



## Nogle lagttagelser over Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island

Th. Thoroddsen

**To cite this article:** Th. Thoroddsen (1896) Nogle lagttagelser over Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 18:3, 114-154, DOI: [10.1080/11035899609444323](https://doi.org/10.1080/11035899609444323)

**To link to this article:** <http://dx.doi.org/10.1080/11035899609444323>



Published online: 06 Jan 2010.



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



Article views: 4



View related articles [↗](#)

## Nogle Iagttagelser over Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island.

Af

TH. THORODDSEN.

(Hertil Tav. 1.)

### I.

De sorte, fladtrykte Træstammer, som i Island findes mellem Basaltbænkene, kaldes af Islænderne »surtarbrandur«, rimeligvis fordi man har troet, at de i Fortiden ere blevne forkullede ved en almindelig Jordbrand. Surtarbranden findes hist og her i Basaltformationen over hele Island, men dog ingensteder saa hyppig som paa den nordvestlige Halvö, hvor den flere Steder ligger indleiret i ret betydelige Lag af forskjellig farvet Leer, der nogle Steder indeholder Aftryk af Planter fra den tertiære Tid. Paa de fleste andre Steder i Island har Surtarbrandsformationen en forsvindende liden Mægtighed og ofte finder man, at de sammentrykte, sorte, knortede Surtarbrandsplader stikke frem mellem Basaltbænkene uden at der findes nogen Tuf- eller Leerdannelse af Betydning, enkelte Gange mangle saadanne Lag helt. I Aarene 1886 og 1887 reiste jeg rundt hele Kysten af den nordvestlige Halvö og havde saaledes bedre Leilighed end de fleste til at studere Surtarbrandens geologiske Forhold, daarligt Veir lagde dog ofte Hindringer ivejen og flere Findesteder kunde ikke undersøges paa Grund af Sne, thi Veirliet var i disse Sommere usædvanlig kjøligt og store Snedynger fandtes paa Steder hvor der ellers aldrig pleier at ligge Sne paa den Aarstid. Mine

spredte Iagttagelser vedrørende Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island har jeg paa Grund af mange andre Arbejder først nu kunnet samle; skjönt mine Optegnelser ere ufuldstændige, saa synes jeg dog ikke at det er rigtigt at gjemme dem længer, da vore Kundskaber om disse Forhold hidtil have været meget faa og fragmentariske. I det følgende vil jeg først give en kort Oversigt over det, der er blevet skrevet om Surtarbranden, derpaa beskrive de enkelte Lokalteter paa den nordvestlige Halvö og tilsidst omtale Surtarbrandens almindelige geologiske Forhold.

## II.

Man er meget tidlig bleven opmærksom paa den islandske Surtarbrand og allerede i Oldtiden har man troet, at den stammede fra Træ, der ved en eller anden Naturrevolution var blevet brændt og forkullet. Navnet synes i det mindste at pege derpaa, thi det fossile Træ har faaet sit Navn efter Jætten Surtur, der efter den gamle nordiske Mythologi hersker over Muspellsheimur og tilsidst vil komme for at kjæmpe med Guderne og ödelægge Verden ved Ild; Verdens Ende kaldes derfor »surtarlogi». Man har rimeligvis ogsaa tænkt sig at Jætten Surtur herskede over Vulkaner og Lavaströmmen hvad Navnet paa Islands fornemste Lavahule »Surtshellir» vidner om; i Landnama<sup>1</sup> nævnes ogsaa en Mand Thorvaldur holbarki, der havde digtet et Kvad til Ære for Hulebeboeren Jætten Surtur. Man har ogsaa tidlig benyttet Surtarbranden til Brændsel og enkelte haarde Fliser til Nips- og Brugsgjenstande, skjönt denslags Sager mere kunne betragtes som Kuriositeter end egentlig nyttige Gjenstande.

Den første, der giver en nøiere Beskrivelse af Surtarbranden og dens Forekomst er saa vidt mig bekjendt OLE WORM, der omtaler den i Beretningen om sit Museum, der udkom i Leyden 1655. Han beskriver de fossile, fladtrykte Træstammer, som findes i utilgjængelige Klipper, hvorfra det er meget farligt at hente dem. O. WORM fortæller endvidere, at Islænderne bruge

<sup>1</sup> Islendinga sögur 1843. I. S. 199.

pulveriseret Surtarbrand mod Kolik og til at fordrive Møl og Insekter. WORM siger at han neppe tør slutte sig til de Folks Mening, der tro, at Surtarbranden stammer fra gamle Skove, der ved Ildebrand ere blevne nedbrændte till Rødderne.<sup>1</sup> Om- trent 8 Aar senere (1663) bliver en vis NIELS JÜRGENSEN af den danske Regjering sendt op til Island for at hente Surtarbrand, hans Pas, der endnu forefindes lyder saaledes: »Vi FREDERICH den III etc. Att eftersom Vi hafver afserdiget nerverende NIELS JÜRGENSEN herfra och till vort Land Issland cendeel aff det der befindendis Soertetræe til voriss Fornödenhed for billig Verd att affhente, befalis hermed Syssel- och Ombudsmænd udi Vestfjerdingen, saa vel som alle andre vedkommende paa forskreffne Issland, att I forskreffne Person ubehindret lader udbryde och udføre saa meget aff bemelte sorte Stycher Træe, hvor det findis kand, som hand kand bekomme och paa voriss vegne begieren- diss er, och ellers i alle muelige Maader til saadant at erlange, anledning och befordring at gjöre. Dissligest befaliss Dorn MAGNUSSEN att hand och for billig Verd dend Schiffve som hand deraff haffver, ubehindrett lader følge med andett mere aff de største Stycher der bekommis kand. Hafnia den 28. aprilis 1663.»<sup>2</sup>

EGGERT OLAFSSON, med hvem Islands videnskabelige Under- søgelse begynder, er ogsaa den første der opregner og nærmere beskriver de forskjellige Findesteder for Surtarbranden og søger at forklare dens Dannelse. Ved Brjámslækur opdagede han i Aaret 1753 de Bladaftryk, der ere saa hyppige paa dette Sted og fik derved et sikkert Bevis for at Surtarbranden stammer fra Træer, der virkelig have voxet paa Stedet. E. OLAFSSON bemærker bl. A. derom:<sup>3</sup> »At Surtarbranden har engang været virke- ligt Træ og fölgelig Skov, hvor den findes, eller der i Nærværel-

<sup>1</sup> O. WORM: Museum Wormianum seu historia rerum rariorum... quæ Hafniæ Danorum in ædibus authoris servantur, Lugduni Batavorum 1655, fol. lib. II, c. 16, S. 169.

<sup>2</sup> MAGNUS KETILSSON: Forordninger og aabne Breve III. S. 109--110.

<sup>3</sup> Reise igjennem Island I. S. 416. Sml. E. O.: Kvæði. Kbhvn 1832. S. 92.

sen, bör nu ikke meere tages i Tvivl; dens Trævler og Flasker, Knorter og Grene og allertydeligst de omtalte Blade bevise det. Ingen kan paastaa, at dette kun er Naturens Spil. Spørgsmaalet bliver kun, hvorledes denne Skov er siden indlemmet blandt Bjærgenes Indvolde og bleven til Grundvold for de faste Klipper og vidtløftige Fjælde som nu hvile paa den.»<sup>1</sup> Efter Iagttagelserne er E. OLAFSSON kommen til det Resultat, at Surtarbranden maa tilhøre 3 forskjellige Niveauer, hvoraf det øverste ligger 100 Favne over Havet, det mellemste 25 Favne og det nederste sædvanlig kun nogle faa Favne over Havfladen; mellem disse forskjellige Surtarbrandlag findes opstabilede Lag af alleslags Klipper. I de öiensynligst omtumlede og forbrændte Fjælde træffes vel Surtarbrand, men uden Orden, eller stadige Lage. I de ordentlige Fjælde er derimod dens egentlige Sæde.» Det mellemste Surtarbrandslag er efter E. OLAFSSON det regelmæssigste og mærkeligste, det bestaar sædvanlig af 3 til 4 mindre Lag ovenpaa hinanden. »Der findes og allevegne nær ved dette Lag samme Slags Klipper, samme Slags Skiffer og Leerart, hvis Oprindelse er en vegetabilisk Jord, blandet med Leer. Deraf maae da følge, at her har engang været Skov paa denne Høide og Stedet paa den Tid ei været høiere.» Desuden findes der i Olafssons Bog en Mængde andre Oplysninger om Surtarbranden og dens Forekomst, og EGGERT OLAFSSONS Reisebeskrivelse er endnu den fornemste og bedste Kilde til Kundskaben om den islandske Surtarbrand.

I forrige Aarhundrede tænktes der ivrig paa at udnytte Surtarbranden praktisk, og der fremkom derfor i den sidste Halvdel af det 18. Aarhundrede flere Oplysninger om dens Forekomst og den mest passende Brydnings- og Transportmaade. Findestederne i Isaffjord Syssel beskrives 1760 af SNORRI BJÖRNSSON<sup>1</sup>

<sup>1</sup> För sine Reiser i Island har E. OLAFSSON dog ikke været af samme Mening, thi han siger i Aaret 1749 »Juxta meam de natura Islandicæ thesin non dantur, nec dari possunt lithanthraces in Islandia nisi ejectitii et per consequens in igne corrupti variisque referti sordibus.» Enarrationes historice de Islandicæ natura et consitutione. Hafniæ 1749. § 118. S. 114.

<sup>2</sup> Udlog af POVEL VIDALINS Afhandling om Islands Opkomst under Titel Deo, regi, patriæ. Sorøe 1768. S. 362—372.

og i Aaret 1775 undersøger CHR. ZIENER paa Regjeringens Foranstaltning flere Surtarbrandsfjælde i Vestisland.<sup>1</sup> O. OLAVIUS, der i Aarene 1775—77 reiste igjennem en stor Del af Island for at undersøge de oeconomiske-Forhold, besøgte ogsaa mange Findesteder for Surtarbrand og omtaler denne flere Gange i sin Reisebeskrivelse; ogsaa NICOLAI MOHR omtaler Surtarbranden kortelig i sin islandske Naturhistorie.<sup>2</sup> UNO VON TROIL, der i Aaret 1772 i Selskab med BANKS og SOLANDER reiste i Island, omtaler Surtarbranden i Almindelighed og ansér den som et Bevis for, at der før maa have været store Skove i Island; disse ere, fortæller han, blevne ødelagte af Lavastrømme og Træerne, der have beholdt sin Bark, sine Aarringe og have efterladt Bladaftryk i Leeret, ere blevne kulkastede af Jordskjælv. UNO VON TROIL fortæller bl. A. at han i Kjöbenhavn har sét Thekopper og Tallerkener af Surtarbrand, der havde modtaget god Politur. TROIL havde sendt to store Stykker Surtarbrand til Professor BERGMANN, som derom giver Beretning i Reisebeskrivelsen, han anser det ene af Stykkerne at have tilhørt en Granstamme og han gaar ind paa U. v. TROILS Anskuelser om Surtarbrandens Dannelse. BERGMANN omtaler det ogsaa som en Mærkelighed at Stammerne ere blevne fladtrykte og skriver bl. A. derom: »At klämman en stock till en platt skifva fordras en ofantlig styrka, och jag kan icke föreställa mig huru den mäktigaste bädd, som nödvändigt varit mjuk då den lagts deröfver, kunnat åstadkomma slik verkan. Orsaken härtill är ännu en gåta och torde länge nog blifva det.»<sup>3</sup>

Biskop E. HENDERSON, der reiste i Island i Aarene 1814 og 1815, kommer med mange gode Bemærkninger om Surtarbranden, han opregner og diskuterer de forskjellige Theorier om Surtarbrandens Dannelse, han tror ikke at store Skove fandtes paa Vestlandet i Oldtiden og at de senere blev begravede af Lava-

<sup>1</sup> O. OLAVIUS: Oeconomisk Reise gjennem Island. Kbh. 1780. S. 737—756.

<sup>2</sup> N. MOHR: Forsøg til en islandske Naturhistorie. Kbh. 1786. S. 336—338.

