf går upp till Vivungi, den andra följer gångstigen från Vittangi till Kauppakielinen vid Lainioelf. Båda gå parallelt med hvarandra från sydvest mot nordost med ett afstånd emellan af 1 mil. Stundom äro de afbrutna och likna emellanåt morän-åsar, men öfver hufvud taget är deras rullsensåsnatur omisskänlig. Riktningen öfverensstämmer nära med reffloras vid Vittangi (N:o 102) och vid Masugnsbyn (N:o 103). Rester af den förstnämnde hafva träffats norrut från Lainio by och vid Kursujärvi nordvest om Jyrytunturi. Den sistnämnde deremot torde hafva sin fortsättning åt nordost i de väldiga åsar och grusmarker, som från trakten af Pakajärvi invid Saangijoki sträcka sig förbi nybygget Viikujärvi till norra sidan af berget Sattukka. Längre har jag ej följt denna åsbildning, men att döma af kartbladet Karesuando och enligt muntlig uppgift af de kartografer, som rekognoserat trakten, fortsätter åsbildningen förbi nybygget Sujjavaara upptill Muonioelf vid Vähäniva. Dessa båda åsar öfverensstämma till riktningen väl med refflorna i trakten.

Sydvest om Jukkasjärvi, vid gångstigen till Kaalaluspa, uppträder rulladt grus, som invid Torneelf bildar höga åsar med hvassa kammar. Åsen, hvaraf spridda delar träffats vid Kalix elf invid Kaalaluspa och vid gångstigen derifrån till Jukkasjärvi, fortsätter på södra sidan Torneelf och Jukkasjärvisjön till något vester om Jukkasjärvi kyrka, der han upphör.¹⁾

Öster om Jukkasjärvi, i närheten af Paksuniemi, framgår mot nordost en af de största och vackraste åsar jag funnit i Norrbotten. Åsen, som har en betydlig höjd och en mängd stora och små åsgropar, framgår till Vittangielf vid Romupuolinen, der han följer elfven ett stycke nedåt i annan riktning än hufvudriktningen. Mellan Romupuolinen och Öfre Soppero har jag ej

¹⁾ Jemför äfven HUMMEL. Berättelse om jernmalmfyndigheter i Norrbotten 1875, sid. 40.

kunnat finna några grusaflagringar, som kunna tydas som en fortsättning af denna ås. Deremot uppträda norr om Lainioelf vid Öfre Soppero och i rak fortsättning af denna ås åter rullstensbildningar. Gruset utbreder sig åt nordost dels i åsar dels i rullstensfält förbi Kuormakka upp till Luspavaara. Efter ett kortare afbrott vidtager det åter vester om Jerivaara och fortsätter förbi byn Idivuoma¹⁾ upp mot Närvä. Den stora rullstensbildningen på svenska sidan af Muonioelf vid Auskari något ofvanför Karesuando kyrka torde äfven tillhöra samma ås. Denna åsbildning öfverensstämmer äfven ganska väl med reffloras riktning på Luspavaara (N:o 107) och Jerivaara (N:o 108).

I sänkan mellan Vittangivaara och Vestra Vittangivaara framgår på en höjd af 76 m öfver Vittangijärvis och 174 m öfver Sevujärvis yta en smal men tydlig rullstensås rätt i söder till norr. Till samma åsbildning torde äfven höra den rullstensås, som från gårdarna vid Sevujärvi fortsätter söderut på vestra sidan af Sevujoki förbi Puoitakka ned mot Kiimakielinen. Äfven denna har en syd-nordlig riktning med någon dragning åt vester. Möjligen kan man anse den ofvan omnämnda åsen vester om Jukkasjärvi vara en fortsättning af Sevujokiåsen. 4½ mil nästan rätt norr ut från Vittangivaaraåsen finnes vid Taavaeno, nära dess förening med Rästoen en väl utbildad ås med stora åsgropar, hvilken också går från söder till norr. Huruvida denna ås kan tillhöra Vittangivaaraåsen kan nu ej afgöras, emedan den mellanliggande sträckan ej är närmare undersökt. Till Taavaenoåsen torde möjligen kunna räknas en tydlig åsbildning, som i nord-nordvestlig riktning följer östra sidan af Rostoen, sydost om Bjuggesvare. Refflorna på Yli Pärro (N:o 89), Kälkeäive (N:o 110) och Rautustjatja (N:o 111) öfverensstämma med riktningen af de särskilda delarne af denna åsbildning.

Omkring ½ mil öster om gården Kattovuoma vid Torne-träsk framgår i nord-nordostlig riktning en väl utbildad rullstensås. Den är iakttagen från Kattojärvi upp mot höjderna söder om Manamtjärro. En fortsättning af denna ås torde vara den,

¹⁾ Detta namn saknas på Norrbottens läns kartverk, bladet Karesuando.

som går på vestra sidan af Tarrajärvi strax nedanför Torne-träsk's utflöde. Samma riktning som denna, eller syd-nordlig, har äfven en kortare ås, som går från norra änden af Nakeri-järvi ned mot sluttningen till Torneträsk. Dessa åsar torde vara märken efter den stora isens rörelseriktning i denna trakt.

Till åsbildningar, som öfverensstämman med refflorna, torde äfven få räknas den, som finnes vid Hornavans sydöstra ända, och beskrifvits af SVENONIUS.¹⁾

Bland åsar, som ej öfverensstämman i riktning med angränsande kända refflor, må följande här omnämnas.

