

An! Weidich

Om „Faarestiernes“ Natur.

Af

Hilmar Ødum.

With an English Summary of the Contents.

*Meddelelser fra Dansk geologisk Forening. Bd. 6. Nr. 7.
Trykkes tilligesom Danmarks geologiske Undersøgelse. IV. R. B. 1. Nr. 15.*

1922.

Ansaret for Afhandlingernes Indhold paahviler Forfatterne.

Enhver, der har færdes i det danske Landskab, saaledes som det fremtræder, hvor dets Karakter og Smaa-ejendommeligheder ikke er udvisket ved Kultur, kender uden Tvivl de saakaldte »Faarestier«. Det er netop et af de smaa Træk, som ikke berører Landskabets store Former, og som derfor ikke fæstner sig ved et flygtigt Indtryk, men den, som har Lejlighed til at blive mere fortrolig dermed, eller som har Øje derfor, vil ikke undgaa at bemærke det. Disse »Faarestier«, der oftest forekommer i Mængde, hvor de i det hele taget findes, fremtræder som lange, smalle Hylde eller Afsatser paa stejle Skrænter og giver disse et højst ejendommeligt Udseende, ikke ulig Rillerne paa et Vaskebrædt. Paa mange Skrænter bemærker man dem ikke paa nært Hold, men faar man Skrænten lidt paa Afstand, vil man ofte, særlig med gunstig Belysning, se dem tydeligt. De gaar som Regel ganske parallelt og retlinet paa lange Strækninger, kun undtagelsesvis løber de sammen, og forsvinder først, naar Skrænten bliver lavere eller drejer om et Hjørne; der følger de som Regel ikke med. Højdeafstanden mellem Stierne kan variere en Del; paa den i Fig. 1 viste Skrænt er den gennemsnitlig ca. 0,8 m, paa den i Fig. 2 ca. 1,0 m.

Den almindelige Forklaring af »Faarestierne« gaar ud paa, at »Faarene har traadt dem«. E. WARMING ses at have sluttet sig hertil, idet han siger (om Strandklinerne): »— de tjene nu til Græsning for Faar, der danne et Utal af Stier, som, omtrent parallele indbyrdes, løbe langs Skræntens Sider (Fig. 13)«¹⁾. Ogsaa C. H. OSTENFELD²⁾ er inde

¹⁾ E. WARMING, 1906: Dansk Plantevækst. 1. Strandvegetationen. S. 30.

²⁾ C. H. OSTENFELD, 1908: The Land-Vegetation of the Færøes. Botany of the Færøes, Part III, S. 963.

paa det samme, idet han skriver om Græslien paa Færøerne: »As a rule the grass-slopes are much destroyed by the sheep — — —. The surface is consequently traversed by numerous sheep-tracks which run in parallel lines nearly at right angles to the slope, and at distance give the hill-side a rippled appearance.«



Fig. 1. Skrænt med usædvanlig stærke »Faarestier«. S. f. Voxlev. Den bugtede Linie ved Foden af Skrænten er en benyttet Fodsti.

Imidlertid lyder det allerede paa Forhaand usandsynligt, at lette Dyr som Faarene skulde kunne danne disse undertiden ret brede Stier (sml. f. Eks. Fig. 1), særlig da Faarene hertillands kun gaar ude om Sommeren, naar Jorden paa Skrænterne er tør og haard. Man maatte ligeledes vente, at Faarene vilde træde mange flere »Skiftespor«, naar de gaar op eller ned ad Skrænten; græssende Faar bevæger sig netop ofte med Forkærlighed paa skraa opad. Hvorfor endelig har Faarene saa sjælden traadt Stierne videre omkring Hjørnet, hvor Skrænten, tit med uforandret

Stejlhed, runder op i en Sidedal, hvis de har traadt dem paa den lange, lige Strækning ud mod Hoveddalen?

En lignende Opfattelse fremsættes af DR. JAMES RITCHIE, Edinburgh, i et Brev, hvoraf jeg med DR. RITCHIE'S Tilladelse gengiver følgende:

»The long ridges — — occur on steep banks in all parts of Scotland. The ordinary explanation of them given in Scotland is that they are sheep tracks, and this is the name usually given them by country people in southern Scotland (also »sheep roads« and »sheep roadies«). I do not think their significance has been much discussed in our papers, for I do not remember to have seen any remarks about this phenomenon.

But for several reasons I have myself great doubts as to there being any real connection between sheep and the ridges. The final proof would, of course, be to find them in an area to which sheep or goats had never had any access, but these ungulates are so widely distributed in this country that that is almost impossible. The reasons which have influenced me are mainly these: In the first place the ridges often show no signs whatever of having been used by sheep; in the second place the ridges are too close together to have been formed by sheep, because these animals are very conservative and always follow a few well defined paths; in the third place the ridges are too regular and parallel to have been formed by sheep, for it is characteristic of a sheep's track that it is almost unnecessarily irregular in direction.«

At Dannelsen af »Faarestierne« ikke udelukkende — og i hvert Fald ikke i Anlæggets Begyndelse — er afhængig af Dyrene, vil fremgaa af det følgende.

I en Skrænt N. f. Voxlev Kalkværk (Fig. 2) blev i 1921, iøvrigt i anden Anledning, ført et Par Gravninger ind, og de udgravede Masser, dels Afrømning, dels fast Kalk, blev kastet op til Siderne, som det fremgaa af Billedet. I den

største af disse (til venstre) kom man saa langt ind i den faste Kalk, at der i det derved fremkomne Tværprofil gaves Lejlighed til at iagttage Skræntens indre Bygning. Paa Grund af Gravningens ringe Bredde var det umuligt at fotografere dette Tværprofil i sin Helhed, men Fig. 3 giver (skematisk) en Forestilling derom.

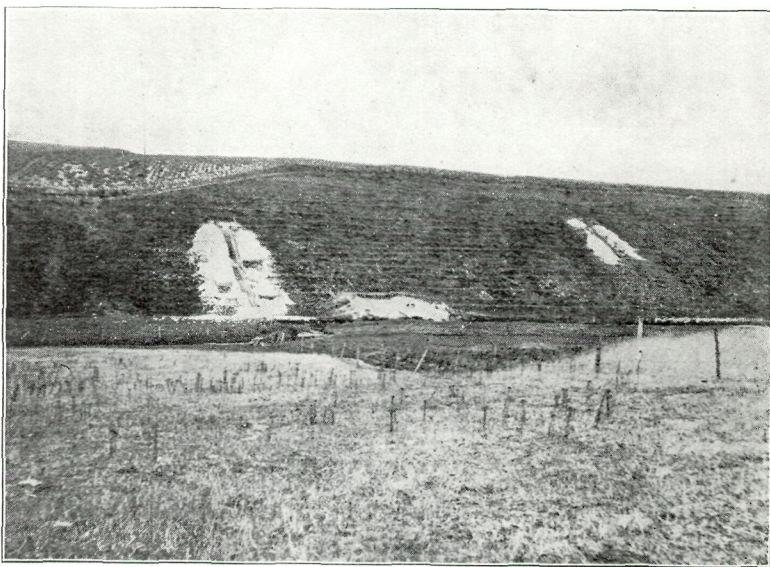


Fig. 2. Skrænt med »Faarestier«. Voxlev.
Det lave Profil mellem de to Gravninger skyldes Aaens Erosion.

