

EN EIENDOMMELIGHED VED
SKANDINAVIENS HOVED-
VANDSKILLE

AF

HANS REUSCH.

MED ENGLISH SUMMARY.

NORSK GEOLOGISK TIDSSKRIFT,
BIND I, NO. 1. UDGIVET AF
NORSK GEOLOGISK FORENING.

KRISTIANIA 1905.

A. W. BROGGERS BOGTRYKKERI.

En eiendommelighed ved Skandinaviens hoved-vandskille.

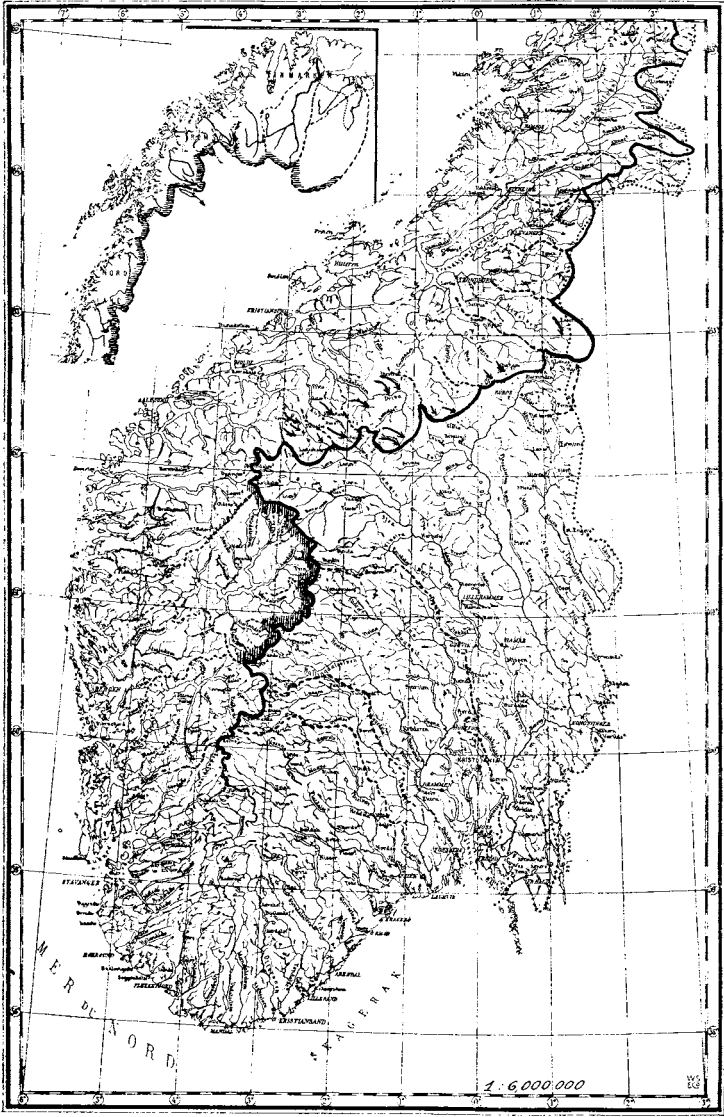
Af

dr. **Hans Reusch.**

For nylig kom jeg til at se paa et skolekart, hvor Norges hovedvandskille for større tydeligheds skyld var tegnet noget mere skematisk, end det i virkeligheden er. Det slog mig da, at den linje, som adskiller Glømmens, Drammenselvns og Numedalslaagens elvedistrikter fra elvedistrikterne mod n. og v., har et meget karakteristisk forløb. Den gaar nemlig ikke i uregelmæssige bugtninger, men i vel afrundede tunger, der har sine konvekse sider mod sydøst og øst, saaledes som antydet paa omstaaende kart, der er gjengivet efter det kart, som ledsager kanaldirektør SÆTRENS skrift „Les rivières de la Norvège“. Chr.a 1900, 20 s. Har man engang faaet øie paa forholdet, er det som den engang opdagede figur i et fikserbillede. Man kan ikke undgaa at se det.

