

Om sneebraeen Folgefon / af S.A. Sexe.

Contributors

Sexe, S. A. 1808-1888.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Christiania : Brøgger & Christie's Bogtrykkeri, 1864.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/wh8bd6s7>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

OM

II.

SNEEBRÆEN FOLGEFON

AF

S. A. SEXE.



Udgivet som Universitetsprogram for andet Halvaar 1864.

HERMED ET KART OG NOGLE I TEXTEN INDTAAGNE TRÆSNIT.

CHRISTIANIA.

BRØDGER & CHRISTIE'S BOGTRYKKERI.

1864.



Résumé du programme pour les étrangers.

Le programme est composé de deux parties. La première, pages 1 à 22, renferme les observations que j'ai faites pendant mes voyages de 1859, 1860 et 1861 sur le champ de neiges perpétuelles „le Folgefön“ et ses glaciers. La seconde, pages 22 etc., offre une discussion jointe à ces observations.

Voici le résumé de la première partie: Le Folgefön forme un plateau de neige sur un plateau de roches, qui s'élève à près de 5000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Aucun sommet de roches ni série de petits sommets ne dominent ces neiges. La montagne, sur laquelle repose le Folgefön, est composée de schistes cristallins, savoir: du gneiss, du micaschiste, et entourée de parois de roches nues, escarpées, souvent verticales, qui pénètrent souvent profondément dans les golfes qui en entourent le pied.

Lorsque les neiges sont moins abondantes, le Folgefön est formé de trois parties. Les deux plateaux les plus élevés sont au nord à 5131 pieds, et au sud à 5266 pieds au-dessus de la mer.

Sur la croupe du Folgefön l'horizon est parfois si vaste qu'on ne voit guère de la terre qu'une plaine de neige qui semble s'étendre horizontalement dans toutes les directions jusqu'au moment où elle coupe la sphère céleste. Toutefois, dans une direction ou dans l'autre, on voit ordinairement quelques montagnes voisines s'élever assez sur cet horizon de neige pour servir, sur un ciel serein, de signes de reconnaissance successifs. Celui qui n'est pas habitué à explorer de l'oeil cet horizon, prend ordinairement les points noirs qui y surgissent pour des écueils ou de petits sommets de rochers peu éloignés sur la plaine de neige, et il arrive parfois qu'on y dirige ses pas fatigués, espérant y trouver le lieu de repos longtemps désiré; mais en poursuivant sa route le voyageur ne découvre que trop souvent, que le but auquel il tend est un sommet de roche éloigné de plusieurs milles du Folgefön.

En général le plateau de neige est très uni, avec quelques petits enfoncements et élévations, il est vrai, qui se confondent insensiblement, et sous ce rapport il présente l'image d'une mer qui au milieu d'un calme plat se balance par suite d'une tempête éloignée. Ces élévations et enfoncements semblent indiquer des inégalités dans le sol, sur lequel repose le Folgefön; peut-être aussi que la masse de neige n'a pas une très grande épaisseur, puisque, pour ainsi dire, la nature de la surface du sol se fait jour à travers.

Dans les parties inférieures du Folgefön le plateau de neige prend très fréquemment un certain air de ressemblance avec un visage marqué de petite-vérole, étant plus ou moins criblé de petits enfoncements de la forme du creux d'une cuiller ou d'une coquille.

Dans certains endroits, en général dans le voisinage de la terre, on voit la plaine de neige couverte d'une poussière noire ou brunâtre provenant principalement de végétaux émiétés, dispersés sur le plateau par la tempête.

Aux endroits où la plaine de neige est remplie de ces enfoncements en forme de cuiller, on trouve la poussière amoncelée surtout aux bords qui les séparent.

Au Folgefön il se présente çà et là de grandes et de petites fentes. Elles atteignent quelquefois la longueur d'un quart de mille et plus, mais en général elles sont beaucoup plus courtes. Assez fréquemment et sur de longues étendues elles sont trop larges pour qu'on puisse les franchir en sautant par-dessus, mais la plupart du temps elles sont beaucoup plus étroites. Sur leurs parois assez souvent verticales on découvre parfois que la masse de neige est composée de strates de différentes nuances, plus ou moins serrées et fortes, et qu'en général plus les strates sont profondes, plus elles se rapprochent de l'état de glace. En haut sur la partie plate du Folgefön, les fentes sont plus rares, très étroites, et la direction en est incertaine. Plus bas sur les pentes elles sont plus fréquentes et plus grandes, pendant que leur direction longitudinale forme ordinairement un angle droit avec l'inclinaison du lieu. Lorsque donc les neiges s'enfoncent dans une vallée ou un bassin, les fentes se présentent en forme de courbes convexes (fig. 1). Elles semblent produites par l'affaissement de la masse de neige inférieure et par la séparation de celle-ci d'avec la masse de neige supérieure.

La partie supérieure du Folgefön est très venteuse. Il arrive que le vent y souffle fort, tandis que dans les régions inférieures il fait encore tout-à-fait calme. Le vent y est souvent si fort qu'on a de la peine à se tenir sur ses jambes. Mais ce qui avant tout distingue ce vent de celui des régions inférieures, c'est sa grande constance. Il peut se prolonger pendant des heures entières sans qu'on remarque aucun changement dans sa violence. Il est bien fatigant et ennuyeux d'y être exposé.

La température de l'air sur le sommet du Folgefön a varié de 2 à 5° R au-dessus de zéro. Un jour, le 13 juillet 1860 à midi, pendant un calme plat, elle a cependant été de 11 degrés sur le plateau supérieur de la partie nord du Folgefön.

D'après la moyenne des élévations désignées par *, la limite des neiges du Folgefön est à 3217 pieds au-dessus de la mer. Toutefois la distance verticale de la mer varie beaucoup suivant les lieux.

Le bas du Folgefön est pour ainsi dire bordé de glaciers proprement dits, surtout de 2^e ordre. Presque partout où il a une base puissante, la masse de neige se transforme en glace.

La figure 2 représente un petit glacier très oblique de second ordre, au-dessous de Rjuen à l'angle nord-est du Folgefön avec un système de fentes verticales, ouvertes, et un autre horizontal à fentes presque fermées.

La figure 3 représente la coupe verticale d'un bloc de glace détaché de la figure 2, haut de 20 pieds environ, superposé à une roche oblique, sur laquelle il ruisselait de l'eau. Dans la face inférieure du bloc, qui ne se trouvait pas en contact immédiat avec la couche sous-jacente, il y avait la pierre *a*, qui avait rencontré sur la roche l'élévation *b*. Le bloc de glace était sur le point de s'avancer sur la pierre *a*, au moment où celle-ci allait allonger la strie sous le bloc de glace. Si le motif du mouvement du bloc provenait de sa viscosité, il aurait dû se trouver dans un contact plus immédiat avec la couche sous-jacente.

La figure 4 représente la coupe verticale du précipice de Valaberg, vu de l'est, avec le glacier superposé, duquel il tombe continuellement sur le précipice, surtout dans la belle saison, des blocs de glace, qui forment à son pied un glacier remanié. Si le glacier superposé au précipice ne s'avancait pas successivement, son extrémité se retirerait un peu, et l'éboulement cesserait; et si la plasticité de la masse de glace était assez grande pour la faire glisser, elle ne se terminerai guère par une paroi verticale ou même suspendue de cinquante pieds de hauteur.

La figure 6 représente la coupe verticale d'un glacier de second ordre au lac de Mysevandet sur le côté ouest du Folgefön, suivant le cours de la rivière qui se trouve au-dessous. La figure 7 est la coupe verticale du même glacier, traversant le cours de la rivière. Il est surprenant qu'au lieu de glisser sur le sol rocheux escarpé *a*, le glacier ait suivi la rivière, où le sol ne paraissait pas plus escarpé. Peut-être le glacier a-t-il suivi la rivière, parceque celle-ci en baignait le dessous.

Du Folgefön descendent trois glaciers de premier ordre, savoir: Bondhuusbræen, fig. 8 et 9, Buersbræen, fig. 10, et Blandalsbræen, fig. 11.

Dans la partie inférieure de Blandalsbræen il se trouvait en août 1859 une voûte de glace, dont l'arc reposait du côté supérieur sur le bord dentelé d'une paroi de roche verticale. De ce bord dentelé il descendait des sillons dans l'arc de la voûte jusqu'à une distance de 34 pieds. Ces sillons, reproduction fidèle des dentelures du bord de la roche, ne peuvent provenir que de ce que la masse de glace s'est avancée sur le bord de la roche, de même que lorsqu'on fait passer avec force et sûreté un morceau de bois sur le fer d'un rabot fixe.

Dans la partie supérieure assez plate de Blandalsbræen il se trouvait en août 1859 un trou rond de quelques pouces de diamètre, de 32 pieds de profondeur, et rempli d'eau. Le coup sec produit par la sonde en s'arrêtant semblait

indiquer la pierre et non la glace. Le limon à l'ouverture du trou faisait aussi présumer que l'eau montait de la base du glacier. En ce cas la rivière sous le glacier a dû être assez grosse pour porter à peu près toute la masse de glace. On voit assez souvent des indications de ce phénomène; de l'eau trouble jaillit des glaciers en répandant sur leurs surfaces du limon et du sable.

En août 1859 la partie supérieure de ce glacier présentait une stratification si développée qu'on en rencontre rarement d'aussi caractéristique dans les roches sédimentaires. Toutefois, en août 1860 et 1861 la stratification était moins distincte.

Dans la même partie de ce glacier se trouvait en août 1860 une baignoire, profonde de 12 à 14 pieds, remplie d'eau. Si la baignoire doit sa naissance à un peu de terre, de sable, de gravier sur la surface du glacier, qui, absorbant les rayons de chaleur du soleil, produit le dégel dans le voisinage et en même temps un creux rempli d'eau qui s'approfondit de plus en plus, jusqu'à ce que l'eau interceptant les rayons de chaleur arrive à la surface à une température qui dépasse un peu le zéro, et coule à fond en continuant l'excavation, cette baignoire ne saurait être l'oeuvre d'un seul été, et surtout d'un été comme celui de l'année 1860, dont on pouvait facilement compter les jours de soleil. Mais si la baignoire avait atteint une certaine profondeur pendant l'automne 1859, son contenu d'eau n'a pu se changer en glace pendant l'hiver de 1859 à 1860; car autrement elle aurait dû recommencer à la surface pendant l'été 1860. Du reste un peu de terre enfoncée à quelques pieds au-dessous de la surface de la glace n'a guère pu provoquer la formation d'une baignoire. Il est donc vraisemblable que pendant l'automne la baignoire s'est été couverte de neige et que son contenu d'eau soit resté à l'état liquide pendant l'hiver, ce qui ne semble pas indiquer une température bien basse dans l'intérieur du glacier. Pendant l'été 1861 il y avait au même endroit une baignoire tellement semblable à celle en question qu'on devait la prendre pour la même.

Tous les glaciers du Folgefön sont très fréquemment traversés de fentes. Il y avait des fentes semblables les unes aux autres par la forme, la direction, la situation et les dimensions, et il est permis de présumer que provenant de la même localité dans le cours ou le lit du glacier, elles formaient pour ainsi dire une famille ou un système à part. D'ordinaire il se présentait, dans la même partie d'un glacier, plusieurs de ces systèmes, qui se croisaient et offraient à l'oeil du spectateur un pêle-mêle de fentes. A l'instar des fentes des autres glaciers celles-ci pourront se grouper en terminales, marginales, transversales et longitudinales. Quant aux fentes marginales je crois devoir ajouter les observations suivantes à l'explication ordinaire de leur origine: Pendant l'été les glaciers dégèlent sur les côtés comme sur la surface, soit par suite du contact de l'encaissement, soit par suite de l'eau et de l'air qui pénètrent latéralement sous leurs bases. Ces circonstances devraient les rendre plus étroits; mais si, néanmoins, ils conservent à peu près leur largeur, cela ne peut provenir que de ce que pendant sa marche la masse de glace est poussée de l'intérieur de façon à imprimer aux petits morceaux de glace qui ne se trouvent pas au milieu du glacier un mouvement rayonnant vers le dehors contre les côtés, lequel mouvement entraîne naturellement une tension et des ruptures au bord du glacier.

Les fentes transversales qui traversent le glacier à peu près perpendiculairement à son cours, se présentaient le plus souvent aux endroits les plus escarpés du glacier, et provenaient probablement pour la plupart d'inégalités dans le sol. Quelquefois j'ai rencontré de ces fentes dans les endroits où l'on devait le moins s'y attendre, c'est-à-dire au pied d'une pente escarpée, au moment où les neiges se prolongeaient en glacier plat, ou lorsque une partie escarpée en avoisinait une autre plus plate du même glacier, ce qui se trouve indiqué par la figure 13. On pourrait croire que la partie escarpée de neige ou de glace *a* devait presser ou pousser la partie plate *c* de manière à fermer la fente *b*.

Dans les masses de glace en question, principalement sur la surface et dans le voisinage, j'ai également observé une quantité infinie de fissures extrêmement fines et des canaux labyrinthiformes difficiles à découvrir à moins de répandre sur la glace un liquide coloré. Il se trouvait encore dans ces masses de glace une grande quantité de bulles dont au moins quelques-unes étaient en partie remplies d'eau, ce que j'ai constaté en tournant et retournant le morceau de glace qui les contenait et où ils se mouvaient comme des bulles dans un niveau d'eau.

Du reste, quant à la structure de la glace dans ces glaciers, elle a dans certains endroits l'apparence d'un agrégat de grandes et de petites masses agglutinées, dans d'autres il y a commencement de stratification, dans d'autres encore des stratifications très développées. Les strates poursuivent ordinairement leur cours sans être arrêtées par les fentes, se distinguant les unes des autres par plus ou moins de puissance, de transparence, de compacité et d'abondance de bulles, ainsi que par des nuances de bleu, de vert et de blanc. La tête des strates forme des courbes convexes, telles qu'elles se

trouvent indiquées par les lignes pointées de la figure 11. La diversité de la nature des strates provient vraisemblablement en grande partie de la nature des masses de neige dont elles sont formées.

A tous les glaciers du Folgefön il existe au moins des traces de moraines partout où le sol n'est pas trop raide pour permettre à une pierre détachée d'y rester. Toutefois, les moraines, qui sont composées de sable, de gravier et de pierres du corps de roche, sur lequel repose le Folgefön, ne se présentent pas en grandes quantités. On en rencontre les plus grandes montant ou longeant les côtes des glaciers, les plus petites devant leur extrémité inférieure. La plupart des glaciers de second ordre ne sont pas dominés par des côtes de vallées et des parois de roche. Ainsi il est impossible que les pierres dont sont composées leurs moraines soient tombées sur leur surface, mais il faut qu'elles se soient détachées de la base, sur laquelle elles glissent. Dans les lieux où les glaciers sont encaissés entre des rochers élevés et des côtes de vallées, les moraines latérales sont si grandes qu'il faut s'imaginer que les pierres qui se sont écroulées sur la surface des glaciers, aient été portées aux côtés pendant le mouvement descendant de ceux-ci, toutes les fois qu'elles ne sont pas tombées sur le milieu des glaciers.

Il était étonnant de voir combien les pierres étaient souvent arrondies dans les moraines. Sous le glacier de Kjæringbotnen j'ai trouvé quelques grandes pierres arrondies dans une position qui faisait involontairement naître l'idée que le glacier était sur le point de les rouler sous lui en s'en servant comme d'un véhicule. Du reste les exemples de ces pierres n'étaient pas rares. Il est donc assez probable qu'une grande partie des nombreuses pierres arrondies qui se trouvent dans nos vallées et sur nos côtes aient pris leur forme par leur roulement sous les glaciers.

Le phénomène du frottement apparaît très distinctement dans les vallées des glaciers qui descendent du Folgefön. On peut en poursuivre le cours depuis le bord des glaciers jusqu'à la mer. Toutefois, les traces du frottement perdent ordinairement de plus en plus leur fraîcheur, plus elles s'éloignent des glaciers.

Pendant l'été une foule de rivières et de ruisseaux descendent de tous les côtés du Folgefön. De chaque glacier sans exception il sort une rivière ou un ruisseau. Des rivières d'un trajet si court, si étroit, et si abondantes en eau, ne sauraient se présenter que là où un plateau de petite étendue se trouve couvert d'un champ de neige. Il y a parfois des inondations d'une espèce particulière dans ces rivières des glaciers. Ainsi on se rappelle encore parfaitement comment pendant l'été, il y a trente et quelques années, l'eau disparut subitement dans la grande rivière qui vient du glacier de Kjæringbotnen, et comment elle reparut aussi subitement avec une abondance telle qu'elle débordait tous les bords en les couvrant de sable, de gravier, de pierres et de blocs de glace. Il n'y a qu'une manière d'expliquer ce phénomène, c'est-à-dire que le courant de la rivière s'est trouvé arrêté sous le glacier et que l'eau s'est augmentée au point qu'elle s'est frayé un passage avec une force irrésistible en entraînant une grande partie du glacier. Une inondation encore plus étrange eut lieu pendant l'hiver 1849. Dans la montagne au-dessus de la propriété Digranæs auprès du golfe de Sörfjord il y a, à 3000 pieds au-dessus de la mer, un petit lac entouré de rochers escarpés au sud, à l'ouest et au nord. Le bord dentelé du Folgefön descend vers le lac au sud et à l'ouest. Du côté est du lac se trouve une barrière de rochers qui s'élève à 16 pieds au-dessus de son niveau. L'eau s'écoule par un étroit sillon dans cette digue de rochers, sur la face antérieure ou orientale de laquelle se forme pendant l'hiver un grand amas de neige. Par une température douce, le 19 février, cette eau déborde tout à coup, roule avec du gravier et des pierres sur la digue des rochers, trempe la couche de neige, l'entraîne et se précipite avec un élan irrésistible dans la mer, en rasant le cours de la rivière des deux côtés sur une largeur étonnante. La seule manière d'expliquer ce phénomène, c'est que par cette température douce des masses de neige immenses se sont écroulées dans le lac de ses bords escarpés en chassant l'eau.

La température des courants d'eau qui naissent sous le Folgefön étaient un peu au-dessus de zéro aux endroits où ils percent la glace et la neige. La température de l'eau qui coulait sur la surface des glaciers, était le plus souvent à zéro, et quelquefois, quoique bien peu, au-dessus de zéro. Dans les courants d'eau qui coulaient sur la surface des glaciers et dans ceux qui sortaient de leur base la température semblait varier un peu suivant la quantité d'eau. Pendant les jours de chaleur où la neige et la glace fondaient vite ou lorsque la pluie tombait en abondance, la température de ces courants d'eau était un peu plus élevée que par un temps sec et froid.

Pendant la saison d'hiver il est naturel que la masse d'eau diminue considérablement dans les rivières et les ruisseaux qui naissent sous le Folgefön, mais ils ne se dessèchent pas, ils se couvrent d'une couche de glace, sous laquelle ils coulent assez vivement pendant tout l'hiver.

En février 1861 la température de l'eau qui sortait du glacier au-dessous de Valaberg, à 2000 pieds environ

au-dessus de la mer, montrait 1° R. au-dessus de zéro, tandis que la température de l'air était à 7 degrés au-dessous de zéro.

Dans une fosse pratiquée dans une masse de glace compacte de la partie supérieure de Blandalsbæren, à 4000 pieds environ au-dessus de la mer, j'ai déposé à la fin du mois d'août 1860 trois thermomètres à alcool avec un indicateur en verre placé dans le fluide pour montrer plus tard la température la plus basse depuis le temps qu'ils y avaient été déposés. L'un de ces thermomètres, enfermés dans de forts cylindres en fer, fut déposé horizontalement au fond de la fosse, à une profondeur de 12 pieds. La-dessus fut foulée avec les pieds une couche de glace d'une épaisseur de 4 pieds. Sur cette couche de glace, par conséquent à une profondeur de 8 pieds, fut déposé le deuxième thermomètre, sur lequel fut également placée une couche de neige foulée d'une épaisseur de 4 pieds. Sur cette nouvelle couche de glace, soit à une profondeur de 4 pieds, fut déposé le troisième thermomètre, sur lequel la fosse fut comblée de glace foulée. Pendant l'hiver de 1860 à 1861 cette fosse fut couverte de 6 à 7 pieds de neige.

Sous une pierre assez exposée sur le sommet d'un rocher à côté du glacier, où il était à présumer que le vent enlèverait la neige pendant l'hiver, je plaçai un thermomètre à minimum dans le but de connaître la température la plus basse de l'air pendant l'hiver.

Ces thermomètres furent retirés en août 1861. Le thermomètre qui se trouvait sous la pierre montrait un minimum de 3° R. au-dessous de zéro. Il est impossible que la température de l'air ne soit pas descendue au-dessous de ce minimum à une hauteur de 4000 pieds au-dessus de la mer, la température de l'air ayant été au commencement de mars à 14° R. au-dessous de zéro au bord inférieur du glacier de Buersdalen, qui n'est situé qu'à 1445 pieds au-dessus de la mer. Il faut donc tout de même qu'il y ait eu, autour de la pierre, de la neige qui a empêché le froid de l'hiver d'y pénétrer.

Le thermomètre supérieur dans la fosse de glace fut retrouvé dans une position horizontale sur la surface de la glace, il montrait un minimum de 1° R. au-dessous de zéro.

Le thermomètre qui occupait la deuxième place dans la fosse fut retrouvé dans une position horizontale, encore en partie enterré dans la glace, il montrait un minimum d' $\frac{1}{2}^{\circ}$ R. au-dessous de zéro.

Le thermomètre déposé au fond de la fosse à une profondeur de 12 pieds fut retrouvé horizontalement couché à 2 pieds au-dessous de la surface de la glace. Malheureusement il était cassé, mais non par la pression exercée par la glace; il est probable au contraire qu'un anneau de métal qui attachait le thermomètre à l'échelle en verre se soit contracté et qu'il en ait ainsi brisé la tige.

Cette circonstance que les deux thermomètres se sont retrouvés, le supérieur sur la surface, le second dans l'intérieur de cette surface, démontre qu'une couche de glace épaisse de 8 pieds, qui en août 1860 formait la couche supérieure du glacier, était fondue en 1861. Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que la distance verticale entre le thermomètre du fond et le deuxième se trouvait raccourcie de 4 à 2 pieds, ce qui indique un affaissement de parties dans l'intérieur du glacier, qui ne sont ni en contact avec la base, sur laquelle repose le glacier, ni exposées à l'action extérieure du soleil, de la pluie et de la température de l'air.

On pourrait me dire que la couche de glace foulée entre le thermomètre le plus profond et le deuxième n'étant pas aussi solide et compacte que le reste de la glace, s'est affaissée, tandis qu'il n'y a pas eu d'affaissement dans le reste de la glace à la même distance de la surface du glacier. Mais en ce cas j'aurais dû retrouver les deux premiers thermomètres dans un fossé ouvert ou un enfoncement dans la surface de la glace, ce qui n'a pas eu lieu.

Il est possible que les minimum 1° R. et $\frac{1}{2}^{\circ}$ R. au-dessous de zéro, indiqués par les thermomètres déposés dans la fosse de glace, ne proviennent pas de la température de la glace, mais d'un rayonnement nocturne, pendant qu'ils étaient placés, l'un tout-à-fait sur, l'autre en partie découvert dans la surface de la glace. En ce cas la température la plus basse de la glace n'a pas même été d' $\frac{1}{2}^{\circ}$ R. au-dessous de zéro.

De la seconde partie du programme je ferai ressortir les points suivants.

On pourrait demander: Pourquoi la montagne sous le Folgefon est-elle couverte de neiges abondantes, tandis que les montagnes voisines sont ou totalement débarrassées de neige pendant l'été, ou couvertes seulement de taches de neige sporadiques? Voici ce qu'il faudrait répondre: La montagne sous le Folgefon forme une large croupe ou un plateau élevé de 4 à 5000 pieds; il n'existe pas sur une vaste circonférence un autre plateau aussi élevé, il n'y a que quelques sommets des montagnes voisines qui atteignent à cette hauteur. De plus le Folgefon est situé près de la mer. Ce sont donc ces

deux circonstances: la vaste étendue de la montagne au-dessus de la limite des neiges et son voisinage de la mer, qui en font le siège de grands champs de neige.

On pourrait encore demander: Le Folgefón est-il un reste du temps où le climat du pays était plus rude qu' à présent, ou est-il un produit de l'époque actuelle. Il serait impossible d'y répondre d'une manière catégorique. On trouve dans les vallées du glacier du Folgefón une grande quantité de traces du phénomène du frottement qu'on peut poursuivre en descendant vers la mer, où l'on trouve assez fréquemment de grandes moraines. On trouve ces traces du frottement presque partout autour du Folgefón, tout près et à une plus grande distance. Cela semblerait indiquer que jadis le Folgefón a eu une bien plus grande étendue qu' à présent, et que nommément il s'approchait bien plus de la mer, ce qui à son tour fait supposer un climat bien plus froid que celui d' à présent. Ainsi on arrive facilement à faire concorder l'origine du Folgefón avec une époque glaciale. Toutefois, il est bien possible que le Folgefón n'ait commencé à se former que longtemps après l'époque glaciale. Ceux qui ont l'habitude de voyager dans nos montagnes savent bien que dans certaines localités il reste d'été en été de puissantes masses de neiges pendant une série d'années. Puis arrivent des étés extrêmement chauds ou des hivers peu abondants en neige, ou des années pendant lesquelles la direction du vent est différente de celle des années précédentes, et ces puissantes masses de neiges qu'on croyait éternelles disparaissent totalement ou ne laissent qu'une plaque de glace trouée, trop mince pour cacher les rochers sous-jacents. Mais au bout de quelques années les masses de neige reprennent leur ancienne puissance. Ces masses de neige sont les produits de notre époque. On peut admettre la même formation pour le Folgefón. Il est bien possible que même en disparaissant complètement il pût reprendre au bout de quelques années son étendue et sa puissance actuelles. Car le sol rocheux sur lequel repose le Folgefón s'élève au-dessus de la limite des neiges, et se trouve dans le voisinage de la mer, d'où il semble que les vents de sud-ouest envoient à la Norvège la plus grande partie de ses neiges. Si les neiges de l'hiver ne l'emportaient pas sur le dégel de l'été sur ce sol rocheux, il serait impossible d'expliquer le phénomène fréquent pendant l'été de masses de neiges dans des lieux plus bas et plus éloignés de la mer.

