

Opdyrkning af lerfaldet i Værdalen.

Af

Amund Helland.

Nogen vejledning i spørgsmaalet om den rigtige agronomiske behandling af det udgledne og oversvømmede land i Værdalen er der maaske at finde i en kemisk og mekanisk analyse af den udgledne ler og sand.

Under en excursion med de mineralogiske studenter i sommeren 1893 samlede jeg en del prøver af denne ler og sand, og en del prøver blev indsamlede af cand. min. A. Holmsen.

Disse prøver, ialt 16, har hr. landbrugskemiker Weren-skjold havt den godhed at analysere, og resultatet af hans analyser er meddelt i det følgende.

Af prøverne er de første 8 tagne fra den del af jordfaldet, hvor den egentlige udglidning har fundet sted, og disse er betegnede som hidrørende fra selve jordfaldet, de andre 8 prøver (mærkede no. 9 til 16) er tagne „fra det oversvømmede land“. Prøverne er saaledes delt i to grupper efter deres forekomst i jordfaldet.

Inden de to grupper igjen er prøverne ordnede saaledes, at de med den største procent af finjord kommer først, de med den mindste procent finjord sidst, altsaa først den fineste ler, sidst sand.

Mekaniske analyser af (total)-jorden ifra selve lerfaldet.

	Ler no. 1.	Ler no. 2.	Ler no. 3.	Ler no. 4.	Sand- holdig ler no. 5.	Sand no. 6.	Sand no. 7.	Sand no. 8.
1 liter tør jord veier (gram).....	1238	1459	1239	1328	1389	1505	1185	1653
	%	%	%	%	%	%	%	%
Skjælet {	Stene over 6 mm.	-	-	-	-	-	-	1,71
	Stene fra 4-6 mm.	-	-	-	-	-	0,04	1,11
	Stene fra 2-4 mm.	-	-	-	-	-	0,72	1,61
	Stene fra 1-2 mm.	-	-	-	-	-	2,64	1,67
Finjord. {	Sand over 1/2 mm.	-	-	-	-	0,20	0,77	2,44
	Sand under 1/2 mm.	2,20	4,40	4,40	7,80	14,20	29,19	80,19
	Afslembart	97,80	95,60	95,60	92,20	85,80	81,40	66,64
Finjorden udgjør %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,60	93,90

Kemisk analyse af (total)-jorden ifra selve lerfaldet.

Kulsyre	2,37	2,53	-	2,65	-	-	-	-
Kalk *	2,281	3,252	1,003	2,338	1,479	0,313	0,228	0,317
Fosforsyre *	0,109	0,161	0,115	0,166	0,190	0,138	0,074	0,156
Kali *	0,296	0,300	0,335	0,288	0,226	0,103	0,043	0,054

Mekanisk analyse af finjorden (alt under 1 mm.s diameter).

Sand over 1/2 mm. .	-	-	-	-	-	0,2	0,8	2,6
Sand under 1/2 mm.	2,2	4,4	4,4	7,8	14,2	18,4	30,2	85,4
Afslembart	97,8	95,6	95,6	92,2	85,8	81,4	69,0	12,0

Kemisk analyse af finjorden.

Vand	1,14	1,02	1,38	0,84	0,68	0,54	1,78	0,10
Kulsyre	2,37	2,53	-	2,65	-	-	-	-
Kalk **	2,281	3,252	1,003	2,338	1,479	0,313	0,238	0,338
Fosforsyre **	0,109	0,161	0,115	0,166	0,190	0,138	0,077	0,166
Kali **	0,296	0,300	0,335	0,288	0,226	0,103	0,045	0,047

* Oploselig i kold saltsyre af 1,05 sp. V. Forholdet 150 gram finjord : 500 cm.³ saltsyre** Oploselig i kold saltsyre af sp. V. 1,05 i forholdet 150 gr. : 500 cm.³ efter karbonat-
ternes mætning med saltsyre.

Mekaniske analyser af (total)-jorden ifra den oversvømmede dalbund.

	Ler no. 9.	Ler no. 10.	Ler no. 11.	Ler no. 12.	Sand no. 13.	Sand no. 14.	Sand no. 15.	Sand no. 16.
1 liter tør jord veier (gram).....	1141	1351	1341	1223	1536	1486	1494	1519
	%	%	%	%	%	%	%	%
Skelet. {	Stene over 6 mm.	-	-	-	-	0,18	5,47	3,69
	Stene fra 4-6 mm.	-	-	-	-	0,05	0,33	1,08
	Stene fra 2-4 mm.	-	-	-	-	0,74	1,20	4,68
	Stene fra 1-2 mm.	-	-	-	-	2,73	1,40	4,35
Finjord. {	Sand over 1/2 mm.	-	-	-	0,20	7,70	3,11	4,48
	Sand under 1/2 mm.	2,00	2,80	6,00	18,40	29,66	26,38	36,55
	Afsleb bart	98,00	97,20	94,00	81,40	41,06	62,11	45,17
Finjorden udgjør %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,30	91,60	86,20

Kemisk analyse af (total)-jorden ifra den oversvømmede dalbund.