Den yderste Del af Skrænten dannes af nedstyrtede, løse Masser. I disse er intet at se, men i den faste Kalk nedenunder saas med korte Mellemlum den ene lodrette Spalte ved Siden af den anden. De strøg alle i samme Retning som Skrænten og stod tilnærmelsesvis lodret, kun ligesom søgende sig Vej opad, idet de bøjede af for haarde Kalk- eller FlintknoLde, eller paa en kort Strækning delte sig i mindre, parallelle Spalter. Paa mindre Strækninger kunde de staa som tomme Hulrum, men i de fleste Tilfælde var de fyldt med løst Materiale, undertiden tydeligt

markerende Vandets Nedsivningsveje ved en stærk Okkerfarve. I Hulrummene var de kolde, fugtige Vægge tæt beklædt med et hvidt, skimmelagtigt Overtræk. Billedet, Fig. 4, viser mindre Partier af en saadan Spalte.

Overalt i Landet, hvor man har Adgang til at undersøge de faste Kridt- og Kalkbjergarter, finder man dem stærkt sprækkede og forkløftede i hovedsagelig lodret og vandret begrænsede Stykker; tildels antagelig Frostsprængning. Det, der videre

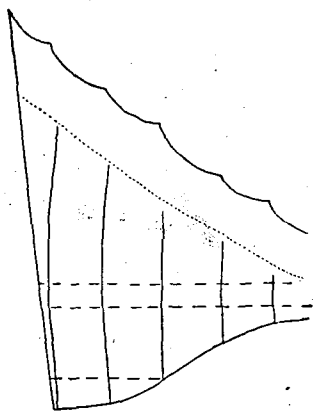


Fig. 3. Tværprofil af en Skrænt med Faarestier, Voxlev, Gravningen til venstre paa Fig. 2. De vandrette, stiplede Linier betegner Flintlag, den punkterede Linie Grænsen mellem løs Jord og fast Kalk, de lodrette Linier Spalter heri. $\frac{1}{100}$ naturlig Størrelse.

er sket i dette Tilfælde, er, at et Sæt af lodrette Spalter, forløbende parallelt med Skrænten, har aabnet sig og derved afsondret store, kulisseeagtigt opstillede Kalkflager, den ene bag den anden, i hele Skræntens Bredde. Disse har givet lidt efter for Trykket indefra, idet de har manglet den fornødne Støtte udadtil. Maaske er det særlig Vægten af den løse Kappe, der har tvunget Overkanten af hver Flage udad og kippet den lidt over¹⁾. Ved denne Afsondring af Skrænten og ved det løse Materiales Nedsynkning i Sprækkerne er Faare-

¹⁾ smf. Tyskernes »Hakenwerfen«.

stjerne fremkommet. Af Fig. 4 fremgaar klart, at der her er Tale om en ren Kipning, ikke Udskridning og Nedsynkning af Kalkflagerne, idet Flintlaget gaar uforskuddt (men naturligvis sprækket) tværs over Spalten. Det ydre

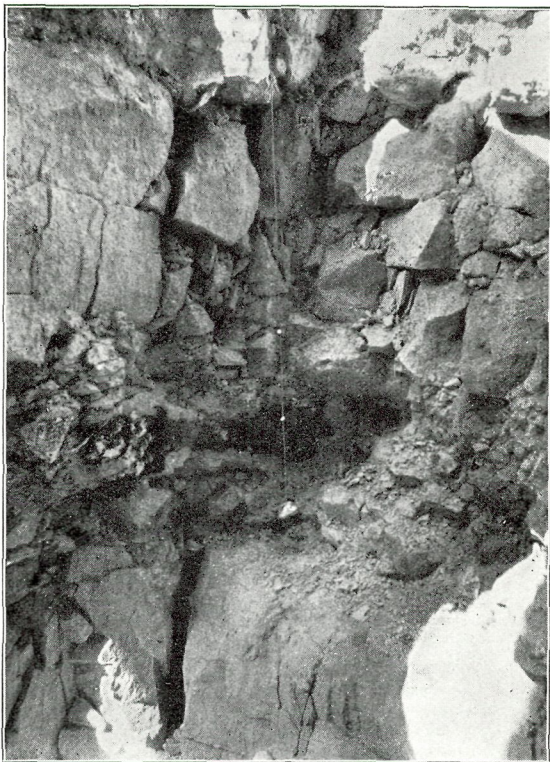


Fig. 4. Spalte i den faste Kalk i en Skrænt med »Faarestier«. Lodsnoeren angiver Vertikalen og Afstanden mellem Knuderne paa Snoren er 10 cm. Bemærk Flintlaget. Udgravningen paa Fig. 2.

Stykke er aldrig sunket ned i Forhold til det indre; tværtimod viser det undertiden Tendens til at løftes lidt, hvad der let finder Sted ved en Bøjning af Kalkflagerne.

I en Gravning som den anførte er der naturligvis kun Lejlighed til at iagttage et begrænset Antal Spalter; Af-

standene mellem de større var gennemgaaende her: 0,80 — 0,80 — 0,90 — 0,75 m, hvilket giver en Gennemsnits-Afstand paa 0,81 m. Samtidig maales paa Skrænten umiddelbart ved Siden af Gravningen den vandrette Afstand mellem »Faarestierne« (Yderkant—Yderkant), hvad der gav følgende Resultater: 1,80 — 1,70 — 1,70 — 2,00 — 1,60 — 1,40 — 1,90 — 1,60 — 1,70; mellem de fleste af disse større, tydelige Kanter fandtes indskudt mindre skarpe og tydelige, og regnes disse med, faar man 0,85 m som Gennemsnitsafstand for Kanterne. At Afstanden mellem Stierne paa Overfladen (0,85 m) er lidt større end Afstanden mellem Spalterne i Dybet (0,81 m), er ikke andet, end hvad man paa Forhaand kunde vente, da Stierne ligger længere borte fra Omdrejningsaksen for Kipningen, og derfor giver større Udslag ved Kipningen end Spalterne (eller rettere sagt Kalkflagerne mellem disse) længere nede. Men iøvrigt kan man naturligvis ikke lægge større Vægt paa et Talmateriale, der, særlig for Spalternes Vedkommende, er fremkommet ved et saa ringe Antal Maalinger, selv om man ikke kan nægte, at der her synes at være en nøje Sammenhæng mellem de to Fænomener.

I dette Tilfælde er »Faarestierne«, hvad deres Fordeling paa Skrænten angaar, aabenbart bestemt af Spalterne i den faste Kalkgrund neden under det løse Materiale, hvori Stierne findes. Og netop i Egne af Landet, hvor den faste Kalkgrund træder frem, finder man udpræget smukke Eksempler paa Fænomenet, f. Eks. langs Mariager Fjord og Bulbjerg. Her spiller maaske Spalterne en Rolle. Men disse Spalter i Undergrunden kan paa den anden Side heller ikke være den eneste Aarsag, idet »Faarestierne« lige saa hyppigt forekommer paa Steder, hvor Undergrunden til en større Dybde bestaar af mindre fast Materiale (Diluvialsand). Og her finder man ingen Spalter under Stierne (se S. 10).