A la fin du mois d'août 1859 et 1860 la surface du Folgefón ne consistait qu'en neige de l'hiver précédent, qui n'aurait nullement été exposée à fondre complètement pendant l'automne, lors même que la neige nouvelle se serait fait attendre plus longtemps qu'elle ne le fit. Il tombait déjà de la neige pendant les premiers jours de septembre 1859. Il en est également tombé en septembre 1860, bien qu'il soit impossible de préciser la date. Pendant ces années au moins l'été n'a pu enlever la quantité de neige fournie par l'hiver précédent. Mais on peut même en général considérer comme un fait avéré que les masses de neige qui tombent tous les ans sur le Folgefón sont trop considérables pour fondre de nouveau et s'évaporer pendant le courant de l'année avec la température qui y existe. Mais en ce cas on peut demander si le Folgefón s'est accru et s'accroît toujours, qu'il appartienne soit à une ancienne époque géologique soit à l'époque actuelle. Si le Folgefón s'était accru depuis que le pays est habité, il existerait dans les contrées voisines des légendes et des traditions à ce sujet, car un pareil accroissement aurait touché aux intérêts du voisinage. En ce cas le Folgefón aurait successivement envahi les prés des chalets des vallées les plus rapprochées. Mais il n'y a pas de tradition d'une augmentation successive et générale du Folgefón. Il est donc vraisemblable qu'il ait conservé de temps immémorial son étendue actuelle.

Mais si, d'un côté, on juge les limites du Folgefón à peu près invariables, et si, de l'autre, l'été est trop froid et trop court pour faire disparaître les neiges de l'hiver précédent, fait qui semblerait devoir provoquer une augmentation continue, il faut poser cette question: Outre la fonte et l'évaporation sur la surface de la masse de glace, quels moyens la nature met-elle en action pour renfermer les neiges dans des limites arrêtées?

L'un de ces moyens consiste sans doute en ce que la neige qui tombe sur les plateaux les plus élevés, enlevée en grande partie par les tempêtes de l'hiver, s'amoncele plus bas sur les bords où elle s'abrite contre le vent. Ainsi l'agglomération se trouve restreinte sur les hauteurs qui ont la température la plus basse, et augmentée à un niveau moins élevé où la chaleur est plus grande. Je crois voir un autre moyen dans le dégel de l'intérieur et de la base des masses de neiges, ce qui, d'un côté, diminue véritablement les neiges sur le lieu même, et qui, de l'autre, lorsque le sol est en pente, les fait glisser à un niveau moins élevé, ou, exposées à une température moins froide, elles fondent plus rapidement.

Le dégel de l'intérieur et de la base du Folgefón résulte des faits suivants.

En été lorsque les rayons du soleil réchauffent les masses, la neige s'amollit et fond, mais on ne voit pas où passe

l'eau. Car en partie elle s'évapore, en partie elle pénètre dans les masses de neige. Après la pluie on ne voit pas non plus où passe l'eau. Elle s'infiltré dans la neige. Il faut que la pluie soit bien forte pour que la masse de neige n'en absorbe pas chaque goutte. D'après la connaissance que j'ai du Folgefön et d'autres champs de neige, il est rare que l'eau se fasse jour sur leurs côtés et qu'elle en baigne le bord inférieur. Mais c'est un fait positif que lorsqu'il est tombé beaucoup de pluie sur le Folgefön et que pendant quelque temps il a fait assez doux pour que la neige ait été entamée par la fonte de la surface, les rivières et les ruisseaux qui sortent de dessous le Folgefön, présentent une masse d'eau plus grande que lorsque le temps a été sec et froid. Il faut en conclure que l'eau formée par la fonte de la surface des neiges et la pluie qui y tombe coulent pour l'ordinaire au fond des masses et se font jour en longeant la base. Mais lorsque cette eau produite par la fonte de la surface des masses de neiges et dont la température doit être supposée zéro, s'enfonce à travers les neiges sans geler en route, la température des neiges doit être zéro. Si au contraire une quantité plus ou moins grande de l'eau de neige gèle pendant le trajet, la chaleur dégagée par la congélation doit contribuer à adoucir le froid dans les masses de neiges. En supposant donc que la température dans les masses est au-dessous de zéro, il y a déjà dans l'eau provenant de la fonte de la surface et qui traverse les masses de neiges une tendance à faire monter la température de celles-ci à zéro, tendance encore plus prononcée lorsque la pluie dont la température s'élève déjà au-dessus de zéro dès le commencement de sa course s'infiltré en abondance à travers les neiges.

Quant au froid de l'hiver, il ne peut descendre ou pénétrer dans les masses de neiges que par la conductibilité, et nous savons bien que la neige est un mauvais conducteur de la chaleur, ou, ce qui revient au même, un mauvais conducteur du froid. Il est donc impossible que le froid de l'hiver pénètre aussi profondément dans les masses de neige que la chaleur de l'été qui est attirée vers le fond par l'eau qui s'y infiltre. Ajoutons que le froid le plus rigoureux ne pénètre pas immédiatement jusqu'à l'ancienne neige des masses. Car il tombe à chaque instant sur les masses de neiges, au moins sur le Folgefön, de la neige à compter du commencement de l'automne, par conséquent avant l'arrivée des grands froids. Cette neige et les premières neiges de l'hiver servent ainsi à protéger l'ancienne neige contre les véritables froids de l'hiver qui n'arrivent que plus tard, d'où il résulte que ces froids n'atteindront même pas le peu de profondeur dans l'ancienne neige, à laquelle autrement ils auraient été conduits. Toutefois il ne faut pas oublier ici que les couches de neige qui pendant le cours de l'hiver couvrent peu à peu les masses, peuvent avoir une température bien différente et probablement parfois très froide. Or, on peut supposer qu'il tombe sur les masses pendant un temps calme de la neige au milieu d'une température aussi basse que possible. Cette neige est poudreuse et sèche. Surviennent un froid rigoureux et du vent. La neige enlevée aux hauteurs s'amoncele en couches dans des lieux abrités contre le vent. Ces couches doivent avoir une température très basse, elles doivent être compactes et composées de petits grains. D'un autre côté on peut se figurer qu'il tombe de la neige sur les masses pendant une tempête et une température aussi élevée que possible. Cette neige humide et visqueuse s'attache à l'endroit où elle tombe d'abord. Ces couches de neige doivent avoir une température relativement élevée, elles doivent être glaciales et composées de gros grains. Entre ces deux extrêmes on peut se figurer beaucoup de gradations de température et de composition dans les neiges successives de l'hiver. Mais lorsque les chaleurs de l'été arrivent et que les couches de neige sont traversées par l'eau de neige et la pluie, ces différences de température disparaissent sans doute, mais il se peut que la diversité de la nature des couches provoque quelque hétérogénéité dans les glaciers qu'elles servent à former. De ce qui précède il semble résulter que la température du Folgefön et des champs de neige qui se trouvent dans les mêmes conditions est à zéro pendant toute l'année, excepté dans les couches extérieures auprès de la surface, où elle varie un peu suivant la température de l'air. Dans tous les cas, en vertu des faits mentionnés, on serait en droit de demander quelle cause pourrait produire dans les champs de neige une température au-dessous de zéro.

Lorsque la température d'un champ de glace est à zéro, le dégel peut être provoqué dans l'intérieur par plusieurs raisons. 1) Le champ de glace est traversé par une pluie qui tombe sur sa surface avec une température au-dessus de zéro, et qui ne reste que peu de temps dans sa couche extérieure qui est plus poreuse. 2) L'eau est quelquefois accompagnée d'air qui, exposé pendant son parcours à être comprimé par la pression toujours croissante, développe toujours un peu de chaleur; la même raison de dégel existe aussi dans la base du champ de neige. 3) Plus on descend, plus la pression est forte sur les masses de neige qui se compriment et développent de la chaleur; en outre les masses passent à l'état liquide, parceque le terme de la congélation de l'eau s'abaisse sous la pression croissante. Cette cause de dégel doit surtout agir sur la base de la masse de neige, parceque la pression y est plus forte. En ce qui concerne spécialement la base des masses de neige, on peut supposer, et surtout lorsque la température de la glace

est déjà à zéro, plusieurs causes de dégel, celle entre autres que la température du sol est déjà au-dessus de zéro, et que cette température se maintient par la chaleur qui pénètre d'en bas et des côtés. Il faut se rappeler que le Folgefön repose sur un rocher à côtes escarpées et nues qui s'allongent de plusieurs centaines de pieds dans l'eau de mer dont la température est toujours au-dessus de zéro. Le golfe de Sørkjorden par exemple avait à deux endroits choisis au hasard une profondeur de 1200 pieds. Il se pourrait aussi que l'eau qui coule sous le champ de neige, dégage de la chaleur, parcequ'en rencontrant des obstacles elle n'atteint pas une vitesse correspondante à la force motrice.

Si le Folgefön dégèle à l'intérieur et à la base, on y trouve la raison non seulement de ce qu'il ne s'accroît pas, bien que chaque automne il reste une couche de neige de l'hiver précédent, mais aussi des phénomènes suivants.

Au Folgefön il se présente une grande quantité de fentes verticales avec la direction longitudinale perpendiculaire à l'inclinaison du lieu. Il est bien facile d'expliquer la naissance de ces fentes sur les côtes d'un champ de neige, en admettant que la masse de neige qui dégèle à l'intérieur et à la base, s'affaisse et glisse plus rapidement dans un endroit que dans un autre, tandis qu'il serait impossible d'en expliquer l'origine, si la masse de neige ayant une température au-dessous de zéro se trouvait attachée au sol.

A une époque un peu avancée de l'été on trouve sur les parties supérieures et plates du Folgefön dans la masse de neige quelques enfoncements étendus, mais faibles qui semblent correspondre à d'autres dans la base du champ de neige. Par suite de l'action de nivellement du vent ces enfoncements se trouvent vraisemblablement pendant l'hiver remplis de neige, de façon que le champ de neige présente une surface des plus unies. Ainsi il n'y a pas de raison d'admettre qu'une partie de la surface subirait plus fortement l'action du dégel extérieur que les autres. Si au contraire la masse de neige dégèle à l'intérieur et au fond, l'eau se réunissant dans les enfoncements de la base baigne la masse de neige superposée, de manière que celle-ci s'affaisse, ce qui provoque les enfoncements à la surface.

On entend souvent parler de haches, de douves de tonneaux et d'autres ustensiles, qui sortent de dessous le Folgefön avec les courants d'eau. Voici l'explication de ce phénomène. Autour du Folgefön il y a des châlets, et on parcourt souvent à cheval des parties du Folgefön pour arriver aux terres des paysans. Alors il peut facilement arriver que sur le champ de neige où l'on est souvent surpris par l'orage, on perd sur la neige quelque ustensile appartenant au ménage du châlet. Le champ de neige qui dégèle à sa base reçoit chaque hiver une nouvelle couche de neige. L'hiver suivant cette couche de neige est couverte d'une autre, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la couche sur laquelle se trouvent les objets perdus arrive au fond. Alors les courants d'eau s'emparent de ces objets et les font revenir au grand jour.

La température des glaciers qui doivent leur naissance et leur conservation au Folgefön, doit être à zéro. En voici les raisons. 1) Les glaciers sont formés des champs de neige, et il n'y a pas de raison pour croire que la température des premiers est plus basse que celle des derniers. 2) La pluie et l'eau en général ainsi que l'air, qui pendant l'été traversent les glaciers, ont une tendance à en faire monter la température à zéro. 3) Les glaciers renferment une quantité de bulles, où l'eau gèlerait si la température était au-dessous de zéro. 4) Tout fait croire que l'eau de la baignoire de Blandalsbræen est restée à l'état liquide même pendant l'hiver, ce qui ne serait pas arrivé si la température de la masse de glace eût descendu au-dessous de zéro. 5) Le plus rapproché de la surface des thermomètres restés pendant l'hiver dans Blandalsbræen a montré le minimum d'un degré R. au-dessous de zéro, et le deuxième celui d'un demi degré R. au-dessous de zéro, ce qui semble indiquer que la température s'élève à zéro à une plus grande profondeur. Il faut encore remarquer que peut-être ces indications de froid doivent être attribuées à un rayonnement nocturne pendant que les thermomètres se trouvaient, l'un sur, l'autre à moitié enterré dans la glace, et en ce cas il est impossible que la température ait été aussi basse, même dans la couche supérieure du glacier, la plus exposée aux froids de l'hiver.

Les causes physiques qui provoquent le dégel dans le champ de neige, doivent produire le même effet dans les glaciers. Ajoutons que lorsque le glacier descend entre les parois des rochers et les côtes des vallées, celles-ci ruissellent souvent d'une abondance d'eau qui pénètre sous le glacier. Pendant les chaleurs de l'été cette eau doit avoir beaucoup de degrés de chaleur. La chaleur de l'été pénètre jusqu'à une certaine profondeur dans ces parois et ces côtes, et lorsque les premières présentent des fentes et que les autres sont composées de matériaux peu compacts, l'eau y pénètre également. Pendant l'automne, avant l'arrivée des grands froids, ces parois et ces côtes se couvrent d'une couche de neige qui empêche la chaleur d'en sortir et l'air de l'hiver d'y pénétrer. La chaleur renfermée cherche peu à peu à s'échapper et fait dégeler la

partie intérieure de la couche de neige. L'eau ainsi produite parcourt des canaux souterrains en s'augmentant de l'eau qui pourrait s'y trouver depuis l'été, et entre sous le glacier, peut-être avec une température un peu au-dessus de zéro.

Ajoutons encore que, si la couche de glace entre le deuxième et le troisième thermomètre dans Blandalsbræen pouvait pendant le courant de l'année diminuer de 4 à 2 pieds d'épaisseur, et que les courants d'eau qui sortent des glaciers aient une température qui s'élève au-dessus de zéro, le dégel de l'intérieur et de la base des glaciers ne semble plus rester à l'état de simple hypothèse.

Pendant le dégel d'un glacier à l'intérieur ses pores se creusent et s'élargissent, la structure en devient de plus en plus spongieuse et faible, il s'ouvre une foule de fissures et il s'affaisse sous son propre poids. Il est facile de comprendre que dans le cas où ces parties qui s'affaissent ainsi lentement sont exposées à une pression plus forte d'un côté que de l'autre, elles cèdent à cette pression et se dirigent du côté opposé. Le résultat ordinaire de cet affaissement d'une masse de glace oblique est qu'elle descend, la couche supérieure plus que la couche inférieure, de façon que les petits morceaux de glace, qui se trouvent dans la ligne verticale *ab*, fig. 14, qui représente une coupe verticale suivant la direction du glacier, se retrouvent au bout de quelque temps dans la ligne *a'b'*. Il est tout naturel que plus la masse est puissante, plus le dérangement est grand. Ainsi un glacier oblique doit se mouvoir avec le plus de vitesse à la surface et au milieu, à peu près aux endroits où elle a le plus de puissance.

Lorsque la base d'un glacier dégèle, soit qu'il passe dessous de l'eau et de l'air, dont la température est au-dessus de zéro, ou que la température du sol soit au-dessus de zéro, ou que la pression soit assez forte pour que la glace prenne la forme d'un agrégat liquide, ou par suite de toutes ces raisons, il doit se produire sous le glacier une infinité de points, de voûtes, de coupes et d'arcs, plus ou moins courts, longs, élevés, bas, où la glace ne touche pas le sol, en d'autres termes: la masse de glace repose sur une quantité infinie d'appuis plus ou moins gros, étroits, élevés, bas, mais comme de raison en général courts. Alors un de ces appuis est consumé par l'eau et l'air, un autre se raccourcit en touchant au sol rocheux qui répand de la chaleur, le troisième fond par suite de la pression. De là une infinité d'affaissements lents, courts, partiels, çà et là dans la masse de glace. Lorsqu'une partie de glace ainsi affaïssée est entrée dans un contact plus immédiat avec le sol, l'eau ne peut pas d'abord y entrer; mais elle serpente et pénètre dans tous les sens sous d'autres parties de glace et provoque avec les autres raisons de dégel un semblable affaissement successif de ces parties. Dans une masse de glace qui repose sur un sol en pente, ses petites chûtes partielles sont naturellement accompagnées d'une descente lente de la masse sur le sol. Lorsqu'une excroissance de la base de la glace entre dans un enfoncement du sol et cherche à arrêter le mouvement, l'eau prend aussi la direction de ce creux et fait diminuer l'excroissance, qui en outre est pressée si fortement contre la paroi inférieure de l'enfoncement qu'elle fond et au bout de quelque temps s'avance ou se rompt. Si une élévation du sol entre dans la masse de glace, la pression sur la paroi supérieure est tellement forte que la glace fond ou se creuse. Pendant ce temps le glacier s'avance et l'élévation trace un sillon dans sa base. C'est ainsi qu'on peut expliquer les sillons dans la voûte de glace de Blandalsbræen, ainsi que le mouvement du bloc de glace, figure 3. Il ruisselait de l'eau sous le bloc de glace, mais non sur la pierre *a*. L'eau consumait le dessous du bloc de glace de manière à ne lui laisser qu'un nombre relativement petit de points de contact avec le sol. C'est ainsi que le poids du bloc est venu à exercer la pression la plus forte sur la pierre *a*, qui ainsi opposait aussi la plus forte résistance au mouvement du bloc de glace. Mais la résistance se concentrant contre un seul point de la masse de glace, celle-ci cédait, soit qu'elle se fondit, soit qu'elle se cassât; il en résultait que le bloc de glace passait sur la pierre qui y traçait un sillon.

En admettant le dégel de la base et de l'intérieur des glaciers, nous ne nous trouvons pas embarrassés devant la paroi de glace figure 4; car nous comprenons alors leur mouvement sans supposer à la masse de glace une plasticité qui n'admet pas de paroi verticale ni suspendue. Si donc le glacier, fig. 7, a suivi la direction de la rivière sans descendre sur la côte escarpée *a*, c'est que la rivière a baigné ou fait fondre le glacier d'en bas.

Sans doute ce sont surtout les parties plates des glaciers dont la fonte s'opère d'en bas; car c'est là surtout que l'eau s'arrête. Lorsqu'une de ces parties a été minée au point de s'affaisser et que l'eau arrêtée en supporte en grande partie le poids, tandis que la partie oblique inférieure l'attire et que la partie oblique supérieure la pousse, il est bien naturel qu'elle se mette en mouvement. On peut aussi se figurer que cette partie a été tellement fondue d'en bas qu'elle se détache de la partie supérieure, en ce cas il doit s'opérer une fente pareille à celles représentées fig. 13.

Il est tout naturel que l'eau qui coule sous les glaciers, cherche à se frayer un chemin au fond de leur lit. Il est aussi tout naturel qu'ils soient surtout baignés aux endroits les plus profonds. Il en résulte de nouveau que le mouvement

doit s'opérer avec le plus de vitesse dans la partie de la masse immédiatement superposée au plus profond du lit, chose qui se trouve constatée par l'expérience. Il est également tout naturel que plus il coule d'eau sous le glacier et plus la température de cette eau est élevée, plus le glacier fond rapidement en dessous et plus son mouvement doit être rapide, ce qui s'accorde avec ce fait, que les glaciers s'avancent plus vite, plus la température est élevée, plus vite le jour que la nuit, plus vite l'été que l'hiver.

Det Høiland, hvorpaa Sneebræen, Folgefon, hviler, er et af de mange Fjældpartier paa Vestkanten af Norge, som adskilles fra hinanden ved de fra Vest indskydende Fjorde og danne ligesom løsthængende Pjalter af Fastlandet. Bemeldte Fjældparti er ikke blot adskilt fra lignende Partier ved de dybe Furer i Fjældmassen, hvor Hardangerfjorden og Aakrefjorden har sit Leie, men det er ogsaa, skjønt landfast, afsondret fra Fastlandet ved de Dalfører, som fortsætte i Sørfjordens og Aakrefjordens Retning og møde hinanden inde i Landet.

Folgefonfjældet falder brat af paa alle Kanter; dets Sider danne ikke sjelden vertikale Klippevægge, som række ned til store Dyb under Søspeilet, medens deres øvre Rand skjuler sig oppe i Skyerne. Mod Øst eller mod Sørfjorden falder Fjældpartiet brat af paa eengang fra sin fulde Høide, omtrent 5000 Fod, lige ned til Søen. En Rad af dets høieste Bergkolosser, saasom Solnut, Thorsnut, Verafjæld, Langgrønnt, støde umiddelbart til Sørfjorden og danne ligesom Stolperne i det høie Fjældgjærde paa Fjordens Vestside. Næsten ligesaa høi, men endmere brat, vild og truende er den Side af Fjældet, som begrændser den søndre Bred af Mourangerfjorden. Mod Nord og Nordvest sænker Fjældet sig noget, er ogsaa der mindre brat, vildt og nøgent. Ogsaa paa Sydsiden, mod Aakrefjorden, sænker Fjældpartiet sig noget, men frembyder ikke sjelden ganske nøgne, vertikale Klippevægge.

Paa den indre eller østre Side af bemeldte Fjældkorpus er der en Mængde Indskjæringer, hvoraf dog ingen fortjener Navn af Dal, naar undtages Buersdalen i Odda, som sikkert er en af de trangeste, dybeste og vildeste Fjælddale, Norge har at opvise. Paa Vest siden derimod gives der flere smaa og korte, trange Dalfører, navnlig Jondal, der øverst deler sig i flere Grene, hvoraf den ene strækker sig lige hen til Verafjæld og optager Vandet fra Folgefonns Nordrand. Fremdeles løber der en Dal i Øst fra Mourangerfjordens nordre Poll og deler sig oppe i Fjældet i flere Forgreninger, hvoraf den ene rækker hen til det Sted, hvor Fjældet styrter af mod Gaarden Kvitno i Sørfjorden. Endvidere skyder sig en Dal ind i Fjældmassen fra Mourangerfjordens søndre Poll og deler sig i flere korte, men dybe og trange Giljer eller Schluchter. Fra samme Fjords søndre Bred strækker sig en vild Klippedal mod Sydøst og optager Bondhuusbræen. Bemeldte Dals Bund er i paafaldende Grad overstrøet med store, skarpkantede Klippeblokke, som ere styrtede ned fra dens overhængende Sider.

Paa Sydsiden af det omhandlede Fjældparti er især at mærke Londalen, som afleder Vandet fra Folgefonnsens sydøstlige Rand, samt det ikke meget dybe, men lange og bugtede Dalføre, som løber op fra Matrefjorden, forbi Fjældgaarden, Bjørnebøle, op til Kjæringbotnen og bortleder Vandet fra Folgefonnsens Sydrand.

Naar undtages paa den nordre Ende, er det omhandlede Fjældparti meget nøgent. Den dyrkbare Deel af samme indskrænker sig væsentlig til Strimler og adspredte Pletter langs Stranden og opefter Dalene. Høiere oppe paa Fjældsiderne vøxle tynde Skovpartier og vertikale Klippevægge med hinanden, medens man oppe i Himmelbrynet kun seer skaldede Bergkolosser og Fjældskar, i hvilke Øiet møder de nedhængende Flige af Folgefon.

Betragtet i det Store, seer det omhandlede Fjældparti ovenpaa ud som en bred, flad og taalelig jævn Ryg, men betragtet i det Smaa, er det vildt, ryt, grubet og furet i det Uendelige. Overfladen er besat med en talløs Mængde af større og mindre Knauser, Koller og Kupler, posterede uden Orden og adskilte ved bratte Indsnit, Dalkulper og Smaavande, der forbindes til Elvedrag ved Bergkløfter, Giljer og labyrinthiske Dalforgreninger. Det Hele er overstrøet med store og smaa, mere og mindre afrundede Stene, hvortil kommer Urer, bestaaende af skarpkantede Blokke, i de større Fordybninger.

I geognostisk Henseende udgjør Folgefonfjældet ikke noget eiendommeligt Feldt. Det er ligesom Nabofjældene opført af krystallinske Skifere, der snart optræde som typisk Gneis og Glimmerskifer, snart som Afændringer af disse, hvortil kommer en af Kvarts og Feldtspath bestaaende Bergart, som slaar over i kornig Struktur. Paa sine Steder, men sjelden, træffer man paa Leier af Chloritskifer. Skikternes Strøg og Fald er forskjelligt paa forskjellige Steder; dog er Faldet i Regelen steilt og nærmer sig ikke sjelden det Vertikale. En mærkelig Undtagelse herfra danner en høi Klippevæg i Urabotnen, beliggende i det Dalføre, der løber i Øst fra Mourangerfjordens nordre Poll. Bemeldte Klippevæg viste en Opskiktning af næsten horizontale Bergflør. Skifermassen gennemsesættes hist og her af Kvarts- og Feldtspathgange. Paa „Rjuen,“ en Bergkølle paa Folgefonnsens nordøstre Hjørne, samt paa Sydsiden af Fjældet midtvejs mellem Gaarden Ekemo og Kjæringbotnen antræffes skarpt udprægede Gange, hvis Indhold nærmest maa henføres til Grønsteen.

Hvorledes Folgefon ligger med Hensyn til Meridianen, dens Form, Længde, Bredde og Fladeudstrækning, vil kunne sees af hosfølgende Kart, som er tilveiebragt ved Hjælp af den „geographiske Opmaalings“ i de sidste Aar udførte Kartarbejder*) over den betræffende Egn.

