

Har der existeret store, isdæmmede indsjøer paa østsiden af Langfjeldene?

Af

dr. Hans Reusch.

I sit arbejde „Strandlinjestudier“ (Arch. f. Math. og Naturvd. B. 14 og 15. Chr.a 1891). Separataftryk s. 21, skriver dr. Andr. M. Hansen:

„Paa Vidda, helt ned mod Sætersdalen, findes stadig tildels mægtige sandterrasser, og skuringsmerker og orografiske forhold taler for, at bræskillet ogsaa her har ligget østenfor vandskillet. Da en mægtig indlandsis ikke vører mindre afvigelser i underlaget, er man vel berettiget til at trække bræaksen i en jevn bue op fra Valle i Sætersdalen til nedre Gudbrandsdalen.“ Ved isens afsmeltning skulde saa den sidste rest have ligget som en fladtrykt pølse over landet og opdæmmede den øvre del af Østlandets dale til indsjøer med afløb over vandskillet. Nærværende forfatter kan ikke erkjende „berettigelsen“ til disse slutninger og skal forsøge nærmere at paa-vise dette. Skuringsmerkernes retning, stød- og læsidenes beliggenhed, transporten af løse stene, alt taler kun for en bevægelse af isen til begge sider ned fra Langfjeldenes høide-ryg. Der har bræaksen ligget; desuden savnes i de omhandlede egne strandlinjer og andre merker, som kunde vidne om, at der havde existeret isdæmmede sjøer af det paastaede slags.

Telemarken. I Mo og Vinje præstegjæld paa Langfjeldenes østskraaning, har man en nord—syd-gaaende grænse-

linje mellem gneisgranit mod vest og det telemarkske skiferstrøg mod øst. Denne grænselinje er paa vedfødiede lille kart betegnet med en række smaa kors nederst tilvenstre.

Dr. Hansen mener, at der har fundet sted en bevægelse mod vest. (Om beliggenheden af bræskillet osv. *Nyt Mag. f. Naturvd.* B. 34. Chr. a 1893, s. 186). Mine Iagttagelser (Hansens kjendte jeg ikke, da jeg gjorde dem) peger (som Kjerulfs) i en anden retning. Naar man reiser den bekjendte landvei her mod vest over Haukelid, vil det for enhver, som lægger



merke til saadanne ting, være paafaldende, at saanart man kommer ind paa gneisgraniten, bestaar alle løsstenene kun af bergarter, som tilhører underlaget. Stene, der kan henføres til telemarkskiferne, sees ikke. Naar man nærmer sig høifjeldets overliggende skiferformation, finder man, nogle kilometer i øst for Haukelisæter, de første stene af skifer. Ingensteds ved veien sees nogenslags sæter eller nævneværdige afleiringer af laget løsmateriale. Det kan i forbigaaende bemærkes, at paa den hele strækning lige fra Børtevand til Røldal er moræne-

materiale sparsomt tilstede; der er saaledes ingen udprægede morænehauge at opdage.

Hansen fæster sig ved, at han i Vestfjorddalen inden Telemarkformationen ikke har fundet blokke af den gamle røde granit, der dog maatte ventes i masser her „lige udenfor“ granitgrænsen, hvis bevægelsen havde foregaaet mod sø. Jeg kan bekræfte Hansens iagttagelser saaledes, at ogsaa jeg kun har noteret stenene i morænegruset som bestaaende af egnens egne

bergarter. Jeg søgte ikke specielt efter gneisgranitstene; synderlig forherskende kan man i ethvert tilfælde ikke vente at finde, da gneisgranitgrænsen ligger omkring 20 km. borte, en afstand, som jeg ikke vil henføre til „lige udenfor“. Vestfjorddalens hovedretning er mod ønø., altsaa omtrent paatvers af en sydøstgaaende isbevægelse, og jeg kan tænke muligheden af, at den har været fyldt med stillestaaende is, henover hvilken transport af løsmateriale er gaaet. Ved Tinoset (*T.* paa kartet) finder man gneis-granitstene om end ikke mange.