Eksempelvis kan nævnes et Profil i en Skrænt tæt Vest for Hørup St., Grejsdalen (paa hvilket Statsgeolog, Dr. phil. V. NORDMANN har henledt min Opmærksomhed). Der var her Lejlighed til at iagttage flere »Faarestier« i Tværnsnit. Ker-

nen i Skrænten udgøres af almindeligt, stærkt lagdelt Diluvialsand med tynde Gruslag; dette dækkedes af en 80—100 cm tyk Kappe af nedrutschet Materiale, Sand og Grus, uden Spor af Lagdeling, og paa Overfladen heraf findes Faarestierne som lidt tykkere Kamme, gaaende paa langs ad Skrænten og vinkelrette paa Profilet. Grænsen mellem det uforstyrrede¹⁾ Diluvialsand og den løse Kappe, forløb ganske retlinet, uden at tage Hensyn til Stierne; kun kunde man iagttage ganske svage »Slæb« i de her skraat afskaarne Lag af Diluvialsandet, fremkomne ved Nedad-Bevægelsen af det løse Materiale. Her var Fænomenet altsaa begrænset til den ydre Kappe af løs Jord, altsaa ganske overfladisk.

Hverken de færdigdannede »Faarestier«, eller Profilet gennem de løse Jordlag, hvorpaa de findes, giver nogen Oplysninger om Dannelsesprocessens Forløb. Stierne ser vi her kun i færdig Tilstand, og i det nedskredne, ulagdelte Materiale spores ingen Forskydninger af speciel Art.

Fænomenet, som hertilands kun findes stedvis paa Skrænter og ikke kultiverede Bakkeskraaninger, er imidlertid ganske overordentlig hyppigt paa Færøerne; og paa en Rejse til disse, som jeg i Forsommeren 1922 foretog i Følge med Afdelingsgeolog, Dr. phil. KNUD JESSEN, gaves der hyppigt Lejlighed til at se »Faarestier« under Dannelse.

Saa at sige hver eneste græsklædt Skraaning i de lavere Regioner (Erosionsskrænt, Morænebanke, tilgroet Ur eller nedskredet eller nedflydt Jord) er forsynet med de vandrette, parallelle »Faarestier«, der, naar man har det en Smule paa Afstand, giver hele Landskabet et ganske egenartet Præg. Naturligvis forekommer de kun i den uopdyrkede Fjeldmark, ikke paa den kultiverede Jord (Bøen).

Langt det meste af, hvad vi saa, var færdige »Faarestier«; men ofte saas det, at en Skraaning uden Stier, undertiden tydeligvis yngre i sin Dannelse end Omgivelserne, men med tæt Grønsvær, havde dette delvis brudt op i smaa Flager, der hver var sunket et ganske kort Stykke. Pro-

¹⁾ Der ses her bort fra nogle af de almindeligt forekommende Spring, der var ældre og uden Interesse i denne Sammenhæng.

cessen begynder paa den nedre Del af Skraaningen og indledes med, at Grønsværet revner horisontalt paa et kortere eller længere Stykke. Nedenfor denne Revne løsner Jorden med Grønsværet sig i en Bredde af nogle faa dm og synker et lille Stykke, idet Flagen samtidig foretager en svag Drejning om en horisontal Akse, parallel med Skraaningens Overflade. Foruden at Flagen synker et Stykke, faar dens Overflade (Grønsværet) ved denne Drejning en Hældning, der er noget ringere end hele Skræntens. Grønsværet oven-

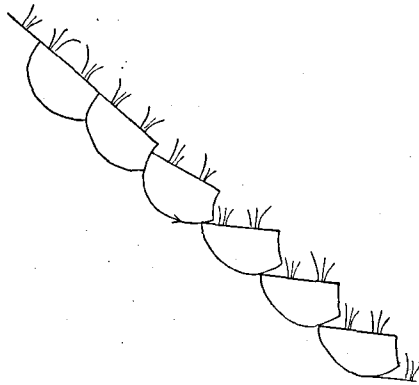


Fig. 5. Skematisk Fremstilling af »Faarestiernes«
Dannelse. Snit vinkelret paa Skrænten. Ved Ud-
jævning af de smaa Terrassers Yderkant faar »Faare-
stiernes« den paa Fig. 3 viste Profil.

over den første Revne er nu berøvet en Del af sin Støtte, en Strimmel af Jorden løsner sig lidt højere, og denne Flage foretager ganske den samme Bevægelse. Og saaledes videre. Sml. Fig. 5—7. I Mangel af en bedre, kort Betegnelse, kunde man maaske bruge det Udtryk, at Overfladen — brudt op i de smaa Flager — »sætter sig«.

At denne Proces maa gaa for sig i Løbet af forholdsvis kort Tid ses af, at Vegetationen ikke kan holde Trit med den, men Bagvæggen af hver af de smaa Terrasser er ganske fri for Planter, og man ser en Stribe mørk Jord

over hver Græshylde. Ligeledes er det ganske øjensynligt, at det hele foregaar uden Hensyn til Faarene; disse færdes nemlig ligeligt overalt, hvorimod den skildrede Proces i ensartet Udvikling er begrænset til mindre Arealer. Det hele foregaar ogsaa ganske spontant og har ikke Spor af Lighed med den langsomme Tiltrædning af en Fodsti.¹⁾

Ved denne Proces er Skræntens Overflade blevet brudt

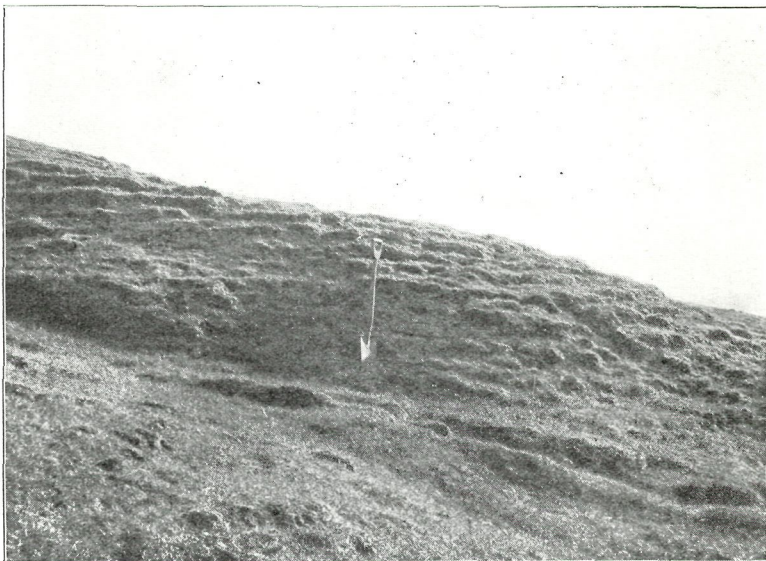


Fig. 6. »Faarestier« under Dannelse. Eide, Østero (Færøerne).

op i en Række mere eller mindre regelmæssige Strimler, hvor Jorden titter frem mellem Grønsværet. Hvad der nu videre sker, er ganske simpelt, at Vegetationen gror til igen, Jorden skyller lidt sammen i Hullerne og det hele glattes noget ud. Men Arrene derefter bliver der i Form af »Faarestier«. I Virkeligheden træffer man ogsaa alle Overgange mellem friske Brud og gamle, færdige »Faarestier«.