<sup>3</sup> UNO VON TROIL: Bref rörande en resa till Island 1772. Upsala 1777. S. 32—34, 341—343.

strömmen ved store vulkanske Udbrud, heller ikke at Surtarbranden er bleven dannet af Driftømmer, derimod er det hans Mening, at Surtarbranden »may have grown in a former world, and been reduced to its present state in one of the great catastrophes which have so materially changed the surface of the earth». Senere siger han om Surtarbranden: »It formed perhaps part of the forests that grew on the sunk continent that now supports the Atlantic, and which on the submersion of that continent, must have been completely overturned, and carried in various directions, according to the motion of the currents. This hypothesis is corroborated by the fact, that the bed of surturbrand in the west of Iceland (efter O. OLAVIUS Mening)<sup>1</sup> runs uniformly in the direction of NE. by NNE.; and however broken and separated by the intervening bays and vallies, forms one continued stratum in the crust of the earth. That it is found to dip in some places more than others, is a necessary consequence of the earthquakes and volcanic derangements of subsequent date».<sup>2</sup>

Paa sin Reise i Aarene 1839—40 gjorde Prof. JAPETUS STEENSTRUP betydelige Samlinger af Planteforsteninger paa forskjellige Steder i Island og disse fik en stor Betydning derved, at OSWALD HEER beskrev dem i sit berømte Værk »*Flora fossilis arctica*». Tydskeren G. G. WINKLER's Samlinger fra Aaret 1857 bleve ogsaa beskrevne i samme Værk. O. HEER anseer Surtarbrandformationen selvfølgelig for supramarin og hans Værk er epochegjørende med Hensyn til Kundskaben om den islandske Surtarbrand. W. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN, der besøgte Island i Sommeren 1846 besøgte nogle faa Surtarbrandlokaliteter paa Östlandet<sup>3</sup> og omtaler Surtarbranden paa forskjellige Steder i sine Skrifter. Bl. A. siger han: »Die Braun-

<sup>1</sup> O. OLAVIUS: *Oeconomisk Reise igjennem Island*. Kbh. 1780. S. 599—600.

<sup>2</sup> E. HENDERSSON: *Iceland or the journal of a residence in that island during the years 1814 and 1815*. Edinburgh 1818. II. S. 114—121, 125—126.

<sup>3</sup> W. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN: *Erläuterungen zum geologischen Atlas von Island*. Göttingen 1853. S. 50—56. Atlas tab. 22—23.

kohle, welche in Island nur ziemlich beschränkt vorkommt, gehört aber ohne Zweifel auch sehr verschiedenen Zeiten der tertiären Periode an und giebt uns allein ohne die Verbindung mit ihr verwandten neptunischen Ablagerungen, keine deutliche Vorstellung über die Altersverhältnisse des isländischen Traps.» SARTORIUS VON WALTERSHAUSENS Anskuelse om den islandske Surtarbrand synes at være noget vaklende, et Sted siger han at Surtarbrandformationen efter hans Jagttagelser paa Nord og Østlandet sikkert maa være submarin, men senere siger han: »Ohne Zweifel waren mehrere jener Gegenden, in denen sich die Vegetation des Surtarbrands zu entwickeln anfang, zuerst über dem Meere gebildet und sind nachher von Tuffen, welche einen submarinen Charakter angenommen haben, bedeckt worden; da sie heut zu Tage wieder über dem Meere liegen, so geht daraus genugsam hervor, dass der Boden an solchen Theilen Islands sehr erheblichen säcularen Schwankungen, Senkungen und Erhebungen unterworfen gewesen sei.»<sup>1</sup> THEODOR KJERULF, der reiste i Island i Sommeren 1850, undersøgte Surtarbranden paa nogle Steder i det sydvestlige Island, han har lignende Anskuelse som WALTERSHAUSEN, om den Tuf hvori Surtarbranden findes. Ved Stafholt siger han, at den rimeligvis er submarin, men om Kullene ved Hredavatn »Leistedet vidner om et in situ af vulkanske Udbrud begravet Krat.»<sup>2</sup> G. G. WINKLER undersøgte 1857 Surtarbranden paa flere Steder og i hans Bog findes adskillige gode Beskrivelser af Findestederne,<sup>3</sup> derimod ere hans theoretiske Udviklinger om Islands Dannelse høist underlige og ejendommelig forvirrede, saa det er slet ikke let at finde hans egentlige Mening; Basalterne ere efter hans Anskuelse dannede af sedimentær Vei, men dog

<sup>1</sup> W. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN: *Physisch-geographische Skizze von Island*. Göttingen 1847. 8vo. S. 11—12, 66, 73—76.

<sup>2</sup> TH. KJERULF: *Bidrag til Islands geognostiske Fremstilling*. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. VII. S. 32, 40—41).

<sup>3</sup> G. G. WINKLER: *Island. Der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung*. München 1863. Beskrivelser af de enkelte Lokalteter findes S. 134—144, 156—158; almindelige Bemærkninger om Surtarbranden og den tertiære Flora S. 214—227.



på Havets Bund opkomne ved etskags Eruptioner. Surtarbranden er efter hans Mening dannet på tørt Land under en mellem-liggende Hævningsperiode, senere er Landet atter dukket ned i Bølgerne og har derpå hævet sig for anden Gang. WINKLER mener, at Surtarbrand-Findestedernes forskjellige Høide skyldes en forskelligartet Hævning af Landet, den nordvestlige Halvö er saaledes för bleven hævet op af Havet end Nordöstlandet og derfor ligge Surtarbrandslagene her höiere. F. ZIRKEL, der reiste i Island 1860, har selv ikke undersøgt Surtarbrandslagene, han opregner kun nogle Findesteder efter andre og siger fremdeles:<sup>1</sup> »Diese Braunkohlenflötze sind mit den Tuffen, welche sie einschliessen, wahrscheinlich submarine Bildungen und nicht, wie man wohl geglaubt hat, ehemalige Wälder, welche von überseeischen Aschen-eruptionen bedeckt und umgewandelt wurden.» Lidt senere på samme Side siger han mærkelig nok: »Der bisweilen sehr wohl-erhaltene Zustand feiner Blätter, dünner Rindenstücke und zarter Zweige schliesst jede Vermuthung aus dass diese Kohlenlager ehemaligen Treibhobzanschwemmungen ihren Ursprung verdanken.» Nogen videre Forklaring giver Forfatteren ikke. C. W. PAJ-KULL, som bereiste Island i Aaret 1865, troer ligesom ZIRKEL at Surtarbrandslagene ere submarine Dannelser, men forklarer sine Anskuelser lidt nærmere, han siger: »Tufflagren äro så intimt förbundna med hela basaltformationen, att man har svårt att tillskrifva dem ett olikartadt ursprung. Att dessa lemningar af väl bibehållna, späda blad och frukter samt stammar med bibehållen bark icke kunna utgöras af samlingar af drifved, sådan som ännu i dag uppkastas på Islands kuster, är tydligt; de kunna med andra ord, aldrig efter sin utsvämning i hafvet med floderna hafva nått någon kust, mot hvilken de blifvit vräktas af vågorna... Fina blad och qvistar skulle söndergrusas i brännin-garna. Deremot förefaller det mig sannolikt, att af den drifved, blad, qvistar, frukter, som nu utföres med de amerikanska flo-derna och gripes af Golfströmmen, måste en betydlig del komma

<sup>1</sup> W. PREYER und F. ZIRKEL: Reise nach Island im Sommer 1860. Leip-zig 1862. S. 334—35.

att aflagras på hafsbotten, innan den når Islands eller Spetsbergens kuster. Möjligen kunna växtlemningarna, som åtfölja surtarbrandslagren, ega ett liknande ursprung. Midt i hafvet tyckas huru späda qvistar och blad som helst böra kunna föras långa vägar, utan att förstöras, helst desamma endast småningom kunna sjunka till botten och derföre böra framföras i allt lugn af hafsströmmarna, utan att behöfva lida af vågsvallet på ytan. Sålunda, föreställer jag mig, kunna de miocena växtlemningarna i Islands tuflager hafva blifvit nedbäddade.<sup>1</sup>

Som vi have set af det foregaaende have de forskjellige Forfattere havt ganske mærkelige Anskuelser om Surtarbrandens Dannelse, de fleste ere enige om, at den er blevet dannet paa Havets Bund, skjönt det maatte ligge nærmest at tænke sig, at Brunkullene og Surtarbranden var Levning af Skove, der have voxet i Landet under et mildere Klima, hvad ogsaa O. HEERS Undersøgelser fuldstændig have godtgjort. Den ulyksalige Idé om en submarin Dannelse af de islandske Basaltbænke og Tufmasser, som gaar som en rød Traad gennem alle ældre geologiske Skrifter om Island og hvorfor der aldrig er blevet ført noget Bevis, har ført til, at man ogsaa har maattet tænke sig Surtarbranden dannet nede i Havet. Som jeg et andet Sted<sup>2</sup> har paavist naa de høieste kjendte Havstandsmærker i Island kun op til 80 m o. H., man har ingenstedes fundet marine Afleiringer eller Forsteninger høiere, efter vore nuværende Kundskaber ere vi derfor berettigede til at antage, at næsten hele Landet i den tertiære Tid er opkommet ved Eruptioner over Havet.

### III.

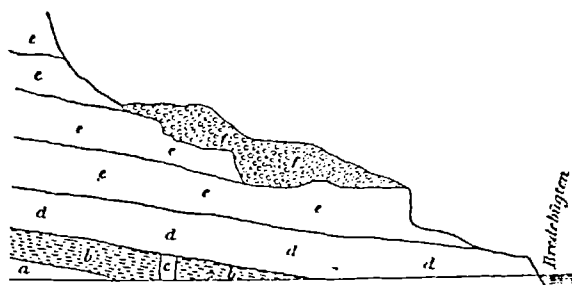
Under det saakaldte Stålfjall Nord for Bredebugten har man fundet betydelige Surtarbrands-Dannelser (Fig. 1), som jeg be-

<sup>1</sup> C. W. PAJRKULL: Bidrag till künneedom om Islands bergsbyggnad. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. VII. No 1. S. 46—47.

<sup>2</sup> Postglaciale marine Afleiringer, Kystterrasser og Strandlinier i Island. Geogr. Tidskr. XI. S. 209—225.

sögte den 8. Juli 1886. Fra Rauðisandur red vi op paa Fjeldet ved Sjöundá indtil vi naaede Ölduskarð hvor Fjeldsiden har en Höide af 331 *m*; her klattrede vi ned ad steile Fjeldskred ned imod Havet og efterat vi havde gaaet nogle Hundrede Favne langs Kysten mod Öst naaede vi til Surtarbranden; Fjeldet Stál, der har en Höide af 673 *m*, danner her en lodret Pynt ud imod Havet. Fjeldsiden ovenover Surtarbranden bestaar udelukkende af tykke Basalt- og Doleritbænke, med mellemliggende tynde röde Striber af Tuf og Slagger. Selve Surtarbrandformationen har her kun en Mægtighed af 8—10 *m* og en Hældning af 6—7° mod SO. Det nederste Lag, der fremtræder ved Kysten bestaar af decomponeret Anamesit, der dækkes af brun Tuf med enkelte

Fig. 1.  
Skematisk Profil fra Stálfjall.



*a.* Anamesit; *b.* Surtarbrandsformationen; *c.* Gange; *d.* Basalt med regelmæssige Söiler; *e.* Basalt med uregelmæssige Söiler; *f.* Rullet Grus.

Kulpartikler hvorpaa saa igjen de egentlige Surtarbrand-dannelser ere afleirede; disse ere sammensatte af en Mængde afvejlende tildels meget tynde Lag af Surtarbrand og Brunkul, graalige Sand- og Leerlag og Kulskeer. De enkelte Surtarbrandlag have kun en ringe Mægtighed, nogle have kun en Tykkelse som tykt Papir, andre en Tykkelse af 5—8 *cm* og de tykkeste have kun 13—16 *cm* Mægtighed. Nogle af Lerlagene ere farvede röde af jernholdigt gjennemsivende Vand; Planteaftryk kunde jeg ikke finde, men sammentrykkede Stammer, Grenstumper o. lign. ere meget almindelige. Umiddelbart ovenpaa Leer- og Surtarbrand-

lagene hviler et mægtigt Anamesitlag med svære, regelmæssige 12—16 *m* høje Söiler; denne Lavamasse har havt en betydelig Indflydelse paa de underliggende Leerlag; Leeret har nærmest Basalten faaet søileformet Afsondring og der har desuden hist og her afsat sig lidt Svovl paa Grænserne mellem Leerlagene og Basalten. Det nederste af Basaltsöilerne er ogsaa decomponeret maaske af svovlsure Dampe fra det sumpede Vegetationsdækket den er flydt over. Skjönt Basaltmasserne med de indsluttede Surtarbranddannelser nu have faaet en anden Hældning ved senere tektoniske Forandringer, saa er det dog rimeligt at den herværende Surtarbranddannelse oprindelig har udfyldt og er bleven dannet i en plantebevokset, sumpet Lavning. Over Söilerækken findes et 20—30 *m* tykt Dække af tæt Basalt, der er afsondret i smaa forskjellig stillede Söiler. Surtarbranden og Brunkullene fra dette Sted ere blevene brugte till Brændsel af de nærmest boende, men Transporten er meget besværlig, da der ingen Havn findes og man kun kan lande med Baade i fuldstændig stille Veir; opad den steile Fjeldside kan der selvfølgelig ikke være Tale om at føre Brunkullene.