Det har sig ikke med Folgefon som med mange Sneebræer i de sydtydske Alper, at den har klinet sig op til høie Bergkolosser og nøgne Nutedrag, som rage høit op over den. Den har tvertimod lagt sig ovenpaa det omhandlede Fjældparti, bedækker dets høieste Sletter og Høider og skyder sin udtungede Rand ned over dets Sider, Dale og Dælder. Den ligner forsaavidt „Indlandsisen“ eller det Sneehav, som bedækker det Indre af Grønland. Folgefon danner saaledes et Sneepateau ovenpaa et Bergplateau eller en bred Bergryg. Den er imidlertid — idetmindste naar den er maver — adskilt i tre Dele. Den nordre Deel, som udgjør omtrent $\frac{1}{4}$ af det Hele, er adskilt fra det midlere Parti ved en brat, men ikke meget høi Fjældvæg, der danner den nordre Side af den Forsænkning i Fjældet, som strækker sig mellem nordre Poll af Mourangerfjorden og et Fjældskar ovenfor Gaarden Kvitno i Sørfjorden. Fra be-

*) Uden at benytte disse Arbejder vilde jeg ikke kunnet fremlægge noget sandt grafisk Billede af Folgefon og Omegn. I modsat Fald havde den foreliggende Afhandling været publiceret 2 à 3 Aar tidligere.

meldte Forsenkning udgaar omtrent midt paa Fjældryggen en dalformig Fordybning, som stævner mod Gaarden Etreim i Odda. Mellem disse Forsenkninger ligger Folgefonnens midlere Deel, trekantet af Form og af liden Udstrækning, medens det søndre Parti udgjør omtrent $\frac{2}{3}$ af det hele Sneeareal.

Den øverste Flade af det nordre Parti ligger efter min Barometermaaling 5131 Fod over Havet. Den høieste Flade, som jeg har kunnet finde paa det søndre Parti, ligger 5266 Fod over Havet.

Oppe paa Ryggen af Folgefon har man paa sine Steder næsten fri Horizont. Man seer da ikke stort andet af Jorden end en Sneeflade, som synes at strække sig ud til alle Sider indtil den skjær Himmelkuplen. Almindeligviis dukker dog i det ene eller det andet Kompasstræg et Nabofjæld saavidt op over denne Sneehorizont, at man i klart Veir kan bruge det som en Landkjending, til man faar et andet i Sigte. Den, som ikke er vant til at speide i en saadan Horizont, antager gjerne de sorte Punkter, som dukke op over samme, for Skjær eller smaa Bergknatter, liggende et kort Stykke borte paa Sneesletten, styrer vel ogsaa iblandt sine mødige Skridt derhen i den Tanke, at finde en forønsket Hvileplads, men ved at forfølge Retningen, gjør han ikke sjelden den Opdagelse, at Maalet for hans Vandring er en Fjældtop, som ligger milevidt udenfor Folgefon. Skuffelsen hidrører sandsynligviis deels derfra, at Luften i klart Veir i saadanne Høider er gjennemsigtigere, end man er vant til i lavere Egne, deels derfra, at man paa den eensformige Sneeflade mangler Gjenstande til Sammenligning. Sneeplateauet er i det Hele taget meget jævnt, har imidlertid sine milde Forhøjninger og Fordybninger, som gaa umærkelig over i hinanden, og frembyder forsaavidt Billedet af et Hav, der i Blikstille gunger paa Grund af en fjern Storm. Disse Forhøjninger og Sænkninger i Sneefladen synes at tyde paa Ujævnheder i Fjældgrunden, hvorpaa Sneebræen hviler, muligens vel ogsaa paa at Sneemassen ikke er saa overvættets mægtig, eftersom Grundlagets Overfladebeskaffenhed, saa at sige, skinner igjennem.

I de lavere Partier af Folgefon har Sneefladen meget hyppig en vis Lighed med et kopret Ansigt; den er nemlig mere og mindre tæt besat med smaa Fordybninger af Form som det Hule i en Øse eller Muslingskal. Størrelsen af saadanne Fordybninger er forskjellig, almindeligst have de omkring halvanden Fods Horizontaltvermaal og en tre Tommers Dybde. De ere gjerne størst og forekomme hyppigst i saadanne større Forsenkninger i Sneebræen, hvor Vandet flyder seent af. Som oftest sporer man ingen Orden i deres Fordeling. Naar de forekomme paa Skraaninger, synes det dog iblandt, som om de vare anbragte i horizontale Rader, ligesom ogsaa, at deres dybeste Punkt ikke ligger i Midten, men nærmere den øvre Kant. Hvor saadanne Ar eller Smaafordybninger forekomme meget tæt paa hinanden, er Sneen ofte flinkornig og ikke gjerne løs, hvorfor det er rimeligt, at den er føjet sammen i tør Tilstand og senere fastnet i mildt Veir og Regn. Det seer overhovedet ud, som om bemeldte øseformige Ar ere en Frugt af Storm, der hvirvlede Sneen sammen i Sneebræens Fordybninger, og af paafølgende Tø.

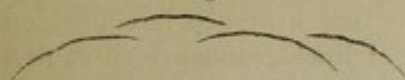
Paa sine Steder, helst i Nærheden af Land, seer man Sneefladen bestrøet med sort eller brunligt Støv, bestaaende fornemmelig af smuldrede Plantedele, som Stormen har spredt ud over Fonna. En sjelden Gang træffer man ogsaa Liget af et Lemæn og af et vinget Insekt halvt begravet i Sneen. Naar bemeldte Støv forekommer paa en Sneeflade, som er tæt besat med ovenberørte øseformige Fordybninger, saa forefinder man Støvet meest ansamlet paa Rænderne eller de ophøiede Kanter mellem disse, hvilket maaskee har sin Grund deri, at Fordybningerne til sine Tider, i Regn og Tøveir, staa næsten fulde af Vand, og at Rænderne da trække de paa Vandet svømmende Støvparkler til sig ved Hjælp af Haarrørskraften, eller

ogsaa, at Vinden blæser det paa Vandet i Smaakulperne flydende Støv hen imod Kanterne, som række over Vandet.

I Folgefon forekommer hist og her større og mindre Revner. De kunne undertiden have en Længde af $\frac{1}{4}$ Miil og derover, men oftest ere de meget kortere. De ere ikke sjelden paa lange Strækninger saa brede, at man ikke seer sig i Stand til at springe over dem, men oftest ere de meget smalere. Hvilken Dybde de kunne naa, veed Ingen. Jeg har kun truffet Revner, som i det Høieste viste 40 Fods Dyb, men jeg har ikke nogen Tro paa, at mit Lod naaede Bunden. Naar man lægger Øret til, kan man iblandt høre en Elv bruse nede i Dybet. Denne Lyd vækker gjerne Forestillingen om et uhyre Dyb. Men den er bedragerisk, fordi man paa den ene Side ikke er vant med at bedømme Afstande efter en fra Dybet kommende Lyd, og paa den anden tilbøielig til at fantasere sig Dybet større end det er. Saadanne Revner ere imidlertid farlige, forsaavidt som de ofte ere skjulte af et tyndt Lag af den nyeste Snee, som man kan synke igjennem, inden man, som man siger, veed et Ord af. I Mouranger hørte jeg en Mand nævne, som styrtede ned i en saadan Sprække. Man savnede ham og anede, at han havde fundet sin Grav i Folgefon; man søgte, en Stav, staaende i Sneen, røbede Stedet, hvor han var forsvunden, og man trak ham levende op til Dagen igjen, efterat han havde siddet dernede henimod et Døgn. Han medbragte den Besked, at der susede en Elv under ham, samt at der var ulidelig koldt dernede, om hvilken Kulde man, iforbigaaende bemærket, gjør sig overdrevne Forestillinger. Man har ogsaa i Mandsminde et Par Exempler paa, at Heste ere styrtede i saadanne Revner. Den ene Hest blev trukket levende op igjen; med den anden gik det saaledes til: en Mand førte Hesten efter Bidslet over et befaret Stykke af Sneebræen, blev overrasket af en Sneekave, forvildede sig og bedst han gik, sank Hesten. Manden stod igjen paa Randen af en Revne med Bidslet i Haanden, hørte, hvorledes Hesten ramlede fra Afsats til Afsats, og saa den aldrig mere. Man bør ikke begive sig ud paa saadanne Sneebræer uden Ledsagere, og man gjør vel i at lænke sig sammen ved at slaa et forsvarligt Toug om Livet og rykke frem et Stykke fra hinanden, efter hinanden, naar man passerer op eller ned af en Skraaning, i Linie med hinanden, naar man passerer langs en Skraaning, hvilken Maade at rykke frem paa forresten er meget besværlig.

Hvad forøvrigt disse Revner angaar, saa seer man et azurblaat Farveskjær i dem selv under ganske overtrukken, blygraa Himmel; Væggene i dem staa vertikalt, nærme sig idetmindste den vertikale Stilling, ere ofte besatte med øseformige Fordybninger og synes i det Hele taget at gaa mere og mere over til Iis, jo dybere Øiet kan naa. I dybere Revner viser det sig undertiden, at Sneemassen bestaar af Lag med forskellige Farvenuancer, forskjellig Tethed og Mægtighed, iblandt viser det sig ogsaa, at et høiere beliggende Lag kan være længere fremme paa Overgangen til Iis end et dybere. Oppe paa den flade Deel af Sneebræen ere Revnerne sjeldne og meget smale, gaa ofte ned til en Tommes Bredde og derunder, strække sig imidlertid temmelig langt og see ud som Linier, der idelig brydes, men dog i det Hele taget enten beholde samme Retning eller danne Kurver af liden Krumning. Længere nede paa Bræens Skraaninger blive Revnerne gjerne bredere og hyppigere, medens dog ogsaa der større Partier kunne være befriede for dem. Baade høiere oppe og længere nede løbe Revnerne dels parallelle med hinanden, dels efter hinanden saaledes, at de med kortere eller længere Afbrydelse danne Stykker af samme rette Linie eller Buer af samme Kurve. Hvad Revnernes Retning angaar, saa synes den at være mindre bestemt oppe paa Sneebræens fladere Deel, medens den nede paa Skraaningerne gjerne staa lodret paa Stedets Faldlinie. Hvor Sneebræen altsaa skyder ned i en Dal eller Mulde, optræde Revnerne som Kurver med Kon-

Fig. 1.



at Sneebræen glider ned over sit hældende Underlag.

vexiteten opad, som hosstaaende Fig. 1 antyder. Revnerne synes at være opkomne derved, at den Sneemasse, som ligger nedenfor samme, deels er sjunket ind, deels gleden fra Sneemassen ovenfor. Der ligger saaledes en Antydning i dem til

Det har sine Ulemper endog paa den mildeste Aarstid at færdes oppe paa saadanne Sneemarker som Folgefon: Er Himmelen klar, saa blendes man af den Mængde Lys, som strømmer tilbage fra den hvide Sneeflade; er Veiret varmt, saa er Sneen blød, og man synker i, fornemmelig naar den skriver sig fra den sidste Vinters senere Nedslag. Klokken 12 den 13de Juli 1860 i stille, klart Veir viste et frithængende Thermometer, øverst paa den nordre Deel af Folgefon, i Skyggen af et ophængt Klædningsstykke, 2 Fod over Sneens Overflade, 11° R., hvilket er den høieste Temperatur, jeg har iagttaget deroppe. Den Dag sank man i Sne op paa Smallæggen for hvert Skridt. Er Veiret vindigt, hvad det som oftest er, saa blæser det gjerne saa stærkt, at, om man just ikke har Møie med at holde sig paa Benene, hvilket dog ikke er nogen Sjældenhed, saa finder man sig meget besværet af Vindstrømmen, der kan holde ved timeviis uden at give det Mindste efter. Har man Vinden imod sig, maa man lægge sig forover og spænde i, som om man trak paa et tungt Læs. Har man den paa Siden, saa driver man af som et krydsende Fartøi; og har man Vinden i Nakken, saa er man værst faren, man risikerer nemlig hvert Øieblik at falde næsgrus: Det er ofte Tilfældet, at man har en frisk Vind oppe paa Sneefladen, medens det endnu er ganske stille nede i Lavlandet. Er Veiret taaget, hvad det sædvanlig er, saa risikerer man enten at forvilde sig hen paa Steder, hvor Bræen er fuld af Revner, eller at gaa sig ud over en af de mange Præcipiser, som begrænde Bræens nedre Rand. Der hersker et høitideligt Stille i saadanne Sneørkener; ingen anden Lyd høres der end Vindens Hvæsen mod Sneefladen og Sneens Svabben om Foden; intet Livstegn hverken paa Jorden eller i Luften; man befinder sig i et Dødens Rige, og bliver ofte betagen af en trykkende Fornemmelse af Eensomhed og Forladthed, og man føler sig oplivet og styrket ved at sætte Foden paa sneebar Grund igjen.

Folgefonnens nedre Rand eller Sneegrændse ligger efter et Middeltal af de senere anførte, med * betegnede, Høidemaalinger 3217 Fod over Havet. Bemeldte Iagttagelsessteder ere valgte efter et Skjøn. De ligge vistnok alle paa Sneegrændsen; men dennes Beliggenhed er i høi Grad omskiftelig med Stedet. Dersom enhver Sneefnok blev liggende, hvor den først berørte Jorden, saa vilde Sneegrændsen udentvivl danne en kontinuerlig Linie, der steg høit op paa Fjældsider, som vende mod Solen, og sænkede sig dybt ned paa Skraaninger, som vende fra samme. I saa Fald vilde det være en let Sag, at bestemme Sneegrændsens Middelhøide med tilstrækkelig Nøiagtighed mellem to Punkter. Man behøvede da blot at dele Sneelinien imellem disse to Punkter i et behørigt Antal ligestore Dele, anstille Høideiagttagelser ved Sommerens Slutning paa Endepunkterne og paa hvert Delingspunkt, slaa de saaledes maalte Høider sammen og deraf tage Middeltallet. Men nu blæser Sneen væk oppe paa Høiderne og fyger sammen i store Fønner nede i Dale, som ligge i Ly for Vinden, hvoraf Følgen bliver, at naar den mildere Aarstid indtræder, saa tør Sneen tidlig bort oppe paa Høiderne, hvorimod den pletviis bliver liggende hele Sommeren over nede i Dalene, især om disse kun have en kort Solgang. Under saadanne Omstændigheder kan man ikke stole synderligt paa Angivelser angaaende Sneegrændsen.

Folgefon er nedentil ligesom kantet med en Bord af Iisbræer af anden Orden, hvilket efter de Saussure vil sige Iisbræer, som ikke skyde sig ned i Dalene, men blive liggende paa Skraaningerne som en kort Forlængelse af Sneebræen. Næsten overalt, hvor Folgefon nedad

Fig. 2.

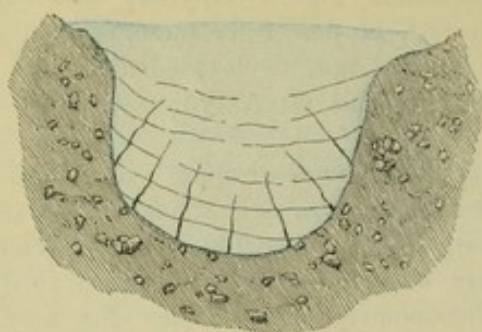


Fig. 3.

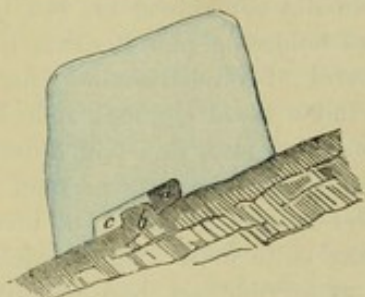
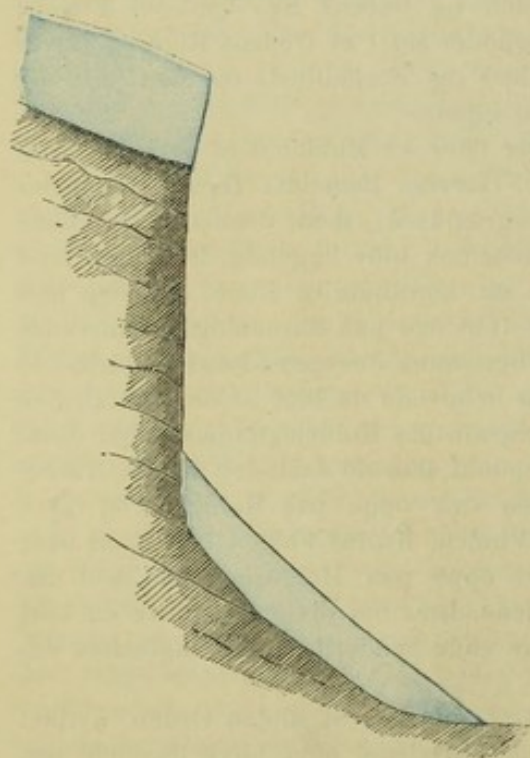


Fig. 4.



ender med nogen Mægtighed, gaar den over fra en Sneemasse til en Iismasse, især hvor den forefinder en muldeformig Forsænkning i Fjældgrunden med et dalformigt Udløb.

Paa det nordøstlige Hjørne af Folgefon under Rjuen ved Verafjæld ligger omtrent 4000 Fod over Havet en liden Iisbræ af anden Orden af Udseende — betragtet fra oven — som hosstaaende Fig. 2. Isens Mægtighed er omtrent 40 Fod. Iisbræen, der hviler paa et meget brat Skarv bedækket med Gruus, var gjennemsat af to hinanden krydsende Sprækkesystemer. Sprækkerne af det ene System gennemskar Iismassen næsten horizontalt, vare mindre hyppige og næsten lukkede, hvorimod Sprækkerne af det andet System, der gennemskar Iismassen vertikalt fra Randen opover, vare hyppige og aabne. Den ene af disse viste sig at være 32 Fod dyb. Der er imidlertid ingen Sikkerhed for, at Loddet naaede dens Bund. Under Iisbræen løb en Elv, ikke samlet i en Rende, men spredt og tyndt. Isens Underflade var spækket med Steen og Gruus. Disse i Isens Underflade fastsiddende Stene havde pløiet Furer i samme, fordi Iismassen havde skudt sig frem over dem, medens de vare tørnede mod Kanter og Knuder i Fjældgrunden. Umiddelbar nedenfor Iisbræen laa en fra samme ganske adskilt Iisblok, Fig. 3, der forestiller et Verticalsnit af samme. I Underfladen af denne Iisblok sad en Steen, a, som var stødt imod en Knude, b, i Fjældgrunden. Iisblokken holdt just paa at skyde sig frem over Stenen, a, og denne holdt desaaarsag just paa at forlænge en Fure, c, i Iisblokkens Underflade, der forresten ikke stod i nogen intim Berørelse med Underlaget. Det var tvertimod temmelig aabent imellem dem.

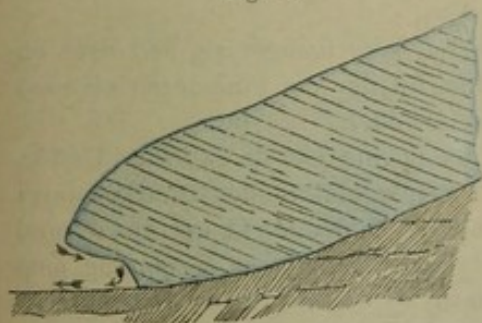
Omtrent $\frac{1}{16}$ Miil søndenfor den omhandlede Iisbræ paa den mod Nord vendende Præcipise, Valaberg, forekommer omtrent 3524 Fod over Havet en Iisbræ, som ender med en omkring 50 Fod høi, vertikal Iisvæg ovenpaa en vel 800 Fod høi vertikal Klippvæg, Fig. 4, der forestiller et Verticalsnit gennem Begge, betragtede fra Øst. Iisvæggen løber i Flugt med eller maaskee rettere: skraar lidt ud over Klippvæggen. Fra Berøringsfladen mellem denne Iisbræ og dens Underlag fremspringer en Bæk, som kaster sig udover Klippvæggen. Fra bemeldte Iisvæg løsner nu og da, især om Sommeren, større og mindre Iisblokke, som

med Bulder og Brag styrte ned over Klippevæggen og danne ved Foden og i Skyggen af samme en „Glacier remaniere“ α : en af nedstyrtede Iismasser sammengyttret Iisbræ, fra hvilken man til forskjellige Tider har hentet adskillige Skibsladninger Iis. Den sig evig gjentagende Nedstyrten af Iisblokke fra Iisvæggen, uden at dennes Stilling til Klippevæggen forandres, er et af de mange talende Beviser for at Iisbræer glide. Thi dersom ikke saa var Tilfældet med denne Iisbræ, kunde Iisvæggen umulig vedblive at danne en Fortsættelse af Klippevæggen, eller endog skraa udover samme, men den maatte nødvendigvis trække sig tilbage fra Klippevæggen paa Grund af Tabet af de Iismasser, som føde Iisbræen ved Foden af Klippevæggen.

Foruden disse tvende Iisbræer af anden Orden gives der endnu paa Folgefonnens Østside en Iisbræ af samme Orden over Gaarden Moge, en Do. over Gaarden Aase, samt en Do. over Gaarden Digranæs. Alle disse Iisbræer ere synlige fra Sørfjorden af, ofte endog fra Stranden, som ligger nærmest under dem, og hvorfra man seer dem næsten lige over sit Hoved. Deres Underlag er saa brat, at de snarere synes at hænge, end at hvile derpaa. Fra enhver af dem fremspringer en Elv eller Bæk. En Iisbræ uden Elv eller Bæk har jeg endnu aldrig seet.

Paa Folgefonnens Sydrand ere Iisbræer mindre hyppige. Imidlertid forekommer der en saadan i Kjæringbotnen. Fra Øverst til Nederst maaler denne Iisbræ omkring 1000 Fod,

Fig. 5.

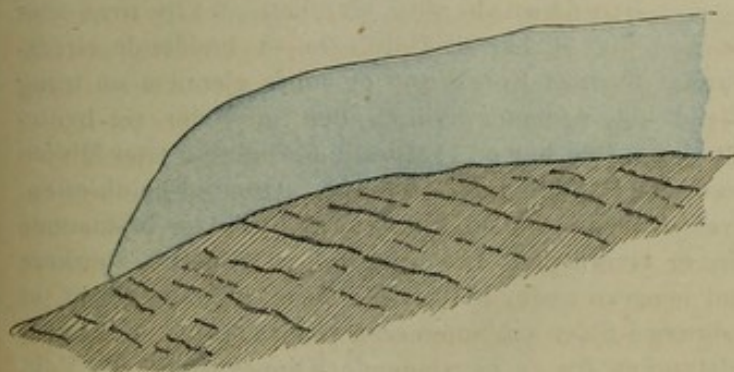


hvorimod dens nedre Rand har en Længde af omkring 4000 Fod. Bemeldte Rand ligger 2593 Fod over Havet. Gjennem et Iishvælv fremtræder fra denne Iisbræ en stor Elv, den største af alle dem, som have sit Udspring under Folgefon. Den 24de August 1859 hævede Hvælvet sig en 16 Fod over Elven og havde en horizontal Korde paa 40 Fod. Hvælvet er fra først af naturligviis dannet af Elven og den med samme fra det Indre af Bræen følgende Luftstrøm. Men det har neppe faaet sin Høide paa denne Maade. Der gaar udentvivel en Luftstrøm fra uden og ind oppe under Hvælvet og ud igjen nedentil, som antydet

ved Pilene i hosstaaende Fig. 5, der forestiller et Vertikalsnit gennem Hvælvet og Iisbræen efter Elvens Løb. Den indgaaende Luftstrøm tærer paa Isen og høiner Hvælvet. Som antydet ved Stregerne i Figuren, var Iismassen tydelig skiktet. Elven førte med sig Slam og en Mængde Iisklumper og Iispulver fra det Indre af Bræen, hvilket naturligviis tyder paa at Iisbræen glider paa sit Underlag, hvorved baade dette og dens egen Underflade afnyttes.

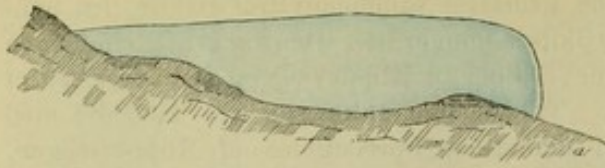
Ogsaa paa Vestsiden af Folgefon findes Iisbræer af anden Orden, navnlig øverst

Fig. 6.



i Gjerdesdalen i Mouranger ved den sydvestre Ende af Mysevandet. Friske Mærker paa Fjældgrunden lode formode, at Iisbræen der for ikke lang Tid tilbage havde haft en Mægtighed af 200 Fod. Mysevandet har sit Navn af Myse α : Mælkevalle, fordi det ligesom Mysen har en bruungul Farve, der skriver sig fra den i Vandet suspenderede Slam, som følger med Elven, der kommer fra Iisbræen. Et Vertikalsnit efter Elvens og Iisbræens Løb seer ud som Fig. 6

Fig. 7.



den Tanke, at Vandet, som nok rislede vidt og bredt under Iismassen, havde en Evne til at drage denne med sig.

Paa Folgefonnens Vestside forekommer fremdeles en Iisbræ i Urabotnen, samt en Do. der løber ud paa Juklavandet paa Folgefonnens nordvestre Hjørne, hvilken Iisbræ i September 1859 endte med en 20 à 30 Fod høi vertikal Iisvæg, medens „kalvede“ Iisstykker drev omkring paa Vandet. Ved Iisbræernes „Kalvning“ antager man, som bekjendt, at det gaar saaledes til: Iisbræen skyder sin Forende ned i Vandet. Iis er specifisk lettere end Vand; derfor trykker dette saaledes fra neden paa det neddykkede Iisparti, at det revner fra Modermassen og flyder op. Denne Forklaringsmaade er udentvivel den rigtige, hvor Iisbræen skyder sig ned i Vandet. Men paa den Lokalitet, jeg har for Øie, skjød ikke Iisbræen sig ned i, men udover Vandet. Og det er at antage, at, idet den gjør dette, taber dens Forende Understøttelsen og søger at gjenvinde samme ved at sænke sig noget i Vandet, under hvilken Synken den brydes fra Modermassen, der bliver staaende igjen med en vertikal Væg.