¹⁾ Det kan her bemærkes, at Færingerne i Almindelighed ikke giver Faarene Skylden for Stiernes Opstaaen.

I Almindelighed udvikler Bruddene, og dermed »Faarestierne«, sig horisontalt, som beskrevet. Men hvor Skraaningen er uregelmæssig, runder sig el. a., ser man undertiden, at de kommer til at gaa paa skraa; det kan endda hænde, at der fremkommer to Systemer af Linier, der, krydsende hinanden, danner et regelmæssigt Net af »Faarestier«.



Fig. 7. »Faarestier« under Dannelse. Vaag, Suderø (Færøerne).

Hvor Forholdene fører det med sig (f. Eks. hvor en Skrænt fører op til en snæver Passage gennem en stejl Klippevæg), bliver ofte en eller et Par af de forhaandenværende Faarestier benyttet som Fodsti af Mennesker eller Faar; men disse Stier skiller sig altid lige saa tydeligt, som de ogsaa paa flad Mark hyppigt forekommende »Faareveksler«, ud fra de andre.

Til Sammenligning er Fotografiet Fig. 8 meget illustrerende. Det fotograferede Terræn er kun meget svagt skraanende, og Jordbunden bestaaende af Flydegrus, 600 m o. H.

Overfladen er inddelt i Terrasser gennemsnitlig 1 m brede og ca. 10—15 cm høje. Overfladen af hver Terrasse er rent Grus, og Vegetationen er begrænset til den stejlere Yderkant. Her er Flydegruset i Bevægelse nedefter, Vegetationen er brudt op i smalle, tilnærmelsesvis parallelle Strimler, og det er i Virkeligheden disse, der holder igen paa Gruset, og ved at stemme op for dette foraarsager Dannelsen af Ter-



Fig. 8. Jordflydnings-Afsatser, mindende om »Faarestier«, Slattaretind, 600 m o. H. (Færøerne).

rasserne. Men disse Strimler og Terrasserne har ligesom Faarestierne en stærk Tendens til at ordne sig parallelt, vinkelret paa Grusets Bevægelsesretning; dog ødelægges Regelmæssigheden her af de mange, store Sten. Dette Parti af Overfladen stødte umiddelbart op til et andet Parti, hvor Vegetationsdækket endnu var ubrudt, og man saa her vel udviklede Slæb i Enderne af Terrasserne. Den meget sparsomme Vegetation var nærmest en *Grimmia*-Hede med *Festuca rubra*, *Salix herbacea* o. a., og Faarene kommer der

kun meget sjældent. Hele Billedet minder meget om »Faarestierne«, men maa dog holdes skarpt ude fra disse, hvilket forklares nærmere Side 18. Det er her et rent Jordflydningsfænomen, men illustrerer den samme Tendens hos en sammenhængende Jordoverflade til at dele sig i horisontale, parallelle Flager under Nedad-Bevægelse. Et lignende Fænomen omtales og afbildes af BERTIL HØGBOM¹⁾ fra Lapland og Spitsbergen, og af J. FRØDIN fra Lapland²⁾. En gennemgribende og iøjnefaldende Forskel paa de to Fænomener frembyder Grønsvær-Flagernes Stilling. Hos »Faarestierne« faar disse en Hældning, der er mindre end Skraaningens (se S. 11), men hos Flydejordterrasserne kommer de — paa Grund af Grusets overvældende Aktivitet — til at indtage en Stilling med større Hældning end Skraaningens.

Af det foran omtalte fremgaar, at »Faarestierne« først og fremmest er et overfladisk Sætnings- eller Skredfænomen og saaledes ikke skylder Faarene deres Tilblivelse. For dog at yde Faarene fuld Retfærdighed maa det tilføjes, at de ved deres Færden kan bidrage til at markere Stierne, vel at mærke, naar disse i Forvejen er dannede. Idet Dyrene fortrinsvis sætter Fødderne paa de tilstedeværende fladere Afsatser, hvor de lettere finder Fodfæste, kan de i Tidens Løb træde Stierne noget til; men desuden vil Vegetationen paa Afsatsernes Overflade lide herved og blive holdt nede, mens den trives saa meget bedre langs Yderkanten, hvad der i høj Grad bidrager til at gøre Stien mere synlig. Se H. JÓNSSONS Omtale af Vegetationen, som er gengivet S. 20.

Tydeligvis er hele Fænomenet, som nævnt, af ganske

¹⁾ BERTIL HØGBOM, 1914. Über die geologische Bedeutung des Frostes. Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala, Vol. XII, 1913—14. S. 338, Fig. 25 (S. 334) og Fig. 43 (S. 365).

²⁾ J. FRØDIN, 1918. Über das Verhältnis zwischen Vegetation und Erdfließen in den alpinen Regionen des schwedischen Lappland. Lunds Univers. Årsskr. N. F. Avd. 2. Bd. 14. Nr. 24. Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. Bd. 29. Nr. 24. S. 28, Fig. 9 samt T. IV.

overfladisk Art. Det kan udvikles, hvor kun et tyndt Jordlag dækker over fast Klippe eller anden Undergrund; og selv hvor denne bestaar af Jordarter, der i og for sig ikke er faste (sml. Hørup, S. 10), deltager den ikke direkte i »Faarestiernes« Dannelse. Spalterne i Kalkundergrunden ved Voxlev (S. 6 f.) er øjensynlig ikke den egentlige Aarsag til Stiernes Fremkomst, men har kun været bestemmende for deres Beliggenhed og Fordeling paa Overfladen ved, at Indsynkningen over Spalterne har lettet Nedsynkningen af hver af de smaa Flager. De har saa at sige virket som en Art Katalysator ved Processen.

Naar jeg i det foregaaende har brugt Betegnelsen »Skredfænomen«, er dette imidlertid ikke helt rigtigt. Fænomenet kan ikke uden videre sættes i Klasse med de almindelige Skridninger i fugtig, plastisk Jord, og heller ikke med den i arktiske og subarktiske Egne forekommende Jordflydning (Solifluktion). To Forhold synes nemlig at være karakteristiske for »Faarestierne«. De viser aldrig Tilbøjelighed til at udvikle sig som normale Skred med cirkusformet Bagside, udformet ved mere eller mindre dybtgaaende, koncentriske Spalter, noget, der sikkert staar i Forbindelse med, at Bevægelsen kun er knyttet til det allerøverste Jordlag. Endvidere synes Processen altid at standse, naar Stierne er dannet; det er i hvert Fald Tilfældet hertilands. Her ser man kun »Faarestierne« optræde paa Skrænter, hvor de ydre Jordlag er i Ro.

En Skrænt med »Faarestier« mangler ofte det for Skrænter med flydende eller skridende Jord karakteristiske, konkave Profil, der fremkommer, naar de udskredne Masser lejrer sig foran den oprindelige Fod af Skrænten. »Faarestier« paa saadanne Skrænter er her i Landet oven i Købet ret sjældne; naar derfor Stierne optræder paa Skrænter, hvor der ikke foregaar Erosion og Bortfjernelse af eventuelt nedskridende Materiale fra Foden af Skrænten, saa viser det, at »Faarestierne« ikke bidrager til at fremme

Nedskridningen, og at de ikke er et Udslag af stærkt nedbrydende Kræfter.