I Nærheden af Gaarden Sjöundá besøgte jeg et Sted, der kaldes Landbrot ved Skór. Her træder Surtarbranden frem i den steile Fjeldside 201 *m* over Havet under lignende Forhold som under Stálfjall og med en lignende Hældning mod SO. Efter al Sandsynlighed er dette det samme Lag som under Stálfjall, men paa Grund af Hældningen træder det her frem saa høit over Havet. Nedenfor Landbrot ved Skór findes en lille Havn hvorfra Naturforskeren og Digteren EGGERT OLAFSSON afseilede over Bredebugten, da han druknede i Aaret 1768. I de Fjeldsider, der begrænse Rauðisandur, har man ogsaa paa nogle Steder fundet Surtarbrand, saaledes ovenfor Bær og især ved Gaarden Gröf; paa disse Steder ere Leerdannelserne dog vist kun ubetydelige, men store Plader Surtarbrand stikke frem mellem Basaltlagene. Paa Gaarden Bær saa jeg en lille (c. 1 1/2 *m*<sup>2</sup> stor) Bordplade, der var forfærdiget af en eneste Skive Surtarbrand fra Gröf.

Syd for Botn i Talknafjord skal der høit tilfjelds være Surtarbrand i en Fjeldköft. Findestedet kunde jeg ikke undersøge formedelst Sne. Ligeledes er der blevet taget Surtarbrand til Brændsel paa Raknadalsfjall ved Patriksfjord. Til dette Fjeld gjorde jeg en Udflugt den 6. Juli 1886, vi red op igjennem Miklidalur og gik saa op paa Fjeldene ovenfor Bunden af Raknadalur, Terrainet var besværligt at komme over, da Overfladen dækkes af kantede Klippestykker. Under et af de derværende terrasseformede Høidedrag skal der findes en hel Del Surtarbrand, vi vare i Nærheden af Findestedet, der ligger omtrent 450 *m* over Havet, men den dybe Sne, der dækkede alle Lavninger, hindrede al nærmere Undersøgelse.

Ved den store Arnarfjords sydlige Arme, de saakaldte Suðurfirðir, træffer man af og til paa Surtarbrand især ved den vestligste Fjordarm, der kaldes Fossfjörður. Fra denne Fjords vestlige Side strække to Dale sig ind imellem høie Fjeldpynter, den sydligste af disse kaldes Thernudalur, den nordlige Dufansdalur. Ved et Vandfald i den lille Elv, der gennemstrømmer Thernudalur træder Surtarbrandformationen frem 137 *m* over Havet. Lidt nedenfor Fossen ved Elvleiet støder man paa nogle Klipper af grov Breccie, der gennembrydes af en Gang (S115°O), denne er gennembrudt af Erosionen og paa Siderne er Gangmassen kløvet i smaa Söiler og dækket med Tachyltykskorpe. Mellein disse Breccieklipper og Vandfaldet kommer Surtarbranden frem paa Elvens sydlige Side, men kan kun daarlig iagttages paa Grund af nedfaldne Masser; i Brinken finder man løse Stykker Kulskifer, Surtarbrand, fladtrykte Grenstumper tilligemed hvidt Leer med utydelige Planterester; Blade eller Frugter kunde jeg ikke finde. Nærmest ved Vandfaldet har der för været blottet et godt Tværnsnit, men dette er senere blevet tilhyllet ved et Fjeldskred. Af Surtarbrandsformationen sér man her överst kun en brunlig, grov Tuf hvorover Basalten er flydt, hvorved Grus og Leer er blevet æltet sammen med Slaggerne paa Basaltens nederste Flade. Basaltbænkene i de nærmeste Fjelde have en svag Hældning mod S og SO og det er derfor sandsynligt at Surtarbranden i Thernu-

dal hænger sammen med lignende Lag i **Dufansdalur**. Paa det sidste Sted findes Surtarbranden 176 *m* over Havet i en temmelig steil Fjeldside; for det meste er den dækket af løse Masser og kommer kun hist og her til Syne. Lagdelingen kan derfor ikke forfølges med Sikkerhed, men Formationen bestaar ogsaa her som andre Steder af Tuf, Kulskifer og hvidt Leer med utydelige Planterester; hist og her fandt jeg nedfaldne Stykker Surtarbrand, fladtrykte Stammestykker og Grene. Surtarbrandsdannelsen dækkes af tæt Basalt, den kan forfølges omkring Fjeldpynten mellem **Dufansdalur** og **Thernudalur**; nogen Surtarbrand herfra er bleven benyttet til Brændsel især har man fundet den bedste Sort i Fjeldets forreste Pynt tæt ved en fremstaaende Gang (S80°O), der bryder op tværs igjennem Fjeldet. Ved de østlige **Suðurfirðir** ere Surtarbrandsdannelserne sikkert betydelig tilbagetrængte og lidet udviklede, thi jeg kunde her ingensteds i Fjeldsiderne se noget Spor af denslags Lagdannelser; dog har man i Fjeldsiden ovenfor **Krosseyri** i **Geirthjófsfjorð** fundet en Smule Surtarbrand oppe mellem Klippelagene og paa det samme Fjelds nordlige Side fandt jeg nogle løse Stykker af dette fossile Træ ved en Elv i **Mosdalur**.

Ved **Dyrafjörður** kjender jeg intet andet Findested end **Lambadalur** paa Fjordens nordlige Side; her har man taget nogle Stykker Surtarbrand oppe inellem Klipperne. I Næsset mellem **Dyrafjörður** og **Önundarfjörður** er Surtarbranden derimod hyppigere især i **Nesdalur** hvor man har fundet den i betydelig Mængde paa den nordlige Side i Fjeldet **Barði** og paa den Sydlige Side findes Stednavnet **Surtarbrandsbrekka**. I Fjeldsiderne mellem **Valthjófsdalur** og **Mosdalur** i **Önundarfjord** skal man ogsaa have fundet Surtarbrand. På de fleste af disse Steder (som jeg ikke har besøgt), have dog de Leerdannelser, der pleie at ledsage Surtarbranden, sikkert kun en ringe Mægtighed, hvis de overhovedt findes.

Lidt Syd for Gaarden **Botn** i **Sugandafjord** har en Fjeldbæk med et høit Vandfald skaaret sig en Kløft ned igjennem Fjeldsiden. Dette Findested besøgte jeg den 12. Juli 1887. Nedenfor

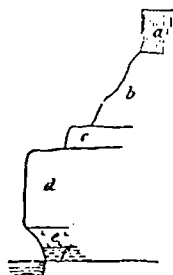
Vandfaldet fandt jeg noget Surtarbrand 131 *m* over Havet. Surtarbrandsformationen (Fig. 2), der begrænses af Basalt, har kun en Mægtighed af 2—3 *m*. Den underliggende Basalt har i Overfladen Lavastruktur medens den Basalt, der dækker Leerdannelserne er tæt og har en noget uregelmæssig Söilestruktur. Surtarbrandsdannelserne bestaa her næsten udelukkende af rødtligt Leer med Boller, der indeholde forkullede Plantestoffer, men dog ingen Bladaftryk. Nærmest ved den overliggende Basalt findes i Leeret tynde Plader Surtarbrand (2—4 *cm*), fladtrykte Grenstumper o. s. v., her sér man som ved de fleste andre Findesteder tydelige Mærker efter den glødende Basalts Invirkning paa Leeret, der er blevet brændt og har faaet søileformig Afsondring,

Fig. 2.  
Botn i Sugandafjord.



a. Basalt, b. Slagger, c. Rødt Leer med Boller, d. Surtarbrand.

Fig. 3.  
Bolungarvik.



a. Basalt, b. Brun Tuf, c. porfyritisk Lava, d. Grov Breccie, e. Leer, f. Surtarbrand.

saadanne Mærker findes dog selvfølgelig kun paa de øverste Leerlag. Basaltbænkens og Surtarbrandens Hældning er her svævende (1—2—3°) mod SO.

Ved Bolungarvik kjender man paa to Steder betydelige Surtarbrandlag nemlig ved Gil<sup>1</sup> og i Stigahlöð. Et kort Stykke Vei ovenfor Gaarden Gil i en Klippepynt nedenfor en Fos, hvor en lille Bæk udgyder sig i Elven, findes der i en Hule et 0.6 *m*

<sup>1</sup> Dette Findested er før blevet besøgt af den engelske Reiscnde SHEPHERD i Aaret 1862 uden at han dog nærmere har beskrevet det (C. W. SHEPHERD: The northwest peninsula of Iceland 1862. London 1867. S. 113).

tykt Lag Surtarbrand 158 *m* over Havet. Surtarbranden bestaar her næsten udelukkende af svære, fladtrykte Træstammer som ofte benyttes til Brændsel af Indbyggerne paa de nærmeste Gaarde. Lagfølgen er her nærmest ved Surtarbranden som den ses paa Fig. 3, nederst 0.6 *m* Surtarbrand, derpaa 1 *m* Leer, 3 *m* grov Breccie, 1 *m* porfyritisk Lava, 3 *m* brun Tuf og 2 *m* Basalt. I Leeret kunde jeg ligesaa lidt som i de andre vestlige Fjorde finde Bladaftryk; 12—15 *m* nedenfor Fossen findes der gennem Breccien en Basaltgang med Retningen N100°V, der er bleven gjennebrudt af Elven. Gangens Basalt, der indvendig er tæt, er paa Siderne blevet afsondret i smaa, liggende Söiler med omtrent 1 *cm* Diameter. For at naa op til Surtarbranden i Stigahlið 240 *m* over Havet maatte vi klatre opad et steilt Fjeldhjørne udenfor Bolungarvík, hvorpaa vi gik ud langs en smal Klippehylde midt i den næsten lodrette Fjeldside. Man kan her let blive svimmel, hvis man har Tilbøielighed dertil, thi man maa en lang Vei forsigtig støtte sig til den lodrette Klippevæg for ikke at glide ud paa den bratte rødlige Leerskraaning, der har en Hældning af c. 35° ned imod de lodrette Klipper, ved hvis Fod man over 200 *m* nede hører Brændingens Larm i Dybet; den steile Basaltvæg, som man støtter sig til, har en Høide af c. 250 *m* saa at man bogstavelig maa klavre frem som en Flue paa en Væg. Surtarbranden ligger her i en omtr. 16 *m* mægtig Leerdannelse, der bestaar af forskjellig farvede Lag med mellemliggende Kulskifer og Surtarbrand. Det Basaltlag, der nærmest hviler paa Surtarbranddannelserne, har en Mægtighed af 10—15 *m*, nærmest under dette findes  $\frac{2}{3}$  *m* graalig blaat Leer med en forvittret rød og hvid Overflade, derpaa omtrent 1 *m* Kulskifer og saa igjen lysebrunt, rødt og hvidt Leer ned til de underliggende Basaltbænke; indleiret i Leeret findes flere tynde Lag Surtarbrand. Disse Dannelser strække sig langt udad Fjeldsiden og Surtarbrandlagenes Antal og Mægtighed ligesom Leerets Udseende og Sammensætning forandres noget hist og her i den lange Fjeldside. Om Vinteren bruger man undertiden i Bolungarvík noget af denne Surtarbrand til Brændsel, man kaster



Pladerne ned igjennem en Kløft ned til Havet for derfra at opsamle dem, naar der engang i smukt Veir er saa lidt Brænding, at man kan lande ved den smalle Forstrand.

Paa den nordlige Side af Isafjarðardjúp ligeoverfor Stigahlið findes der ogsaa Surtarbrand i den lodrette Fjeldside Grænahlið og de samme Dannelser kunne forfølges gennem Fjeldene ved Aðalvík, Rekavík og Fljót til Sandvík Östen for Pynten Kögur. I det brede Næs, der adskiller Isafjarðardjúp fra Jökulfirðir, har man endnu ikke fundet nogen Surtarbrand og den kjendes heller ikke fra det indre af Jökulfjordene og det nordligste af Hornstrandir, skjönt den derfor godt kan være der. De lodrette Klipper Grænahlið have en Höide af over 300 m. Surtarbranden skal efter ZIENER her findes under lignende Forhold som i Stigahlið. Lagene ligge horizontalt og bestaa af Leer, Kulskifer og Surtarbrand.<sup>1</sup> Paa den nordlige Side af Fjeldet i det saakaldte Staðarskarð Syd for Præstegaarden Staður i Aðalvík træde Surtarbranddannelserne ogsaa frem. Dette Sted besøgte jeg den 8. August 1887; vi gik op fra en lille Sö, der findes i Dalbunden ved Staður langs en Fjeldbæk Skarðsgil, indtil vi, 142 m over Havet, naaede den saakaldte Brandbrekka. Vestenfor Bækken findes her bratte 10 m høje Skrænter af fedt, rødligt Leer med store Boller; överst i Skrænten fandt jeg lidt Surtarbrand, men ellers var Dannelsen saa dækket af nedfaldne Grusmasser, at den ikke godt kunde iagttages. Under Leeret træder en grovkornet, graalig og gullig Breccie frem; ved et lille Vandfald i Nærheden findes uregelmæssige Gange, der have gennembrudt Breccien og Leerdannelserne og have udsendt Apofyser, der have omdannet og sammenkittet Breccien og Leeret.