Hardangerviddens. ☞ Sidste sommer foretog jeg nogle vandringar paa den del af Hardangerviddens, som ligger i syd for Hardangerjøklen (*H.*). Fjeldplataaet viser overalt tilrandede former; men gode skuringsmerker er ikke sædvanlige; morænegrus er udbredt jevnt, men tyndt. „Mægtige sandterrasser“ har jeg ikke seet noget til. Den smule elvegrus, som findes hist og her, lader sig intetsteds tyde som vidnesbyrd efter isdæmmede sjøer, saadanne som Hansen vil have. Ingensteds fandt jeg tegn til nogen isskuring, som kunde have gaaet over fjeldryggen fra Det østenfjeldske til Det vestenfjeldske. Et sted, hvor den retning, isbevægelsen i sin tid havde taget, kunde sees godt, var omkring Steinbuheia, som ligger straks i vest for stiftsgrænsen under $60^{\circ} 22'$. Skuringen paa toppen gik mod sv. til s. Fjeldet viste i sin form udpræget stød- og læside, bratsiden vendte dog mere bestemt mod syd, end man af skuringsmerkernes retning kunde have ventet, Omtrent 3 km. i sv. herfor var skuringen rettet mod sv. til v. Jeg har tænkt mig, at Hallingskarvens høitoppragende plataa (*H.s.*) kan have været udgangspunkt for denne isbevægelse. Ved nordvestenden af Skaupsjøen, som ligger paa stiftsgrænsen nær Steinbuheia, iagttoges paa tydelig stødside skuring mod s. til ø. Det var nede i en dalsænkning, og retningen her kan vel have været lokalt afboiet fra den i omegnen herskende sydvestlige. De 3 her anførte skuringsretninger er betegnede paa kartet i v. for Dagali.

Numedal. Allerøverst i Laagens dalføre oppe paa høifjeldet ligger sæteren Laaggriberget (*L.*) under $60^{\circ} 20'$.

Herfra har jeg gaaet mod øst til skydsskiftet Brosterud (B.) i Opdal. Omtrent 3 km. fra sæteren saaes skuring mod ønø., 5 km. derfra mod ø. At bevægelsen ikke har gaaet i omvendt retning fremgaar tydelig af de vel udprægede stød- og læsider. Paa nordsiden af Skardsvandet saaes i morænegruset foruden stene af granit, som er stedets bergart, nogle af dioritisk sten og enkelte af blaakvarts; disse sidste kan jeg ikke tænke mig hidbragt fra nogen anden kant end fra vest. I øst for Todølvandet saaes ogsaa skuring, den gik som før mod øst. Paa høifjeldet i syd for Dagalien (fremdeles Laagens dalføre), ved amtskartets Pers Hd. er iagttaget skuring mod sø. og sø. til ø.

Skurdalen ligger længere nord og er paralleldal med Dagalien. Foruden stene af stedets bergart, grundfjeld, saaes her enkelte af lerglimmerskifer og kvartsit, tydende paa transport fra vestligere egne. Paa fjeldfladen i nord for Skurdalsfjord gik skuringen mod sø.

Der, hvor Opdalselven forener sig med Laagen, har jeg undersøgt morænegruset og fundet i det stene af en karakteristisk gneis med jernertskorn, Dagali-gneis, som ikke er bemærket længere nede i Numedalen, men har stor udbredelse i den øvre del af Opdal, i Dagali, i Skurdalen og i nord for Tunhøvd fjord (T.f.), altsaa et bestemt vidnesbyrd om istids-transport i retning af vasdragenes fald. Heller ikke længer nede i Numedal har jeg nogetsteds seet antydning til en isbevægelse opad; ved Nordre Toen nær Væglid kirke (V.) har jeg noteret, at der var skuringsmerker mod sø.; vel udviklede stød- og læsider viste, at bevægelsen var gaaet i denne retning.