Dette Forhold ses f. Eks. tydeligt ved de talrige, hævede Strandklinter i Nordjylland, hvor Erosionen er standset ved Stenaldershævningen, mens Stierne selvfølgelig først er dannet efter Erosionens Ophør, og efter at Klinten er blevet dækket af det nedrutschede, løse Materiale.

Skrænterne er oftest skarpt afgrænsede fra Terrænet nedenfor, og en Skrænt som den ved Voxlev tenderer i Virkeligheden mod en konvex Profil, hvad der maaske delvis skyldes Kipningen af de lodrette Kalkflager. Tilmed viser Stierne sig tit paa Materiale, der kun frembyder ringe »Smørelse« for en Skridning: Sand, Grus, Kalkbrokker og lignende. De er i deres Optræden aldeles ikke begrænsede til leret Jord. Paa Færøerne ses undertiden »Faarestier« paa Skraaninger med konkav Profil, ligesaa paa Island (se S. 19), men der skyldes det sikkert i de fleste Tilfælde, at Skraaningen har faaet sin Form inden Stierne fremkom. Paa en Skrænt tæt N. for Hobro Station, paa Østsiden af Banen, ses smukke »Faarestier« paa den stejle Væg, mens der foran denne ligger en større Masse af udskredet Materiale. Men her er det tydeligt, at hele Udglidningen maa være foregaaet paa én Gang; ved denne Lejlighed er netop den stejle Bagvæg fremkommet, mens Stierne først senere er opstaaet paa denne. Noget lignende ses smukt paa et Bakkeparti ved Understed (S. for Frederikshavn)¹⁾; de gamle Skrænter, der løfter sig over Tapes-Havets flade, nu hævede Bund, har flere Steder været Genstand for store Udskridninger, der har frembragt vekslende Bakkeformer. »Faarestier« optræder hyppigt, men stadig kun paa de stejleste Skraaninger, dels paa den ved Udskridningen fremkomne Bagvæg, dels paa det stejle Frontparti af de udskredne Masser, men først og fremmest paa de Strækninger af den oprindelige Klint, der ikke er berørt af Skred.

¹⁾ A. JESSEN, 1918: Vendsyssels Geologi. D. G. U. V. Række, Nr. 2. Fig. 36, S. 205.

Forskellen mellem »Faarestierne« og den egentlige Jordflydning¹⁾ viser sig i flere Retninger. De Fænomener, der betegnes som Solifluktion eller Jordflydning, er knyttede til arktiske, subarktiske og alpine Egne. De løse Jordlag bliver ved den store Fugtighed (særlig fra Snesmeltningen) ganske vanddrukne, særlig naar Jorden tæt under Overfladen er frosset og uigennemtrængelig for Vandet. Samtidig bringer den hyppige Vekslen af Frost og Tø og dermed følgende Udvidelse og Sammentrækning Uro i Jordbundens Bestanddele, og under Paavirkning af Tyngden kommer de vanddrukne Jord- og Stenmasser i Bevægelse nedover. Resultatet bliver, at de løse Masser, der danner Jordoverfladen i disse Egne, befinder sig paa en langsom, men stadig Vandring nedad, selv under meget svag Hældning; enten kan hele Overfladen af et begrænset Areal skride, eller det viser sig som mere begrænsede, fremvældende Volde, Terrasser eller længere Strømme, alt efter Jordbundsforhold, Hældning, Fugtighed og Vegetation. Men netop gennem denne Variabilitet og den store Forskel, der kan være i Udviklingen, adskiller Flydejorden sig fra de altid mere ensartede Faarestier. Hvor Hældningen blot er tilstrækkelig stor, vil de flydende Jord- eller Stenmasser optræde som Tunger eller lange Strømme ned ad Skraaningen. Kun paa fladere Terræn kan der fremkomme »Faaresti«-lignende Fænomener, naar de øvrige Faktorer begunstiger Flydejordens Optræden. Dette er beskrevet nærmere S. 14; det er ret smalle, flade Terrasser, vegetationsløse paa Fladen, og de fremkommer ved, at Jordbundens Grusmasser er i langsom og stadig Flydning under ringe Hældning. Bliver Hældningen større, vil Flydejorden gaa over i længere Strømme.

Denne gennemgribende Forskel, at »Faarestierne« kun optræder, hvor Jordoverfladen befinder sig i Ro — bortset fra den til Stierne Dannelses nødvendige, midlertidige Be-

¹⁾ En nærmere Omtale af Jordflydningen findes i BERTIL HÖGBOMS S. 15 citerede Afhandling.

vægelse —, mens de øvrige Fænomener (Jord- og Stenstrømme, Flydejordsterrasser o. s. v.) er knyttet til livligt flydende Jordbund, viser sig ogsaa i disse Formers topografiske Fordeling paa Færøerne. Her optræder »Faarestierne« eneherkende i de lavere Egne, hvor Fugtigheden vel tillader dem at danne sig paa de stejlere Skraaninger, men hvor Jordflydning er udelukket paa Grund af de nødvendige Frostfænomeners Fraværelse. Først i noget større Højde indfinder denne sig, almindeligvis omkring 200 m o. H. (undertiden dog længere nede, naar Forholdene betinger det). Til en Begyndelse optræder Jordflydningen kun paa stærkere Hældninger, i Form af vedvarende eller lejlighedsvis opstaaende Skred og Stenstrømme. Først i de noget højere Regioner naar man de subalpine eller alpine Naturforhold, der tillader Flydning af Jorden ogsaa paa meget svag Hældning; ved Samspil med Vegetationen kan der saa undertiden fremkomme smalle, parallelle Terrasser som de foran omtalte. Men saasnart man naar op i de Egne, hvor Jordflydningen præger Skrænterne, forsvinder »Faarestierne«.

Paa Island har HÆLGI JÓNSSON¹⁾ gjort den samme Iagttagelse med Hensyn til Stiernes Fordeling. Hans Beskrivelse af Fænomenet skal her, med et Par Fremhævelser, gengives i sin Helhed: »I meget stejle Græslier i Syd-Island viste Overfladen mange Steder en ejendommelig Form, idet den, med Undtagelse af Liens aller nederste Del, der som Regel har svagere Hældning og jævn Bund, var rynket. Rynkerne, lange ca. 1—2 Fod brede Af-satser, er parallelle, og deres Lænderetning staar vinkelret paa Liens Hældningsretning. Rynkerne hæver sig trappeformigt med nogenlunde jævne Afstande næsten op til selve Bjergvæggen, og kun et mere eller mindre smalt Bælte, der umiddelbart slutter til selve Klippevæggen, viser sig at være rynkefrit. I Afstand synes saadanne Lier at være gennemfurede af en Mængde parallelle Stier. Saadanne Rynker har

¹⁾ HÆLGI JÓNSSON, 1905: Vegetationen i Syd-Island. Botanisk Tidsskrift, Bd 27, S. 36.