Netop i sommer havde jeg beskjæftiget mig noget med daldannelsen inden et enkelt begrænset strøg, nemlig den øvre del af Auras distrikt (Aura er den elv, som danner Eikisdalsvandet i Romsdals amt), og straks jeg var bleven opmærksom paa vandskillets eiendommelige forløb, laa forklaringen nær.

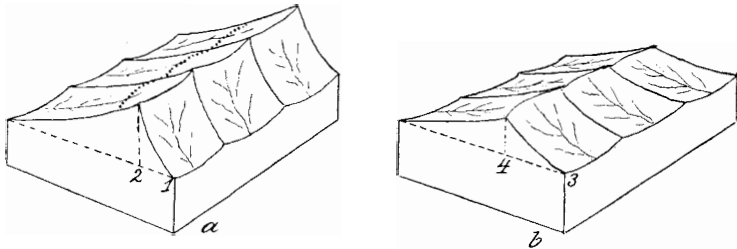
Til at begynde med maa vi først gjøre os rede for, at en elv i virkeligheden ikke er, hvad de almindelige karter



Skandinaviens hoved-vandskille.

gir indtryk af, en stribe vand med nogle faa andre striber vand, som slutter sig dertil som bielve; men hvert større elveløb har tilløb af en mængde smaa bække og disse igjen af en utallighed af mindre og mindre vandaarer; vi maa tage med de allermindste, ja fugtigheden i en mark, som det netop har regnet paa, hører lige meget til vedkommende elvesystem som hovedelven. Med andre ord, man maa ikke blive staaende med begrebet elv, men maa faa fat i begrebet elvedistrikt; et saadant er et stykke af jordens overflade, hvor alt vand, til og med det, der bare sikler langsomt og smaat frem, har udløb til et bestemt mundingssted. Et elvedistrikt kan sammenlignes med en tallerken eller et grundt traug, som er stillet paa skjæve, saa regndraaber, der drypper over hele traugets overflade, rinder ud paa et enkelt punkt. Elvedistriktet eller elvetrauget er gennemfuret af mange langstrakte fordybninger, dalene; baade disse og selve traugets hulning er i det store og hele seet frembragt ved, at vandet har tæret paa vedkommende del af jordskorpens overflade. Denne tæring frembringes forresten ikke alene ved at vandet virker i flydende form, ogsaa ved at det virker i fast form, i istiderne. Disse de store træk af vandets tærende virksomhed er ganske simple og ligetil; men spørgsmaalene om dannelsen af de enkelte landes relief blir i regelen indviklet paa grund af forskellige biomstændigheder. En saadan foreligger, naar det rindende vands udgravningsarbeide ikke gaar lige raskt for sig inden samtlige et lands elvedistrikter. Figur *a* forestiller et vandskille mellem tre elvedistrikter, der hælder til den ene kant fra en delelinje, og tre, som hælder til den anden kant; selve elvene er bare løselig antydet. Vi maa tænke os, at der gennem tidernes løb tæres mere og mere paa landets overflade inden de afbildede elvedistrikter; disses overflade sænker sig og hovedvandskillet (ogsaa bi-

vandskillene) kommer stadig lavere og lavere. Herunder maa man have i erindring, at en elv ved munden, hvor den rinder ud i stillestaaende vand, ikke graver, og at den i sin nedre del, hvor den rinder langsomt, graver svært lidet. Det rindende vands tæring tiltager overhovedet opad i elvedistrikterne. Betragter man et saadant som et skraa-stillet fladt traug, kan man sige, at traugene kommer at staa mindre og mindre skraat; eller vil man sammenligne de to skraaninger nedover fra et vandskille med et tag, kan man udtrykke det saa, at taget med tiden blir fladere og fladere.