Hallingdalen. Vi gaar nu over til Hallingdalens elve-system. Ovenfor omtaltes, at man paa fjeldfladen i nord for Skurdalsfjord finder merker af en mod sø. gaaende skuring. Dette er i syd for Ustedalen. Nede i selve dalen ved kjøreveien i øst for Mehus er flere steder iagttaget isskuring mod øsø. I overensstemmelse med denne bevægelsesretning finder man paa den sydlige dalside ved Ustedalens kirke i morænegruset en hel del fliser af lerglimmerskifer (nede i det dybeste

af dalbunden var der forholdsvis færre af dem). Lerglimmerskifer findes mod nv., men ikke mod sø. Endnu længere nede i Ustedalen, der hvor skuringsmerkerne blev iagttagne i øst for Mehus, saaes fremdeles stene af lerglimmerskifer.

I forbigaaende kan bemærkes, at Ustedalen, Skurdalen og Dagalien har gaardene beliggende paa den nordlige dalskraaning; foruden den gunstigere beliggenhed mod solen er rimeligvis en af grundene den, at den paa tværs af dalene gaaende istidsskuring har efterladt mest morænegrus paa dalenes læsider. — I Hemsedal mener Hørbye (Observations sur les phénomènes d'érosion en Norvège. Programme de l'université. Chr.a 1857, s. 9), at skuringen har gaaet ned igjennem dalen; han nævner særskilt, at stødsiderne ved Hevjufossen vender mod vest. Omtrent 3 km. i nord for Hol kirke var isskuringen paa fjeldfladen fremdeles rettet mod øsø., længere nord ved Hesthovd sæter gik den mod øst.

Ved Ulsaker (U.) i Hemsedal, omtrent 4 km. i øst for kirken, iagttoges i elveleiet en grænse mellem grundfjeld, der fortsætter nedigjennem dalen, og yngre fjeld, kvartsit, lerglimmerskifer og dioritisk bergart. Paafaldende er det, at naar man kommer ind paa det gamle fjeld, bliver stene af det straks fremherskende i morænegruset; man ser her tydelig, hvad man ogsaa ellers iagttager i de omhandlede egne, at morænegruset paa ethvert sted i fortrinsvis grad er dannet af nærliggende bergarter. Stene, der er transporterede saameget som 10 km., er ikke almindelige; forholdet er altsaa her adskillig anderledes end f. eks. ved Kristiania.

Paa fladfjeldet i nord for Gols kirke har jeg iagttaget skuring mod øst ved Brautesæter og mod øsø. ved Oset sæter. Ved Brautesæter bemærkedes en og anden sten af dioritisk bergart med de mørke og lyse bestanddele udsondrede i partier, der kunde opnaa en knytnæves størrelse. Bergarten skriver sig sikkerlig fra de yngre dioritiske fjelde omkring Hemsedal og taler saaledes for transport mod øst. I dalbunden nord for Næs bemærker man flere steder klipper med smukke isskurings-former efter en sydlig bræbevægelse.

Valdres. Hansen nævner, dog uden næiere angivelser, at han paa Hugakollen (*Hu.*), som ligger omtrent 7 km. i øst for Vangs kirke, har seet en strandlinje eller sæte (Strandlinjestudier. Særtryk s. 20). Jeg har gjentagne gange reist igjennem den del af Valdres, hvor man skulde vente sætestroget, fra Strandefjord (*S.*) til Nystuen (*N.*), men aldrig seet nogen sæte; i ethvert tilfælde er der ikke noget almindelig udbredt strandlinjefenomen af den art, at det skulde kunde berettigede til antagelsen af nogen stor isdæmet sjø. Heller ikke i Østre Slidres dal, hvor jeg anstillede undersøgelser i 1892, har jeg seet sæter. En slags eiendommelig afsats i fjeldsiderne, som iagttages nederst i Østre Slidre, og som fortsættes mod sø. i selve Valdres hoveddalføre, er et ganske andet fenomen, som jeg haaber at faa behandle ved en senere leilighed. I den øvre del af Valdres hoveddal skal skuringen efter Keilhau og Hørbye gaa ned ad dalen; fra fjeldfladen i nø, for Suletind (*Su.*) nævnes udtrykkelig, at stødsiderne vender mod vest (L. c. s. 10). Skuringen i Østre Slidre fandt jeg gaaende mod sø., specielt har jeg, som sees af foregaaende afhandling, noteret denne retning ved Beito sæter øverst oppe i dalen, endvidere ved Voldbo kirke, og ikke langt fra denne omtrent 2½ km. i nø. for Broten gik skuringen mod øsø; den samme retning iagttoges mellem Juvik og Lid sæter i øst for Melene (*M.*)