jeg kun set i lavere, meget stejle Lier, der er bevoksede helt op til Bjergvæggen og ikke, eller i alt Fald i yderst ringe Grad udsat for Forstyrrelser af Stenraset. — Jordbunden i en saadan Li er en Mosbund og forholdsvis tynd undtagen ved Lifoden. Hvorledes disse Rynker er dannede, ser jeg mig ikke i Stand til at forklare, da jeg ingen Steder har set noget som helst, der kunde betegnes som Begyndelsesstadium. I saa stejle Lier kunde man maaske formode, at Vegetationsdækkets egen Tyngde, muligvis i Forbindelse med Snetrykket, paa et meget tidligt Udviklingsstadium af Plantedækket havde forarsaget dets Rynker, men antagelig bør der ogsaa tages Hensyn til andre Faktorer. Rynkernes Plantedække er ikke ensartet over det hele, idet Randen er bevokset med *Elyna Bellardi*, *Luzula spicata*, *L. multiflora* og Græsarter; men Oversiden er en Græs-Urtemark, hvor *Agrostis vulgaris*, *Rubus saxatilis*, *Succisa pratensis*, *Geranium silvaticum*, *Spiraea ulmaria*, *Ranunculus acer*, *Galium verum* o. fl. dominerer.

OSTENFELDS Omtale af de færøiske »Faarestier« er anført Side 4.

RUDOLPHI¹⁾ skriver om Færøerne: »Die Schuttmassen auf den Höhen befinden sich in langsamer Bewegung nach der Tiefe. Die Rasendecke bricht in Stufen ab und rutscht zu Tale. Diese Rasenrisse bilden meist parallele, manchmal auch ein System diagonalen Streifen, in denen der Humus oder der Torfboden zum Vorschein kommt.« Med dette Stufensystem mener han efter al Sandsynlighed »Faarestierne« og de Brudlinier, der danner disse. Men han begaar den Fejl at slaa dem ganske sammen med den almindelige Jordflydning. »Faarestierne« dannes paa den tidligere omtalte Maade af smaa løsrevne Flager, der netop ikke rutscher ned, men kun »sætter sig«, og de opstaar paa de græsklædte Skraaninger, hvor Overfladen iøvrigt

¹⁾ HANS RUDOLPHI, 1913: Die Färöer, Zeitschrift d. Ges. für Erdkunde zu Berlin, S. 176.

befinder sig i Ro. Og naar Dannelsesprocessen er tilendebragt, foregaar der normalt ikke mere af den Art paa Stedet, hverken langsom Nedflydning, Udskridning eller gentagen Dannelse af Stier.

Fra Norge omtales Fænomenet af ØYEN¹⁾ fra de over Erosionsterrasserne ved Obrestad liggende Skrænter, som »— en høist eiendommelig erosionsform, der fremtræder som i regelen smaa, men ogsaa tildels meget større, uregelmæssige rifler, der igjen sammensætter sig i længere, mere eller mindre sammenhængende, noget uregelmæssig bugtende rækker med omtrent horizontalt forløb — — —. Denne særegne erosionsform ophørte pludselig ved den indre kant af terrassen, og selv paa steder, hvor der ikke var nogen nævneværdig forskjel i heldningen af dennes forside og den ovenfor opstigende bakkeskraaning, var dog denne eiendommelige overfladeform skarpt begrænset nedad af selve terrasseniveauet og staar derfor sikkerlig i den mest umiddelbare forbindelse med selve erosionsterrassens dannelse. For at erholde en fast betegnelse for en paa denne maade eroderet overflade, vil jeg benævne den »*mill surface*«.«

Han opfatter, som man vil se heraf, det hele som et rent Erosionsfænomen og sætter det i Forbindelse med Havets Erosion, idet han flere Gange nævner det sideordnet med de andre Erosions- og Akkumulationsterrasser. At denne Forklaring er ganske uholdbar, er indlysende. Han imødegaa da ogsaa paa dette Punkt af BJØRLYKKE²⁾, som fremholder, at denne »efter beskrivelsen noget dunkle overflatform viste sig kun at være de i stejle bakkeskraaninger saa almindelige *horisontalrynker* eller liketrykslinjer, der ikke er opstaaet ved erosion, men ved tyngdekraftens virkning, idet den græsbundne overflade ved det underliggende morænematerials opbløtning slaar smaa horisontale ryn-

¹⁾ P. A. ØYEN, 1903: Tapes-niveauet paa Jæderen. Videnskabs-Selskabets Skrifter. I. Math.-Naturvid. Klasse, Nr. 7, S. 42.

²⁾ K. O. BJØRLYKKE, 1908: Jæderens Geologi. Norges geologiske Undersøkelse, Nr. 48, S. 106, fig. S. 107.

ker.« BJØRLYKKE er her nærmere ved det rigtige end ØYEN, naar han udelukker Vand-Erosion og ligesom JÓNSSON vil lægge Vægten paa Tyngdekraftens Virkning. Imidlertid kan man næppe holde fast ved denne Forklaring alene; det er vanskeligt at tænke sig, at denne Oplødning og Rynkedannelse, hvis den overhovedet kan foregaa, ikke skulde føre til Brud i Grønsværen af lignende Art som dem, der er beskrevet S. 10—11. Paa den anden Side vil den for Rynkedannelsen nødvendige Material-Forskydning næppe kunne foregaa, før de smaa Bristninger er opstået. Begge disse Forfattere har antagelig kun set de færdigdannede Stier.

At Fænomenets Opkomst ogsaa i Norge tillægges Faarene, ses af en Bemærkning af A. M. HANSEN¹⁾.

At »Faarestierne« genetisk er uden Slægtskab med den arktiske Jordflydning, fremgaar ogsaa med stor Tydelighed af deres geografiske Udbredelse, som netop falder udenfor Jordflydningens. Hertillands er de, som bekendt, almindelige, og det samme er Tilfældet i Skotland (se Om-talen deraf S. 5), Skandinavien og Tyskland. VOLZ²⁾ omtaler Fænomenet fra Sumatra og beskriver, hvorledes Erosionsskrænterne, som er bevokset med spredt, lavt Græs (ikke sammenhængende Plantedække). »— — steigen in zahllosen Systemen ganz kleiner Stufen an; die Stufen, nur ein bis zwei Hände breit, folgen dem Hang, bald steigend, bald fallend, bald eben — — — mit der einzigen Regel, dass sie leidlich eben den Hang entlang laufen. Sie sehen aus wie lauter schmale Pfade —«. Ogsaa der fortæller de indfødte, at det er Kvæg- og Vildtstier, men VOLZ er klar over, at hverken Kvæget, Hjortene, Vildsvin eller andre

¹⁾ ANDR. M. HANSEN, 1915: Endnu et kort svar på Bjørlykkes angrep. Norsk geologisk Tidsskrift, III., S. 51. Denne Bemærkning tilbagevises imidlertid kraftigt af BJØRLYKKE (smst. III., S. 99): »Som eksempel paa, hvor det bær hen, kan man merke sig HANSENS tolkning af ØYENS »mill-surface«, mine horisontalrynker eller liketrykslinjer i de stejle bakkeskraaninger ved Obrestad paa Jæderen som — *sauestier* (!)«.