I det tilfælde, som her skal beskæftige os, og som er fremstillet paa tegningen, har de til venstre bort fra betragteren vendende elvedistrikter en mindre hældning end de, som hælder til højre. Vandet rinder hurtigere inden de sidste og disse tæres derfor raskest. Inden det enkelte elvedistrikt graver hovedelven mest, idet den arbejder paa at gjøre midtlinjen dybere; vandet, der kommer til fra siden, arbejder paa at holde skraaningen vedlige ned mod midtlinjen. Havde et elvedistrikt ingen nabo-distrikter, hvor det tærende vands virksomhed var igang, vilde det selvfølgelig ikke alene stadig bli dybere, men det vilde udvide sig, og det saavel til siderne som bagud. I det tilfælde, som vor figur fremstiller, kan de tre stærkest hældende elvedistrikter ikke udvide sig paa hverandres bekostning, idet de holder hverandre stangen; derimod

kan de alle tre udvide sig paa de tre mindre hældende naboers bekostning. I disse gaar det forholdsvis smaat med elvenes gravningsarbeide, og hovedvandskillet skyves stadig af de sterkere elve over paa de svageres omraade. Naar man betragter vandskillet ovenfra, saaledes som det sees paa et kart, vil man følgelig finde, at det rykker til siden.

Efter en tids forløb er vandskillet paa fig. *a* kommet til den punkterede linje; vandskillet kommer til at ligge saaledes som fremstillet paa fig. *b*. Afstanden 1—2 paa den første figur er bleven til den længere afstand 3—4 paa den anden. Elvedistrikterne saa at sige fører en indbyrdes kamp, og de sterke vinder terræn paa de svages bekostning. Paa tegningen er forholdene gjort særdeles regelmæssige, idet vanddistrikterne er tegnede lige brede og parvis hældende til hver sin kant; i naturen er der mange flere uregelmæssigheder. Idet et kratigt elvesystem arbejder med at udvide sit distrikt og trænger ind paa et tilgrænsende strøg avancerer det frem med en buet front vendt mod naboen. Et af den kraftige elvs tilløb er det sterkeste og rykker hurtigst frem, de mindre grupperer sig derom som nerverne i et fjernervet blad.

Det er dette vi ser paa Norgeskartet. Glommen er som en stor hval angrebet af rovgriske smaahvaler, staurvagner; lig saadanne har de iltre, kraftige, nordenfjeldske smaaelve ædt sig ind i Glommens gebet.

Mod vest har man Sognefjorden, en under havets speil nedsunket dal, som med sine tilløb har arbeidet med stor kraft; det store Sognedistrikt har skudt frem med en vældig bue (skrafferet paa kartet) mellem Glommens og Drammenselvans distrikter. Ser man nøiere til, er den store sognske bue udtunget i mindre buer for hvert underordnet elvedistrikt. Det indre af Hardangerdistriktet tegner

sig ogsaa omgrænset mod øst med en kraftig, om end mindre, bue; dets indsnit er gjort mellem Hallingdals og Numedals elvedistrikter.

Udstrækker vi vor undersøgelse til den nordlige del af den skandinaviske halvø, finder vi lignende forhold. Dog er det at merke, at en del af hovedelvene der, f. eks. den øvre del af Namsen og flere af de store nordlandske elve, ikke rinder paatvers af landets høideryg, men langs den. For disse langsgaaende elvedistrikters vedkommende kan man ikke vente, at de skal tegne sig med udprægede buer østover; men hvor en elv, som f. eks. Maalselven i s. for Tromsø, har sin hovedretning lodret mod grænsen, viser dens elvedistrikt en mod øst overgribende bue.

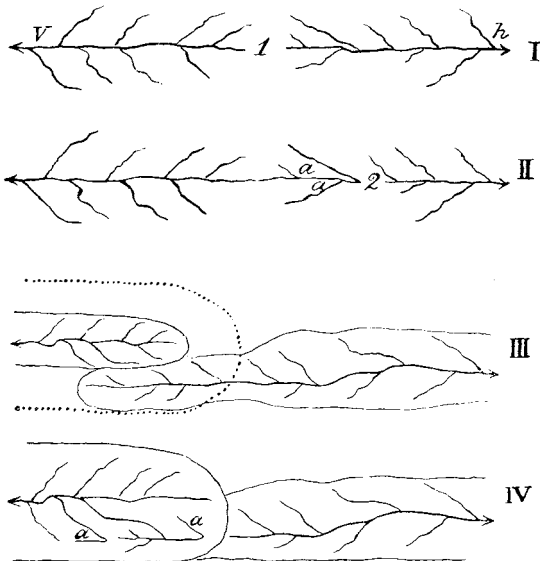
Det resultat man kommer til ved at undersøge den eiendommelige maade, hvorpaa det skandinaviske hovedvandskille tegner sig, er altsaa, at vor halvø engang har havt sit vandskille nærmere det store hav i vest end den nu har; eller med andre ord, at de mod vest rindende elve har arbejdet kraftigere igjennem aartusender og stadig drevet vandskillet østover.