Surtarbrandformationen træder hist og her frem i de utilgjængelige, steile Fjeldsider omkring Aðalvík og Leer- og Brecciedannelserne, der höre dertil, kunde jeg paa mine Baadreiser over Fjorderne sé fra Söen, idet de udhæve sig med lysere Farver fra den sorte Basalt; saadanne rödgule Lag sés saaledes midt i

<sup>1</sup> O. OLAVIUS: Oeconomisk Reise gennem Island. Kbh. 1780. S. 38—39, 741, og EGGERT OLAFSSON, Reise gennem Island. I. S. 415.

Straumnes udenfor Kvi og i Fjeldet Hyrna syd for Miðvík og i Hvesta mellem Rekavík og Fljót. Surtarbrandsdannelserne have her hele Veien omtrent den samme Høide over Havet og synes ikke at have været udsatte for nogen betydelig Forstyrrelse. Surtarbrandsformationens Forekomst i Straumnes beskrives af ZIENER,<sup>1</sup> der her har iagttaget flere vekslede Lag af Leer, Surtarbrand og Kulskifer.

Sandvík, mellem Fljót og Kjaransvík, er det nordligste kjendte Findested for Surtarbrand, man kan kun ad Söveien komme dertil og ved den smalle Forstrand under Klipperne kan man kun lande i smukt Veir. Brændingen under de lodrette Klippemure er meget stærk og Strømmen ud fra Forbjerget Kögur, der maa passeres naar man skal til Sandvík, kan være farlig for smaa Baade. Sandvík er paa GUNNLAUGSSON's Kaart afsat en Del østligere end den skal være; den dannes kun af et ubetydeligt Indsnit i Klippemurene med en smal Forstrand af store Rullestene, hvilken kun har en Bredde af 4—6 *m*. Viken omgives af lodrette Klippemure, der nederst begrænses af meget steile Fjeldskred, der kun ere bestigelige for övede Fjeldvandrere; de stadig nedfaldende Stene gjøre ogsaa en Tour op til Surtarbranden temmelig farlig. I de nederste Basaltlag ovenfor Fjeldskredene findes Surtarbrandsdannelserne .c. 80 *m* over Havet, de bestaa af et tykt Lag fladtrykte Stammer med en vekslede Mægtighed af 2—3 *m*. Af de sædvanlige Leerdannelser findes der forholdsvis lidt og nogle Steder synes Surtarbranden umiddelbart at være indleiret mellem Basaltbænkene. Midt for Viken synes Surtarbrandslaget at have den største Tykkelse og her findes et indleiret graalig brunt Lag Leer; vestligere i Atlastaðahlíds lodrette Klippesider kunde vi paa samme Høide med Öinene en lang Vei forfølge disse Dannelser, idet man mellem Basaltbænkene sér en Bræmme rödlig Tuf eller Leer med underliggende Lavabreccie. Surtarbranden findes omtrent midt i Fjeldet, der helt igjennem bestaar af Basaltbænke. I Forbjerget Kögur findes en Basaltgang, der ikke fortsættes tværs op igjennem Fjeldet,

<sup>1</sup> OLAVIUS: Oecon. Reise gjennem Island. S. 745.

men afbrydes af et tykt Basaltlag med tildels vifteformig stillede Basaltsöiler. Fra Fljót kan man omtrentlig se Sandviks Beliggenhed, der betegnes ved en Lavning hvori der findes en lille Sø oppe paa Fjeldet. Paa den sydlige Side af det samme Fjeld, skal der paa samme Höide som i Sandvik findes en lille Smule Surtarbrand ved Sviná.

Paa hele Kyststrækningen fra Cap Nord til Steingrimsfjord kunde jeg ingensteder finde Surtarbrand eller Planteforsteninger med Undtagelse af, at jeg ved Skjaldabjarnarvik i en Bæk tæt ved Gaarden fandt et stort, löst Stykke af en forkislet Træstamme. Naturligvis kan der dog godt alligevel findes Surtarbrand paa denne Kyst, naar Fjeldene engang nærmere eftersøges; hos Indbyggerne fik jeg ogsaa Meddelelser om, at en Smule Surtarbrand var bleven fundet paa enkelte Steder, saaledes överst i Klipperne over Litlafell nord for Krossnes ved Nordfjörður, under Svartihnúkur SE for Ofeigsfjörður og ved Elvene i Tharalátursfjörður.

Ingen Steder paa Vestlandet har Surtarbrandsformationen en saa stor Udbredelse og Mægtighed som ved Steingrimsfjorden. Denne Fjord, der er den störste paa Vestlandets östlige Kyst har ved Munden en Bredde af 7 km og 25 km Længde. Hovedretningen er imod Vest, men ved Húsavik böier Fjorden mod NO og bliver meget smallere ved Kálfanes. Fjeldene ved Steingrimsfjord have ingen betydelig Höide (300—600 m). Basaltbænkene synes ved Fjordens ydre Del fra begge Sider at have en skraa Hældning af 4—5° ned imod Fjorden, saaledes at paa den nordlige Side gaar Hældningen mod SO, paa den sydlige Side mod NO. Fra den sydlige Kyst strække flere Dale sig op imellem Fjeldene (Heydalur, Miðdalur, Tungudalur, Arnkötludalur), hvorimod den klippefulde nordlige Kyst hæver sig som en langstrakt, lav Fjeldside fra Havet uden at den afbrydes af nogen Dal af Betydning og afsluttes mod Öst af det steile 316 m höie Bæjarfell. Fra Fjordbunden strække to betydelige Dale sig mod V og NV, de synes i en geologisk talt ikke fjern Tid at have været opfyldte af Havet, saa Steingrimsfjorden den-

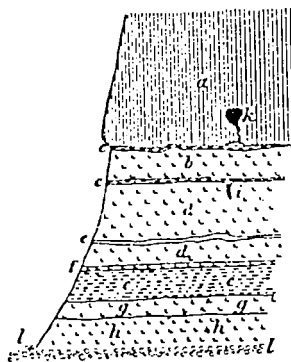
gang har delt sig i to Arme. Ved den ydre Del af Fjorden træder Surtarbrandformationen frem paa en Mængde Steder, saa at dens Leerlag kunne skimtes i de fleste dybere Fjeldkløfter. Efter al Sandsynlighed strække de sig ogsaa mod Syd tværs igjennem Fjeldene til Gilsfjord, thi överst i Fjeldsiderne indenfor Garpsdalur ses gullige Tuf- eller Leerdannelser mellem Basaltlagene, der her have en svag Hældning mod NO.

Paa Steingrimsfjordens sydlige Side træder Surtarbrandsformationen tydeligst frem i de to Dale Tungudalur og Arnkötludalur. Disse to Dale gennemstrømmes af Elve, der ere blevne opkaldte efter Dalene, men nedenfor Præstegaarden Tröllatunga forenes Elvene og faa nu Navnet Hróá. Nedenfor Elvenes Foreningspunkt er Landet ned imod Fjorden mellem Fjeldene ved Húsavik og Víðidalsá temmelig bakket; Bakkerne bestaa som oftest af faste Basaltklipper med bratte Sider mod SV og Hældning mod NO ligesom Basaltbænkene i Fjeldene i Nærheden. De Bjerg, der begrænse disse Dale, ere i det hele lave, som oftest kun 3—400 *m* og hæve sig mest i Leiðaröxl mellem Tungudalur og Middalur hvor de naa en Höide af 605 *m* over Havet.

Som før bemærket flyder Tungudalsá ned igjennem Tungudalur og forener sig med Arnkötludalsá nedenfor Præstegaarden Tröllatunga, der staar i Munden af Tungudalur. Elven har i Dalen gravet sig et dybt Leie og den optager flere Fjeldbække, som ogsaa have dannet dybe Kløfter i Fjeldsiden. I det saa kaldte Bjarnargil, en dyb Kløft paa Elvens Östside i Nærheden af Tröllatunga, fandt jeg i c. 80 *m* Höide i et Tuflag Spor til Surtarbrand, nogle fladtrykte Kviste; höiere oppe i Kløften er der en grovkornet Breccie. Ved selve Elven findes der 1200 *m* Syd for Tröllatunga meget betydelige Surtarbrandsdannelser, fladtrykte Stammer og Leer med smukke Planteaftryk; mellem dette Findested og Gaarden er der et Vandfald i Elven og höiere oppe paa Veien til Hlíðarsel to andre Vandfald, ved det överste af disse sidste træder en sort Tuf frem i den vestlige Elvbred, men ellers ses Tuf og Leerlagene her bedst i en Kløft ved Hlíðarsel. Denne lille Gaard ligger 2 *km* fra Tröllatunga i 128

*m* Höjde over Havet; i Kløften er der nederst rødt Leer med Boller og Spor af Surtarbrand, det dækkes af en lys Pimpstensbreccie med Surtarbrandsstykker og fladtrykte Kviste og denne igjen af en 25—30 *m* mægtig mørk Breccie, der atter dækkes af Basalt med Söilestruktur; det nederste røde Leerlag træder flere Steder frem ved Elven nedenfor Kløften. Det førnævnte Findested med Planteaftrykkene 1200 *m* fra Tröllatunga er det mærkeligste i denne Egn. Her træder Surtarbrandformationen frem nedenfor et Vandfald (det andet ovenfor Tröllatunga) i 76 *m* Höjde over Havet og har gjennemsnitlig en Hældning af c. 4°

Fig. 4.  
Surtarbrandsformationen ved Tröllatunga.



*a.* Basalt, *b.* gulbrunt Leer, *c.* Surtarbrand, *d.* hvidt Leer, *e.* Pimpstenslag, *f.* graa-ligt Leer, *g.* mørkegrønt Leer, *h.* grovt graat Leer, *i.* Stamme eller Rod, *k.* en forkullet Træstamme i Basalten, *l.* Grus.

mod N eller NE. Surtarbrandformationen, der bestaar af forskellige Leerlag træder paa en Strækning af 30—40 *m* frem i Dagen under Basaltklipperne (Fig. 4). Överst og nærmest Basalten er der et gulbrunt Leer uden Forsteninger af 1 *m* Mægtighed, det er hist og her rødfarvet af nedsivende Jernforbindelser, paa Grænsen af dette Lag og Basalten findes enkelte forkullede Grenstumper og smaa Stykker af Surtarbrand; i Basaltens nederste, slaggede Flade er Lavaen hist og her sammenskittet med Leer og Surtarbrand og paa et enkelt Sted fandt jeg i en Hule i

Basalten  $\frac{2}{3}$  m fra Leeret en forkullet Træstamme omgiven af Slagger. Under det gulbrune Leer findes et tyndt (5 cm) Lag Surtarbrand, hvorfra der paa et Sted strækker sig en Stamme eller Rod ned i det underliggende Leer, Træet var blødt og kunde let pilles itu med Fingrene. Under Surtarbrandslaget er der et  $2\frac{1}{2}$  m tykt Lag hvidt Leer, der fører Planteforsteninger; dette fine, hvide Leer er hist og her afsondret i smaa Söiler og gennem sættes ogsaa af Sprækker med rødfarvede Grænser af ned-sivende, jernholdigt Vand; Leeret er gennemvævet af fine Plantestængler, men de egentlige, tydelige Planteaftryk findes dog ikke i hele Laget, nederst begrænses det hvide Leer af et tyndt Lag mere grovkornet, graaligt Leer (5 cm), og paa Grænsen af det hvide og det graalige Leer ses de smukkeste Planteaftryk, sorte paa hvid Grund; Leeret har stor Tilböielighed til at kløves paa tværs, saa det er ikke let at faa større Stykker med hele Blade, men hvad der ses er meget godt bevaret. I det hvide Leer omtrent en  $\frac{3}{4}$  m over det graalige Leerlag er der en 6—30 cm tyk Pimpstensstribe af lignende Habitus som Pimpstensbreccien ved Hlíðarsel; i det leerblandede Pimpstenslag findes der hist og her enkelte Kviste og Grenstumper. Under det graa Leer findes det betydeligste Surtarbrandslag, der har en Mægtighed af  $\frac{3}{4}$  m og bestaar af store sammenpressede Træstammer, enkelte Steder findes der lidt Leer imellem Surtarbrandspladerne, men de fleste Steder danner Surtarbranden en kompakt Masse. Under Surtarbranden findes et  $\frac{1}{2}$  m mørkegrønt, sandblandet Leer og under dette et graat, fedt Leer hvis Mægtighed ikke kan angives, da det forsvinder under Grus og løse Masser ved Elvbredden. Surtarbrandformationens udgaende og synlige Del har en Mægtighed af c. 6 m og dækkes af c. 20 m høie Basaltklipper, der nederst, nærmest Leerlagene, ere afsondrede i Söiler.