²⁾ WILHELM VOLZ, 1913: Über Bodenversetzung in den Tropen. Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde zu Berlin, S. 118.

Dyr kan have frembragt Stierne. »Elefantenpfade sehen ganz anders aus, sie sind viel breiter« (!)

Han er ligeledes kommet til det Resultat, at det her drejer sig om »Bodenversetzung«. »Die Verwitterungsdecke, von reichlichem Regen durchfeuchtet, ist in Bewegung; die durch den starken Gehängewinkel hervorgerufene Spannung sucht nach Auslösung und findet sie in der Bildung dieser kleinen Stufen. Es ist kein eigentlicher Abrutsch, sondern mehr eine Wulstbildung oder ein lokales Sacken; so fehlen denn bei diesen Stufen auch die kleinen Abbruchwände«. Betingelserne for Dannelsen finder han er: Løs Bund, Fugtighed og passende Hældning af Overfladen.

VOLZ har Ret i, at det drejer sig om »Bodenversetzung« og ikke om Fodstier, men han opfatter Processen anderledes, end den er skildret i det foregaaende, idet han beskriver den som en »Wulstbildung«, en Smaafoldning af den nedskridende Jordoverflade. Det er maaske den samme Tanke, der foresvæver JÓNSSON og BJØRLYKKE, naar disse taler om »Rynker« (S. 19 og 21). Saaledes kan det dog sikkert ikke gaa til, ganske særligt, hvor der ikke er noget sammenhængende Græstæppe til at holde sammen paa den løse Forvittringsjord. Men ogsaa VOLZ har antagelig kun set de færdige Stier og ikke Dannelsesprocessen. Iøvrigt fremsætter han, ligesom RUDOLPHI, Tanken om den stadige Nedskridning.

Beslægtet med den arktiske Jordflydning er en lignende, men yderligt langsom Materialevandring paa Skraaninger udenfor arktiske og alpine Egne. Denne »Kriechen« vides imidlertid ikke at kunne give Anledning til Dannelse af »Faarestier«; Bevægelsen er saa langsom, at den ikke influerer paa Vegetationsdækket og ikke foraarsager Brud af nogen Art i Grønsværen. Se bl. a. GÖTZINGERS Omtale heraf.¹⁾

Alt i alt vil man af det foregaaende forstaa, at »Faarestierne« ikke bør opfattes som Skredterrasser i Almindelighed. De er et ret isoleret Fænomen, Resultatet af en Pro-

¹⁾ G. GÖTZINGER, 1907: Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Geographische Abhandlungen, Leipzig, Bd. IX, Heft 1, S. 49.

ces, der foregaar overfladisk i løse Jordlag, en Proces, der i Reglen ikke gentager sig paa en Skrænt. Det hele maa langt snarere opfattes som værende en »Sætning« af de ydre, løse Jordlag. Hvad enten disse nu bestaar af nedrutschede, tørre Masser, eller det er Jord, der er skyllet ned over Skraaningen, saa vil de oprindeligt løse Lag paa Overfladen synke sammen i Tidens Løb; i Forbindelse med Jordmassernes Vægt vil dette fremkalde Spændinger, der tenderer imod en Afsondring af Overfladen i mindre, horizontalt orienterede Flager, ordnet mere eller mindre regelmæssigt, og som ved at give efter i smaa, meget korte Skred, »sætte sig«, danner de lange, smalle, parallelle Terrasser, de saakaldte »Faarestier«.

Betingelserne for disse Terrassers Opstaaen er som VOLZ fremsætter dem: Løs Jord, Fugtighed og passende Hældning. — At Jordbunden maa være af en passende, løs Beskaffenhed, er i sig selv indlysende; antagelig kræves ogsaa, selv om Fænomenet, som tidligere nævnt (S. 17), ikke er bundet til lerede Jordarter, en vis Plasticitet i Materialet. Fugtigheden maa spille en vis Rolle; er Jorden for tør, vil Stierne næppe kunne fremkomme. Deres store Hyppighed og livlige Udvikling paa Færøerne beror sandsynligvis paa disse Øers fugtige Klima. Paa den anden Side vil en for stor Fugtighed føre til Udglidning.

At det ikke er lykkedes at finde »Faarestier« under Dannelse her i Landet, skyldes maaske, at Fugtigheden for Tiden er for ringe; de tilstedeværende Stier skulde da være dannet tidligere, paa et Tidspunkt, hvor Klimatet har været fugtigere. Det kan i denne Forbindelse bemærkes, at SERNANDER¹⁾ vil henhøre visse svenske Flydejordsfænomener til subatlantisk Tid. Endvidere maa kræves en passende Hældning af Jordoverfladen (ca. 30—50°, Bjørlykke har maalt 40°²⁾). Hældningen maa staa i Forhold

¹⁾ RUTGER SERNANDER, 1905: Flytjord i svenska fjälltrakter. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bind 27, S. 83.

²⁾ Stierne synes gennemgaaende at ligge tættere, jo stejlere Skraaningen er.

til Fugtigheden. Er Hældningen for ringe, vil der, ved en given Fugtighed, ikke kunne dannes Stier, og hvis Hældningen er for stor, vil der fremkomme Skred af større Omfang eller dybere Indgriben. Under arktiske Forhold med den deraf følgende større Fugtighed i de øverste Jordlag, vil dette sidste udvikle sig som en konstant Jordflydning.

Endelig maa det nævnes, at Vegetationsdækket synes at være en nødvendig Betingelse. Stierne findes altid knyttede til et fastere eller løsere Græs-dække (sml. JÓNSSONS Udtalelse, anført S. 19), selvfølgelig ikke til en Træbevoksning med dybtgaaende Rødder, og det samme er Tilfældet med de Former af Flydejord, der danner parallelle, horizontale Terrasser. Det bristende Vegetationsdække letter sikkert Inddelingen af Jordoverfladen i de nødvendige Strimler. Naar de af VOLZ omtalte Stier er ret lave og smalle, som det synes at fremgaa af hans Beskrivelse, saa hænger det maaske sammen med Stedets mindre faste Grønsvær.

Men naar disse Stier, som det flere Gange er nævnt i det foregaaende, kræver, at Jordoverfladen, for at de kan dannes, ikke i Forvejen er foruroliget af nogen Bevægelse, saa er de sikkert selv en yderligere Garanti for Roens Opretholdelse, naar de er dannet. Dels fordi de er fremkommet som Resultat af Spændinger i Overfladen, der herigennem har fundet deres Udløsning, dels fordi de i nogen Grad maa være en Hindring for de nedbrydende Kræfter, særligt nedstrømmende Vand, idet de hjælper til at standse dettes Løb og letter Nedsynkningen i Jorden. Muligvis kan de under ellers vanskelige Forhold være til Fordel for en forøget Plantevækst paa Skrænten. Stierne maa sikkert opfattes som Udtryk for en Stabilisering af Ligevægten paa en Skrænt, der ellers var udsat for Jordskred, et Kompromis mellem de bevarende og de nedbrydende Kræfter.