Denne slutning, som nu blot er bygget paa en betragtning af hvorledes vandskillet tegner sig paa kart, kan, tænker maaske adskillige af læserne, trænge en videre underbygning, og heldigt er det derfor, at det resultat, vi ad denne vei er kommet til, kan støttes ved en anden gruppe fakta, nemlig *agnordalene* (Agnor defineres af Ivar Aasen som „hage, tilbagevendt spids paa siden af fiskekroge og lignende redskaber“).

For at forklare, hvad der menes med en agnordal, vil jeg først nævne, at det ligger i det rindende vands arbejdsmaade, at en bielv, naar vandet har virket en tid, støder til hovedelven under en spids vinkel, hvis aabning vender opad mod vandløbet. To til hver sin kant rindende elve

med sine sidetilløb tegner sig altsaa paa kart saaledes, som fig. I viser.

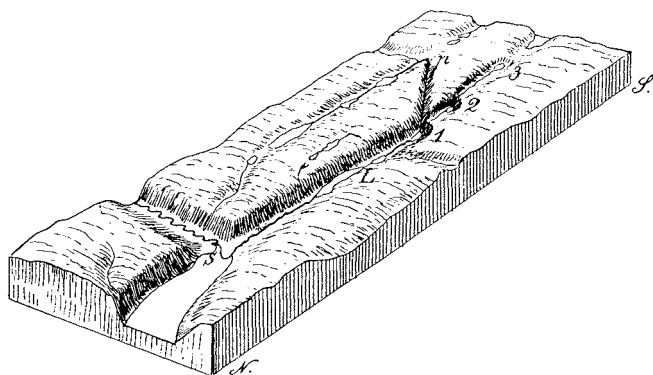
Tænker man sig nu, at den til venstre rindende elv *v* arbejder kraftigere end den anden *h* og *v* derved opnaar at forlænge sit elvedistrikt opad til høire, vil dette gribe ind paa *h*'s territorium; den øvre del der med dalerne vil blive knyttet til *v*, og vandskillet, som før var ved 1, vil nu komme til at ligge ved 2. De af *v* fra *h* erobrede sidedale



vil imidlertid længe efterat de er tilknyttede det nye elvedistrikt beholde sin fordums stilling til hoveddalen og være unormalt stillede i forhold til den; de vil være hvad vi kalder agnordale (*a* paa fig. II). Agnordale kan naturligvis forholdsvis vanskelig opstaa, naar de elvedistrikter det gjælder har sterkt fald og deres elve arbejder omtrent lige kraftigt; men som bekjendt rinder de større elve i gamle lande gennemgaaende langsomt, og vandskilledene er som oftest ikke kamme og egger, men svage for-

høininger. I vidstrakte lande er endvidere de enkelte elves arbejdsevne som regel indbyrdes forskjellig. Agnordale, som vidner om vandskilleforskydning, er derfor ikke ualmindelige rundt om i verden.

Paa figurerne I og II gaar den ene hovedelv i forlængelsen af den anden; dette finder kun ved et træf sted i naturen; det almindelige er, at elvedistrikterne ligger mere uregelmæssig i forhold til hverandre. Derved blir forholdene mere indviklede, f. eks. paa den ved fig. III og IV illustrerede maade. Ogsaa her tænker vi os, at den til



Skematisk tegning af Lilledalen og omgivelser.

venstre rindende elv arbejder raskest, idet den forholdsvis hurtig udvider sit omraade til den med den punkterede linje antydede grænse; det er i dette tilfælde to af sideelvene, som erobrer dele af nabodistriktet og saaledes faar de afbildede indviklede tilløb og agnordale ved *a*.