Endelig gives der paa Folgefonnens Nordrand en Iisbræ, som hænger sig ned over en brat, næsten vertikal, omkring 600 Fod høi, Klippevæg, og hvorfra der om Sommeren alt med hvert styrter Iisstykker ned i et Fjældvand, ogsaa kaldet Juklavandet.

Naar man seer Folgefonnens Iisbræer hvilende eller hængende paa deres bratte Underlag, faar man ikke synderlig Tro paa, at Hovedgrunden eller den udelukkende Grund til deres Bevægelse ligger i Isens Viscositet. Et Legeme, der er saapasse flydende, at det paa Grund denne Flydenhed bevæger sig over en Skraaning med liden Hældning, maatte — synes det — flyde aldeles væk paa saadanne Underlag, at sige, naar ikke dets Mægtighed med derpaa beroende Flydenhedstryk er saa ubetydelig, at det aldeles ikke kan bevæge sig.

Foruden de nævnte og flere Iisbræer af anden Orden, udgaar der fra Folgefon tre Iisbræer af første Orden, nemlig Bondhuusbræen i Mouranger, Buersbræen i Odda, samt Blaadalsbræen oppe paa Fjældet ovenfor Gaarden Tokheim ligeledes i Odda.

Bondhuusbræen, der betragtet fra oven seer ud som Fig. 8, har sit Udløb fra et hældende circusformigt Parti af Sneebræen og løber gennem en trang Fjældkløft, nedenfor hvilken den udbreder sig hvifteformigt. Den har en rygformig Forhøining efter Midten med svag Hældning ud til Siderne. Oppe i Fjældkløften, hvor Bræen seer ud som en af Iisblokke bestaaende Ur, er Overfladens Hældning ud til Siderne stærkere end længere nede, hvilket muligens kommer deraf, at Iisbræens Sider om Sommeren tømmer paa Grund af Varmeudstraling fra de nærstaaende Klippevægge. En Vold

Fig. 8.

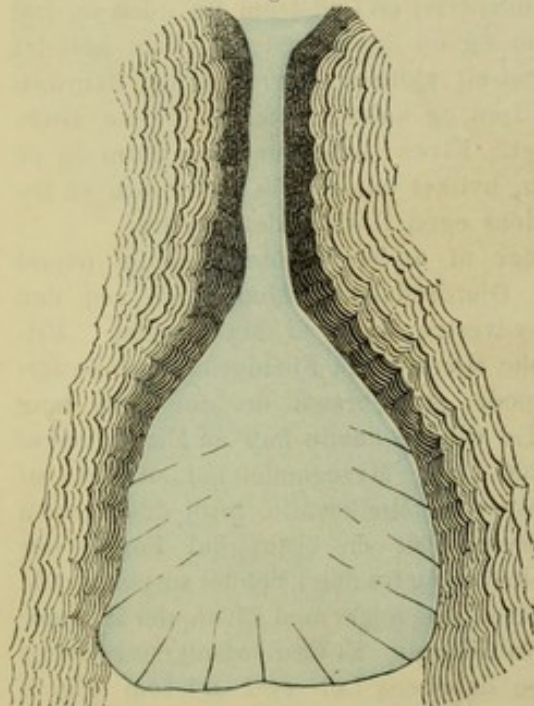
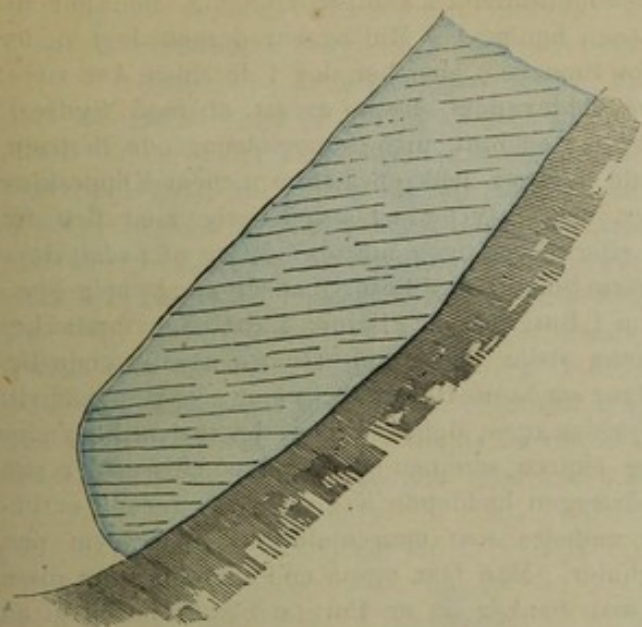


Fig. 9.

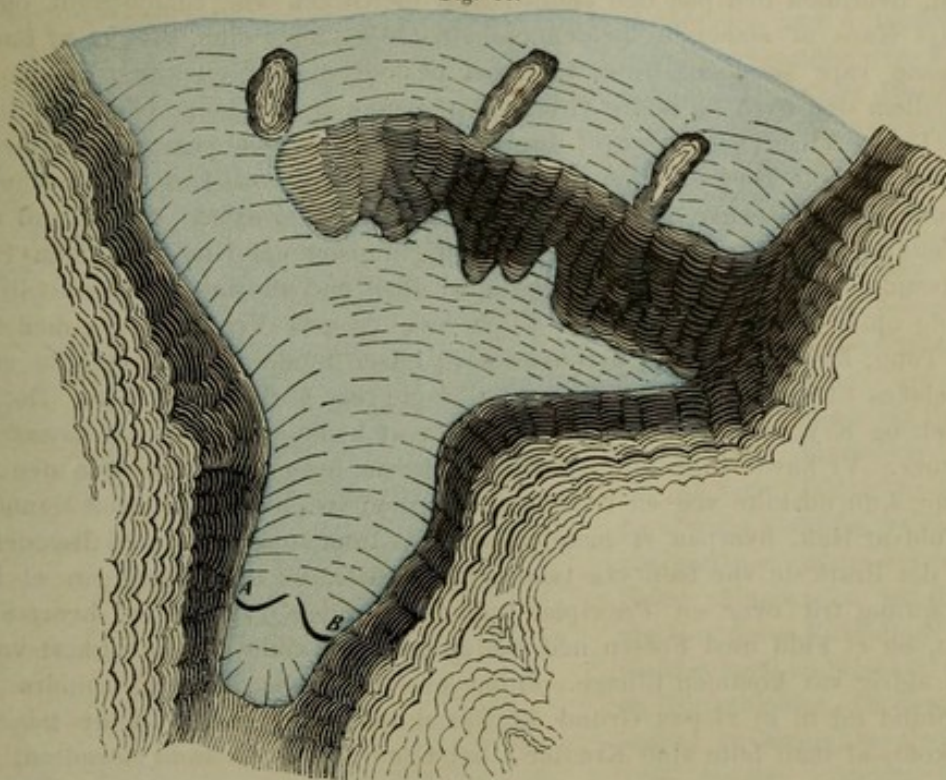


af Gruus og Steen strækker sig langt opefter Iisbræens sydvestre Rand; en lignende men mindre Vold findes paa dens nordøstre Side, medens der foran dens nedre Ende laa Sand- og Gruushauge. Betragtet fra Siden seer Bondhuusbræen ud som Fig. 9, hvori findes Antydning til Skiktning. Elven, som strømmede ud fra Bræen, kom ikke frem samlet i en Rende, men den flød meget spredt og førte Sand, Slam og Iispulver med sig. Efter min Maaling naar denne Iisbræ ned til en Høide af 1019 Fod over Havet, medens jeg maa sætte Sneegrænsen til en 3217 Fods Høide over samme. Professor Forbes angiver Høiden af Iisbræens nedre Rand til 1120 engelske Fod over Havet. At et Iislegeme saaledes kan strække sig ned til en Høide af 1019 Fod over Havet og blive liggende Aar efter Aar, Aarhundrede efter Aarhundrede, medens Sneen

forøvrigt hver Sommer smelter væk til en Høide af 3217 Fod over Havet, er et talende Beviis for, at det er en vedvarende Udstømning fra Kulderegionen ovenfor Sneegrænsen. Hvis ikke saa var Tilfældet, vilde Iisbræen snart være bortsmeltet. Bondhuusbræen er forøvrigt den læsende Verden bekjendt af Professor J. D. Forbes's Værk „Norway and its glaciers.“

Buersbræen eller Iisbræen i Buersdalen, der, betragtet fra oven, seer ud som Fig. 10,

Fig. 10.

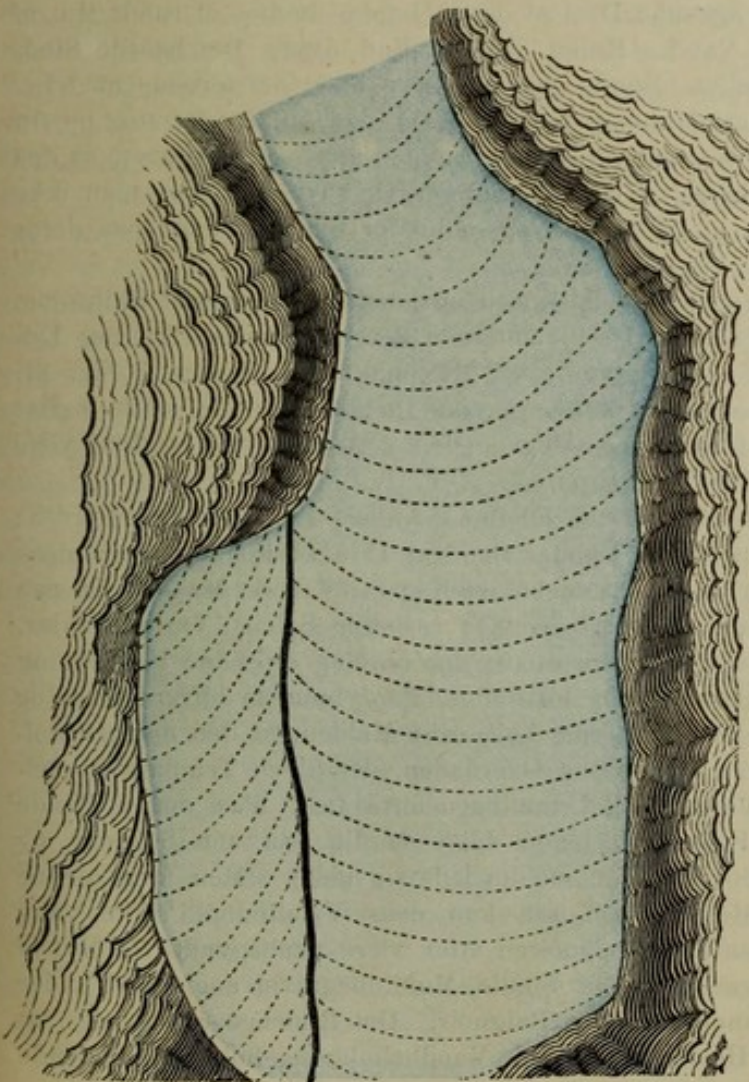


er mindre bekjendt. Den overtraf imidlertid Bondhuusbræen i kaotisk Vildhed. Den har tiltaget i den sidste Menneskealder og skudt sig frem henimod $\frac{1}{2}$ Miil og har derved lagt under sig en ikke ubetydelig Strækning Beitesmark for Smaafæ. Den har dog i de sidste Aar været i Aftagende. Buersdalen, der skyder i Vest fra Oddavandet, bøier øverst af mod Sydvest. Gjennem dens egentlige Rende nedstiger fra Sydvest en brat, men sammenhængende Iisstrøm, medens der paa Dalens vestre og nordvestre Side hænger ned en Iisbræ mellem Klippeskjær og over Præcipiser, over hvilke den snart glider, snart styrter og forener sig med den fra Sydvest nedskydende Iisstrøm, saa at Iisbræen efter Foreningen tildeels bestaar af nedstyrtede og igjen sammengyttrede Iisstykker. Paa en varm Sommerdag hører man en sig hyppig gjentagende, snart dundrende, snart hvæsende, Larm i Buresdalen. Denne Larm, der forstærkes ved Resonants og forlænges ved Eko fra Dalens steile Sider, hidrører fra nedstyrtende Iismasser, der løsne paa Grund af rask Tøen. Hvor saadanne Ras af Iis hyppig gjentage sig, hvilket især er Tilfældet i nedadgaaende Furer i Fjældvæggen, ophober der sig nedentil Dynger af grovere og finere Iispulver, som Lag for Lag sintrer sammen til en fast Masse, der paa Udsiden har nogen Lighed med en ind til Fjældvæggen hældende Kegle, hvis Overflade er besat med horizontalt løbende Rynker eller Rifler saaledes som man undertiden seer dem paa opstaaende Kalkstalagmiter paa Bunden af Berghuler. Man faar ogsaa en Forestilling om disse nedrasede Iismassers Form og Overflade, naar man tænker sig en Portion Slag løbe ud af en Masovn, udbrede sig hvifteformig og storkne, derpaa at en Do. Portion udbreder sig paa samme Maade ovenpaa, men som ikke løber saa langt som den første, derovenpaa en tredje Portion med endda kortere Løb o. s. v. Almindeligviis gaar en Sneehræ saa gradeviis over til Iisbræ, at man har vanskelig for at paavise Grænsen mellem dem. Dette var dog ikke Tilfældet i Buersdalen: Grænsen mellem Snee- og Iisbræ dannede her en Kurve med Konvexiteten opad. Paa den nordlige Deel af denne Kurve endte Sneebræen med en vertikal Væg og hvilede ovenpaa Iisbræen, hvorimod den paa den søndre Deel af Kurven var sønderbrudt og frembød et sammentrængt Kaos af staaende, hældende, liggende Stykker eller Blokke af fantastiske Former. Blokkene vare sammensatte af Lag, der bestode af en Mellemting mellem Snee og Iis. Afstanden mellem den øvre og nedre Grændse af denne Iisbræ kan beløbe sig til en $\frac{3}{8}$ Miil. Den øverste Deel af Iisbræen er meget brat, den midterre Deel har nogen, men ikke stærk Hældning, den nederste Deel er igjen meget brat. Iismassen er i det Hele taget indtil det Utrolige gjennemsat af Revner, almindeligst fra 12 til 20 Fod dybe. Paa Grund af disse Revner er en Vandring paa denne Iisbræ overordentlig møisommelig og ikke uden Fare. I Forening med tvende Ledsagere foretog jeg i August 1859 en Vandring paa denne Iisbræ fra dens nederste Ende op til den midterre Deel. Vi begave os paa Vei forsynede med Pigstave, Iisbrodder, et Toug, samt en Øxe til at hugge Trin i Isen med. Vi tilbagelagde en Strækning, som kan anslaaes til mellem $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{4}$ Miil og tilbragte en 4 Timer derpaa. Det var en uafbrudt Klattren og Kryben tilhøire og tilvenstre, for at komme forbi de paa tværs over vor Vei løbende Revner. Vi havde ikke før passeret en Revne, førend vi stødte paa den anden. Ofte vare Revnerne kun adskilte ved en tynd Mellemvæg af Iis, hvis øvre Kant dannede en skarp Eg, skjønt fuld af Hak, hvorpaa vi maatte lempe os frem tommeviis med Hænder og Fødder. Etsteds paa det Bratteste var Isen saa tynd, at jeg hørte, fik ogsaa gjennem et Hul et Glimt af at Elven sprang frit over en Præcipise under os, og jeg frygtede ved hvert Skridt at Isen skulde briste, og et Fald med Fossen ned under Iisbræen vilde ganske sikkert været en Fart, hvorfra man aldrig var kommen tilbage. Oppe paa Iisbræens midterre, mindre bratte Deel, saa det en Stund ud til at vi paa Grund af Sprækker ikke skulde kunne naa Land igjen. Naar hertil kom, at man følte sine Kræfter i høi Grad udtømte, samt forudsaa, at en Ned-

stigning paa samme Vei vilde blive besværligere og farligere end Opstigningen, saa er det begribeligt, at Situationen begyndte at see noget betænkelig ud.

Buersbræens nederste Rand ligger 1445 Fod over Havet, medens Sneegrændsen vel maa antages at ligge en 3217 Fod over Havet. Denne Iisbræ indebær saaledes det samme Beviis for en stadig Fornyelse fra oven som Bondhausbræen. Desuden overbeviste jeg mig ved ligefrem Iagttagelse, at den midlere Deel af denne Iisbræ bevægede sig med en Hurtighed af 3 à 4 Tommer i Døgnet. Iagttagelsen iværksattes saaledes: En Sigtelinie bestemtes ved Hjælp af tvende et godt Stykke fra hinanden liggende faste Punkter. Forlængelsen af denne Sigtelinie traf en Sprække i Iismassen. For at gjøre Sprækken gjenkjendelig, anbragtes en Rad af Stene paa Isen parallel med den. Tre Uger senere sigtedes atter, og Sigtelinien traf et Punkt paa Bræen, som laa noget over 6 Fod ovenfor bemeldte Sprække. Følgelig havde denne i 3 Uger skudt sig frem noget over 6 Fod og altsaa 3 a 4 Tommer i Døgnet. Forøvrigt havde Sprækken i de forløbne tre Uger saaledes forandret sit Udseende, at man uden Steenraden vanskelig vilde have kunnet gjenkjendt den med fuld Sikkerhed. Ogsaa Nabosprækkene havde i samme

Fig 11.



Tid undergaaet betydelige Forandringer. Det er overhovedet let at indsee, at en Iisbræ, en glidende og borttøende Iismasse, maa have et meget omskifteligt Udseende.

Blaadalsbræen, der betragtet fra oven seer ud som Fig. 11, ligger ovenfor Gaarden Tokheim i Odda i en Klippedal, som sænker sig ned fra Nordvest mod Sydøst. Sneebræen skyder sig ned i bemeldte Dal og gaar efterhaanden over til Iisbræ, som ender ved et lidet Fjældvand kaldet Blaavandet, beliggende 3296 Fod over Havet. Iisbræen har i det Hele en Hældning af 12° og en Længde af omtrent $\frac{1}{3}$ Miil fra øverst til nederst, samt en Bredde af 1000 a 1500 Fod. Den sydvestlige Side af denne Dal er en brat tildeels vertikal Klippevæg, ned over hvilken der dels glider, dels styrter Snee- og Iismasser, som nedenunder danne en Iisbræ, der, saa at sige, falder Iisstrømmen fra Nordvest i Flanken, trykker sig haardt ind paa samme, hvorefter de løbe ved Siden af hinanden ned til Blaavandet, medens deres Foreningslinie er overdækket med en Stribe af Gruus, Steen og Klippeblokke, der danne, hvad man kalder en Medialmoræne. I August 1860 fandtes i denne Moræne flere

Gletscherborde \circ : Klippeblokke hvilende paa Fodstykker eller Stolper af Iis og saaledes noget høinede over Bræens Overflade. Klippeblokkene havde nemlig beskyttet sit Underlag mod Sol og Regn, under hvis Paavirkning Bræen forøvrigt var indsvundet. I den nederste Deel af denne Iisbræ fandtes i August 1859 et Iishvælv. Isen havde nemlig skudt sig frem over en vertikal Klippevæg og Iistaget hvilede oventil paa dennes takkede Rand, hvorfra der udgik Furer i Taget i Retningen nedad indtil 34 Fod fra Randen. Disse Furer, der vare en tro Afspæiling af Klipperandens Takker, kunde kun være opkommne derved, at Iismassen havde skudt sig frem over Klipperanden paa samme Maade som naar Snedkeren med Kraft og Sikkerhed fører et Stykke Træ hen over en faststaaende Høvltand. Mens jeg og mine tvende Ledsagere stode under Iishvælvet, begyndte der at sile Vand ned over os, hvorfor den ene Ledsager fjernede sig strax. Den Anden, en Gaardbruger, et opvakt Hoved, der høilig interesserede sig for Gletscherfænomenerne, trak sig nølende ud. Jeg blev lidt efter, for at faa Rede paa Furerne i Taget. Som jeg var kommen en fire, fem Skridt ud fra Hvælvet og vi vendte os, for at kaste et sidste Blik derpaa, styrtede Taget sammen. Vi vare saaledes ikke langt fra at blive liggende som Muus under en Fælde. Iismassen, som udgjorde Taget, var saa stor, at den vilde have knust eller klemt ihjel, om der saa havde staaet 20 Mand under samme.

Paa den øverste, temmelig fladt liggende Deel af denne Iisbræ fandtes et rundt Hul af nogle Tommers Diameter i Isen fuldt af Vand. Hullet var 32 Fod dybt. Det haarde Stød, Loddet gav, idet det standsede paa Hullets Bund, tydede ikke paa, at det tørnede mod Iis, men mod Klippe. Noget Slam ved Hullets Munding tydede ogsaa paa, at Vandet steg op fra Iisbræens Underlag. I saa Fald maa Elven under Iisbræen have været saa opstuvet, at den omtrentlig maa have baaret den hele Iismasse. Tegn til saadanne Opstuvninger seer man ikke sjelden, idet grumset Vand springer frem af Iisbræerne og udbreder Slam og Sand paa deres Overflade.

I August 1859 viste den øvre Deel af Blaadalsbræen en i høi Grad udviklet Skiktning. Det er sjelden man seer saa udprægede Skikter i sedimenterede Bergarter. Iisskikternes Ud-gaaende havde en Form og Beliggenhed som antydte ved de punkterede Linier i Fig. 11. Deres Fald var meget steilt; Faldlinierne pegede konvergerende indad, idet de stode lodret paa den konkave Linie, som dannedes af Skikternes Ud-gaaende. I August 1860 og 1861 viste Skiktningen sig mindre tydelig i det omhandlede Iisparti.

I den omhandlede øvre Deel af Blaadalsbræen fandtes i August 1860 en „Baignoir“ \circ : en rundagtig, næsten vertikal Hule i Isen fuld af Vand. Den var 12 à 14 Fod dyb; paa dens Bund laa endeel Muld. Saadanne Huler dannes, som bekjendt, paa følgende Maade: En paa Isens Overflade liggende Smule Muld, Sand, Gruus o. s. v. absorberer Solens Varmestraaler, bliver varm og bringer Isen under og paa Siderne til at tømme; der opstaar en liden Fordybning fuld af Vand omkring Mulden. Varmeabsorbtionen fortsættes, Fordybningen bliver videre og dybere og Vandmængden forøges indtil den staaer saa høit over Mulden, at den optager Solstraaerne. Vandet opvarmes imidlertid en Smule paa Overfladen, det til en Temperatur mellem 0° og 4° opvarmede Vand synker tilbunds, og Udhulingen fortsættes. Paa denne Maade kan imidlertid en Baignoir paa 12 à 14 Fods Dyb neppe blive færdig paa een Sommer, og allermindst en Sommer som 1860, hvis Solskinsdage saa let lode sig tælle. Men hvis denne Baignoir var afsynket til en vis Dybde Høsten 1859, saa kan dens Vandindhold ikke være frossen til Iis Vintren $18\frac{2}{3}\%$; thi ellers maatte jo Baignoiren atter være paabegyndt fra Nyt af og fuldført Sommeren 1860. Desuden synes ikke en Smule Muld, begravet nogle Fod under Isens Overflade, at kunne foranledige Dannelsen af en Baignoir. Det Rimelige er saaledes, at Baignoiren overdækkedes med Sne om Høsten og at dens Vandbeholdning holdt sig flydende

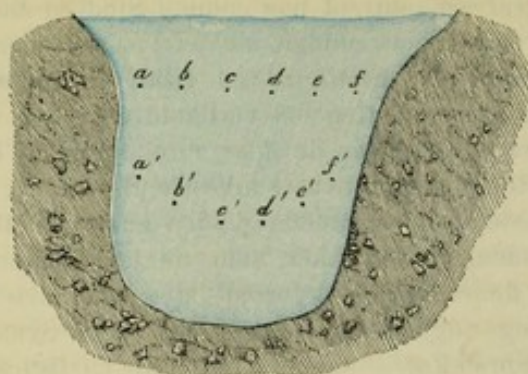
Vinteren over, hvilket imidlertid ikke tyder paa synderlig lav Temperatur i det Indre af Iisbræen. Ogsaa Sommeren 1861 traf jeg omtrent paa samme Sted en Baignoir, der havde saadan Lighed med den Omhandlede, at jeg maa antage, at det var den samme.