I Arnkötludalur undersøgte jeg den 5. og 7. August 1886 Surtarbrand paa forskjellige Steder; ved en Bæk øst for den nordligste Gaard i denne Dal, der ogsaa hedder Arnkötludalur findes det nederste Findested 140 m o. H. Leerlagene vare dog

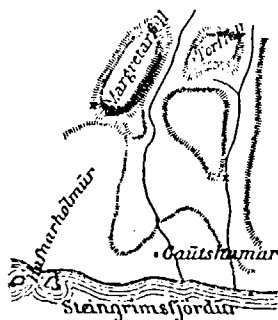
her saa löse og sammenrodede, at deres geologiske Forhold ikke kunde iagttages, nederst syntes der ogsaa her at være graat Leer, der dækkedes af rødt Leer, løse Stykker Surtarbrand fandtes hist og her i Leeret, men paa fast Leiested fandt jeg den ikke. Fra Gaarden Arnkötludalur red jeg op efter Dalen, der begrænses af bakkede Fjeldsider, hvor faste Klipper kun sjelden træde frem, forbi Gaarden Vonarholt til Svarthamar langt oppe i Dalen paa den østlige Side; her fandt jeg i en Bakke ved en lille Kløft 227 *m* over Havet i rødt Leer 3 stærkt hældende Surtarbrandslag (20—25° mod ONO). I Dalens vestlige Side findes en Mængde Kløfter, men paa Grund af det raakolde Veir i Sommeren 1886 vare de saa fulde af Sne, at de ikke kunde undersøges; under heldigere Veirforhold vilde det være af Interesse at undersøge dem nøiere. Ved Hrafnabjörg paa den vestlige Side findes i 350 *m* Höide o. H. mægtige røde Leerlag med Boller og ligeledes hvide Leerlag. Planteforsteninger kunde jeg dog ikke finde, men Skrænterne vare tildels dækkede af Sne, saa at en nøiagtig Undersøgelse ikke kunde foretages.

Nord for Tröllatunga ligger tæt ved Kysten Gaarden Húsavík, hvor G. G. WINKLER først opdagede Plantelevninger ved en lille Bæk Øst for Gaarden tæt ved Vejen. Tungufjall fortsættes med bakkede, klippefulde Höidedrag ned til Kysten, ned fra disse Aase flyder den førnævnte Bæk og danner et lille Vandfald, nedenfor dette findes nogle Planteaftryk i mørkebrune Knolder af Leerjernsten. WINKLER giver i sin Bog en ret god Afbildning af Findestedet.<sup>1</sup> Paa venstre Side træder Surtarbrandformationen tydeligst frem under en Basaltbænk, men den ses ogsaa under Fossen og under Klipperne paa høire Side (WINKLER'S »b»). Paa Vejen mellem Húsavík og Tröllatunga ser man rødlige Leerdannelser i flere Kløfter, saa at Surtarbrandformationen saaledes viser sig sammenhængende fra Fjorden helt op efter Tungudalur til Hlíðarsel og sandsynligvis længere. Nærmest under Basaltklipperne paa venstre Side af Bækken findes i

<sup>1</sup> Island, der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung. München 1863. S. 138.

graat Leer små Stumper Surtarbrand, forkislede Grenstumper og enkelte Skorper og Krystaller af gullig Kalkspath, derpaa følger et c.  $\frac{1}{2}$  m tykt Lag grønligt Leer hist og her med prismatisk Struktur og rødt paa Overfladen, derpaa et tyndt Lag Surtarbrand, som dækker fine, hvide Leerlag, der blive grovere nedefter, hvorpaa hele Resten af Skrænten bestaar af rødt Leer med Kulskifer og Surtarbrand; her findes røde Leerjernstensboller, der indeholde nogle Bladaftryk og Frugter. Nærmere Fjorden træder det røde Leer atter frem c. 200 m fra Fossen og strækker sig c. 50 m nedefter, det dækkes her af Basalten og

Fig. 5.  
Surtarbrands Lokalteterne ved Gautshamar.  
(Ikke opmaalt, kun efter et Rids i min Dagbog).



paa Grænsen fandtes nogle forkislede Stammer med  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  m Diameter indkittede i Basaltstrømmenes nederste Slaggeskorpe; det røde Leer indeholder ogsaa her lidt Surtarbrand, Boller og Kulskifer. Ovenfor Vandfaldet dækkes Basalten atter af hvidt Leer, brun Tuf og Pimpstensbreccie af lignende Beskaffenhed som i Tungudalur, i disse Lag kunde jeg ingen Forsteninger finde. Basalten deler her Surtarbrandformationen i to nærliggende Afdelinger hvoraf det øverste i Struktur og Udseende meget ligner Leerlagene ved Tröllatunga, medens det røde Leer med Bollerne synes at være lidt ældre.

Ved Steingrimsfjordens Indre findes saavidt bekendt ingen steder Surtarbrand, derimod træder denne Formation frem paa

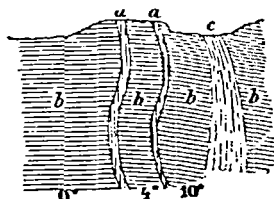


Fjordens nordlige Side ved den saakaldte Selströnd ligeoverfor Húsavík, især i Nærheden af Gaarden Gautshamar.<sup>1</sup> Fra Gautshamar strækker en skaalformet lille Dal sig op imod det bakkede Höiland, der her træder frem med to Pynter Margrétafell mod Vest og Torffell mod Öst (Fig. 5). Her have to Bække gravet sig dybt ned igjennem forskellige Jordlag tilhørende Surtarbrandformationen; ved den östlige, der flyder forbi Torffell, findes der i 103 *m* Höide o. H. en Mængde Planteforsteninger inde-sluttede i mørkebrune Boller af Leerjærnsten; langs med denne östlige Bæk findes der alle vegne rödt Leer med Boller; de Boller, som indeholdt Planteforsteningerne gravede vi ud af en Grusbakke paa Bækkens vestlige Bred hvor der under Bolle-laget fandtes grönt Leer, men ligeoverfor paa den östlige Bred er der vexlende Lag af Surtarbrand og Leer. I Margrétafell Vest for Torffell findes Surtarbrand i de sydvestlige Skraaninger 130—140 *m* o. H.; Fjeldsiden er græsbevoxet, men et Stykke af den er blevet blottet ved et Skred, saa at de underliggende Leerdannelser paa en Plet med 40 *m* Længde og 20 *m* Bredde træde frem i Dagen. Her finder man i Leerskrænten flere Surtarbrandslag, Leeret er som oftest graaligt eller grönligt og temmelig grovt, det hvide, fine Leer, som findes ved Tröllatunga fandt jeg ikke her, dog fandt jeg i et af de överste Lag nogle Spor til Planteforsteninger. Lagene have en Hældning af 3—4° mod SE. Et godt Stykke Vei Öst for Gautshamar, er der endnu en tredje Bæk, som Vest for Bæjarfell flyder ned fra Höilandet gjennem en Lavning, der hedder Gunnarstaðagróf, her findes der ogsaa gode Gjennemskjæringer af Surtarbrandsdannelserne. Överst i Lavningen 180 *m* over Havet hvor Surtarbrandformationen træder frem, laa en stor Del af Skrænterne endnu under Sne, men man kunde dog sé mægtige hvide og röde Leerdannelser, som överst afsluttedes af sandede Lag og nederst af 1—1½ *m* tykke Surtarbrandslag; i disse Leerdannelser, der dækkes af Lavabreccie fandt jeg ingen Forsteninger. Betydeligt længere nede (c. 90 *m*

<sup>1</sup> Hos WINKLER ere mange af de islandske Stednavne meget forvanskede, nogle helt ukjendelige, saaledes er Gautshamar hos W. bleven til Gaultshamar.

o. II.) ved det samme Vandløb, findes det Profil som WINKLER har skisseret (Fig. 33, S. 140). Nederst findes her rødt Leer, der dækkes af sandblandede, graalige og grønne Lag; her findes ogsaa flere tynde Surtarbrandslag men ingen Forsteninger; ved Fossen ere Leerlagene gennembrudte af to smalle, parallelle Basaltgange (Fig. 6) nedenfor dem ere Lagene vandrette, mellem dem have de en Hældning af  $4^\circ$  mod N og ovenfor dem under Vandfaldet  $10^\circ$  Hældning, her er der altsaa en lokal Forstyrrelse af Lagenes Leiring forarsaget af den gennembrudte Basalt; ellers have Lagene ved Gunnarstaðagróf gennemgaaende  $4-5^\circ$  Hældning mod SE. som Basaltbænkene paa Nordsiden af Steingrimsfjorden. I Bæjarfell, der hæver sig til en Høide af 316 m,

Fig. 6.  
Gunnarstaðagróf.



aa, Basaltgange. bb, Leerlager med  $0^\circ$ ,  $4^\circ$  og  $10^\circ$  Hældning. c, Vandfald.

findes der ogsaa betydelige Leer og Tufdannelser, som i 280 m Høide o. II. dækkes af Basalt. Fjeldet falder mod Syd steilt af ned til de omgivende Heder og i Klippevæggene træde de røde Leerlag frem sammen med Tuf og Breccie, Hældningen er ogsaa  $4-5^\circ$  mod SE. Paa den lille Grimsey i Mundingen af Steingrimsfjorden træder Surtarbrandformationen ogsaa frem tæt ved Havet og gennembydes ogsaa her af Basaltgange, dette Findested besøgte jeg ikke, men det beskrives af WINKLER (l. c. S. 142—43); denne Forfatter har ogsaa fundet Surtarbrand i Nærheden af Kysten mellem Gautshamar og Bær, uden nærmere at angive Stedets Beliggenhed.

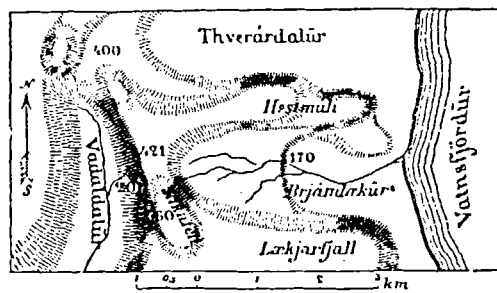
Som man af det foregaaende vil have sét, er Surtarbrandslagenes Hældning af  $4-5^\circ$  ned imod Steingrimsfjorden betinget

af Basaltbænkens Leiring. Fjorden synes at være dannet ved en Sænkning i Slutningen af den tertiære Tid. De røde Leerlag synes paa Fjordens sydlige Side at ligge lavest, de lysere Leerlag ovenpaa og ved Húsavík adskilles disse to Lagsuiter af tertiære Lavastrømme. Ved Tröllatunga ere de tertiære Skove blevne overdægede med betydelige Masser Pimpsten, der ogsaa findes ved Hlíðarsel og Húsavík. Pimpstenslagene blive mægtigere og mere grovkornede mod Syd og Sydvest, hvad der synes at pege paa et tertiært liparitisk Udbrudssted i denne Retning, dette findes ogsaa ved Króksfjörður ved Bredebugtens nordlige Kyst, her optræde flere større Liparitindleiringer og Gange i Basalten ovenfor Gaarden Bær. Ved Surtarbrandlagene paa Nordkysten af Steingrimsfjorden fandt jeg ingen egentlig Pimpstensbreccie, men der kan godt være indblandet Pimpstensstøv i de derværende Leer og Tuflag, de røde Leerlag have Overvægten paa denne Side af Fjorden. De tertiære Skove ere ikke helt blevne ødelagte af Pimpstensudbruddene, thi ovenpaa Pimpstenslagene lige under Basalten findes atter Surtarbrand og forkislede Træstammer, her har man derimod ikke fundet bestemmelige Bladaftryk. Surtarbrandformationen dækkes her som andre Steder af en Række Basaltbænke, som dog ved Steingrimsfjorden neppe have en større Mægtighed end 100—200 m, andre Steder paa Vestlandet er Mægtigheden meget større. Ved en nøiagtig Undersøgelse begunstiget af godt Veir vil man maaske finde nye Findesteder for Planteforsteninger ved Steingrimsfjorden, under mit Ophold i disse Egne (d. 13—14. August 1886) var Veiret meget daarligt, det regnede daglig og sneede i Fjældene og flere Kløfter, hvor Surtarbrandformationen træder frem, være fulde af Sne.