For bestemmelse af morænegrusets transportretning her i Østre Slidre er især Jøtunfjeldenes eruptiver nyttige; man finder stene deraf indblandede over hele den omhandlede egn i morænegruset, som forresten hovedsagelig paa ethvert sted bestaar af materiale fra nærmeste egn. Saaledes har jeg noteret jøtunfjeldbergarter i gruset ved Okshøvd sæter og Jamne sæter i øst for Beito, ved skydsstationen Rogne, ved Lerensjø i øst for Skrutvold kirke. Ved landeveien nær Døveren i syd for samme kirke traf jeg to mænd, som holdt paa at sprænge løs et stykke af en svær blok af dioritisk bergart; de vilde forsøge at gjøre en møllesten deraf. Bemærkelsesværdigt er det, at man oppe paa topfladen af det høit op-

ragende fjeld Mellene finder rundskurede klipper og blandt løsmaterialet enkelte stene fra Jøtunfjeldene; disse er for det meste tilrandede, som man kan vente efter den lange transportvei. Over lerglimmerskiferfladen i øst for fjeldet ligger udstrøet stene af dets bergart, feldspatførende sandsten. Ogsaa fra toppen af det nordenfor liggende 5390 m. høie fjeld Skaget (*S.*) ligger efter Kjerulf („Udsigt“ s. 26) stene af gabbro. Forresten tør man ikke af, at isen har overflødet disse høie fjelde, slutte, at den har været enorm mægtig overalt i denne egn; thi toppen af Agnsjøfjeld (*A.*) i syd for Slangensjø viser forvitret fjeld og savner fremmede stene.

Slutning. De her meddelte iagttagelser fører, som man vil have seet, alle til antagelsen af en bræakse langs efter Langfjeldene. Paa selve plataaet kan dog en del skuringsmerker pege i uregelmæssige retninger; men de skriver sig rimeligvis fra lokale isbræer ved istidens slutning. Det, som bør fremhæves, er, at iagttagelser ikke kan føres i marken for, at bræaksen til nogen tid har ligget anderledes end angivet; det eneste skulde være de af dr. Hansen meddelte oplysninger fra Telemarken; men selv om forholdene der er rigtig tydede, hvad jeg dog indtil videre betvivler, saa kan ikke deraf sluttes mere, end at der i dette strøg har været en lokal isrest, som har opdæmmet de øverste dale. Jeg er nu færdig med mit egentlige emne om forholdene i øst for Langfjeldene; men jeg vil endnu som et tillæg tage med en del iagttagelser fra strøget nærmest i nord for det sidst omtalte.

Tillæg.