Følgefennens Iisbræer af enhver Orden ere gjennemsatte af en tallos Mængde deels lukkede deels aabne Sprækker. De aabne Sprækker have i Regelen vertikale eller dog næsten vertikale Vægge, knibe sig sammen nedentil, blive ogsaa, naar de ikke forekomme i Bræens Udkant, gjerne smalere mod Enderne, hvor de iblandt gaa over i lukkede Sprækker. Sædvanligst er deres Dybde mellem 6 og 20 Fod, medens deres Bredde sjelden gaa over 12 Fod. Paa sine Steder forekomme de saa tæt paa hinanden, at Iisstykket, som udgjør Skilleveggen mellem dem, oventil danner en skarp Eg. Man finder Sprækker, som ligne hinanden baade med Hensyn til Retning, Form og Udstrækning, og udgjøre ligesom et Sæt eller System for sig. Ikke sjelden forekommer flere Systemer af Sprækker i samme Parti af en Iisbræ, som optræde i visse Relationer til hinanden f. Ex. krydse hinanden under større eller mindre Vinkler. Med Sprækkesystemernes Oprindelse gaar det rimeligviis i Almindelighed til paa følgende Maade: Paa en vis Lokalitet strammes, bøies Iismassen saaledes, at der fremstaar en Sprække, hvis Fødsel iblandt forkyndes ved et dumpt Drøn, og hvis Form, Retning, Dybde, Længde beror paa Iismassens Mægtighed, samt paa Beskaffenheden af dens Underlag og Indfatning paa Stedet. Iismassen glider forbi Stedet; Sprækken følger med, paavirkes udenfra af Varme og Væde, indenfra af Iismassens Bevægelser og gjenneemgaar under Løbet nedad lidt efter lidt en Række af Forandringer med Hensyn til Form, Retning og Dimensioner. Efter nogen Tids Forløb opstaar paa samme Sted af samme Aarsager en ny Sprække, som ligner sin Forgjænger og gaar den samme Skjæbne imøde. Nogen Tid derefter igjen opstaar fremdeles paa samme Sted en tredie Sprække o. s. v. Saadanne paa et og samme Sted fremkomne Sprækker udgjøre et eget System. Men idet Iismassen, hvori den første Sprække befinder sig, passerer en vis Lokalitet længer nede, fremstaar i samme en ny Sprække, som under den fortsatte Bevægelse nedad, undergaar sin Række af Forandringer. Nogen Tid derefter fremstaar paa samme Sted en Sprække No. 2, og nogen Tid derefter igjen en Sprække No. 3 o. s. v., hvoraf udspringer et nyt Sprækkesystem, som optræder i en vis Relation til det Første. Fra en tredie Lokalitet skriver sig et tredie System af Sprækker o. s. v. Det er en Selvfølge, at naar flere saadanne Systemer, hvori hver Sprække er, saa at sige, en Kameleon, optræde til samme Tid og Sted i en Iisbræ, saa frembyder denne for Betragterens Øie et Virvar af Sprækker. Men uagtet stor Regelløshed i det Smaa lade dog Sprækkerne i de omhandlede Iisbræer — ligesom Iisbræernes Sprækker i Almindelighed — sig gruppere paa følgende Maade i det Store, nemlig:

1. Terminale Sprækker σ : Sprækker, som optræde vertikalt i Iisbræernes nederste Rand og deels gjennemskjære Iismassen efter dens Løb, deels konvergere svagt opad. Man antager, som bekjendt, at saadanne Sprækker opstaa paa Grund af en i bemeldte Rand stedfindende Stramning, fremkaldt ved Isens Tryk fra inden udad.
2. Marginale Sprækker, som sætte vertikalt ind i Iisbræen fra Siden af og hen imod Midten, hvor de ikke sjelden gaa over til lukkede Do., der krydse hinanden. Jo længer ned paa Iisbræens Sider disse Sprækker forekomme, desmere skraa de opad, og danne saaledes med Hensyn til Retning en gradeviis Overgang fra de terminale Sprækker til de følgende Transversale. Almindeligviis tænker man sig disse Sprækker opkomne paa følgende Maade:

Ved et vist Tidsmoment ligge Iispartiklerne a, b, c, d, e, f, Fig. 12, i en ret Linie, der gaar tværs over Iisbræen, lodret paa dens Løb. Iisbræen løber hurtigst i Midten, mindre og mindre hurtigt, jo nærmere hen imod Siden. Bemeldte Iispartikler danne derfor efter

Fig. 12.

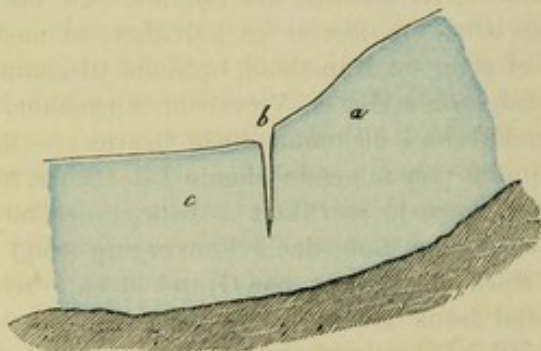


paa Siderne, deels paa Grund af Berørelse med Indfatningen, deels fordi der fra Dalsiderne afløber Vand og Luft ind under Iisbræen. Paa Grund af denne Tø skulde Iisbræen om Sommeren blive smalere og smalere. Naar den ikkedestomindre saa nogenlunde beholder sin Bredde, saa kan dette kun skee paa den Maade, at Iismassen under Løbet trykkes fra inden udad saaledes, at Iispartikler, som ikke ligge i Iisbræernes Midte, faa en divergerende eller radierende Bevægelse udad mod Siderne, hvilket naturligviis har en Stramning og Revnen i disse til Følge.

Undertiden antage Marginalsprækkerne en Form og Stilling som A og B Fig. 10, hvilket aabenbarlig kommer deraf, at den Deel af Sprækken, som støder mod Land, bliver efter ligesom i en Bagevje, medens det øvrige rykker fremad.

3. Transversale Sprækker, som gaa tværs over Iisbræen, omtrent lodret paa dens Løb. Disse Sprækker forekomme hyppigst, hvor Iisbræen stuper eller er brattest, og skrive sig rimeligviis meest fra Ujævnheder i Underlaget.

Fig. 13.



Undertiden traf jeg saadanne Sprækker paa Steder, hvor jeg ikke havde ventet dem, nemlig ved Føden af en brat Skraaning, hvor enten Snebræen gik over til en fladt fremskydende Iisbræ, eller hvor et brat Parti af Iisbræen grændsede til et fladere Parti af samme, hvilket Forhold er antydet i Fig. 13, der forestiller et Vertikalsnit efter Sne- og Iisbræens Løb. Man skulde tro, at det bratliggende Sne- eller Iisparti a maatte trykke eller skyde saaledes efter det fladtliggende Iisparti c, at Sprækken b lukkedes.

4. Longitudinale Sprækker, som gaa efter Længden af Iisbræen. Saadanne Sprækker forekom sjeldnere i Folgefonnens Iisbræer, saaes dog — som oftest meget korte — helst der, hvor et fladt Parti af en Iisbræ begyndte at stupe over til en brat Do., hvorfor de vel fremkomme paa samme Maade som Terminalsprækkerne, ligesom de ogsaa have omtrent samme Stilling og Retning som disse.

I de terminale, marginale og longitudinale Sprækker flyder ofte Vand, som, om det end ikke har fremkaldt dem fra først af, dog hjælper betydeligt til at fordybe, forlænge og udvide dem.

Iisbræernes Sprækker indebære naturligviis, som allerede forudsat, et Beviis for at Iisbræerne glide ned over et ujævnt Underlag med Buler ud og Buler ind, flade Partier, bratte Partier, samt større og mindre Præcipiser. Thi dersom Iisbræerne forbleve liggende ganske rolig paa sin Plads, saa sees ingen Grund, hvorfor der skulde opstaa Sprækker i dem, men vel Furer paa deres Overflade, fremkaldte ved Bække, der om Sommeren stadig risle ned over dem baade i Solskin og Regn.

Foruden de saaledes beskrevne Sprækker, som falde enhver i Øinene, gives der i de omhandlede Iisbræer, især paa og nær Overfladen, en talløs Mængde finere Sprækker, som ofte ere saa smaa, at man ikke kan opdage og forfølge dem med ubevæbnet Øie. Hugger man løst et Stykke Iis paa Bræens Overflade og gyder nogle Draaber af en farvet Vædske derpaa, saa finder man inden kort, at Stykket er gennemtrængt af den farvede Vædske paa en saadan Maade, at den vidner om Tilværelsen af talrige, hinanden krydsende, uregelmæssige Sprækker og labyrinthiske Kanaler derinde. Paa Iisbræens Overflade finder man neppe noget Iisstykke, som ikke er gjennemsat af en Mangfoldighed af saadanne haarfine Sprækker og Kanaler. Iisstykker, som hentedes fra et Leie nogle Fod under Overfladen, viste lignende Sprækker og Kanaler, men langt sjeldnere, vare ogsaa iblandt ganske kompakte, saa at de ikke bleve gennemtrængte af den farvede Vædske.

I disse Iismasser fandtes ogsaa næsten overalt, baade nær Overfladen og paa Dybet, en Mængde Blærer af forskjellig Form og Størrelse. Hyppigst nærmede de sig Formen af en Ellipsoide med tre forskjellige Axer. Størrelsen var meget forskjellig, fra en Hasselnøds nedover til de bleve ganske mikroskopiske. Almindeligst traf jeg Blærer af Rumfang mindre end en Ært og større end et Knappenaalshoved. Om disse Blærer iblandt vare tomme, eller fyldte med Luft, skal jeg ikke kunne sige. Men undertiden vare de for en Deel fyldte med Vand, hvilket fremgik deraf, at de bevægede sig, ligesom Boblen i et Vaterpas, naar man snoede og vendte Iisstykket, hvori de forekom. Det er ellers i det Hele taget meget vanskeligt at opdage deres Vandbeholdning med det blotte Øie. Blærerne Begrænsningsflader vare ofte — betragtede fra inden — knudrede, havde smaa, tæt ved hinanden siddende, Forhøininger, der saa ud som yderlig fine Dugperler. Disse Blærer ere, som allerede bemærket, tilstede overalt i Iismassen, men ikke overalt lige hyppige. Paa somme Steder finder man Spor af Regel i deres Anordning. Det saa f. Ex. ud som om de laa i en Flade med Parallelisme mellem deres ligenævnte Axer. Den rimeligste Konjektur, som jeg har seet, angaaende disse Blæres Oprindelse, er, at de fremstaa idet den porøse Sne trykkes sammen til den mere kompakte Iis.

Hvad forøvrigt Isens indre Struktur i disse Bræer angaar, saa seer den paa somme Steder ud som om den var et Aggregat af sammengyttrede, større og mindre Klumper; paa andre Steder har den Antydning til Skikning, paa atter Andre en i høi Grad udpræget Skikning. Skikternes Stilling er meget forskjellig: paa somme Steder kunne de ligge horizontalt, medens de paa Andre staa vertikalt. De have en Mægtighed fra 1 Tomme til $\frac{1}{2}$ Fod og derover, adskille sig fra hinanden ved større og mindre Tethed, større og mindre Rigdom paa Blærer, større og mindre Gjennemsigtighed, samt ved blaa, grønne og hvide Farvenuancer. De fortsætte sit Løb uanfægtede af Sprækkerne, som idetmindste sjelden voldte nogen Forrykninger i dem. Skikterne begrænses af concentriske Flader af dobbelt Krumning, som i Iisbræens Midte vender sin Konvexitet nedad, paa andre Punkter udad mod Iisbræens Sider saaledes at Marginalsprækkerne omtrentlig kunne passere for Skiktfladernes Normaler. Har man Anledning til at see et jævner Parti af disse Iisbræer fra et Standpunkt, som ligger i nogen Høide over samme, saa vise Skikternes Udgaende sig tydelig som krumme Linier med en Beliggenhed

som de punkterede Linier i Fig. 11. Det ene Skikt skyder sit Udgaende længer frem end det Andet, hvorfor der viser sig concentriske Rukler*) og Rifler paa Iisbræens Overflade.

At den skiktede Struktur strækker sig ikke saa faa Fod ned i Iismassen har jeg seet i Sprækker. Men om den ender i et vist Dyb eller naar lige ned til Bunden, har jeg ikke haft Anledning til at erfare.

Man har tænkt sig, at den skiktede Struktur i Iisbræen kunde være en Følge af en Lagdannelse i Sneebræen, der afgiver Materialet til Iisbræen. At dømme fra hvad jeg har seet, er dette imidlertid vist ikke hyppig Tilfældet. Man har ogsaa tænkt sig, at Skikterne i Iismassen paa den ene Side kunde skrive sig fra en vis Plasticitet hos samme og paa den anden fra et gjensidigt Tryk imellem hvad der gaar foran og hvad der følger efter i en Iisbræ. At et Tryk fra en vis Kant paa en homogen, plastisk Masse kan foranledige denne til heelt igjennem at antage en kontinuerlig skifrig Textur er begribeligt. Men en Skiktning synes ikke at kunne blive Følgen deraf, medmindre Trykket er meget foranderligt enten med Hensyn til Tid eller Sted. Tænker man sig Iisskikterne frembragte eller udgangne, eet for eet, fra et vist Sted i Iisbræen, saa maa Trykket regelmæssig intermittere paa dette Sted. Det er imidlertid ikke saa let at fatte, hvorfra en saadan Intermitterens skulde skrive sig. Tænker man sig paa den anden Side flere umiddelbart efter hinanden følgende Iisskikter dannede samtidigt, saa maa Trykket være periodisk med Hensyn til Stedet. Men hvorfra en saadan Periodicitet skulde skrive sig, er da heller ikke let at fatte. Muligens hidrører Skiktningen og Skikternes forskellige fysikalske Habitus, nemlig deres større og mindre Tæthed, forskellige Farve, større og mindre Gjennemsigthed, større og mindre Rigdom paa Blærer, derfra, at Sneen, hvoraf de dannes, ikke altid har den samme Beskaffenhed.

Ved Folgefonnens samtlige Iisbræer findes idetmindste Spor af Moræner overalt, hvor ikke Fjældgrunden er saa brat, at intet løst Steenmateriale kan blive liggende derpaa. Morænerne, der bestaa af Sand, Gruus og Steen fra det Klippekorpus, hvorpaa Folgefon hviler, optræde dog ikke i nogen stor Maalestok. Størst ere de op efter eller langs med Iisbræens Sider, mindre foran dens nedre Ende, hvor Gletscherelven arbejder paa deres Formindskelse.

Som bekjendt, tænker man sig Morænerne fremkomne paa følgende Maade: Klippeblokke, Steen, Gruus styrter ned paa Iisbræerne fra bratte Dalsider og Klippevægge, som indfatte dem og rage over dem. En Deel af det nedstyrtede Steenmateriale kommer langt ud paa Iisbræen, som, idet den glider, bærer det paa sin Ryg og lægger det fra sig, hvor den selv ender. En anden Deel af det nedstyrtede Gods falder saaledes, at det under Iisbræens Bevægelse slæbes langs Dalsiderne og Klippevæggene, som indslutte Iisbræen, skurer og polerer disse, hvorunder det tildeels knuses, bliver liggende igjen hist og her og danner Sidemoræner. En tredje Deel falder ned i Iisbræens Sprækker, kommer ned til Iisbræens Bund, bliver siddende fast i dens Underflade, og, medens Iismassen glider, skurer og polerer det Bunden, ridser den som var det en Gravstikke. Under dette knuses Steenmateriale, de grovere Stykker slutte sig til Morænen foran Iisbræens nedre Ende, medens det finere Sand og Slam følger med Gletscherelven.

Denne Forklaringsmåde af Morænernes Oprindelse kommer udentvivl Sandheden meget nær. Den viser sig imidlertid mangelagtig i flere Henseender for de Moræners Vedkommende, som her haves før Øie. Saaledes fandtes der for det Første Moræner ved Iisbræer af anden Orden, som ikke domineres af Dalsider og Klippevægge. Materialet i disse Moræner kan alt-

*) Rukle er et fra Almuesproget laant Udtryk, som betyder den smale Forhoining mellem to hinanden nærliggende Rifler.

saa ikke være styrtet ned paa vedkommende Iisbræers Overflade, men disses Underflade maa have revet det løst fra Fjældgrunden, hvorover de glide. For det Andet var det paafaldende, hvor hyppigt de i Morænerne forekommende Stene vare afrundede. Man kan ikke antage, at der synderlig hyppig falder runde Stene ned paa Overfladen af en Iisbræ; ei heller er det rimeligt, at de Stene, som en Iisbræ løsriver fra sit Underlag, ere synderlig ofte runde. Rundheden maa derfor skrive sig fra Iisbræens egen Bearbejdelse af Stenen. Men i saa Fald kan ikke Stenen uafbrudt sidde fast i Iisen. En i en glidende Iismasse fastsiddende Steen kan polere dens Underlag eller gjøre Striber og Furer i samme. Paa samme Maade kan den holde sig mod Klippevæggene paa Siderne af Iismassen. Men den kan ikke afrundes derved. Isen er ogsaa et for skrøbeligt Legeme til at holde synderlig fast, hvad der er fæstet i den; en i dens Underflade siddende Steen træffer sikkert snart paa saa megen Modstand fra Underlagets fremstaaende Knuder og Kanter, at den begynder at dreie sig og rulle, under hvilken Rullen dens Hjørner og Kanter afnyttes, hvoraf Følgen bliver en afrundet Form. Under Iisbræen i Kjæringbotnen saa jeg et Par større Stene i en saadan Stilling, at man uvilkaarlig maatte falde paa den Tanke, at Iisbræen holdt just paa at rulle dem under sig og benytte dem som et Befordringsmiddel. Stene i en saadan Stilling under Iisbræerne vare forøvrigt ingen Sjældenhed. Naar det kommer an paa at afrunde Stene, arbejder uidentvilt en Iisbræ meget hurtigere end en Vandstrøm. Og saaledes turde den saa hyppig forekommende Afrundethed hos Stene i Elveleier og paa vore Strande snarere skrive sig fra Iisbræer end fra Hvirvelstrømme. Med Hensyn til den almindelige Forklaringsmaade af Morænernes Oprindelse maa jeg endnu for det Tredie bemærke, at det var paafaldende, hvor store Sidemorænerne almindeligviis vare i Sammenligning med Endemorænerne. Denne Omstændighed lader sig neppe forklare, medmindre man antager, at Massedelene i Sidepartierne af en Iisbræ under Bevægelsen nedad tillige, som forhen bemærket, skydes ud imod Siderne. Ved en saadan Bevægelse vilde Steen og Gruus, som var kommet et Stykke ud paa Iisbræen, føres tilbage til dens Sider. Bemeldte Bevægelse tjener saaledes til at forklare baade Sidemorænernes uforholdsmæssige Størrelse og Marginalsprækkernes Oprindelse, samt den Omstændighed, at Iisbræerne om Sommeren ikke indsvinde saameget i Bredden, som man skulde formode, paa Grund af Afsmeltingen paa Siderne.

Bunden i de Klippedale og Forsænkninger i Fjældet, hvor de omhandlede Iisbræer forekomme, er hyppig i høi Grad afglattet, poleret, furet, sribet. Det samme er Tilfældet med de Klippesider og Klippevægge, som indeslutte saadanne Dale. Afglatningen, Polituren, Stribningen, eller med eet Ord: Skuringsfænomenet viser sig tydeligst paa Klippeflader, som vende opad mod Iisbræerne. Furerne, Striberne følge Dalens Løb. Større Furer ere dels polerede, dels sribede langsefter. Skuringsmærkerne kunne forfølges opad til Iisbræernes Rand og saa langt ind under samme, som Øiet kan naa. I modsat Retning lade de sig forfølge langt ned efter Dalene, i Reglen lige ned til Søen. I Iisbræernes umiddelbare Nærhed have Skuringsmærkerne et saa friskt eller færskt Udseende, at man uvilkaarlig kommer til at tænke: lang Tid forløb der ikke siden disse bleve til. Derimod blive Skuringsmærkerne i Reglen svagere eller ligesom mere udslettede ved Forvittring, faa i det Hele et mere aldrende Udseende, jo dybere ned i Dalene. Saadanne Dale ere gjerne ligesom bestroede med afrundede Stene, kort: der seer ud i de fra Folgefonns Iisbræer nedgaaende Dale, saaledes som der maatte see ud, naar de havde tjent som Afløbsrænder for Iismasser, der, spækkede med Gruus og Steen paa Sider og Underflade, havde skudt sig ned igjennem dem.

Som det er at vente, løber der om Sommeren en stor Mængde Elve og Bække ned fra Folgefon til alle Sider. Man finder, som forhen bemærket, ingen Iisbræ uden at der kom-

mer en Elv eller Bæk frem fra samme; og jeg saa intetsteds en større Elv træde umiddelbar frem fra Sneebræen, men vel mindre Bække, som senere forenede sig til Elve. Den længste og største af alle de Elve, der udgaa fra Folgefon, er den, der kommer ud fra Iisbræen i Kjæringbotnen og løber ud i Matrefjorden. Dernæst maa nævnes den Elv, der falder ud i den nordre Green af Mourangerfjorden, fremdeles Johndalselven, Londalselven, Buerselven og Bondhuuselven. Elve med saa kort Løb, saa indskrænket Gebet og saameget Vand, kunne kun forekomme, hvor et Høiland af liden Udstrækning bedækkes af en Sneebræ. Der gives muligens faa Steder paa den hele Jordklode, hvor der fra et saa indskrænket Fjældparti løber ned saameget Vand. Alle Elve, som komme frem af Folgefonnens Iisbræer, føre Slam med sig, om Sommeren i den Grad, at Fjordene, hvori de falde ud, blive grumsede og faa en smudsiggraa Farve, hvorimod Vandet om Vinteren i disse Fjorde almindeligviis er meget klart. Disse Iisbræel­ve ere meget ustyrlige, fare særdeles ofte umildt frem mod sine Bredder. Der forekommer iblandt Oversvømmelser af en egen Art i dem. Man har endnu i frisk Minde, hvorledes Vandet ud paa Sommeren, for nogle og tretti Aar siden, pludselig svandt ind i den Elv, som udspringer fra Iisbræen i Kjæringbotnen, og hvorledes det uden nogen mellemkommende Uveirdyst pludselig indfandt sig igjen i en saadan Fylde, at det oversvømmede alle Bredder og oversaaede dem med Sand-, Gruus- og Steenmasser, samt Iisblokke. Den eneste mulige Forklaring paa denne Tildragelse er, at Elvens Løb under Iisbræen stoppedes til, og at Vandet derinde stuvendes op, indtil det brød frem med ustandselig Kraft og sopte en stor Deel af Iisbræen med sig. En lignende Oversvømmelse fandt Sted i Buersdalen Høsten 1857, hvor flere Maal Græs­mark gik tabt med det samme. I Forbindelse hermed skal jeg endnu berøre følgende besynderlige Tildragelse: Oppe i Fjældet ovenfor Gaarden Digranæs i Sørfjorden ligger, 3000 Fod over Havet, et Vand, omgivet af steile Klipper til Syd, Vest og Nord. Folgefon skyder sin udtungede Jøkelrand ned mod Vandet paa Syd- og Vestsiden. Paa den østlige Side af Vandet ligger en Klippebarier, som rækker 16 Fod over samme. Vandet har sit Ud­løb gennem en trang Fure i denne Barier, paa hvis For- eller Østside der om Vinteren lægger sig en stor Sneeskavel. Paa en mild Dag, den 19de Februar 1849, springer dette Vand pludselig ud af sit Leie, vælter sig tilligemed Gruus og Steen over den 16 Fod høie Klippedæmning, gennemvæder den foran liggende Sneeskavel, tager den med sig og ruser med utrolig Fart lige ned i Søen, raserende Elveløbet til begge Sider i en forbausende Bredde. Bemeldte Vand kom ved denne Leilighed i Vanrykte for at have en løs Karakter, fik Navn af „Løusavatne“ og frygtes af Opsidderne paa Gaarden Digranæs, som var nær ved at stryge med. Den eneste tænkelige Aarsag til denne Begivenhed er, at uhyre Sneemasser paa hiin milde Dag styrtede ned i Vandet fra de bratte Omgivelser og jagede Vandbeholdningen paa Flugten.

Jeg undersøgte tidt og ofte, hvor jeg for frem, Temperaturen i det Vand, som paa Sommertiden kommer ud af Folgefon og dens Iisbræer, just der, hvor det træder frem til Dagen fra det frosne Element, og fandt, at den i Regelen var lidt over 0°. Jeg undersøgte ogsaa Temperaturen i det Vand, som flød paa Iisbræernes Overflade, og fandt den i Regelen at være 1°. Men ogsaa der viste den sig iblandt baade under Regn og i klart Solskin at være, vistnok høist ubetydeligt, over 0°. Jeg fandt dette paafaldende, tænkte at Nulpunktet maatte være anbragt for lavt paa mit Thermometer, stak dette ned i smeltende Snee, men fandt ved Optagelsen, at det viste præcist 0°. Thermometerskalaen var kun inddeelt i hele Grader, og Afstanden mellem Delingsstregene var kun kort. Jeg skulde meget ønske, at jeg havde haft et særdeles følsomt Thermometer med en Skala, som angav Brøker af Grader. At Temperaturen i det Vand, som flød ovenpaa Iisbræerne, iblandt maatte være lidt over 0°, antydedes ogsaa derved, at Isens Overflade i de Rænder, hvori Vandet løb, var ligesom afglattet ved Smelting,

var mindre ru end sædvanligt. Som et hidhenhørende Moment kan ogsaa anmærkes, at Vand, som piblede frem af Sneebraen oppe paa dens Overflade, gjerne havde gravet sig en Grøft i denne, og det paa Steder saa flade, at man ikke vel kunde tænke sig Grøften frembragt ved Vandets mekaniske Kraft.