Ved den indre Del af Bredebugten er Surtarbranden sjelden paa den nordlige Kyst. EGGERT OLAFSSON har i **Barmahlíð** kort fra Strandbredden fundet fine Surtarbrandplader og paa den anden Side af Reykjanesfjall skal der ogsaa være blevet fundet Surtarbrand høit oppe i **Flókavallanypa** over Laugaland, dette er rimeligvis det samme Lag, da Basaltbænkene her have en Hældning af 4—5° mod SO ned imod Bredebugten.

Det mærkeligste Findested for Surtarbrand paa denne Kyst er i Nærheden af Brjámslækur, her var det at EGGERT OLAFSSON for første Gang i Aaret 1753 opdagede de siden saa berømte Planteforsteninger. Mellem Vatnsfjörður og Hagavadall strækker en bred Halvö sig ud i Søen, den optages af Fjelde, der naa en Høide af 5—600 *m* (höieste Punkt Vadalfjall 611 *m*). Dette bjergrige Næs gjennemskjæres af flere Dale, af Vaðaldal fra Vest, af Lækjardal, Thverárdal og Pennudal fra Øst. Lækjardalen, den nærmeste ved Præstegaarden Brjámslækur, strækker sig mod Vest op i Fjeldene og begrænses af halvcircelformede Klipper, der igjen danne den forreste Rand af en höiere liggende, skaal-

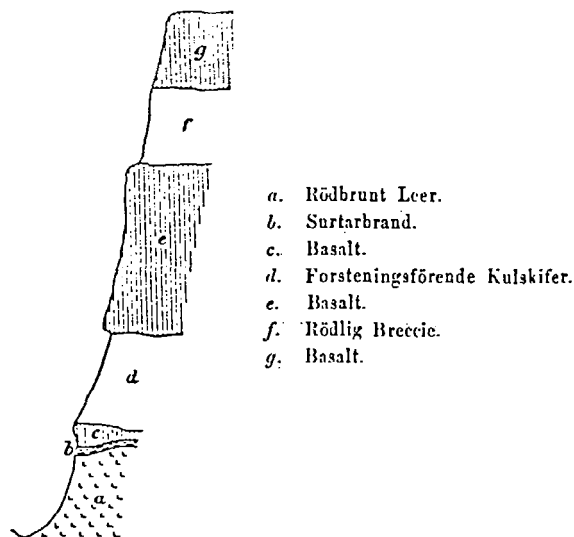
Kaart over Omegnen af Brjámslækur opmaalt 1886 af TH. THORODDSEN.



formet Dal, som kun ved en smal Fjeldryg adskilles fra Vaðaldalen. Gjennem to Kløfter i den halvkredsformede Klippevæg strömme to Fjeldbække ned til Lækjardalen, hvor de forenes til en Elv, der falder i Havet (Vatnsfjörður) tæt ved Brjámslækur. I den nordligste af disse Kløfter omtr. 2 *km* fra Havet, i 171 *m* Høide findes Planteforsteningerne i et fremstaaende Klippehjørne, de ligge 17 *m* höiere end Kløftens yderste Munding ud mod Lækjardalur. Fjeldene bestaa her som andre Steder af Basalt med 5° Hældning mod SE men mellem Basaltlagene træder den forsteningsførende Dannelse frem og viser sig i de fleste Fjeldkløfter som en rødlig eller grønlig Leerdannelse, der ved nærmere Efter-syn viser sig at bestaa af flere forskjelligartede Lag, ofte med noget Surtarbrand og Kulskifer. Den Kløft hvori Planteforste-

ningerne findes har en Længde af c. 400 *m* og en Dybde af 60—90 *m*; den nordlige Side er for største Delen dækket af nedskredne Leermasser, derimod har man i den bratte sydlige Side smukke Gjennemsnit hvor Surtarbrandformationens Lagdeling tydelig kan forfølges. Omtrent midt i Kløften (c. 200 *m* fra dens Munding) findes de forsteningsførende Lag i en Pynt, der springer frem fra Kløftens sydlige Skrænt. (Fig. 7). Nederst

Fig. 7.  
Kløften ved Brjámslækur.



ved Elven er der et rødbrunnt Leerlag med grønlig eller brune Leerboller og enkelte tynde Fliser af Surtarbrand, den synlige Mægtighed af dette Leer er her kun c. 8 *m*, men længere nede i Kløften sér man, at Mægtigheden naar op til 16 *m* eller derover. Bollerne ere dannede af fine concentriske Lag, nogle af de mindste have en grønlig Farve, men de fleste ere gulbrune eller rødlige; imellem Leerlagene sés hist og her Mærker, der ligne Glideflader, maaske forarsagede ved Trykket af de tunge Basaltmasser, der dække Leerlagene, midt i disse Leerlag findes nogle Fliser Surtarbrand og ovenpaa Leeret er der et Lag Surtarbrand

$\frac{2}{3}$  m mægtigt, hvori der findes flere Leerstriber af grovere Leer, der adskille de enkelte Surtarbrandplader, her findes enkelte tydelige Bladaftryk og Frugter. Ovenpaa Surtarbranden er der en  $1\frac{1}{3}$  m tyk Indleiring Basalt og over dette kommer saa den egentlige forsteningsførende Dannelse med 5 m Mægtighed, denne bestaar af afvejlende Lag af Surtarbrand, Kulskifer, graat, hvidt og grønligt Leer af forskjellig Finhed; de forsteningsførende fine Skifre kunne let kløves, Bladaftrykkene ere tydelige, saa at Nerver og Indskjæringer i Bladene ses meget godt; Skiferne ere saa opfyldte af Blade, at de synes næsten ikke at bestaa af andet og Aftrykkene ere tydelige paa begge Sider af papirtynde Fliser. Øverst i denne Afdeling er der et rødt Leerlag, derover lidt Surtarbrand og derpaa en gulgraa Breccie med enkelte fladtrykte Stammer; ovenpaa Breccien ligger der et 10 m tykt Basaltlag, som tildels hænger fremover, saa at Klipperne ved et lille Jordstød let kunde styrte ned og begrave det interessante Profil nedenunder. Basalten gaar nederst over til et tykt Slaggelag, men er øverst afsondret i Söiler. Over Basalten kommer der atter et tykt rødt Breccielag, der indeholder lidt Surtarbrand. I et andet Profil lidt længere nede i Kløften findes der midt i den røde Breccie en mindre Basaltindleiring, som paa begge Sider omgives af Surtarbrand. Paa Breccien ligger der saa atter Basalt i flere Bænke op til Kløftens Rand. Det lavest liggende rødbrune Leer kommer stadig igjen paa alle Findesteder og danner paa flere Steder i Kløften og ligeledes andre Steder i Omegnen den overvejende Del af Surtarbrandsformationen. I Enden af Kløften findes der et Vandfald, der styrter ned over lodrette Klipper, under Vandfaldet træder Surtarbrandsformationen frem i regelmæssige Lag; nederst findes vekslede Lag af rødbrunt Leer og Kulskifer uden synlige Planteforsteninger, derpaa følger Basalt og paa Grænsen sammenkittede Slagger og Leer, ovenpaa Basalten er der grov Breccie og rød Tuf og derpaa atter Basalt til Kløftens Rand. I Basaltens Hulheder finder man baade her og i den førnævnte Pynt hyppig smaa Druser af Sphærosiderit. I Kløftens nordlige Side hæver en Basaltgang sig som Murruin i

flere Stykker op fra Skaaningen, den har Retningen S75°V, hvad der omtrent falder sammen med Retningen af Kløftens övre Del; Gangen, der er afsondret i noget uregelmæssige, liggende Söiler, har en Mægtighed af  $2\frac{2}{3}$  m. I den vestlige Kløft træder Surtarbrandformationen ogsaa frem med tykke rødbrune Leerlag, der ofte ere sværtede af organiske Stoffer, Planteaftryk fandt jeg dog ingen Steder. I en Kløft i Hestmúli findes ogsaa Gjennemskjæringer med lignende Lagfølge som i den för beskrevne Pynt i den östlige Kløft, men uden Forsteninger.

Den övre Lækjardalur adskilles ved en smal 4—500 m höi Bjergryg fra den vestligere Vadaldalur, der gaar op imellem Fjeldene Vest for Vaðalfjall; langs Dalens östlige Side træde Surtarbrandformationens Leerdannelser frem i de fleste Kløfter og hæve sig lidt efter lidt mod Nord, saa at de ved Dalbunden have naaet Fjældets höieste Hjørne. Midt for Bunden af Lækjardalur findes i Vadaldalurs östlige Skrænter, to smaa Elvkløfter med Retning mod SSO, de adskilles af en smal Ryg og Bækkene, der flyde gjennem Kløfterne, forene sig nedenfor Ryggen. I den sydligste af disse Kløfter fandt jeg i 201 m Höide o. H. nogle Planteforsteninger. Nederst i Kløften findes der 10 m tykke Lag af Leer og Kulskifer gjennemtrukne af jernholdigt Vand, hist og her stikke nogle forkullede og fladtrykte Træstammer frem i mellem Lagene og hist og her findes mindre Lag af grøvt, graat, sandet Leer mellem Surtarbrandfliserne, Forholdene kunne ikke let undersøges paa Grund af nedskredet Grus og Leer, men överst er der dog et Lag af graalig-gult Leer med c.  $\frac{1}{3}$  m Mægtighed og i dette fandt jeg hist og her nogle Aftryk af Blade og Stængler. Ovenpaa Leerlagene ligger et tykt Lag grov Breccie, der dækkes af flere Basaltbænke, mellem disse ses överst oppe et tyndt Tufflag. Leerlagene synes at have en Hældning af 8—10° indad Kløften. Den nordlige Kløft var opfyldt af Sne, saa den kunde ikke undersøges. Surtarbrandformationen synes ogsaa paa enkelte Steder at træde frem mellem Basaltlagene i nogle Dale Vest for Vadaldalur, man skal saaledes have fundet lidt Surtarbrand i Hagadalur og i en Bakke ved Thröskuldur i Vatnadal.

## IV.

For bedre Oversigts Skyld samler jeg mine Maalinger af Surtarbrandlagenes Høide over Havet paa forskjellige Steder i efterfølgende Liste:

	<i>m.</i>
Stálfjall . . . . .	2
Landbrot ved Skor . . . . .	201
Raknadalsfjall . . . . .	450
Thernudalur . . . . .	137
Dufansdalur . . . . .	167
Botn i Sugandafjord . . . . .	131
Gil i Bolungarvík . . . . .	158
Stigahlíð . . . . .	240
Staðarskarð i Adalvík . . . . .	142
Sandvík ved Fljót . . . . .	80
Tröllatunga ved Steingrímsfjord . . . . .	76
Bjarnargil ved Tröllatunga . . . . .	80
Illíðarsel . . . . .	128
Arnkötludalur . . . . .	140
Svarthamar ovenfor Vonarholt . . . . .	227
Hrafnabjörg . . . . .	350
Húsavík . . . . .	5—10
Gautshamar (Torffell) . . . . .	103
Margrétafell . . . . .	130
Gunnarstaðagróf . . . . .	90—180
Bæjarfell . . . . .	280
Brjámslækur . . . . .	171
Vadaldalur . . . . .	201

Af denne Liste vil man kunne sé, at Surtarbranden findes i meget forskellige Høider og endvidere, at der er ingen Anledning til at tænke sig, at Surtarbranden som E. OLAFSSON antager ordner sig i 3 adskilte Niveauer. Man vil ved nærmere Efter-syn finde, at Surtarbrand-Findestedernes forskellige Høide be-



tinges af Basaltbænkenes Hældning. Af de foreliggende Iagttagelser synes at fremgaa med en betydelig Sandsynlighed, at Surtarbrandformationen paa alle Findesteder i det nordvestlige Island oprindeligt er dannet paa samme Niveau, men er senere ved tektoniske Bevægelser bleven sönderstykket og kommen paa forskjellig Höide, visse Partier ere blevne sænkede og Basaltbænkene med de mellemliggende Surtarbrandslag ere derved ofte komne i en skjæv og hældende Stilling; flere Steder kan man forfølge Surtarbrandformationens Lag paa lange Strækninger hvor de med en jævn Hældning hæve sig fra Havet mod det Indre, saaledes især meget tydelig ved Brjáunslækur og Steingrimsfjörður.