Vinstras omgivelser. Hinøgle, *H.-ø.*, er en elv, som rinder fra vest mod øst ud i sjøen Slangen. Morænegrusets beskaffenhed heromkring viser, at der ikke har fundet sted nogen transport op imod vandskillet; stenene er nemlig af dioritisk bergart, hvoraf ogsaa fjeldet rundt om bestaar. Indimellem ligger der en og aanden sten af lys, granitisk bergart, hvis hjemstavn jeg

ikke kjender, men som rimeligvis ogsaa tilhører eruptivstrøget her. Stene af „høifjeldsskifer“ og glimmerskifer saaes ikke, i det mindste ikke i vest for Hinøgle sæter (i øst for den er der etsteds blottet lidt fjeld af lerglimmerskifer); den eneste skifrige bergart, som fandtes, var en, som saa ud til at være „presset gabbro“. Ved vestenden af Strømvand (*St.*) er der skuringsstriber i østlig retning (ø. til s. og ønø. noteret) og stød- og læsiden viser, at bevægelsen har gaaet i denne retning, ikke omvendt. Med det samme kan bemærkes, at jeg har iagttaget skuring rettet mod ønø. i nord for elvens udløb af Gjendin (*G.*), ogsaa her med vel udprægede stød- og læsider. Hørbye nævner, at sydvestsiden af den nær liggende Gjendehalsen er stærkt skuret og glattet, et bevis paa, „at den skurende kraft har virket mod nø.“ (L. c. s. 15.)

Sæter ser man ikke noget til paa reisen gennem Svatsum op mod Jøtunfjeldene, før man er kommen i høifjeldet vestlig for den ved Hinøgle liggende Flysæter. Vender man sig derfra mod syd, opdager man paa nordvestsiden af Oskampen (*O.*) de nedenfor afbildede sæter, der, saavidt sees kunde paa afstand, er dannede i løsmateriale; de ligger omtent 1000 m. o. h. Linjen x—x gaar, som det synes, omtent vandret; den anden linje skraaner derimod opover.

Reiser man nu videre, saa faar man paa nordsiden af dalen ved Sikkildals sæter (*Si.*) se en sæte, som tegner sig paa dalsiden omtrent i to trediedels høide, fra bunden regnet. Sæten er for en liden del dannet i fast fjeld (mellem a og a paa tegning 2); ellers forekommer den i løsmateriale. Om disse sæters tilblivelsesmaade tør jeg ikke udtale mig; er de strandlinjer, kan dog ikke disse lokale dannelser tages til indtægt for nogen isopdæmning af betydelig udstrækning.

Gaar man videre vestover, saa ser man paa Molflys (*Mo.*) nordvestlige jorddækkede skraaning ved Gjendins østende en hel del vandrette linjer. I en høide mellem 300 og 600 m. over dalbunden sees linjerne især i større antal. Dette kan jeg ikke tro er strandlinjer; jeg holder dem for at være merker efter forskellige høider af isen under afsmeltningen. Med

det samme vil jeg nævne, at jeg paa vandringen mod syd over Valdersflyen og ved den østlige del af Bygdin (*By.*) ingensteds har seet sæter.

Sæterne ved den øvre del af Gudbrandsdalslaagen. I anledning af disse har dr. Hansen og jeg ikke været enige om, hvorvidt de skraaner med vasdraget, som jeg antager, eller mod det. („Strandlinjestudier“ s. 50 og „Naturen 1886“ s. 82). Til hvad der tidligere er sagt herom, kan tilføies, at Domaas's hoide (barometerkapselen) nu efter nye undersøgelser af det meteorologiske institut er rettet fra 643,2 m. til 648,9 m.



Sæter. 1. Oskampen. 2. Sikildalen sæter. (Sæteren ligger paa en gruskegle ved S.) 3. Molfly.

Naar ogsaa tages hensyn til, at Lesjeskogens vand paa de ældre karter er angivet for høit, bliver sætestrøgets hoide i nv. ved Loraelven 659 m., hvorefter følger Bolien 651, Domaas 645 og saa længst i sø. Musa terrasse 581. Om denne sidste er fortsættelse af sæten ovenfor, som jeg har antaget, er kanske ikke sikkert, da der jo efter Hansen skal være flere terrasser; men at den af mig paastaaede hældning af linjen længer oppe i dalen skulde være urigtig eller skulle kunne bortforklares ved antagelsen af to linjer, betvivler jeg fremdeles.