At Temperaturen i det Vand, som flyder paa en Iisflade, kan være lidt over 0° , er begribeligt, naar Vandet skraver sig fra nyfalden Regn. Thi Regnen, der om Sommeren vel i Reglen har nogle Graders Varme, kan ikke antages at blive afkølet til 0° i samme Moment, som den berører Isens Overflade. Derimod har det sine Vanskeligheder at begribe, at Temperaturen kan være, om en nok saa lidet, over 0° i det Vand, som flyder ovenpaa en Iisbræ i klart Solskin, og som maa antages at være fremkommet ved Isens Smeltning. Naar Nogen tror at have bemærket noget saadant, ligger naturligviis den Tanke nær, at Iagttageren har seet fejl, eller at en eller anden Omstændighed, ham uafvidende, har indvirket paa Thermometret saaledes, at det ikke angav Vandets sande Temperatur. Jeg tror imidlertid ikke at burde sætte ganske ud af Betragtning, hvad jeg i bemeldte Henseende formener at have iagttaget. Men det er vel at mærke, at her handles om meget smaa Temperaturoverskud over 0° . Og disse har jeg søgt at gjøre mig begribelige paa følgende Maade:

Som jeg senere haaber at kunne godtgjøre, var Temperaturen 0° i den under Spørgsmaal værende Iis. Naar Solstraalerne bringe Iis til at smelte, fremstaar der paa dennes Overflade en Vandhinde, som maa have nogen Tykkelse, førend den begynder at flyde væk, og der skal en vis Tid til, førend den naar bemeldte Tykkelse. Medens Vandhinden paa Grund af Iisfladens Smeltning tiltager i Tykkelse indad, passere Solstraalerne igjennem den, og det synes, som om de maatte kunne afsætte eller fremkalde nogen Varme i samme under Passagen. De maa antages at virke kraftigst paa Hindens yderste Deel, lidt svagere paa dens næstyderste Deel o. s. v. Og forsaavidt ingen Strømning finder Sted i Vandhinden fra inden udad og omvendt, have Solstraalerne tillige paa ethvert af dens Stadier altid virket længst paa dens yderste Deel, lidt kortere paa dens næstyderste Deel o. s. v. Saaledes synes det, som om Temperaturen ikke i strængeste Forstand kunde være eens overalt i denne Hinde, men at den maatte være lavest og lig 0° inderst, og tiltage udover, forsaavidt den ikke atter sænker sig paa Overfladen formedelst Fordunstning. Naar derpaa Vandhinden glider fra Dannelsesstedet, løber ikke alt Vandet væk saaledes, at Iisfladen staar tør igjen, men denne er fremdeles overdraget med en fortvæk voxende Vandhinde. Det paa Glid komne Vand træffer heller ikke paa tørre Iisflader, men paa Iisflader, som ogsaa ere belagte med en Vandhinde, kommer saaledes under Løbet ikke egentlig i Berørelse med selve Isen, men med Vandhinden, som klæber ved samme. Vandet fortsætter sit Løb ovenpaa Isen, dets Masse voxer, flere og flere af dets Partikler undgaa at komme i Berørelse med den ved Isen klæbende Vandhinde, medens Andre kun berøre samme kortelig. Imidlertid virke Solstraalerne derpaa. Følgen heraf synes at maatte blive en Smule Opvarmning, om end Temperaturen ved Løbets Begyndelse er 0° i hver eneste Vandpartikel. Det er vel heller ikke utænkeligt, at Vand ved at bevæge sig, udvikler nogen Varme, naar det støder paa Hindringer, og Bevægelsens Hurtighed saaledes ikke svarer til den bevægende Kraft, eller med andre Ord: naar noget af den bevægende Krafts Arbejde gaar tabt.

Temperaturen i det Vand, som kom frem fra Iisbræerne, var forresten ikke konstant, den steg og faldt lidt med Vandmængden. Det samme forekom mig at være Tilfældet, skjønt i ringere Grad, med Temperaturen i det Vand, som flød paa Iisbræernes Overflade.

Paa Vintertiden indsvinder naturligviis Vandmassen betydeligt i de Elve og Bække, som udspringe under Folgeføn. Maaskee ogsaa en og anden ubetydelig Bæk bliver ganske

tør paa den Maade, at Vandet, naar det kommer frem fra Bræen, fryser og danner Svæll. Men de større Bække og Elvene udtørres aldrig. De slaa et Iistag over sig og flyde nok saa kvikt derunder hele Vinteren.

For at erholde noget Begreb om Temperaturen i det Vand, som kommer frem fra disse Iisbræer om Vinteren, lod jeg i Februar 1861 anstille Iagttagelser i den Elv, som udflyder fra Iisbræen under Valaberg omtrent i 2000 Fods Høide over Havet. Bemeldte Elv, der efter et Skjøn kunde antages at levere 40 Kubikfod Vand i Minuttet, viste ved Udløbet fra Bræen $+ 1^{\circ}$ R, medens Lufttemperaturen var $- 7^{\circ}$ R. Længer ned var Elvens Temperatur 0° . Den Iisbræ, hvorfra denne Elv kommer frem, beskines meget sjelden, om nogensinde, af Solen. Det hele Territorium, hvorfra man kan tænke sig, at denne Elv kunde faa Tilførsel, ligger selv om Sommeren stærkt i Skyggen. Der ligger saaledes ingen Grund for Dagen, hvorfor man skulde antage, at Temperaturen i denne Elv skulde være høiere end i de andre Elve, som udspringe under Folgefon.

For at erholde et Begreb om Temperaturen i disse Iisbræers Indre, samt om hvor langt Vinterkulden trænger ned i dem, lod jeg i Slutningen af August 1860 opkaste en 12 Fod dyb Grav i et fladliggende, kompakt Parti i den øvre Deel af Iisbræen i Blaadalen, omtrent 4000 Fod over Havet, og nedlagde deri tre Viinaandthermometre med en i Vædsken liggende Glasindex, der ved Optagelsen kunde vise Temperaturens laveste Stand i den siden Nedlæggelsen forløbne Tid. Hvert Thermometer var indsluttet i en stærk Jerncyliner med Laag og denne igjen i en stor Trækub. Det første Thermometer lagdes paa Gravens Bund, naturligviis horizontalt, medens Glasindexens ydre Ende berørte Vædskens Overflade, og overdækkedes med et 4 Fod tykt Lag af sammentrampet Iis. Det andet Thermometer nedlagdes paa samme Maade i 8 Fods Dybde og overdækkedes med et lignende Lag af Iis. Det tredje Thermometer nedlagdes endelig i 4 Fods Dybde og blev overdækket med Iis indtil Graven var fyldt til Topmaal, der dog rimeligviis snart jævnedes med Isens øvrige Overflade. Over denne Grav var Sneen ved Juletider $6\frac{1}{2}$ Fod, lidt før Paaske $7\frac{1}{2}$ Fod dyb.

Under en Steen, som laa temmelig frit paa en Bergkulle ved Siden af Iisbræen, hvor det lod sig formode, at Vinden vilde blæse Sneen væk om Vinteren, anbragtes ligeledes et Minimumsthermometer i den Hensigt, at erfare Lufttemperaturens laveste Stand om Vinteren.

Disse Thermometre bleve igjen fremtagne i August 1861. Thermometret under Stenen paa Bergkollen viste et Minimum = $- 3^{\circ}$ R. Saalidet under 0° kan Lufttemperaturens mindste Minimum ikke have været i en Høide af 4000 Fod over Havet, da — som jeg veed med Visshed — Lufttemperaturen i Begyndelsen af Marts var $- 14^{\circ}$ R. ved den nederste Rand af Buersbræen, der ligger blot 1445 Fod over Havet. Der maa saaledes alligevel have lagt sig Sne om Stenen og forhindret Vinterkulden fra at trænge ind, skjönt betydelig kan Sneemassen ikke have været, da der ikke laa mere end $7\frac{1}{2}$ Fod Sne over Iisgraven, hvor det dog saa ud til at Sneen kunde ansamle sig i betydelig Mængde.

Det øverste Thermometer i Iisgraven gjenfandtes liggende horizontalt ovenpaa Iisfladen og viste et Minimum = $- 1^{\circ}$ R.

Det næstøverste Thermometer i Iisgraven gjenfandtes ogsaa i horizontal Stilling, tildeels endnu begravet i Isen, og viste Minimum = $- \frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Det paa Gravens Bund nedlagte Thermometer gjenfandtes liggende horizontalt 2 Fod under Isens Overflade, men det var desværre brudt i Stykker, ikke ved nogen Vold fra Isens Side, men antagelig derved, at en Metalring, som fæstede det til Glasskalaen, havde trukket sig sammen og knækket Stilken paa Thermometret.

At det Thermometer, som nedlagdes 4 Fod dybt i Isen, gjenfandtes paa dens Overflade, og at det Thermometer, som nedlagdes 8 Fod dybt, gjenfandtes tildeels begravet i Isen, altsaa i Niveau med dens Overflade, viser, at en 8 Fod tyk Iisflo, der i August 1860 udgjorde Bræens øverste Skorpe, var bortsmeltet i August 1861. Mærkeligere er imidlertid, at den vertikale Afstand mellem det dybeste og det næstdybeste Thermometer var forkortet fra 4 til 2 Fod, hvilket tyder paa en Sammensynken af Partier i det Indre af Iisbræen, medens de hverken staa i Forbindelse med Bræens Underlag eller umiddelbar paavirkes af Sol, Regn og Lufttemperaturen fra uden. Man kan maaskee sige, at det 4 Fod tykke Iislag, som adskilte bemeldte Thermometre, ikke var saa kompakt, som Isen forøvrigt, og derfor sank sammen, medens ingen Synken sammen fandt Sted i den øvrige Iis i samme Dyb under Bræens Overflade. Men i saa Fald maatte man have gjenfundet de to øverste Thermometre i en aaben Grøft eller Fordybning i Isens Overflade, hvilket dog ikke var Tilfældet.

Det er muligt, at de tvende i Iisgraven nedlagte Thermometers Minimalangivelser: -1° og $-\frac{1}{2}^{\circ}$ R, ikke skrive sig fra Kulde i Isen, men fra natlig Udstraaling, mens de henlaa, det ene ganske ovenpaa, det andet for en Deel blottet i Isens Overflade. I saa Fald maa Isens største Kulde have været mindre end $-\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Mod disse Temperaturiagttagelser lader sig gjøre den Indvending, at ihvorvel Thermometrene baade nedlagdes og gjenfandtes i en horizontal Stilling, saa kunne de i Mellemtiden gjerne have hældet baade til den ene og den anden Ende, og at man saaledes ingen Sikkerhed har for at Indexen ved deres Optagelse netop viste Temperaturens laveste Stand i Mellemtiden. Hertil maa bemærkes, at Iispartiet, hvori de nedlagdes, var fladt, frit for Sprækker og efter al Anseende en rolig Plet i Iisbræen, samt at Thermometrene ved Temperaturen 0° maa have en Hældning af 24° førend Indexen begynder at glide*).

Følgende Punkter ligge i følgende Høider over Havet, fundne ved Barometeriagttagelser, hvorhos een Høideangivelse er funden ved Nivellement med et Vandrør fra Søen af. Terrainet er meget brat, og saaledes Sigtelinierne med Vandrøret meget korte. De korresponderende Barometeriagttagelser bleve anstillede paa bestemte Tider flere Gange om Dagen paa en Gaard i Hardanger ikke langt fra Folgefon. Observationsstedets Høide over Havet fandtes ved gentagne Nivelleringer, der afveg meget lidet fra hverandre.

Rjuen, et Skjær i Folgefon paa dens nordøstlige Ende	4890	Fod	over	Havet,
Do. efter Nivellement	4791	—	—	—
Iisbræens nederste Rand paa Valaberg	*3524	—	—	—
Blaadalsbræens nederste Rand	*3296	—	—	—
Høiden af Folgefon ved A paa Kartet	5266	—	—	—
Buersbræens nederste Rand	1445	—	—	—
Sneegrændsen ved C paa Kartet	*3441	—	—	—
Gaarden Vinterhuun	1255	—	—	—
Iisbræens nederste Rand i Kjæringbotnen	*2593	—	—	—
Høiden af Folgefon ved B	4260	—	—	—

*) Da Isens Temperatur i det Indre uidentvilt har meget at betyde med Hensyn til Iisbræernes Bevægelse, vilde det være af Vigtighed, at have Iagttagelser angaaende samme, mod hvilke Intet lod sig indvende. Saadanne Iagttagelser vilde man uidentvilt opnaa, naar man tog en stærk, huul Halvkugle af Jern, fyldte denne til en vis Grad med Kviksølv, lagde Thermometret derpaa, skruede en anden stærk, huul Halvkugle tæt paa den første og lagde det Hele ned i en Iisbræ. Hvormeget og hvorledes end Kuglen dreiedes og rullede, vilde Kviksølvets Overflade og Thermometret forblive horizontal.

Sneeegrændsen i Nærheden af B	*3939	Fod over Havet,		
Bondhuusbræens nederste Rand	1019	—	—	—
Sneeegrændsen i Gjerdesdalen ovenfor Mysevandet	*2475	—	—	—
Iisbræens nederste Rand i Urabotnen	*3302	—	—	—
Iisbræens nederste Rand ved Juklavandet paa Folgefons nordvestlige Grændse	*3167	—	—	—
Høiden af Folgefon ved D	5131	—	—	—

Foranstaaende er, hvad jeg i Sommeren 1859, 1860 og 1861 iagttog betræffende Folgefon og dens Iisbræer, om hvilke Iagttagelser jeg iforbigaaende maa bemærke, at de ere gjorte under saa ugunstige Omstændigheder som muligt, da jeg paa alle mine Folgefonsexkursioner blev forfulgt af et fast uophørligt Regnveir, i hvilket Folgefon, paa enkelte korte Mellemrum nær, indhyllede sig i en uigjennemtrængelig Taage. Paa Grund af det vedholdende Regn kunde man ikke slaa sig til under et Telt oppe i Nærheden af Sneebræen; men man maatte have sit Tilhold nede i Bygden, en 3 a 4000 Fod nedenfor de Steder, hvor man ønskede at gjøre Iagttagelser. Naar der saa kom en og anden Dag, da Veiret saa ud til at blive saapasse, at man kunde færdes under aaben Himmel, medgik en stor Deel af Dagen under Opklattringen til Bræerne, og naar man kom op, var man træt, overanstrengt og lidet oplagt til at observere, især naar man blev overøst af Regn, hvis Temperatur ikke var saamange Grader over Frysepunktet. Hertil kom, at man maatte begive sig tidlig paa Hjemveien, for ikke i den mørke Nat at passere farlige Stier og Kleiver, med Hensyn til hvilke man var daarlig lokaliseret.

Da der muligens kan komme til at hengaa lang Tid, inden Nogen finder Lyst og Leilighed til at foretage en grundig Undersøgelse af Folgefon og dens Iisbræer, skal jeg til foranstaaende Iagttagelser, saa ufuldstændige de end ere, knytte følgende Discussion:

Man kan spørge: Hvorfor er Folgefonfjældet belagt med en udstrakt Sneebræ, medens Nabofjældene enten ere ganske befriede for Snee om Sommeren eller ogsaa kun bedækkede med sporadiske Sneebræer, der, sammenholdte med Folgefon, kun tage sig ud som Sneepletter? Hertil maa svares: Folgefonfjældet danner et 4 a 5000 Fod høit Plateau eller bred Ryg; der gives ikke i vid Kreds nogen saa høi Fjældflade, kun enkelte Toppe paa Nabofjældene naa en saadan Høide. Desuden ligger Folgefonfjældet ligesom de fleste Fjælde, der i vort Land bedækkes af store Sneebræer, nær Havet, hvorfra Norge med sydvestlige Vinde vel faar Størstedelen af sin Snee. Det er altsaa den Omstændighed, at Folgefonfjældet frembyder et stort Areal, beliggende over Sneeegrændsen, tilligemed dets Naboskab med Havet, som gjør det til Sæde for en omfangsrig Sneebræ.

Man kan spørge: Er Folgefon en Levning fra en Tid, da Landets Klima var koldere end nu, eller er den et Produkt fra den nærværende Tidsepoke? Der findes, som allerede anført, en Mængde Skuringsmærker i Folgefonns Gletscherdale, som man kan forfølge fra Iisbræerne ned over til Søen, hvor man ikke sjelden træffer store Moræner. Man finder saadanne Skuringsmærker rundt om Folgefon, nær ind til samme og længere borte fra samme, fast overalt. Dette skulde tyde paa, at Folgefon engang havde en langt større Udstrækning end nu, og navnlig naaede langt længer ned mod Søen, hvilket igjen forudsætter andre Temperaturforholde end de, der for Tiden finde Sted. Man kommer saaledes lettelig til at sætte Folgefons Oprindelse i Forbindelse med en Glacialepoke. Det lader sig dog ikkedestomindre vel tænke, at Glaciertiden var forbi længe før Folgefon tog sin Begyndelse. For dem, som færdes paa

vore Fjældvidder, er det en bekjendt Sag, at paa en vis Lokaltet kan holde sig en stor og mægtig Sneefon Sommer efter Sommer i lange Aarrækker. Men saa kommer der Vintre, som give lidet Snee, eller hvori Vinden staar noget anderledes end i de foregaaende, eller varme Sommere, og den mægtige Sneefon, som man ansaa for evig, forsvinder enten ganske eller efterlader sig en tynd, hullet Iisplade, som ikke formaar at skjule Undergrundens Stene. Men om nogle Aar igjen er Sneefonnen ligesaa stor og mægtig som før. En saadan Sneebræ er et Nutidens Barn. Noget Lignende lader sig tænke om Folgefon. Det er ingenlunde usandsynligt, at, om Folgefon blev feiet ganske bort, saa vilde den om nogle Aar have gjenvundet sin nuværende Udstrækning og Mægtighed. Fjældgrunden, hvorpaa den hviler, hæver sig nemlig over Sneegrændsen, og den ligger nær Havet; intet vestligere Fjæld rager saa høit, at det udtømmer de fra den sydvestlige Kvadrant kommende Luftmassers Indhold af Snee, førend de naa bemeldte Fjældgrund, der saaledes faar sit Nedslag forlods, medens de østenfor liggende Fjælde kun faa, hvad den levner. Skulde saaledes ikke Vinterens Nedslag have Overvægten over Sommerens Tø paa den Fjældryg, hvor Folgefon hviler, saa bliver det ubegribeligt, hvorledes der saa hyppig kan findes Sneefonner og Sneepletter Sommeren over paa Steder, som ligge lavere og længere fra Havet, hvor baade Sneefaldet maa være mindre og Sommervarmen større. Det kan her bemærkes, at i Slutningen af August 1859 og 1860 bestod Folgefons Overflade af kun vintergammel Snee, som ingenlunde vilde være truet med fuldstændig Bortsmeltning i den paafølgende Høst, selv om den nye Forsyning med Snee havde ladet vente længer paa sig end Tilfældet var. Der faldt nemlig allerede Snee i de første Dage af September 1859. Der faldt ogsaa Snee i September 1860, skjønt Tiden ikke nærmere kan angives.

Overhovedet tør man ansee det for afgjort, at den paa Folgefon faldende aarlige Sneemængde er for stor til igjen at blive bortsmeltet og bortdunstet i Aarets Løb. Men saaledes maatte jo Folgefon været i Tiltagende baade med Hensyn til Mægtighed og Horizontaludstrækning, hvad enten den skriver sig fra en tidligere eller fra den nærværende geologiske Tidsalder? Dersom Folgefon havde tiltaget siden Landet blev bebygget, maatte der være Sagn og Tale derom i de tilstødende Bygder. Thi en saadan Tiltagen vilde have berørt de Omboendes Interesser. Folgefon vilde nemlig da lagt under sig det ene Stykke Sætermark efter det andet i de tilgrændsende Dale. Men der gives ingen Fortællinger om en successiv Udvidelse af Folgefon i det Hele taget. Man taler derimod, bemærket iforbigaaende, om Folgefon som Noget, der blev til paa een Gang. Man fortæller, at der, hvor Sneebræen nu ligger, var engang beboede Egne, ikke mindre end 7 Præstegjæld, med blomstrende Enge og bølgende Agre; men Folket var saa ryggesløst, at Gud i sin Vrede hjemsøgte det paa den Maade, at han lod det Hele begrave under Snee. Sneefaldet fandt Sted paa en Søndag, just som Folket var forsamlet i Kirken (hvilket just ikke skulde tyde paa Ugudelighed). Præsten staar med udstrakte Hænder paa Prædikestolen endnu, og Menigheden staar i en Stilling, hvori Opmærksomheden er deelt mellem Præsten og Katastrofen udenfor. Kun eet eneste Menneske, en Gjente, undgik Ødelæggelsen, og det med Nød og Neppe. Hun var bleven hjemme ved Huset for at have Nonsmaden færdig ved Familiens Tilbagekomst fra Kirken. Men hun syntes, at det blev for svært med Snee, tog Foden paa Nakken og satte afsted til en Gaard nede i den lavere Bygd. Hun blev senere gift, fik Børn, og der gaar nok en og anden Descendent efter hende endnu. Saadanne Myther avler formeentlig Folketroen om enhver stor Sneebræ, der jo ogsaa for den primitive Betrægter grangivelig maa tage sig ud som en Herrens Straffedom over den under samme begravede Egn. Som Støtte for ovenanførte Mythe anføres, at Elvene, som udspringe under Folgefon, iblandt føre Artefakta med sig frem til Dagen, saasom Staver

af Trækar, Tvarer, Øxer o. s. v., hvilken Beretning just ikke udendvidere bør stemples som Fabel, men lader sig, som senere skal vises, forklare paa en ganske ædruelig Maade.

Man veed ogsaa at fortælle om partielle Udvidelser af Folgefon eller egentligere af dens Iisbræer, nemlig at den og den Iisbræ har rykket frem, gjort Skade, lagt saa og saa stort Stykke Græsmark under sig. Saadanne Beretninger ere almindeligviis sande og let forklarlige. Thi det lader sig let tænke, at Sneen om Vinteren paa Grund af Vindenes Foranderlighed snart ophober sig fortrinsviis i den øverste Deel af den ene Gletscherdal, snart i den samme Deel af den anden, hvoraf følger en temporær Fremrykning snart af den ene, snart af den anden Iisbræ. Man veed mindre at fortælle om Tilbagegange hos Iisbræerne, hvilket kommer deraf, at en Tilbagegang ikke saa umiddelbart berører Interessen som en Fremrykning. Thi naar en Iisbræ gaar tilbage, efterlader den et af Sand, Gruus og Steen bedækket Terrain, som først, om nogensinde, kommer til Nytte for en senere Generation, der ikke oplevede Tilbagegangen. Paa denne Maade er det ikke umuligt, at Folgefon med Iisbræer kan have trukket sig tilbage, siden Omegnen blev bebygget, uden at der er opkommet nogen Tradition derom. Men naar man befærer Folgefon og Omegn, faar man ingen Tro paa, at den under de nuværende Temperaturforholde har befundet sig i nogen mærkelig Tilbagegang. Og det Sandsynligste er, at den omtrent har havt den Størrelse, som den nu har, fra umindelige Tider.

Men naar saaledes Folgefons Grændser maa antages for saa godt som uforanderlige, medens paa den anden Side den paa Bræen virkende Sommervarme er for svag til at bortskaffe den foregaaende Vinters Snee, hvoraf Følgen synes at maatte blive en bestandig Tiltagen, saa maa man spørge: Hvilke andre Midler end Sneemassens Afsmeltning paa Overfladen betjener Naturen sig da af, for at holde den inden bemeldte Grændser?

Det ene af disse Midler er udentvivl, at den Snee, som falder paa Bræens øverste Flade, for en god Deel feies bort af Vinterstorme og flyger sammen længer nede paa Bræens Udkanter, hvor den finder Ly for Vinden. Herved bliver Sneens Anhobning holdt i Tømme paa Høiderne, hvor Temperaturen er lavest, og forøget i et lavere Niveau, hvor Varmen er større. Et andet Middel ligger, efter min Formening, deri, at Sneebræen tør baade i det Indre og paa Underfladen, hvilket paa den ene Side ligetil formindsker Sneemassen paa Stedet og paa den anden gjør, at den, hvor Underlaget har nogen Hældning, glider fra et høiere til et lavere Niveau, hvor den udsættes for en høiere Temperatur og saaledes smelter hurtigere. Man kan maaskee sige, at naar en Sneebræ har naaet en vis Mægtighed, saa glider den uden nogen Tø forinden og forneden. Man kan maaske ogsaa tænke sig en saadan Forbindelse mellem Sneebræernes Mægtighed og deres Gliden, at denne Sidste aftager og tiltager med Mægtigheden, men i stærkere Grad, i hvilket Fald Sneebræerne vilde ophøre, eller næsten ophøre at glide, naar deres Mægtighed sank under et vist Minimum, hvorimod de, naar deres Mægtighed var steget til et vist Maximum, vilde glide saa hurtig, at en yderligere Tiltagen i Mægtighed var umulig. Men herved er for Folgefons Vedkommende at erindre, at der øverst paa samme gives vidstrakte Partier saa flade, at en Gliden hos dem er utænkelig. Grunden, hvorfor disse Partier ikke voxer i Høiden, uagtet Vinteren lægger en Sneeflo paa dem, som Sommeren ikke magter at borttage, kan altsaa ikke ligge i Glidningen. Paa den anden Side maa det ogsaa bemærkes, at en Tøen i det Indre og paa Underfladen af en Sneebræ gjør denne villigere til at glide, gjør, at den baade glider fortere og tillige paa Steder saa flade, at en Gliden ellers vilde være umulig. Som Beviis herfor kan erindres, at Sneen ikke glider ned fra Huustagene i koldt Veir, men i Linde, at den bliver liggende paa Huustagenes nordre Side, medens den glider af paa Sydsiden, hvor Solen bringer den til at tø. Hermed stemmer ogsaa en bekjendt Erfaring fra Bergegne, nemlig, at der gaar sjelden eller aldrig Sneeskred i

stærk Kulde, fremdeles at der iblandt, men ikke ofte, gaar Sneeskred under en midlere Kuldegrad, nemlig de saakaldte Meelskred, hvis Sne er løs og tør, saa at den gyver som Meel, men kun paa et meget brat Terrain, idetmindste, hvor de tage sin Begyndelse, samt endelig, at der gaar hyppig Sneeskred i Tøveir, nemlig de saakaldte Klamskred, der kunne udspringe fra et meget mindre hældende Terrain end Meelskredene.