Et meget iøjnefaldende eksempel paa en agnordal havde jeg anledning til at se forleden sommer i Romsdals amt. Fra Sundalsfjordens bund (*S* paa figuren markerer Sundalsøen) gaar den for sin vildhed bekjendte Lilledal (*L*) mod syd; øverst i den er der tre daltrin, 1, 2 og 3. Ved 1 kommer der ned en kraftig sideelv, Røbergsaaen, som

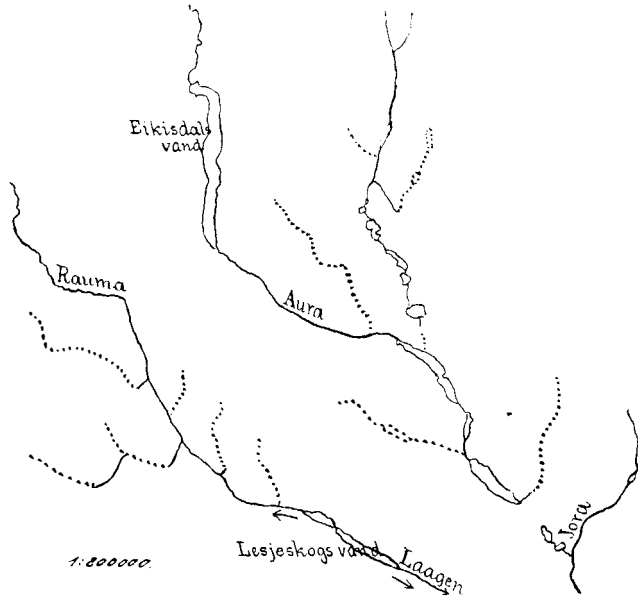
har gravet sig en dyb, kløftformet dal; denne er i tidens løb bleven forlænget bagud hen til en mere aaben nabodal og har gjort den øvre del af denne til en agnordal; vandet, som egentlig skulde ned til Eikisdalen, gaar nu med en skarp vending ned i Sundalsfjord. Naar man kommer fra syd (den fjerneste del af tegningen), vil det derfor straks slaa enhver, der har et opmerksomt øie for terrænets former, at det er noget paafaldende dette, at dalen (ved *p*) har ligesom en sideport, som vandet slipper ud igjennem.

Undersøger vi nu nøiere elvenes løb paa den mod havet vendende side af det skandinaviske vandskille, finder vi flere steder vel udprægede agnordale. Paa oversigtskartet foran er de mere fremtrædende betegnede med pile. For et enkelt punkts vedkommeude, for Sunddalen, er det allerede tidligere bleven fremhævet af den amerikanske geograf BARRET, som har færdedes meget i egnens fjeldstrøg, at vandskillet der engang maa have været ved dalens nedre del. (The Sundal drainage system in Central Norway. Bulletin of American Geographical Society no. 3. 1900).

Trakten syd og sydvest for Sunddalen er for vort øie med mere oplysende end denne selv. Fjelddalene er her temmelig flade, ja ved Lesjeværksvand foreligger endog som bekendt det tilfælde, at et og samme vand har udløb til to kanter. I en saadan egn maa en forskydning af vandskillet forholdsvis let kunne indtræffe, og man savner heller ikke her vel udprægede agnordale, som vidner derom; de er betegnede med prikkede linjer paa hosføjede kartskisse. At et par af agnordalens elve i sin nedre del har et knæk, kommer af, at de er „hængende“ og paa det sidste stykke rinder ned skraaningen mod hovedelven.

Vi skal ikke gjennemgaa agnordalene langs det skandinaviske vandskille i sine enkeltheder. Nævnes bør dog,

at de er særdeles paafaldende inden fjeldtrakterne i Tromsø stift (de er antydede paa det lille bikart p. 2). For det indre af Finmarken, Kautokeino og Karasjok herreder, er det eiendommeligt, at disse nordlige dele helder mod syd fra de høiere fjeldstrøg, som omgiver fjordene; de tilhører altsaa egentlig den skandinaviske halvøys sydskraaning; men vandskillet er syd for dem, og nedbøren føres gjen-



Agnordale i omgivelserne af Romsdalen.

nem Altenelv og Tana ud i Nordishavet. Endnu længere øst, paa Kolahalvøen, synes der efter de temmelig ufuldkomne karter at dømme, ogsaa at have skeet en flytning af vandskillet fra havet sydover.