Naturligvis er »Faarestier« et uheldigt Navn for et rent geologisk Fænomen, saa der kunde vel nok være Grund til at finde en bedre Benævnelse for denne karakteristiske Overfladeform. JÓNSSON bruger Udtrykket »Rynkeli« og BJØRLYKKE Ordet »horisontalrynker«, men begge maa de

anses for vildledende, idet de giver en urigtig Forestilling om Fænomenets Opstaaen; det samme gælder BJØRLYKKES »liketrykslinjer«, der desuden kræver en omstændelig Oversættelse til Brug i fremmede Sprog. ØYENS »mill surface« er ganske vist neutralt med Hensyn til Forklaringen, men det giver ikke Indtryk af Stiernes lige, horizontale Forløb, og ogsaa her kommer den sproglige Vanskelighed til. Som en neutral, men fuldt ud beskrivende Benævnelse for Stierne, kunde jeg tænke mig at kalde disse »Terrassetter« og en Overflade med Stier en »Terrassette-Flade« eller »Terrassette-Skrænt«; Ordet har tilmed den Fordel, at det kan overføres direkte til fremmed Sprog.

Jeg har modtaget Raad og værdifuld Hjælp af forskellig Art fra D'hr. Statsgeolog, Dr. phil. V. NORDMANN og Afdelingsgeolog, Dr. phil. KNUD JESSEN samt Dr. JAMES RITCHIE, Edinburgh, hvorfor jeg her maa bringe dem min bedste Tak derfor.

Summary of the Contents.

On the nature of the so-called »sheep-tracks«.

The phenomenon to be dealt with here is no doubt well known to most people. It occurs on hill-slopes with a steep inclination, and consists in the surface being covered with a number of small terracettes or low ledges, all running parallel, horizontal and at about an equal distance from each other. They appear most prominent, when the slope is viewed from some distance (fig. 1—2). The phenomenon is known in Denmark, the Scandinavian Peninsula, Germany, England, the Færøe Islands and Iceland, and also in the tropics.

Both in Denmark and elsewhere it was believed, that it was produced by the sheep, who were supposed to have trod down these »paths«, and it is called by the name of sheep-paths (»sheep-tracks«, »sheep-roadies«). In literature this hypothesis has been voiced by EUG. WARMING and C. H. OSTENFELD, who mention the phenomenon (p. 3 & 4) in Denmark and the Færøe Islands. — This explanation seems, however, unsatisfactory from many reasons — see Dr. RITCHIE's observations amongst others, p. 5 — and in the following an account will be given of a further investigation of the matter.

An immediate examination of the terracettes and sections of same does not yield sufficient enlightenment, as the loose material on which the roadies occur (frequently disintegrated, unstratified debris, gravel, etc.) is incapable of maintaining track of the process of formation. In one single instance, however, it has been possible to establish a connection between the terracettes and deeper lying phenomena. At Voxlev in Jutland a section was dug out at a right angle to the slope (fig. 2). The solid limestone beneath the loose surface was here fissured by a vertical crack-system running parallel to the roadies. These cracks divided the mass of limestone into thick, vertically standing limestone-flakes, all of which had subsided somewhat under the pressure of the overlying masses and had dipped outward a little. Hereby the said cracks had opened a little and by allowing the loose material to sink down had contributed to the appearance of the terracettes (fig. 3—4). These cracks, however, were not the actual cause of this, but had by their position simply determined the distribution of the terracettes on the surface.

In the Færøe Islands there is frequently opportunity of observing the formation of the terracettes; the process can be described as follows (cmp. fig. 5—7). In the turf covering a steep slope, a system of parallel cracks with a horizontal course occurs. Each narrow flake of turf produced in this way now sinks ever so little, turning at the same time round a horizontal axis. This gives it an inclination, which is somewhat smaller than that of the slope. The process is performed in the course of a rather short time as shown by the fresh fractures, and when quietude again obtains and the holes produced are levelled out, the slope is covered by a thickset system of the said small terracettes.

The whole process is of a superficial nature and is thus distinguished from actual landslides, which are restricted by more or less deep-reaching concentric fissures. The cracks in the turf producing the terracettes never show this tendency of developing circus-wise. — Another distinguishing feature of the process is that normally it is never repeated on the same slope; the terracettes once having been formed, no new formation, disintegration or downward movement of the earth will take place.

In North Jutland the terracettes very frequently occur on raised strand-cliffs, where all erosion and removal of any downslid matter has ceased since the tapes-period. The fact that notwithstanding the above no downslid matter occurs at the foot of the cliff, shows that they do not assist in furthering the disintegration and crumbling of the cliffs. On slopes where occasional landslides take place, the terracettes invariably occur on those parts of the slope, which do not partake in the slide.

Certain forms of the solifluction particularly associated with the arctic and subarctic regions are illustrative of the same tendency in the cracking turf of separating horizontally in small flakes, thereby forming small terraces (fig. 8 and the notes p. 15). These phenomena should, however, not be confounded with the terracettes, from which they differ among other things by the growing activity of the surface imparting to the turf an inclination, which is larger than that of the slope.

These phenomena should, as said, be sharply distinguished from the terracettes, from which they differ on several points. The solifluction is, indeed, a superficial but constantly working agent, which causes the upper stratum to be in constant motion, even where the inclination of the surface is only slight, whereas the terracettes only occur on slopes of a steep inclination. The two phenomena never occur together: the solifluction causes the surface to be in a constant state of disquietude, while the terra-

cettes require quietude for their formation. In Iceland (H. JÓNSSON) and in the Færøe Islands the terracettes rule supreme in the lower regions but disappear on such heights where the solifluction commences. The solifluction is associated solely with regions of keen frost, while the terracettes occur outside these. VOLZ describes the phenomenon from Sumatra (p. 22). RUDOLPHI mentions the cracks, which form the terracettes in the Færøe Islands (p. 20), but mixes them up erroneously with the actual solifluction-phenomena. In Norway it is mentioned by P. A. ØYEN (p. 21), who regards it as a purely erosive phenomenon; he is challenged by BJØRLYKKE (p. 21), who propounds a similar explanation — the formation of wrinkles as the result of the weight of the surface — as JÓNSSON and VOLZ. This explanation is hardly adequate, partly because the formation of the wrinkles, if it could occur at all, would undoubtedly cause the turf to crack, and partly because the shifting of material necessary for the formation of wrinkles, could hardly take place until fractures of the kind mentioned p. 28 had been formed.

The process must if anything be looked upon as a surface ›setting‹ of the loose earth on steep slopes. They require a certain quietude in the surface for their formation, but at the same time they no doubt serve for further stabiliment of the equilibrium, partly because their formation offers relief from the strain produced in the surface, and partly because they are more capable of resisting other agencies. The requisites for their formation are: Loose earth, a suitable dip of the surface, a certain amount of moisture and a connected cover of vegetable matter.

The name ›sheep-tracks‹ is of course unfortunate for a purely geological phenomenon. JÓNSSON uses the term ›Rynkeli‹ (grassy slope full of wrinkles), BJØRLYKKE ›Horizontalrynker‹ (horizontal wrinkles) and ›Liketrykslinjer‹ (lines of equal pressure); these names, however, give a wrong explanation of the process of formation and are difficult to translate. ØYEN's ›mill surface‹ denotes no conception of the straightlined horizontal course of the terracettes. I have therefore preferred to use the neutral terms ›terraces‹ and ›terraced-slope‹. —