At Folgefon og formodentlig ogsaa andre Sneebræer tør i det Indre og paa Underfladen fremgaar af Følgende:

Naar om Sommeren Solen skiner varmt paa en Sneebræ, er Sneen blød, den smelter, men man seer ikke, hvor Vandet bliver af. Det fordunster nemlig for en Deel, og for en Deel synker det ned i Sneemassen. Naar det regner paa en Sneebræ, seer man heller ikke, hvor det bliver af Vandet. Det tager Veien ned i Sneemassen. Det maa regne meget stærkt paa en Sneebræ, naar den ikke skal kunne sluge hver Draabe. Efter min Erfaring paa Folgefon og andre Sneefonner er det sjeldent, at Vand bryder frem nede paa deres Sider og overskyller deres nedre Rand. Derimod er det en given Sag, at naar det har regnet alvorligt paa Folgefon, og naar Veiret i nogen Tid har været saa mildt, at Sneen er bleven medtagen ved Smeltning paa dens Overflade, saa fremkomme de Elve og Bække, der udspringe under samme, med mere Vand, end naar Veiret er koldt og tørt. Heraf maa man slutte, at det Vand, som dannes ved Smeltning paa Sneebræens Overflade, samt den Regn, som falder paa samme, i Regelen synker tilbunds i Sneebræen og arbejder sig frem til Dagen langs dens Underlag. Men naar nu det Vand, som fremstaar ved Smeltning paa Overfladen af en Sneebræ, og hvis Temperatur maa antages at være 0° , synker igjennem Sneebræen uden at Noget deraf fryser paa Veien, saa maa dens Temperatur være $= 0^{\circ}$. Og hvis i andet Fald en større eller mindre Deel af Sneevandet fryser under Gjennemgangen, saa maa den ved Frysningen frigjorte Varme bidrage til at mildne Kulden inden i Sneebræen. Forudsat altsaa, at Temperaturen i Sneebræen er under 0° , saa ligger der allerede i det Vand, som fremstaar ved Smeltning paa dens Overflade og synker igjennem samme, en Tendents til at hæve dens Temperatur op til 0° , hvilket i en høiere Grad maa være Tilfældet med Regnen, som gjennemfiltrerer Sneebræen i rigelig Mængde og begynder Løbet med nogle Graders Varme. Der maa saaledes være tilstrækkelig Grund til at antage, at Temperaturen i Folgefon og i Sneebræer under lignende Forholde er 0° fra Overfladen til Bunden om Sommeren.

Hvad Vinterkulden angaar, saa kan den kun trænge ned eller ind i Sneebræen formedelst Ledning; og Sneen er, som bekjendt, en slet Varmeleder, eller hvad der kommer ud paa det samme — en slet Kuldeleder. Vinterkulden kan saaledes umulig naa saa dybt i Sneebræen som Sommervarmen, der blev trukket paa Dybet med det indsynkende Vand. Hertil kommer, at den største Vinterkulde ikke finder umiddelbar Adgang til Sneebræernes ældre Sne. Der falder nemlig paa Sneebræerne, idetmindste paa Folgefon, Sne alt med hvert fra den tidlige Høst af, altsaa førend der indtræder nogen større Kuldegrad. Denne høstlige Sne og Vinterens første Sneefald optræde saaledes beskyttende for Sneebræens aarsgamle og ældre Sne mod den egentlige Vinterkulde, der først indtræder senere, og saaledes kan denne ikke engang naa det ubetydelige Dyb i den ældre Sne, som den vilde have naaet, naar den havde haft umiddelbar Adgang til samme. Man skal imidlertid her ikke lade ud af Betragtning, at de Sneefør, som i Vinterens Løb lægge sig paa en Sneebræ, kunne have en forskjellig og iblandt sandsynligviis en meget stor Kuldegrad. Man kan f. Ex. tænke sig, at der paa en Sneebræ i stille Veir falder Sne under den for Sneeveir lavest mulige Temperatur. Saadan Sne er løs og tør. Derefter følger stærk Kulde og Vind: Den løse Sne flyger bort fra Høiderne og anhober sig i Skavler paa Steder, hvor der er Ly for Vinden. Saadan

Skavler maa have en meget lav Temperatur, være fiinkornige og tætte. Paa den anden Side kan man tænke sig, at der falder Sneer paa en Sneebæ i Storm og under den for Sneevær høiest mulige Temperatur. Saadan Sneer er fugtig, klæbrig og hænger ved, hvor den først slaar ned. Imidlertid tvinges den dog af Stormen til at ansamle sig i størst Mængde der, hvor Vinden skyder over. Saadanne Skavler maa have en forholdsviis høi Temperatur, være grovkornige, faste og iisagtige. Mellem disse Extremes kan man tænke sig mange Gradationer af Temperatur og, i det Hele taget, af fysikalsk Habitus hos Vinterens efter hinanden følgende Sneeveringer. Men naar Sommervarmen kommer og Sneelagene gennemfiltreres af Sneevand og Regn, forsvinde udentvilt deres Temperaturdifferentser, medens deres forskellige fysikalske Habitus forøvrigt muligens kan afstedkomme nogen Ueensartethed i det Fabrikat, hvortil de afgive Materialet, nemlig Iisbræerne, saasom større og mindre Tæthed, større og mindre Gjennemsigtighed, større og mindre Rigdom paa Blærer, samt forskellige Farvenuancer. Resultatet af Foranstaaende bliver altsaa, at man maa antage, at Temperaturen i Folgeføn og Sneebæer under lignende Forhold er = 0° hele Aaret rundt, naar undtages i deres øverste forholdsviis tynde Skorpe, hvor den er lavere om Vinteren, hvorhos man i Benægtelsestilfælde kan spørge: Hvorfra skulde vel en lavere Temperatur end 0° i Sneebæernes Indre skrives sig?

Naar Temperaturen er 0° i en Sneebæ, saa kan man tænke sig en Tøen fremkaldt i dens Indre: 1) derved, at den gennemfiltreres af Regnvand, som begynder Gjennemgangen med en Temperatur over 0°, og som kun lidet opholdes i dens øverste meest porøse Lag; 2) derved, at der med Vandet følger Luft, som under Løbet udsættes for et voxende Tryk og komprimeres, og saaledes udvikler allenfalds lidt Varme, hvilken Aarsag til Tø ogsaa gjælder for Sneebæens Underflade; 3) ved Gnidning mellem Sneepartier og Sneepartikler, hvorved der maa udvikles Varme; 4) ved det med Dybden i Sneebæen voxende Tryk paa Sneemassen, hvorved denne komprimeres og udvikler Varme, og desuden gaar over i flydende Form, fordi Vandets Frysepunkt sænkes under voxende Tryk, hvilken Aarsag til Tø især maa være virksom paa Sneebæens Underflade, fordi Trykket der er størst. Hvad specielt Sneebæens Underflade angaar, saa kan man endnu tænke sig adskillige Aarsager, som kunne bevirke Tø, hvad enten Temperaturen i Sneebæen er 0° eller derunder, men som naturligviis ville være virksomme, naar den er 0°. Saaledes kan man tænke sig, at Sneebæernes Underlag har en saadan Temperatur, at det fremkalder Tø, samt at dets derved lidt Varmetab erstattes ved Tiltørsel fra neden og fra Siderne. Man kan her erindre, at Folgeføn hviler paa et Fjæld med bratte og blottede Sider, samt at dets Fod staar flere Hundrede Alen dybt i Søvand, som altid har nogle Graders Varme. Saaledes viste f. Ex. Sørfjorden sig paa to vilkaarligt valgte Steder at have en Dybde paa 1200 Fod. Som Aarsag til Tø paa Underfladen af en Sneebæ, kan man ogsaa tænke sig, at der under samme udspringer varme Kilder. For Folgeføns Vedkommende er imidlertid denne Aarsag lidet sandsynlig, da egentlige Thermer ere ukjendte i Egnen forøvrigt, og da Kilder med konstant Varme, lig Egnens Middeltemperatur, baade ere sjældne og meget fattige paa Vand. Fremdeles maa man tænke sig, at naar Sneebæen glider over sit Underlag, saa er denne Gliden ledsaget af en til det stærke Tryk svarende Friktion og Varmeudvikling. Endelig kan der være Spørgsmaal om ikke Vandet, som løber under Sneebæen, udvikler Varme, fordi det støder paa Hindringer og saaledes ikke naar den til den arbejdende Kraft svarende Hurtighed.

Tør man altsaa ansee det for afgjort eller idetmindste for høist sandsynligt, at Sneebæerne tø indentil og nedentil, saa har man med det samme Nøglen til den besynderlige Omstændighed, at de ikke voxe fortvæk i Hoiden, uagtet de om Høsten, efterat Sommervarmen

har gjort sin Virkning, beholde et Overskud af den foregaaende Vinters Snee, og uagtet de, hvad der navnlig er Tilfældet med de øverste Partier af Folgefon, hvile paa saa flade Underlag, at man ikke vel kan tænke sig en Tilvæxt i deres Mægtighed forebygget ved en Nedgliden til de lavere Egne. For Folgefons Vedkommende har man endnu i bemeldte Tø Forklaringen paa følgende Foreteelser:

Som forhen bemærket findes der oppe paa Folgefons fladere Deel adskillige milde, dalformige Forsænkninger i Sneemassen, som synes at tyde paa tilsvarende Fordybninger i Fjældgrunden, hvorpaa Sneebræen hviler. Bemeldte Forsænkninger i Sneemassen ere høist sandsynligt om Vinteren formedelst Vindens nivellerende Arbeide ganske udfyldte med Snee, saa at Sneebræen da frembyder en overordentlig jævn Overflade. Man skal vanskelig kunne tænke sig disse Konkaviteter som Følger af en Afsmeltning fra oven; thi naar Overfladen er jævn og eensformig, saa er der ingen Grund, hvorfor det ene Parti af samme skulde angribes haardere af Tø end det Andet. Derimod kan man let tænke sig, at Vandet stævner sammen fra alle Kanter til Underlagets dalformige Fordybninger og undervasker den overliggende Sneemasse, saa at denne synker ind, hvorved Forsænkningen paa Overfladen er given.

Som ogsaa bemærket i den beskrivende Deel af dette Program, forekommer der i Folgefon en heel Deel Revner med Længderetningen paa Stedets Faldlinie, sjeldent oppe paa Sneebræens fladere Deel, hyppigere nede paa Skraaningerne, hyppigst hvor den pludselig gaar over fra Fladt til Brat. Uden Afsmeltning paa Sneebræens Underflade kan man vanskelig forklare sig disse Revner, mindst dem, som forekomme oppe paa dens fladere Deel. Naar derimod en saadan Afsmeltning finder Sted, er det let at tænke sig, at et nedenfor liggende Parti af Sneebræen, enten fordi det hviler paa et brattere Underlag, eller fordi det undervaskes hurtigere, kan komme til at glide eller synke fra det ovenfor liggende Parti, hvoraf en Revne vilde være Selvfølgen. Revnerne i Folgefon have forresten en paafaldende Lighed i alle Henseender med Revner i Sneemasser, som man især paa Forsommeren har Anledning til at see paa vore Fjældvidder forøvrigt under følgende Forholde: En Sneefon har lagt sig ved Siden af et Fjældvand og tildeels skudt sig ud over samme. Sommeren kommer, Fjældvandet opvarmes, den paa Vandet hvilende Sneemasse tør fra neden, Opdriften formindskes, Sneemassen søger ny Understøttelse, synker og revner med det samme fra den Deel af Fjellen, som ligger paa det Tørre. Revnen skylder saaledes en Tøen fra neden sin Oprindelse. Over en Elv, som løber ud af en hældende Dæld og udbreder sig vidt og bredt over en flad Dalbund, lægger sig om Vinteren en mægtig Sneefon, og paa Forsommeren finder man den saaledes fladtliggende Sneemasse gjennemsat af Revner med Længderetningen lodret paa Vandets Løb. Ingen, som har seet saadanne Revner, tvivler paa, at de ere fremkomne formedelst Afsmeltning fra neden.

Méd de Vandstrømme, som udspringe under Folgefon, følger iblandt, siger man, frem til Dagen Gjenstande, som ere gjorte med Menneskehænder. Dette kan man tænke sig gaar til paa følgende Maade: Der ligger Sætere rundt omkring om Folgefon; mellem Sætrene og Bøndergaardene færdes man med Hest og Kløv over større og mindre Stykker af Sneebræen. Nu kan det let hende, at man underveis mister et eller andet til Sæterbruget hørende Rekvisit, som bliver liggende igjen paa Sneefloden. En Hest f. Ex. faar Skræk i Blodet, fordi den skal passere over en Revne, bliver ustyrlig og kaster Kløven af sig, saa at Noget flyver hid, Noget did; Uveiret gaar paa, og man faar ikke samlet Alt, Kløven tilhørende, op igjen. Sneebræen tør fra neden og faar hver Vinter en ny Flo foroven. Det Sneelag, som ligger øverst i Aar, kommer saaledes til at ligge næst øverst til næste Aar, og næst næstøverst det følgende Aar igjen o. s. v. indtil det naar Bunden med samt de Artefakta, som maatte være efterladte derpaa. Disse gribes nu af Vandstrømmen og føres paanyt frem til Dagen.

Af Foranstaaende fremgaar, at naar man taler om Sneebræerne som bestaaende af evig Snee, saa er dette en meget uegentlig Talemaade. Sneen vexler; men Sneebræen bestaar, idet ny Snee tilføies foroven og ældre Snee borttæres forneden. Efter saaledes at have omhandlet Sneebræen, Folgeføn, maa jeg gaa over til en Discussion angaaende de med samme forbundne

I s b r æ e r.

De med Folgeføn forbundne Iisbræer optræde, som forhen bemærket, nede paa dens Rand og danne en, stykkeviis afbrudt, Bord omkring samme. De ere allesammen Affødninger af Folgeføn, og Affødningen foregaar rimeligviis paa følgende Maade: Naar Sneen udsættes for et tilstrækkeligt Tryk, gaar den, som bekjendt, over til Iis. Som Exempel herpaa kan anføres, at naar et Lokomotiv ruller hen over Skinner, som ere belagte med Snee, saa finder man Skinnerne umiddelbart bagefter belagte med Iis. Det er saaledes idetmindste høist sandsynligt, at den Deel af Folgeføn, som ligger Fjældgrunden nærmest, og bærer Vægten af den overliggende Masse, paa Grund af Trykket er gaaet over til Iis. Naar Sneebræen glider, og saaledes et høiere beliggende Parti af samme kommer ned til et lavere Niveau og et varmere Klima, borttør den ydre, sneeagtige Deel af Partiet og man har igjen det indre, blottede Iislag, og med det samme, saa omtrent, en Iisbræ af anden Orden. Til denne Iisbræernes almindelige Dannelsesmaade kommer vel endnu som et Anhang, at vasdrukne Sneemasser, beliggende nede paa Grændsen af Sneebræen, iblandt fryse til Iis, hvorunder de slutte sig sammen med det underliggende, ved Tryk dannede, Iislag til eet Legeme. Iisbræerne, der saaledes under Nedstigningen fra det Høiere til det Lavere, danne et Slags Fortrop for Sneebræerne, udgaa gjerne — navnlig Iisbræer af første Orden — fra vide Mulder eller Circusser oventil og skyde sig ned gennem trange, ujævne, ofte lidet hældende Dale, under hvilket Løb de forholde sig omtrent som en Vandstrøm, idet de bugte sig, udvide sig og trække sig sammen med Dalen. Dette er en Foreteelse, som allerede tidlig vakte Opmærksomhed og Forundring; og hvorledes Iismasser kunne tee sig saaledes, er et Spørgsmaal, som nu har beskjæftiget Naturforskerne i over Hundrede Aar; og mange ere de Theorier, ved Hjælp af hvilke man har søgt at løse Spørgsmaalet. Blandt disse Theorier skal jeg her kortelig berøre de meest celebre, nemlig: Glidningstheorien, Dilatationstheorien, Viscositetstheorien og Tryktheorien.

Glidningstheorien, ogsaa kaldet De Saussure's Theori, lyder i denne Forfatters Voyages dans les Alpes, § 535, kortelig saaledes: „Næsten enhver Iisbræ saavel af første som af anden Orden, hviler paa en hældende Grund, og under enhver Iisbræ af nogen Størrelse findes endog om Vinteren en Vandstrøm, der flyder imellem Isen og Grunden, som bær den. Det lader sig derfor begribe, at disse frosne Masser, rokkede, formedelst Hældningen af den Bund, hvorpaa de hvile, løste ved Vandstrømmene fra enhver Tilknytning til denne Bund, undertiden endog løftede af dem, maa lidt efter lidt glide og stige ned, følgende Faldet af de Dale eller Skrænter, som de bedække. Det er denne Isens langsomme, men uafbrudte Gliden paa dens skraa Underlag, som bringer den ned i de lavere Dale.“ Forudsat, at Autor — som man vil vide — tænkte sig Iis som et fast Legeme med saadanne Legemers almindelige Egenskaber, maa denne Theori falde allerede for den Kjendsgjærning, at Iisbræerne bugte sig, blive videre og smalere med Dalsleierne, som indeslutte dem, samt løbe hurtigere efter Midten end paa Siderne. Saaledes forholde faste Legemer af almindelig Beskaffenhed sig ikke idet de glide over sit Underlag.

Dilatationstheorien, ogsaa kaldet Charpentiers Theori, lyder i Korthed saaledes: Der trænger Vand ned i Isens Porer om Sommerdagen, hvor det fryser om Sommernatten. Under Frysningen udvider Vandet sig og stræber at udvide Iismassen til alle Sider. Modstanden mod Udvidelsen er imidlertid mindst paa den nedad mod Dalen vendte Side. Derfor tage Iisbræerne Veien nedad. Denne Theori gjorde engang megen Opsigt, tiltraadtes for en Tid endog af Mænd som Agazzis. Men saa kom man efter, at Isen er en alt for slet Varmeleder til at tilstede en saa rask Vexel af Tø og Frysning, som Theorien forudsætter, selv om Temperaturen Stigen og Falden i Løbet af et Sommerdøgn var betydeligere end den er. Theorien maatte saaledes falde, selv om den forresten havde forslaaet til at forklare Gletscherfænomenerne bedre end Tilfældet er.

Viscositetstheorien eller Forbes's Theori lyder saaledes: „En Iisbræ er et ufuldkomment Fluidum eller et seigtflydende Legeme, som drives ned over Skraaninger af en vis Hældning formedelst det gjensidige Tryk mellem dens Dele.“ Man tænker sig saaledes, at en Iisbræ bevæger sig over en hældende Flade paa samme Maade som tyk Tjære.

Dersom Isen var viscos, eller, hvad der kommer ud paa det samme, dersom den var saaledes beskaffen, at man udenvidere ved Tryk, Strækning, Bøining kunde forandre Formen af et Stykke Iis, saa vilde man have let for at forklare de ved Iisbræerne stedfindende Fænomener, navnlig deres Bevægelse. Men hvad man ikke kan lade gjælde er, at Isen skulde være et viscid Legeme. Undergivet Prøve i det Smaa viser Isen sig utvivlsomt som et sprødt og skjørt Legeme. Og at den skulde forandre sin fysiske Karakter, naar den optræder i større Masser, er lidet rimeligt.

Tryktheorien endelig, hvis Autor er Prof. Tyndall, lyder saaledes: Isen er plastisk paa den Maade, at man ved Tryk kan give den, hvilken Form man vil, naar man indslutter den i et Legeme, som under Trykket ikke giver efter. Denne Plasticitet har i Forbindelse med det Tryk, som den overliggende Massedeel i en Iisbræ udøver paa de Underliggende, til Følge, at Iisbræen former sig efter sit Leie og skyder sig ned over samme, naar det har en vis Hældning.

Denne Theori er meget nær beslægtet med Viscositetstheorien, hviler imidlertid paa et fast Grundlag. Professor Tyndall har nemlig experimentelt paaviist, at Isen besidder den Sort Plasticitet, som han tillægger den*). Saaledes har han ved Tryk omformet en Kugle af kompakt, gjennemsigtig Iis til en Lindse og denne til en Kylinder, en Iisklump af ubestemt Form til en Skaal, samt et Parallelepipedon af Iis til en halv Ring. Ved enhver af disse Omformninger brast det under Tryk bragte Iislegeme i Stykker, men ved fortsat Tryk gik Stykkerne over til kompakt gjennemsigtig Iis af den nye Form. Grunden til denne Isens Formabilitet ligger deri, at Beliggenheden af Vandets Frysepunkt retter sig efter det Tryk, hvorunder Vandet befinder sig, saaledes at Frysepunktet sænker sig naar Trykket voxer, og hæver sig, naar Trykket aftager. Naar altsaa en Iisklump undergives Tryk, saa brister den i Stykker, og naar Trykket forøges og Stykkerne ikke kunne undvige, saa gaar en større eller mindre Deel af Isen over til Vand, og naar Trykket ophæves, fryser Vandet igjen og gjør det Hele til en kontinuerlig Iismasse. I dette Isens eller Vandets Forhold ligger udentvivl Nøglen til adskillige Gletscherfænomener. Navnlig kan man deraf forklare sig, at det nederste af to til hinanden grændsende Partier af en Iisbræ kan bestaa af en kontinuerlig Iismasse, medens det Øverste er fuldt af Sprækker, uagtet det nederste Parti utvivlsomt engang indtog det Øverstes Plads og var ligesaa sprukket som dette. Af samme Grund kan man forklare sig det paafaldende, med Nysanførte beslægtede, Fænomen, at Iisbræerne hænge sammen, at de

*) The glaciers of the alps pag. 346.

ikke briste i Stykker og gaa over til en Dyngge af løse Iisblokke, uagtet de bevæge sig over en ujævn Grund, og uagtet Isen er et sprødt og skjørt Legeme. Men hvad Hovedfænomenet, nemlig Iisbræernes Bevægelse, angaar, saa kan man ikke udenvidere indrømme, at det har fundet sin fulde Forklaring i den af Tyndall paaviste Plasticitet hos Isen. Thi omendskjønt Isen paa bemeldte Maade er plastisk, er det ikke dermed sagt, at den er plastisk i den Grad, at en Bevægelse bliver Følgen. Desuden kan der spørges, om man ikke ved at tillægge Isen en saadan Plasticitetsgrad kommer i Forlegenhed med andre Gletscherfænomener.

Saavidt jeg har haft Anledning til at erfare, har hverken Tyndall eller nogen Anden søgt at bestemme Isens Plasticitet kvantitativt ved at angive, hvilket Tryk der maa til, for i en given Tid at bringe et Iislegeme af en given Tæthed, Form, Temperatur og Størrelse over til en kompakt Iismasse af en ny given Form. Man har derfor kun en høist ubestemt Forestilling om Størrelsen af den Kraft eller Kræfter, som vilde udfordres, for gennem Isens Plasticitet at sætte en Iisbræ eller Partier af samme i Bevægelse. Og saalænge Sagen staa saaledes, kan man kun have løse Formeneringer om den Kraft, som er given med Iisbræernes Mægtighed, er Arbeidet voxen eller ikke. Naar en Iisbræ skal bevæges, saa er dette ikke gjort blot ved dens lineære Flytning, men dens Masse maa samtidig undergaa en mere eller mindre gennemgribende indre og ydre Omformning, ellers kan f. Ex. ikke et efterfølgende, bredere Parti af Iisbræen komme frem paa det foregaaende, smalere Parties Plads. Det synes saaledes, som om det til Iisbræens Bevægelse udfordrendes Arbeide i de fleste Tilfælde maatte blive for svært til at kunne udføres af den til Raadighed staaende Kraft; med andre Ord: Iismassens Plasticitet synes at være for liden eller dens Rigiditet for stor til at dens Tyngde udenvidere skulde forslaa til at drive den afsted. I ethvert Fald synes kun Iisbræer af meget stor Mægtighed at kunne bevæge sig paa den anførte Maade eller med de Midler, som Viscositets- og Tryktheorien anviser. Men forudsat, at Isens Plasticitet er saa stor, at det med Dybden voxende Tryk i Iisbræerne er tilstrækkeligt til at bringe dem paa Glid, maa det synes besynderligt, at der kan flyde Vandstrømme under dem. Thi naar en Iismasse er saa plastisk, at den af et vist Tryk fraoven lader sig forme og presse ud efter Længden af et ujævnt og bugtet Leie, saa maa den ogsaa være plastisk nok til af samme Kraft at lade sig presse saa klods til Bunden, at ikke en Draabe Vand slipper frem mellem denne og Iismassen. Desuden maa paa Grund af samme Plasticitet Iismassens Tæthed tiltage saaledes fra oven nedad, at den, paa den øverste Skorpe nær, bliver uigjennemtrængelig for Vandet. Hvis altsaa Iisbræerne besad en saadan Plasticitetsgrad, at denne blev et tilstrækkeligt Vehikel for Tyngden til at bringe dem til at glide, saa maatte Gletscherelvne flyde ovenpaa dem eller igjennem deres øvre Lag, medmindre man tænker sig, at Vandet presser sig frem under Iisbræerne med en saadan Kraft, at det overvinder det vertikale Tryk, i hvilket Fald det bliver Vandets Pression franeden og ikke Isens Plasticitet, som foraarsager Iisbræernes Bevægelse. Det synes ogsaa paafaldende, at der i Masser, som ere saa plastiske, at de bevæge sig gennem ujævne og bugtede Løb formedelst deres egen Tyngde, kan forekomme aabne Skakter, de saakaldte Moulins, flere Hundrede Fod dybe. Saadanne Skakter maatte jo trykkes sammen. Naar man gjør Skakter i Jord- og Berglag, maa man sikkre dem mod Sammenstyrtning ved Muurværk og Fortømring. De ved Fig. 3 og 4 fremstillede Fakta synes heller ikke vel at kunne forklares hverken ved Hjælp af Viscositets- eller Tryktheorien. Var Iisblokken Fig. 3 saa plastisk, som bemeldte Theorier synes at forudsætte, saa maatte den søge en intimere Berørelse med Underlaget og ikke hvile med saa stor Vægt paa Stenen, a. Og var Plasticiteten saa stor i Iismassen Fig. 4, at denne desformedelst maatte glide, synes ikke Iisvæggen at kunne holde sig i den Stilling, hvori den staa, men den maatte skraa indover eller bagover fra Klippevæggen. Og

hvad Sprækken, Fig. 13, angaar, saa synes Plasticiteten og Trykket hverken at kunne tilstede, at den blev til eller vedblev at være til. Som en Bibemærkning kan her endnu tilføies, at naar Isen var saa plastisk, som Tryktheorien forudsætter, saa maatte de i Iisbræerne forekommende Blærer blive mindre og mindre, jo længere paa Dybet, og forsaavidt de indeholde Luft og Vand, maatte Vandvolumet relativt til Luftvolumet tiltage med Dybden, eftersom Vandet er langt mindre sammentrykkeligt end Luften. Men en saadan Aftagen i Blærerens Rumfang og relativ Tiltagen i deres Vandvolum har jeg ikke seet antydning af nogen Gløtscherforsker, og forsaavidt jeg tør lægge nogen Vægt paa mine egne Erfaringer, saa vare Blærerne i Folgefons Iisbræer ligesaa voluminøse længere nede i Iismassen som nærmere Overfladen. Men det forholde sig nu som det vil med Tryktheoriens Antagelighed eller Ikkeantagelighed for mægtige Iisbræers Vedkommende, hvad her maa fastholdes er, at Isens Plasticitet ikke kan være Midlet, idetmindste ikke Hovedmidlet, hvorved Tyngden sætter lidet mægtige Iisbræer i Bevægelse. Mægtigheden hos Folgefons Iisbræer oversteg neppe nogetsteds 50 Fod, men var som oftest meget mindre. Og for saadanne Iisbræers Vedkommende maa man see sig om efter et virksommere Bevægelsesmiddel end Isens Plasticitet. Og bemeldte Middel tror jeg ligger deri, at Iisbræerne tø i deres Indre og paa Underfladen.