Vi er saaledes kommen til det resultat, at en forskydning af vandskillet fra Atlanterhavssiden østover er et gjennemgaaende træk ved udformningen af den skandina-

viske halvøs relief. Denne forskydning kan ikke tænkes foregaaet anderledes end gennem et efter almindelige tidsmaal langt spand af tid, om end geologisk seet inden den kvartære og kanske den nærmest foregaaende tid, og rimeligvis foregaar den endnu den dag idag om end umerkelig for os.

Hidtil er som mulig aarsag til vandskilforskyvningen antydet landets sterkere afheld mod vest end mod øst; man bør herunder ogsaa tage den mulighed med, at en ujevn, engang indtruffet hævnning af jordskorpen kan have gjort forskjellen større end den kanske var forud. I den geologiske nutid og vel ogsaa før denne har erosionsarbeidet paa landets vestskraaning ogsaa havt en fordel deri, at nedbøren paa grund af havets nærhed er langt større der.

Som en medvirkende om end ikke afgjørende faktor bør endelig tages med, at isskillet fra Østerdalen af og langt nordover i betydelige tidsrum har været beliggende i øst for vandskillet. Idet ismasserne paa sin bevægelse til vestkysten har gledet hen over vandskillet, kan de ved sin skuring have forandret dets beliggenhed adskilligt.

Vort lands relief, saaledes som vi kan studere det af karterne, frembyder overordentlig mange spørgsmaal til besvarelse; og naar her er fremhævet et hidtil neppe bemærket træk, hoved-vandskillets flytning, saa har det alene kunnet ske ganske skissemæssigt. Her er kun spillet et enkelt thema paa fløite; i fremtiden vil der komme andre instrumenter til, og stykket vil sikkerlig bli en hel stor symfoni.

Summary.

The Scandinavian divide.

As seen on the map p. 4 the Scandinavian main divide shows the peculiarity that it does not run in irregular sinuosities. but in scallops having their convexity to the East and South. According to the general laws of erosion the reason for this must be, that the rivers running westward to the open sea, work with more energy and consequently extend their basins backwards. (The diagram a on p. 6 shows, 3 steep and 3 less inclined river-basins. In b the 3 steep rivers have driven the watershed to the left).

The great basin of the Glommen river for instance is (compared with the smaller river basins to the North of it) like a big whale, who has had its flesh torn by a flock of rapacious grampus. The principal water shed of Scandinavia was formerly situated nearer to the Atlantic, and it has been forced eastward in the course of time.

This wandering of the divide is proved by another group of facts, viz. the occurrence of hook-valleys, it is tributaries which unite with the main valley at an acute angle with its opening downward, not upward as ordinary valleys do; the hook valleys have been robbed by a strong river from an adjoining river basin.

Figure I on p. 9 shows two pair of river basins, in which the rivers running to the left are the stronge ones; in the figure II they have made the upper parts of the adjoining river basins tributary and changed their side-

rivers into hook-valleys (h). Another modification of the same process is illustrated by figures II and IV.

An instance of a hook-valley is seen on p. 10, where a side valley to the deep main valley has taken possession of the upper part an other valley; the water from this runs now with a sharp turn (at p.) in an almost opposite direction to its original one. The trend of some hook-valleys is marked with the arrows on p. 4.

The western group is seen more in detail (the dotted lines) on p. 12. Characteristic hook-valleys are also found in the northernmost part of Norway (compare the small annexed map p. 4), and it seems from the still imperfect maps of the Kola peninsula, that there also the watershed has been moved landwards.

The reason why the western rivers have worked with more power than their eastern brethren may not only be their steeper courses (an unequal upheaval of the land may have made them steeper than they were originally) but also their carrying a greater amount of water owing to their situation on the oceanic slope of the Scandinavian peninsula.

It must also be taken into account, that the ice-divide during at least some part of the glacial period, was to a great extent situated to the East of the water-divide, and the ice moving over it and grinding it may have helped to displace it eastward.