Hele den nordvestlige Halvö er opbygget af Basaltbænke, og de lodrette Fjeldsider hæve sig som Mure fra Havet, de ere dannede af indtil 100 Klippelag, der kile sig ind mellem hinanden og hæve sig ud fra hinanden med smalle Afsatser; Basaltbænkenes Mægtighed er derfor meget forskjellig; i en Fjeldside ved Bildudalur taltes 60 Basaltbænke med gjennemsnitlig Mægtighed af 10 *m*; mange Basaltbænke ere dog meget tyndere og enkelte tykkere, ved Stapadalur paa den nordlige Side af Arnarfjorden maalttes en Basaltbænk, der havde en Mægtighed af 90 *m*. Mellem Basaltbænkene findes meget ofte røde Slaggelag, Tuf og Palagonitbreccie derimod meget sjelden, naar man undtager de Lagsuiter, der følge Surtarbrandformationen. Liparitindleiringer og Liparitgange ere i denne Del af Landet meget sjeldne,<sup>1</sup> hvori-

<sup>1</sup> Da jeg i mine Afhandlinger ingensteder har sammenstillet Liparit-lindestederne paa den nordvestlige Halvö, saa benytter jeg Leiligheden til at nævne dem. Paa den nordlige Side af Arnarfjorden findes i Skriðnafjall ved Alptamyri en betydelig Masse Liparit, men ellers efter hvad der er mig bekendt ingensteder paa Halvöens vestlige Side. Fra den östlige Side af Kollafjörður, en af de smalle Fjorde, der strække sig op fra Bredebugten gaar en lille Dal Kálfadalur op imellem Fjeldene, i Dalbunden hvor flere Fjeldbække have gravet sig dybe Render komme ejendommelige Liparitlannelser frem i Kløfterne, her findes flere brune, gule og hvide Liparitvarieteter og betydelige Begstensklipper med porfyritisk og sphærolithisk Struktur. I Fjeldene ved Króksfjörður ovenfor Bær findes gullige og grønne Indleiringer af Liparit og ligeledes nærmere Havet i Borgarnes; i Mókollsdalur mellem Gilsfjörður og Kollafjörður synes der ogsaa at være en Del Liparit. Ved Reykjarfjörður (Kúvikur) fandt jeg lidt Liparit paa 3 Steder, udenfor Handels-

mod de i det østlige Island som paa en lignende Maade er opbygget af Basaltbænke ere meget almindelige. I Hovedlandet have Basaltbænkene som bekjendt næsten allevegne en svag Hældning ind imod det Indre og da især henimod det vulkanske Bælte af Tuffer og Breccie, der strækker sig tværs over Landet. Paa den nordvestlige Halvø er Forholdet lidt anderledes, paa den vestlige Side falde Basaltbænkene her gennemgaaende ind imod Landet, paa den østlige og sydlige Side ud imod Havet. Hældningen er efter mine Iagttagelser rundt hele Kysten næsten allevegne  $3-5^\circ$  mod SE; Undtagelser fra denne Regel har jeg kun fundet ved Steingrimsfjorden hvor som før bemærket Basaltbænkene fra Gilsfjorden og nordefter have en Hældning af  $4-5^\circ$  mod NE, men Nord for Steingrimsfjorden begynder atter den gamle

Fig. 8.  
Skematisk Profil fra Bjaruafjörður til Gilsfjörður.

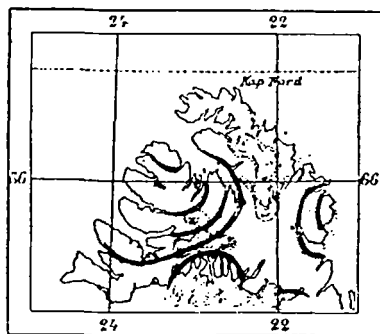


Hældning mod SE, Steingrimsfjorden synes at være en trugformet Indsænkning i Bjerggrunden (Fig. 8). Hvis man tænkte sig, at der fra Stigahlið til Gilsfjorden var en uforstyrret, uafbrudt Lagsuite med  $3-5^\circ$  Hældning mod SE, saa vilde Basaltformationens Mægtighed være enorm, og den skulde da inde slutte mange særskilte Lag. Surtarbrand i forskellige Niveauer, men dette er neppe Tilfældet, store Brud i Fjeldgrunden synes at have foraarsaget betydelige Dislocationer.

I den tertiære Basalt findes der en Mængde Gange. Udredeisen af deres geologiske Forhold kan kun opnaas ved en meget detailleret Undersøgelse, som vilde tage lang Tid. Paa mine Reiser i Aarene 1886 og 1887 rundt Kysten af den nord-

pladsen paa Vejen til Kambar, ved Fjordbunden udenfor Gaarden Reykjarfjörður fandt jeg en Liparitgang med Retningen  $N50^\circ E$  og længere oppe i Dalen ved Vejen over Ofseigsfjarðarfjall et mindre Indlag Liparit. Ved Arnes sér man løse Liparitbrokker ved Kysten, saa denne Bjergart, maa være temmelig almindelig i Fjeldene mellem Arnes og Reykjarfjörður. Liparitindlag iagttog jeg ogsaa ved Ingólfsfjords Kyst nedenfor Melaskarð, men ingensteder nordligere.

vestlige Halvö har jeg maalt Retningen af de større Gange, som jeg fandt paa min Vei og har indtegnet dem paa medfølgende Kaart. Iagttagelserne ere dog endnu altfor ufuldstændige til deraf at drage sikre Slutninger, man maatte maale meget flere Gange og prøve paa at følge dem i Fjeldene. Alligevel synes de iagttagne Gange dog at pege paa visse tertiære Spalteretninger, der ikke ere altfor forskjellige fra senere Dislocationsretninger. Den



største nyere Dislocationsspalte i denne Del af Landet synes at strække sig i en Bue langs Isafjörddjúp's nordlige og østlige Kyst indtil Bunden af den smalle Isafjord, derpaa tværs over Fjeldene til Arnarfjordens inderste Forgreninger og til Talknafjord. Denne Brudlinie betegnes ved en Række varme Kilder Ved Nauteyri paa Isafjordens østlige Kyst er der en lille Kilde med  $42\frac{1}{2}^{\circ}$  C. Temperatur, ved Laugaból findes flere mindre Kilder med optil  $36^{\circ}$  og langs den vestlige Side af denne Fjord flere smaa Kilder tæt ved Kysten i en Række udefter; den høieste Temperatur jeg fandt her var  $47\frac{1}{2}^{\circ}$  C., men Kilderne have öien-synlig været varmere i Fortiden. De talrigste Thermer findes paa Reykjanes paa den vestlige Side af Isafjordens Munding, her findes flere Kildegrupper med en Temperatur af  $80-90^{\circ}$ , den høieste maalte Varme i 1887 var  $93^{\circ}$ .<sup>1</sup> Den inderste Del af Isafjorden gjør en Böining mod Sydvest og Brudlinien synes

<sup>1</sup> Smk. TH. THORODDSEN: Fra Vestfjordene i Island. Geogr. Tidskr. IX S. 159—160.

derfra at fortsættes tværs over Höilandet Nord for Thingmannaheiði og Hornatær, høie Fjeldø ovenfor Vatnsfjörður, der falde steilt af mod Nord; ved Reykjartfjörður en af Arnarfjördens sydlige Forgreninger findes ogsaa varme Kilder ( $55^{\circ}$  C.) og i den samme Buelinies Fortsættelse endvidere varme Kilder ved Dufansdal og i Tälknafjord ved Gaarden Laugardalur. Det viser sig saaledes, at disse varme Kilder ordne sig i en Bue fra Isafjord til Talknafjord. Paa begge Sider af denne Brudlinie falde Basaltbænkene og Surtarbrandlagene mod SE. Paa en Linie fra

Fig. 9.  
Skematisk Profil fra Brjámslækur til Bildudalur.

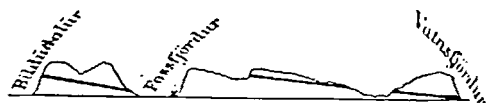
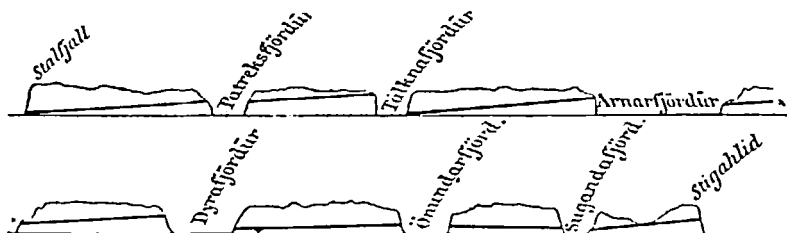


Fig. 10.  
Skematisk Profil fra Stálfsjall til Stigablíð.



Brjámslækur til Fossfjörður (SE—NV) skraane Basaltbænkene og Surtarbranden fra Bredebugten jævnt op mod NV; Surtarbrandformationen træder her frem i Lækjardalur i 171 *m* Høide, Vadaldalur 201 *m*, bag ved Hestmúli 400 *m*; ned imod Arnarfjörden følge derpaa bratt Styrtninger og ved Fossfjörður træder Surtarbrandformationen atter frem paa den anden Side af Bruddet og er derfor her kommen ned imod Havet, sydligst har man her Findestederne i Thernúdalur (137 *m*) og lidt længere mod NV. Dufansdalur (167 *m*). Surtarbrandslagene skraane atter jævnt op imod NV (Fig. 9). En Profil fra Skor til Tälknafjör-

ður viser de samme Forhold, under Stálfjall træder Surtarbranden frem tæt ved Havet i 2—3 *m* Höide og hæver sig derpaa mod NV i Landbrot til 201 *m* og i Raknadalsfjall mellem Patreksfjörður og Tálknafjörður til 450 *m* over Havet (Fig. 10).<sup>1</sup>

Den førnævnte Brudlinie fra Isafjord til Talknafjord synes ikke at være den eneste, efter al Sandsynlighed findes der flere concentriske Brudlinier. Ved Arnarfjordens nordlige Forgreninger findes varme Kilder ved Dynjandi (26 1/2° C.) og i Mosdalur (39°) og ligeoverfor i Mjóifjörður findes der ogsaa varme Kilder i Heydalur ved Bunden af denne Fjord, og ved Fjordens østlige Side findes nogle lunkent varme Bække, samt Vest for Mjóifjörður i Laugardalur; i Mjóifjörður og Vatnsfjörður findes der endvidere i Fjeldene flere Steder dybe Spalter mod NE. Der er altsaa en Del der taler for, at der ogsaa her findes en buetformet Brudlinie. Til Surtarbrandformationen ved Dyrafjörður og Önufjörður kjender man meget lidt, men i de yderste Næs ved Isafjardardjúp, har jeg som før meddelt undersøgt Surtarbrand ved Sugandafjord og i Bolungarvík; her ere Forholdene lignende, Surtarbrandlagene falde mod SE og hæve sig ud mod Havet (Botn i Sugandafjord 131 *m*, Gil i Bolungarvík 158 *m*, Stigahlíð derimod 240 *m*). Denne yderste Spids synes altsaa ogsaa at være adskilt fra det øvrige Land ved lignende Brud, som dog endnu ikke paa Grund af vore utilstrækkelige Kundskaber om disse Egnes Geologi have kunnet paavises i Marken. I Vestlandets yderste Klo Nord for Jökulfirðir synes Basaltbænkene og Surtarbranden at være mere uforstyrrede, skjönt der dog maaske er en lille Hældning mod NE. Hvor Surtarbrandformationen her blev iagttaget laa den allevegne omtrent i samme Höide over Havet (100—150 *m*), ved Sandvík lidt lavere (80 *m*).

Forholdene ved Steingrimsfjorden har jeg før omtalt, her falder Surtarbrandformationen paa begge Sider nedimod Fjordens

<sup>1</sup> De medfølgende Profiler ere rent skematiske, især er Beliggenheden af Surtarbrandsniveauet mellem Arnarfjörður og Sugandafjörður usikker, da faa Findesteder i disse Egne ere undersøgte; der findes sikkert ogsaa flere Afbrydelser i Surtarbranden paa den lange Strækning.