At en saadan Tøen finder Sted i Iisbræerne, fremgaar omtrent af de samme Grunde som den ligedan situerede Tø hos Sneebræerne, saa at, naar man indrømmer den Sidste, maa man ogsaa indrømme den Første. Da imidlertid en saadan Tø i Iisbræerne, bragt til Vished eller Sandsynlighed, utvivlsomt vilde maatte erkjendes som et afgjørende Moment med Hensyn til disses meget omtvistede Bevægelse, saa maa jeg nærmere udhæve og specificere de Grunde, der tale for samme, uagtet jeg derved kommer til at gjøre mig skyldig i nogen Gjentakelse.

Som et faktisk Beviis for, at Tøen finder Sted i det Indre af Iisbræerne, maa fremhæves, at Iislaget mellem det dybeste og det næstdybeste af de i den forhen omhandlede Grav i Blaadalsbræen nedlagte Thermometre var i Aarets Løb indsvundet fra 4 til 2 Fods Mægtighed, uagtet ikke engang den øverste Side af bemeldte Iislag var kommen i umiddelbar Berørelse med Luften. Nogen anden Aarsag til denne Indsvinden end en indre Tøen er neppe tænkelig.

Som en universal Grund, der gjør en Tøen baade i det Indre og paa Underfladen mulig og begribelig, maa fremhæves, at Temperaturen i Iisbræerne er $= 0^{\circ}$. Og at denne Grund virkelig er tilstede, lader sig slutte af følgende Omstændigheder og Iagttagelser: 1) Iisbræerne fremstaa af Sneebræerne, og der ligger ingen Grund for Dagen, hvorfor Temperaturen skulde være lavere i de Første end i de Sidste; 2) Regnen og overhovedet det Vand, som gennemfiltrerer Iisbræerne, har en Tendents til at bringe deres Temperatur op til 0° ; 3) Iisbræerne indeholde en Mængde Blærer, som igjen indeholde Vand, hvilket Vand vilde fryse, dersom Temperaturen var under 0° ; 4) Baignoiren i Blaadalsbræen var efter al Sandsynlighed fuld af Vand hele Aaret rundt, hvilket ikke vilde været Tilfældet, dersom Temperaturen i Iismassen havde været under 0° ; 5) Thermometret, som laa øverst i den forhen omhandlede Iisgrav, viste for Vinteren en Minimaltemperatur $= - 1^{\circ}$ R, medens det næstøverste Thermometer viste Minimet $- \frac{1}{2}^{\circ}$ R, hvilket tyder paa, at Temperaturen stiger op til 0° i et større Dyb, hvorhos er at bemærke, at det ikke er usandsynligt, at bemeldte Kuldeangivelser skrive sig fra natlig Udstraaling, mens Thermometrene henlaa paa og i Iisbræens Overflade, i hvilket Fald Temperaturen ikke kan have været saa lav engang selv i Iisbræens øverste, for Vinterkulden meest udsatte Lag.

Som Aarsager, der kunne bevirke Tø i Iisbræernes Indre og paa deres Underflade, især naar deres Temperatur er 0° , maa fremhæves for det Første, at de gennemfiltreres af Regn, som, naar den har naaet deres Bund, arbejder sig frem til Dagen mellem Bunden og

Ismassen, og som i Regelen begynder Løbet med nogle Graders Varme; for det Andet, at der om Sommeren løber Luft ned igjennem Iisbræerne, fornemmelig igjennem deres Sprækker, til Bunden og derfra ud under dem til Dagen, hvilken Luft ogsaa i Regelen begynder Løbet med nogle Graders Varme og desuden komprimeres paa Veien, hvilket maa have nogen Varmeudvikling til Følge. Bemeldte Luftstrøm giver sig tydeligt tilkjende ved Elvenes Udløb fra Iisbræerne. For det Tredie maa bemærkes, at naar Iisbræerne glide og deres Masse omformes, saa maa der opstaa Friktion deels inden i dem, deels paa Underfladen, hvilken Friktion maa være ledsaget af en til Trykket svarende Varmeudvikling. Endelig maa for det Fjerde erindres, at Trykket i Iisbræerne voxer med Afstanden fra Overfladen, hvilket Tryk, naar deres Temperatur er 0° , maa gjøre saa godt som deres hele Masse disponeret til at gaa over i flydende Form. Vel er det saa, at naar Iis trykkes til Vand, saa gaar Vandet over til Iis igjen, saa snart Trykket ophører. Og saaledes kan man tænke sig, at det Vand, som maatte frembringes ved Presning inden i en Iisbræ og paa dens Underflade, søger hen til aabne Rum, hvor der kun er een Atmosfæres Tryk, og fryser paanyt. Men omsider maa alle saadanne Rum blive udfyldte med Iis, og Enden paa Processen maa blive, at Iisbræen ved eget Tryk langsomt arbejder sig over i flydende Form, forsaavidt Temperaturen udenom den er over 0° . Hvad specielt angaar Iisbræernes Underflade, saa kan man endnu tænke sig en Afsmeltning frembragt derved, at Underlagets Temperatur er over 0° . Derhos maa der, naar Iisbræerne skyde sig ned i Dale, om Sommeren fremkomme Tø paa deres Underflade, fordi der risler Vand ned over Dalsiderne og søger ind under dem, naar Veiret er varmt, udentvivl med mange Graders Varme. For Vinterens Vedkommende kan man endnu erindre: Sommervarmen trænger til et vist Dyb ind i de Klipper og Dalsider, som begrænde Iisbræerne, og forsaavidt Klipperne ere kløftede og Dalsiderne bestaa af saakaldte løse Bergarter, saa trænger der ogsaa Vand ind i dem. Om Høsten, førend der endnu er indtraadt synderlig Kulde, bedækkes Klipper og Dalsider med et Sneelag, som forhindrer Varmeudstraalingen og afholder Vinterluften fra at berøre dem. Den indesluttede Sommervarme slaar ud igjen, smelter Sneelaget fræden, og det saaledes fremkomne Vand synker ned i Klippekløfterne og de løse Bergarter og stævner, forøget med det Vand, som maatte være igjen fra Sommeren af, gjennem underjordiske Kanaler ned til og ind under Iisbræerne, sandsynligviis med en Temperatur, som er over 0° . Sluttelig maa bemærkes, at en Tøen paa Iisbræernes Underflade ikke kan betragtes som blot hypothetisk, saalænge Gletscherelvne vise en Temperatur, som er over 0° , hvorsomhelst de end maatte have sin Varme fra.

Saaledes maa det vel ansees for vist eller idetmindste for høist sandsynligt, at Iisbræerne ligesom Sneebræerne tø forinden og forneden. Og bemeldte Tø henfører jeg for det Første uden videre Argumentation til de Midler, ved Hjælp af hvilke Tyngden bringer Iisbræerne til at glide.

Kaster man nu et overskuende Blik paa de forskjellige Midler, som frembyde sig til Forklaring af Iisbræernes Bevægelse, saa finder man, at de adskille sig i to Afdelinger, hvoraf den ene indbefatter Motorer eller bevægende Kræfter, og den anden formidlende Omstændigheder, under hvilke de bevægende Kræfter kunne vise sig effektive.

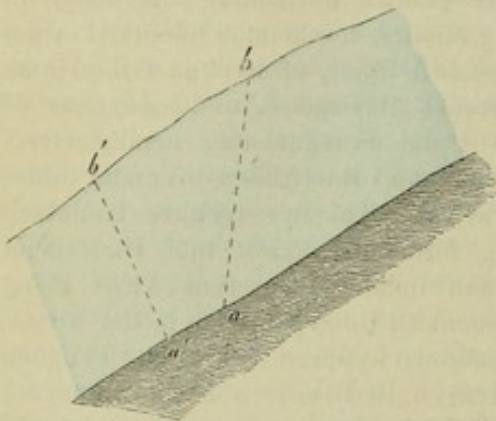
Til den første af disse Afdelinger hører: 1) Iismassens Vægt, hvortil kommer Vægten af det Vand, samt Steen, Gruus, Sand, som hviler i og paa Iismassen, og, naar det skal tages nøie, en Deel af Vægten af det Vand, som bevæger sig i og paa Iismassen uden at opnaa det frie Falds Hurtighed; 2) Bære- og Bortførelseskraften i det Vand, som løber under Iisbræerne. Denne Kraft, der vistnok er foranderlig baade med Hensyn til Tid og Sted, er ikke kommen til sin Ret i Gletschertheoriene, naar undtages i De Saussure's Theori, hvor den dog iforbi-

gaaende nævnes. Den virker imidlertid uidentivl baade stadigere, stærkere og samtidig paa flere Punkter, end man har tænkt sig. Man seer ikke sjelden grumset Vand springe frem paa Iisbræernes Overflade, hvilket maa ansees for et Tegn paa, at det kommer fra Bunden og ikke slipper frem under Iismassen, med andre Ord: Vandstrømmen under Iisbræen staves op og maa søge Udvei gennem Revner, opretstaaende og skjævtstaaende Kanaler i Iismassen. Som forhen bemærket, forekom en saadan opretstaaende Kanal, 32 Fod dyb, fuld af Vand, i den øverste Deel af Blaadalsbræen. Forudsat, at denne opretstaaende Vandkolonne communicerede med Vandet under Iisbræen, maa den have virket ligesom i en hydraulisk Presse til at lette Iismassen fra Grunden, og derhos, da denne ikke var ganske horizontal, betydeligt til at føre Iismassen afsted. Saadanne Opstuvninger, større og mindre, forekomme uidentivl meget hyppigt snart hist, snart her under Iismassen, hvor de arbeide i Skjul, af hvilken Grund man kun veed lidet at fortælle om deres Medvirken til Iisbræernes Bevægelse, undtagen naar de revoltere, hvorpaa et Par Exempler ere blevne nævnte i det Foregaaende, nemlig Oversvømmelsen, som udgik fra Iisbræen i Kjæringbotnen, samt Flommen i Buersdalen. Vandet under en Iisbræ staves naturligviis helst op paa Leiets fladere Partier. Thi der trykkes Iismassen haardest mod Bunden, baade fordi den der er mægtigst og fordi den lodret mod Underlaget rettede Komponent af dens Vægt der er størst. Kalder man nemlig Iismassens Vægt P og Underlagets Hældingsvinkel h , saa finder bemeldte Komponent sit Udtryk i $P \cos h$, der voxer, naar h aftager. Saaledes kommer Vandstrømmen under Iisbræen hyppigst og kraftigst Tyngden til Hjælp netop der, hvor denne er mindst effektiv med Hensyn til Iisbræens Fremdrift, synes altsaa af Naturen at være paaregnet som Tyngdekraftens Supplement. Forestiller man sig paa den ene Side, med hvilken Fart den Vandmasse, som befinder sig under en Iisbræ fra dens øverste til dens nederste Ende, vilde ile afsted, naar Iisbræen ikke var der, og paa den Anden, hvilket Ophold denne Vandmasse lider, idet den maa sno og trykke sig frem under Iisbræen, saa maa man blive tilbøielig til at fatte store Tanker om den mekaniske Bistand, der ydes af Gletscherelvne til Iisbræernes Fremdrift.

Som formidlende Omstændigheder, under hvilke de omhandlede Motorer kunne vise sig effektive, maa fremhæves: 1) At Iisbræernes Underlag har nogen Hælding; 2) at Isen er glat, hvoraf følger forholdsviis liden Friktion; 3) at Isen er et skjørt Legeme, hvoraf følger, at Iismassen revner, og at mere bevægelige eller mere paaskyndede Partier af Iisbræen kunne skille sig fra mindre bevægelige og mindre paaskyndede Do. Det er overhovedet sandsynligt, at en sprukken Iismasse er medgjørligere og lader sig lettere manøvrere frem end en kompakt Do. Af Skjørheden følger ogsaa, at naar fremstaaende Udvoxter paa Isens Underflade stoppe mod fremstaaende Kanter i Underlaget, saa afrives Partier af Underfladen, blive liggende igjen, udfylde Fordybninger i Underlaget og tjene som Glidebane for det Overliggende. Af Skjørheden følger fremdeles, at Isens Underflade let lader sig rispe af fremstaaende Hjørner, Spidser og Knuder i Underlaget, hvorfor disse hindre Bevægelsen mindre, end Tilfældet vilde være, naar Isen var et stærkt Legeme. Som et Moment, der formidler Iisbræernes Bevægelse, maa 4) opføres Isens af Prof. Tyndall paaviste Plasticitet, hvorvel den i bemeldte Henseende for en god Deel falder sammen med Isens Skjørhed og har sin største Betydning deri, at den gjør Iisbræernes Skiktning mindre mysteriøs, og reentud leverer Nøglen til det Fænomen, at Iisbræerne, uagtet Isens Skjørhed, ikke briste i Stykker og skride frem som Dynger af Iisblokke. Til Foranstaaende kommer endnu 5) den Omstændighed, at Iisbræerne tøj indtil og paa Underfladen, hvilken Omstændigheds Betydning med Hensyn til Iisbræernes Bevægelse nærmere bliver at paapege.

Naar en Iismasse tør i det Indre, udhules og udvides dens Porer, den bliver mere og mere svampagtig og svag, der opstaar en Mængde smaa Brist i den og den synker sammen under sin egen Vægt. Og det er begribeligt, at hvis de saaledes langsomt synkende Dele ere udsatte for et overveiende Tryk fra den ene eller den anden Side, saa give de efter for dette Tryk og bevæge sig til den modsatte Side. Det almindelige Resultat af en saadan Sammen-synken i en skraatliggende Iismasse maa blive, at den skyder sig nedover, og at den over-

Fig. 14



liggende Deel skydes længer nedover end den Underliggende, saaledes at Iispartikler, som ligge i Vertikallinien ab Fig. 14, der forestiller et Vertikalsnit efter Iisbræens Løb, nogen Tid efter gjenfindes i Linien a'b'. Det er en Selvfølge, at jo mægtigere Iismassen er, desto større maa Forskydningen blive. Hvis altsaa en skraatliggende Iisbræ tør i det Indre, saa bevæger den sig, og Bevægelsen er hurtigst paa Overfladen og efter Midten, omtrent hvor Iismassen er mægtigst, hvilket Bevægelsesforhold Naturen har ophøiet til Kjendsgjerning. Naar en Iisbræ tør paa Underfladen enten fordi der under samme løber Vand og Luft, hvis Temperatur er over 0°, eller fordi Underlagets Temperatur er over 0°, eller fordi Trykket er saa stærkt, at Isen gaar over i flydende Form, eller, hvad der er rimeligst, formedelst

alle disse Aarsager: saa maa der under Iisbræen opstaa en Uendelighed af Punkter, af kortere, længere, høiere, lavere Buer, Hvælv, Kupler, hvor Isen ikke berører Underlaget, med andre Ord: Iismassen hviler paa en taløs Mængde Støtter, tykkere, smalere, høiere, lavere, men naturligviis i Reglen korte. Nu borttæres den ene Støtte af Vandet og Luften, den Anden forkortes under Berørelsen med Fjældgrunden, den Tredie smelter paa Grund af Trykket. Heraf følger naturligviis en Uendelighed af langsomme, korte, partielle Indsynkninger snart hist, snart her i Iismassen. Naar et Iisparti saaledes har sænket sig og er kommet i en intimere Berørelse med Underlaget, saa slipper ikke Vandet frem der for det Første; men det snor og trykker sig frem vidt og bredt under andre Iispartier og indleder i Forbindelse med de øvrige Aarsager til Tø en lignende Synken hos det ene efter det andet af disse Partier. Hos en Iismasse, som hviler paa et skraat Underlag, ere naturligviis disse smaa partielle Fald ledsagede af en langsom Gliden ned over Underlaget. Sænker en Bug eller Udvæxt paa Isens Underflade sig ned i en Fordybning af Underlaget og vil agere Stopper for Bevægelsen, saa søger ogsaa Vandet til Fordybningen og tærer paa Udvæxten, der desuden trykkes saa haardt mod Fordybningens nedre Side, at den smelter og efter nogen Afsmeltning skyder over eller brydes af. Stikker en Knude af Underlaget op i Iismassen, saa bliver Trykket paa Knudens øvre Side saa stærkt, at Isen der enten smelter eller knuses. Imidlertid avancerer Iisbræen og Knuden pløier en Fure i dens Underflade. Paa denne Maade kan man forklare sig Furerne, der viste sig i Taget paa Iishvælvet i Blaadalsbræen. Paa samme Maade kan man forklare sig Bevægelsen hos Iisblokken Fig. 3: Der rislede Vand under Iisblokken, men ikke over Stenen a. Vandet borttærede Iisblokkens Underflade saaledes, at denne kun beholdt forholdsviis faa Berøringspunkter med Underlaget. Herved kom Iisblokkens Vægt til at udøve et uforholdsmæssig stort Tryk paa Stenen, a, der saaledes ogsaa gjorde den væsentligste Modstand mod Iisblokkens Bevægelse. Men idet Modstanden concentreredes mod et enkelt Punkt i Iismassen, gav denne

efter, enten fordi den smeltedes eller fordi den knustes, hvoraf Følgen blev, at Iisblokken skjød sig frem over Stenen og fik en Fure i sin Underflade.

Naar man antager, at Iisbræerne tø paa Underfladen og i deres Indre, saa kommer man ikke i Forlegenhed med Iisvæggen, Fig. 4; thi man kan da begribe deres Bevægelse, uden hos Iismassen at forudsætte en Plasticitet, der ikke tilsteder en vertikal eller udover hængende Iisvæg. At Iisbræen, Fig. 7, fulgte Elven og ikke skred udover den bratte Side, a, bliver ogsaa forklarligt, naar man tænker sig, at Elven undervaskede Iisbræen.

Det er sandsynligviis især de fladere Partier af en Iisbræ, som blive afsmeltede franeden; thi Vandet stuves helst op under disse. Naar et saadant Parti i den Grad er blevet undergravet, at det skal til at synke, og det opstuede Vand bærer en stor Deel af dets Vægt, medens det nedenfor liggende brattere Parti trækker derpaa og det ovenfor liggende Parti skyder efter: saa er det ganske naturligt, at det maa afsted. Det er ogsaa tænkeligt, at et saadant Parti kan blive saaledes afsmeltet franeden, at det synker fra det ovenfor liggende Parti, i hvilket Fald der maa fremstaa en Revne lig den, som er fremstillet i Fig. 13.

Det er en Selvfølge, at det Vand, som løber under Iisbræerne, helst søger at trænge sig frem efter det Dybeste af deres Leie. Der er ogsaa det Smeltning bevirkende Tryk størst. Det er saaledes en Selvfølge, at de der blive meest afsmeltede. Heraf følger igjen, at Bevægelsen maa være hurtigst i den Deel af Iismassen, som ligger lige over det Dybeste af Leiet, hvilken Konsekvents ogsaa stemmer med Erfaringen. Det er endelig en Selvfølge, at jo mere Vand der løber under en Iisbræ og jo høiere Temperatur dette Vand har, desto raskere undervaskes eller afsmeltes Iisbræen fra nedentil, og desto hurtigere maa den bevæge sig, hvilket falder sammen med den bekjendte Erfaring, at Iisbræerne bevæge sig hurtigere under høiere end under lavere Temperatur, hurtigere om Dagen end om Natten, hurtigere om Sommeren end om Vinteren.

Som staaende i Forbindelse med Iisbræernes Bevægelse, kan endnu, angaaende de Hvælv, som maatte fremstaa under dem formedelst Afsmeltningen franeden, anmærkes Følgende:

Trykket fra Siden paa Hvælvets Fodstykker kan blive saa stærkt, at Hvælvet løftes i Veiret og brister, hvoraf følger Sprækker i Iismassen. Fodstykkernes Modstandskraft kan ogsaa blive for svag til at holde Hvælvet oppe, i hvilket Fald det synker ind og rokker det ene eller begge Fodstykker. Ligger nu Hvælvets Spændbue parallel med Iisbræens Løb, saa faar man i første Fald een eller flere Transversalsprækker, hvis Oprindelse man ellers har vanskelig for at forklare, hvorimod Hvælvet i det andet Tilfælde skyder det nederste Fodstykke nedad, medens det øverste forbliver urokket, fordi det støtter sig til den skraat opstigende Fjældgrund. Heri ligger et Motiv til Bevægelse hos Iisbræen. Strækker Hvælvets Spændbue sig paa tværs for Iisbræens Løb, saa er det mindre rimeligt, at Trykket fra Siderne skulde blive saa stærkt, at Hvælvet løftes i Veiret. Derimod er det let tænkeligt, at det synker ind og med det samme skyder Fodstykkerne ud til Siderne. Heraf følger den forhen antydede, divergerende Bevægelse, nemlig nedad og udad, hos de Dele af Iisbræen, som ikke ligge i dens Midtparti. Af denne divergerende Bevægelse kan man forklare sig Iisbræernes Marginalsprækker. Thi naar en sprød Masse, der er mere eller mindre huul under, trykkes fra oven, saa at den udvider sig nedentil, er det ganske naturligt, at den revner i Kanterne. Af den samme Bevægelse kan man forklare sig Sidemorænernes uforholdsmæssige Størrelse. Thi naar der i Iisbræernes Sidepartier foregaar en Bevægelse paa Skraa nedad og udad, saa tager den Steen og Gruus, som styrter ned paa disse Partiernes Overflade, samme Vei og lander paa Iisbræens Sider. Fremdeles kan man af bemeldte divergerende Bevægelse forklare sig den, som det forekom mig, paafaldende Omstændighed, at Iisbræerne, idetmindste Folgefonnens Iisbræer, selv om Sommeren kunne slutte saa tæt til de Klipper og Dalsider, som begrænde dem.

Disse Klipper og Dalsider ere jo til en vis Grad varme. Der risler ogsaa Vand nedover dem og søger ind under Iisbræerne, visselig ofte med mange Graders Varme. Iisbræerne maa altsaa om Sommeren i fortrinlig Grad tø paa Berøringsfladen med bemeldte Klipper og Dalsider, og man skulde derfor vente at finde dem hule dersteds, saa at man kunde kige ind under dem fra Siden af. Under Snebræernes Sider forekommer en saadan Huulhed meget hyppigt, og man maa, for ikke at plumpe i, see sig nøie for, baade idet man tager ud paa en Snebræ og idet man forlader samme. En Iisbræ er vistnok ofte saa mægtig lige ud paa Kanten, at Isen maa synke ind, efter hvert som den tør under i Berørelse med Dalsiden. Den er imidlertid ligesaa ofte saa tynd ud paa Siderne, at disse vilde kunne bære sig oppe, om de vare hule under. Men naar Iismassen idelig fra Midten af trykkes ud til Siderne, saa er det ganske naturligt, at ingen saadan Huulhed forefindes.

Saaledes lader ethvert mig bekendt Bevægelsesfænomen hos Iisbræerne sig udlede af en Tøen i disses indre Masse og paa deres Underflade. Paa den anden Side er bemeldte Tø en ligefrem Følge af fysiske Grunde, finder saaledes Understøttelse baade a priori og a posteriori, hvorfor man maa blive tilbøielig til at ansee den for en Kjendsgjerning.

Rettelser:

Pag. 5	Linie 20	f. o.	staar:	næsgrus :	skal staa:	næsgruus.
- 8	- 8	f. n.	-	hvifte	—	vifte
- 10	- 11	f. o.	-	Buresdalen	—	Buersdalen
- 13	- 9	f. o.	-	gaa	—	gaar
- 18	- 8	f. n.	-	1 ^o	—	0 ^o
- 28	- 16	f. o.	-	øverste forholdsviis tynde Skorpe,	skal staa:	ydre Lag
- 27	- 10	f. n.	-	omkring om,	skal staa:	omkring
- 28	- 22	f. n.	-	Circusser	—	Circuser
- 30	- 16	f. n.	-	den øverste Skorpe,	skal staa:	de øverste Lag.

KART
över
FOLGFRÖN
MED NÄRMESTE ÖMGÅN
1883.