Vid gårdarne på vestra sidan af sjön Merasjärvi, sydost om Vittangi, uppträder rullstensgrus i åsar, hvilka sedan fortsätta utmed landsvägen från Nankijärvis sydöstra ända mot syd-sydost, der de förlora sig bland de der mötande moränbildningarne. En något mera sydöstlig riktning har den ås, som på södra sidan om Kuoksusuvanto följer Torneelf. Samma riktning hafva äfven de åsar, som uppträda vid landsvägen på det smala näset mellan Torneelf och Tärändöelf, sydost om Lovikka. Några refflor, som gå i samma riktning som dessa åsar, hafva ej anträffats i denna trakt. Dock synas refflorna vid Kenttä (N:o 50) samt vid Luossavaara enligt SJÖGREN samt blocktransporten (sid. 25) antyda, att en isström framgått åt sydost i Torneelfs dalgång. Från denna härröra dessa åsar liksom äfven den stora ändmoränen längs nedre delen af Lainioelf,²⁾ hvilka således bildats senare än de i nordost gående åsarne, och sedan istäckets tjocklek så förminskats, att rörelsen måst följa de nuvarande elfvarnes dalgångar.

Utmed södra sidan af Kiepamajoki från Päckijärvi till Jukkijokis inflöde framgår en ås i nordost, en riktning, som någorlunda öfverensstämmer med det ena systemet af refflorna

¹⁾ Geol. Fören. Förh. Bd. VI, sid. 75.

²⁾ K. A. FREDHOLM. Öfversigt af Norrbottens geologi etc.

F. M. STAPP (Diluvialstudien in Lappmarken, sid. 5) anser, att jernbanan mellan Koskivare och Gellivare genomskär en fortsättning af denna ändmorän. Mina undersökningar konstatera dock ej, att dessa bildningar ega något samband med hvarandra.

öster om Kiepmajärvi (N:o 109). Åsen är särdeles väl utbildad och har delvis ansevärliga dimensioner.

Betydligt afvikande från reffloras riktning gå de storartade åsar, som framstryka i Kummajokis och Rauskasjokis dalgångar, öfverst i Norrbotten. Dessa gå nemligen åt ost-sydost, medan refflorna gå åt norr eller med en mindre dragning åt nord-nordvest.

Längre ned efter Kängämsälven finnas flerstädes rullstensbildningar, som vanligen gå längs efter elfdalen och sålunda ej öfverensstämman i riktning med de hittills iakttagna refflorna.

Utan samband med kända refflor synas de enorma rullstensbildningar vara, som finnas i öfversta delen af Muonionalusta socken,¹⁾ liksom äfven möjligen det stora rullstensåsfältet på södra sidan af Kalixelf vid Saurusuvanto midt emot Pulsuvaara samt åsarne vid Svappavaara norr om grufvorna.

Pite lappmark samt största delen af Pite och Jokkmokks socknar har jag ej besökt, så att derifrån har jag ej några iakttagelser öfver åsbildningarna att meddela.²⁾

Af glaciala *jättegrytor*, som jag iakttagit, må här omnämnas följande:

Inom Pajala socken är en sådan anträffad vid foten af Orjasvaara.³⁾ Vid riksgränsen mot Norge invid bäcken från Gapojaur, vester om Kuokimmuodka, finnas en mängd stora och små jättegrytor, särdeles djupa, dels runda dels aflånga. I botten af några lågo ännu kvar löparne af en hård och seg grönsten. Läget af dessa jättegrytor är sådant, att det i bäcken framrinnande vattnet ej kunnat dana dem.

Likaså finnas i fjellsidan öster om den mellersta Allesjaur flera stora, dels hela dels halfva jättegrytor, hvilka också måste hafva glacialt ursprung. Sådana finnas äfven vid Lietejokks

¹⁾ K. A. FREDHOLM, *anf. s. sid. 33.*

²⁾ För öfriga beskrifna rullstensåsar inom Norrbotten hänvisas till SVENONIUS. *Bidrag till Norrbottens geologi*, sid. 82 o. följ.

³⁾ K. A. FREDHOLM, *Öfversigt af Norrbottens geologi etc.*, sid. 37.

Karta öfver
REFFLORNAS RIKTNING I NORRBOTTENS LÄN
på grund af iakttagelser af tjenstemän vid Sveriges Geologiska Undersökning m. fl.

inflöde i Sitasjaur, der äfven rännformiga fåror observerats, hvilka fortfarande torde bildas vid högre vattenstånd i elfven.

Jättegrytor, som nu äro under bildning, har jag iakttagit vid vattenfallet i Abiskojokk något ofvanför dess utflöde i Torne-träsk samt vid Pessinenjoki, der han från fjellslätten stupar ned mot samma sjö.

En *strandlinie*, som ännu ej blifvit omnämnd i literaturen, har jag iakttagit på fjellet Hitteräive, beläget mellan Lainioelf och Kängämäelf. Den aftecknar sig ganska tydligt såsom en horisontel linie på södra sidan af fjellet och sträcker sig från dalgången, som för ned till Siikavuopio, bort mot Kerketjåkko. Jag har ej närmare undersökt densamma utan endast iakttagit den från stranden af Lainioelf, omkring 1.5 mil ofvanför Liedaka nybygge.

Äfven på nordvestra sidan af Dundret vid Gellivare framstår en horisontel linie. Den kan vid viss dager iakttagas från södra sidan af Malmberget. Huruvida denna linie är en strandlinie eller beror på andra omständigheter, har jag mig ej bekant.