Munding; paa Reykjanes ved Reykhólar have Basaltbænke og Surtarbrandlag endnu Hældning mod SE, men ved Garpsdalur forandres Hældningen, saa at Basaltbænkene derfra falde mod NE til Steingrimsfjorden. Det var ikke umuligt, at denne Hældning ved Steingrimsfjorden skyldtes et buetformet Brud i Fjeldgrunden over Trékyllisheiði til Reykjarfjörður; paa den vilde og sønderrevne Halvö mellem Steingrimsfjorden og Reykjarfjorden findes flere varme Kilder og ligeledes store Brud i Fjeldgrunden f. Ex. Svansgjá i Kaldbakur o. s. v. Paa den sydlige Side af Gilsfjörður paa Skarðsströnd (mellem Skarð og Fagridalur) træder Surtarbranden frem ved Havet lige i Strandkanten og skraaner derfra opad mod Syd, saa at det viser sig, at den inderste Del af Bredebugten er dannet ved en Sænkning af Fjeldgrunden.<sup>1</sup> Paa Kysten Nord for Steingrimsfjorden er Surtarbranden som før bemærket meget sjelden og om dens geologiske Forhold vides desværre intet.

Bredebugtens Nordkyst synes ogsaa i Fortiden at være bleven gennemkløvet af lignende cirkelformede Brud, især ere Fjordlandskaberne mellem Brjámslækur og Thorskaufjörður særdeles ejendommelige. De sex nærmeste Fjorde indenfor Brjámslækur have alle en stor indbyrdes Lighed. Udenfor disse Fjorde er Bredebugten oversaaet med Öer og Skjær og har kun en Dybde af 12—15 *m*; derimod ere Fjordene meget dybere; ved Mundingen af dem alle findes en mere eller mindre udviklet Bro af smaa Öer og Klipper, hvorfor Indseilingen er meget vanskelig, men lidt efter lidt bliver Dybden større og skal sædvanlig være størst omtrent midt i Fjorden. Kjálkafjörður skal i Nærheden af Mundingen have en Dybde af c. 30 *m*, i Midten c. 75 *m*; Kerlingarfjörður skal i det indre have en Dybde paa 170 *m*, Skálmarfjörður ved Mundingen 60 *m*, i det indre 150 *m* o. s. v. Fjeldarmene mellem Fjordene ere alle vegne lavest ved Fjordbunden, men hæve sig ud mod Havet; det trekantede 450—500 *m* høie Múlanes mellem Skálmarfjörður og Kerlingarfjörður staar saa-

<sup>1</sup> Sml. Geologiske Iagttagelser paa Snæfellsnes. (Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 17. Afd. II. No 2. S. 21).

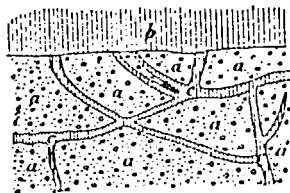
ledes kun i Forbindelse med Hovedlandet ved en 30—60 m høi Tange. Flere af Fjeldarmene have sete fra Siden en ejendommelig Form, idet de ligne Baade, der vende Kjülen i Veiret. Fjordene ere alle meget smalle og nogle af dem synes fra Fjeldene at ligne vældige Spalter; flere Steder findes i Fjeldsiderne gamle græsgroede Revner og terrasseformede Brud parallelt med Fjordene, saaledes især ved Skálmarfjord, Kvígindisfjord og Kollafjord. De Lavninger hvori Fjordene nu findes synes oprindelig at være dannede ved Sænkning, senere have store Gletschere trængt sig ned gennem disse dybe og snevre Render og der findes derfor mange særdeles vel udviklede Mærker efter dem baade Skurstriber, Moraener o. lgn.; der findes dog ikke blot Spalter paralelt med Fjordene, indenfor deres Bund findes der ogsaa Spalter lodret paa Fjordretningen. Fjeldene mellem Fjordene ere i disse Egne betydelig høiere end det bagved liggende Land, men Basaltbænkenes Hældning i dem er dog den samme (mod SE). Ved Bunden af Vattarfjorden findes flere Revner med Retningen N60°V, den største Revnes Kanter ere isskurede; desuden ses store Spalter i Fjeldet V for Vattardal med Retningen N70°V; aabne Spalter tværs paa Dalretningen findes endvidere i Arnarbylisdalur og Vatnsdalur. Varmer Kilder, der synes knyttede til Spalter med lignende Retning findes paa Bardaströnd ved Kross (30 1/2° C.), ved Hellur indenfor Brjámslækur (31° C.) og Laugaland ved Thorskafjord (65°). En Mængde varme Kilder (80—97°) findes ved Reykhólar, de synes knyttede til Spalter fra S til N. Flere ældre Gange i disse Egne have Retning mod NE. Der findes ved disse Fjorde mange Steder enormt store Stendynger fra Fjeldskred, der neppe kunne være løsenede undtagen ved Jordskjælv. Terrainforholdene og adskilligt andet taler altsaa for, at der ogsaa bagved disse smalle Fjorde findes gamle buformede Dislocationslinier og derfra atter radiale Sprækker ned imod Breiðifjörður, men de geologiske Forhold ere endnu altfor lidet undersøgte til at noget kan afgjøres med Sikkerhed.

Som vi have sét, findes Surtarbranden omtrent midt i Basaltformationen, af de synlige Basaltbænke er der omtrent ligesaa meget ovenpaa som under. Da Surtarbrandformationens Plantevæxt havde den største Udvikling, synes Udbrudsvirksomheden for en Tid at have været ringere end før og senere; da Udbrudsvirksomheden atter tiltog ødelagdes Skovene af Lavastrømme, Askeregn og Pimpsten. I den islandske Basaltformation gaa Gangene i Regeln tværs op igjennem hele Lagsuiten op ti Plateaufjeldenes Rand, dog iagttog jeg i Vestlandet nogle Gange, der ikke fortsættes høiere op end til Surtarbrandformationens Niveau. Ved den sydligste af Jökulfjordene, Leirufjörður, findes tæt ved en Gletscher, som fra Drangajökull strækker sig ned i Dalen, nogle ejendommelige Konglomeratdannelser, der rimeligvis tilhøre Surtarbrandstiden, skjönt jeg hverken kunde finde Surtarbrand eller Planteforsteninger. Konglomeratdannelserne, der dækkes af Basalt have Syd for Jökelen en Hældning af 3—4° mod SE ligesom Basaltbænkene de fleste Steder paa Vestlandet; överst findes smaa sammenkittede Rullesten af Basalt, nogle af Lagene ere hovedsagelig sammensatte af Kvars, andre Steder findes graalige og gullige Leerlag, der hvile paa en rød Breccie. Disse Dannelser gjenneklöves af Basaltgange, der paa Kontaktfladerne ere dækkede med tykke Taklytskorper og hist og her forgrene Gangene sig ind imellem Leerlagene. Konglomeratlagene indeholde Pimpsten og Pimpstensstöv og nogle Stykker Pimpsten findes ogsaa hist og her i den röde Breccie. Gangene naa kun gjennem Konglomeraterne uden at fortsættes gjennem de ovenpaa liggende Basaltmasser. Disse Konglomerater ses endnu bedre i den nordlige Fjeldside. Et lille Vandfald styrter her ned ad Fjeldsiden og udbreder sig vifteformigt over nogle tykke, graalige, lagdelte Leerdannelser, Lagene have discordant Paralelstruktur med vexlende Lag af Konglomerater, grovt Leer og Sand. I Lagene findes der en Mængde sorte og hvide Smaakorn af Basalt og Kvarts, de enkelte Basaltkorn ere meget forskellige, tætte, porfyritiske, doleritiske o. s. v., nogle ere helt rullede, andre kun afrundede paa Kanterne; de överste Lag indeholde Pimp-



sten, og nogle tynde Basaltgange gjennemsætte Leer- og Konglomeratlagene i forskellige Retninger uden at fortsættes i den overliggende Basalt. Lidt nordvestligere vise Leerlagene sig atter blottede og ere her gjennemsværmede af utallige forgrenede Basaltgange (Fig. 11). Tæt ved Jökelen, hvor der under Leeret fremkommer et Konglomerat af store, rullede Doleritblokke, har denne Dannelse en Mægtighed af c. 100 *m*; Underlaget dannes her af rødlig, porfyritisk Basalt. Denne Dannelse i Leirufjörður har en vis Lighed med Surtarbrandformationen ved Steingrímsfjorden, skjönt den indeholder større og mindre Rullesten, överst findes her ligesom der lyse Lag med Pimpsten, nederst rød Breccie; da

Fig. 11.  
Konglomerater i Leirufjörður med forgrenede Basaltgange.



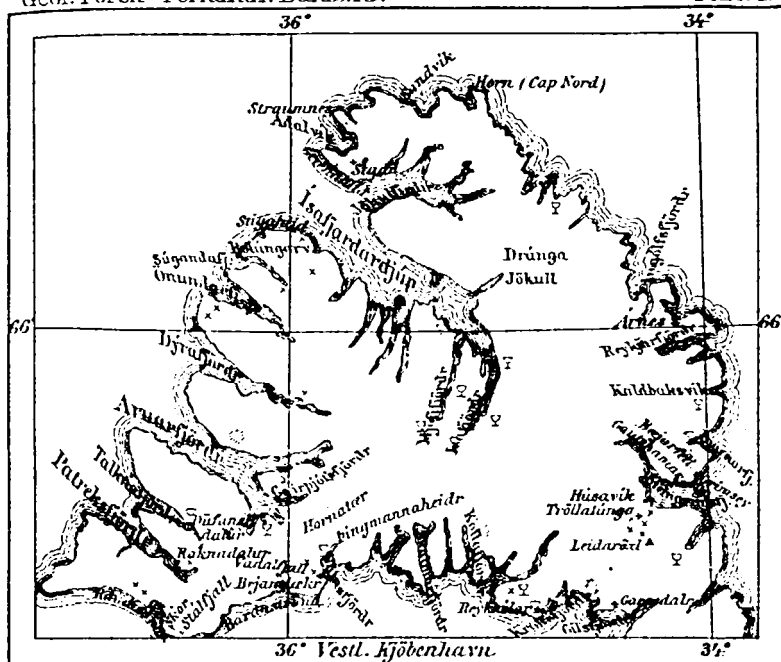
*a*, Konglomerater. *b*, Basalt. *c*, Forgrenede Basaltgange.

der ingen Surtarbrand findes, kan disse Dannelsers Samtidighed dog ikke bevises.

Resultatet af de för anförte Jagttagelser bliver, at Surtarbranden og Planteforsteningerne i Vestlandet oprindelig i den tertiære Tid ere dannede paa det samme Niveau, der ligger omtrent midt i Basaltformationen, senere have Surtarbrandlagene faaet forskjelligartet Stilling og Hældning især mod SE ved tektoniske Bevægelser. I den tertiære Tid har den nordvestlige Halvö, ligesom förövrigt hele Island været Del af en större tertiær Landplade, nu er der kun en Ruin tilbage; den af Fjorde saa sönderstykkede Halvö skylder ikke blot Erosionen, men ogsaa de tektoniske Bevægelser sin Form og Udscende; Revnerne i Fjeldgrunden have allerede i den tertiære Tid dannet de Veje ad hvilke Erosionen senere har arbeidet efter en stor Maalestok.

Det tertiære, plantebevoxede Land, der senere blev bedækket med Lavastrømme, har rimeligvis allerede tidlig været udsat for tektoniske Bevægelser; hist og her synes de underliggende Basaltbænke at have en større Hældning end de, der ligge ovenpaa. Af Gange op til Surtarbrandformationens Niveau findes der som før bemærket kun faa, derimod er der en Mængde Gange allevegne tværs op igjennem Fjeldene; i hele Island synes Basaltformationen at afsluttes ved Dannelsen af en Mængde Gange, der gaa op igjennem alle Basaltbænke lige til de doleritiske, præglaciale Lava'er som især findes midt i Island og ligge discordant paa Basalter og Tuffer. Den oprindelige Basaltplade, som i den tertiære Tid har havt en meget større Udstrækning og rimeligvis har strakt sig helt over til Grønland, hvor som bekjendt mægtige Basaltmasser findes ved Scoresby Sund, er bleven sønderstykket ved vertikale Bevægelser og sunket i Havet, tilbage blev her paa denne Kant den nordvestlige Halvö, hvor de vertikale Bevægelser lidt efter lidt ere blevne fortsatte, indtil kun den nuværende Ruin stod tilbage; kjedelformede Brud have angrebet Kjernen fra alle Sider, det største Kjedelbrud vender Aabningen mod Nordvest og dannes af flere concentriske Brudlinier, der tydelig betegnes ved Fjordretningerne i denne Del af Landet, endvidere synes lignende Brud at findes paa Nordkysten af Bredebugten og maaske ved Steinsgrimsfjorden, Svaghedslinierne paa Halvöens nordöstlige Kyst have derimod et mere ligeliniet Forløb, der betegnes af flere gamle Gange. Paa denne søndersplittede Ruin har saa Vandet og Jöklerne havt et taknemmeligt Felt for deres eroderende Virksomhed.

---



Basalt Liparit Varme Kilder. Fündesteder for Surturbrand.