Kulsyre	-	-	-	1,10	0,71	1,34	1,07	0,96
Kalk *	0,996	0,383	0,978	1,260	0,789	1,394	1,257	1,042
Fosforsyre*	0,141	0,099	0,162	0,143	0,151	0,160	0,176	0,144
Kali*	0,372	0,026	0,279	0,281	0,088	0,201	0,215	0,149

Mekanisk analyse af finjorden (alt under 1 mm.s diameter).

Sand over 1/2 mm. .	-	-	-	0,2	0,2	8,0	3,4	5,2
Sand under 1/2 mm.	2,0	2,8	6,0	18,4	78,0	30,8	28,8	42,4
Afsleb bart	98,0	97,2	94,0	81,4	21,8	61,2	67,8	52,4

Kemisk analyse af finjorden.

Vand	1,22	1,48	2,16	0,94	0,20	0,66	0,76	0,82
Kulsyre	-	-	-	1,10	0,71	1,39	1,17	1,11
Kalk **	0,996	0,383	0,978	1,260	0,789	1,448	1,372	1,209
Fosforsyre**	0,141	0,099	0,162	0,143	0,115	0,166	0,192	0,167
Kali**	0,372	0,026	0,279	0,281	0,088	0,219	0,235	0,173

* Oploseligt i saltsyre ag 1,06 sp. V. Forholdet 150 gr. finjord:500 cm.³ saltsyre.

** Oploseligt i kold saltsyre af sp. V. 1,06 i forholdet 150 gr.:500 cm.³ efter karbonaternes mætning.

No. 1 er prøve af ler, som blandet med vand bliver flydende som en grød, taget 350 meter vsv. for øvre Jermstad.

No. 2 er prøve af ler fra den østlige del af jordfaldet nær det sted, hvor Trøgstad skole har staaet.

No. 3 er ler fra den vestlige del af faldet, circa 100 meter nordenfor det øformet gjenstaaende parti midt i jordfaldet.

No. 4 er betegnet som halvflydende ler og er taget i den østlige del af jordfaldet nær det sted, hvor Trøgstad skole har staaet og nær det sted, hvor prøve 2 er taget.

No. 5 er paa stedet betegnet som sandholdig ler og er taget circa 250 meter nordenfor det øformet gjenstaaende parti midt i jordfaldet.

No. 6 er betegnet som sand og er taget i tør tilstand nær Follobækken i lerfaldet, circa 350 meter nordenfor det gjenstaaende øformede parti midt i lerfaldet.

No. 7 er sand taget i selve bruddets side i præstegaardskogen, circa 600 meter nnv. for den nordligste del af det gjenstaaende øformede parti.

No. 8 er sand taget i den umiddelbare nærhed af det sted, hvor prøve 6 er taget.

No. 9 er ler taget nær Rosvold, circa 200 meter øst for gaarden, har i lufttørret tilstand en specifik vægt af 2,00 og oplødet med 18 % vand en specifik vægt af 1,85.

No. 10 er ler, som viste tydelige lag og er taget omtrent 400 meter sydøst for Rosvold.

No. 11 er ler taget midt imellem Rosvold og Lyng, circa 600 meter ono. for Rosvold.

No. 12 er ler taget af et stort lerskjold, antagelig 100 m. langt og 50 meter bredt, mellem Rosvold og Holmen, omtrent 700 meter nordvest for Rosvold.¶

No. 13 er paa stedet betegnet som type paa det slam — væsentlig sand [— som danner overfladen paa det overdækkede land mellem Rosvold—Bjertnæs og Rosvold—Ekle. Proven er taget paa linien mellem Rosvold og Ekle, circa 500 meter nordligt for Rosvold.

No. 14 er sand taget circa 100 meter fra det daværende elveløb, omtrent 750 meter sydost for de paa dalens nordside liggende Haga gaarde.

No. 15 er sand taget noget sydligere end det sted, hvor prøven 14 er taget.

No. 16 er sand, som blev taget circa 50 meter fra det daværende elveløb, circa 250 meter syd for Ekle.

Angaaende den kemiske analyse oplyser hr. Werenskjold, at saltsyrens styrke er beregnet saaledes, at der — efterat karbonaterne er mættede med saltsyre — paa 150 gram lufttør finjord er anvendt 500 cm.² kold saltsyre, hvormed jorden er behandlet i 48 timer under omrystning 3 til 4 gange daglig.

Det første tal i tabellen, „litervægten“ eller vægten af 1 liter tør jord, er bestemt paa følgende maade. Den lufttørre og vel søndertrykkede (klumpfri) jord fyldes tør ind i et blikmaal, som rummer nøiagtig 1 liter. Ved lette stød paa bunden af dette bringes jorden til at synke sammen, hvorefter toppen afstryges. Vægten af 1 liter jord behandlet paa denne maade angives som litervægt, og tallet tjener til at beregne, hvormeget plantenæring (fosforsyre, kalk, kali) jorden indeholder pr. maal, naar madjorden regnes til en vis dybde.

Dette tal (litervægten) bliver, som man vil indse, mindre end den specifikke vægt af læren, saaledes som den forekommer paa sit oprindelige leiested.

Det viser sig af den mekaniske analyse, at disse prøver indeholder forskellige mængder „afslembart“, helt ifra 98 % ned til 11,27. De er paa stedet, idet prøven toges, benævnt ler eller sand, og analyserne viser da, at prøver, som indeholder 14,20 procent sand under $\frac{1}{2}$ mm., og 85,80 % afslembart er betegnet som sandholdig ler, videre at prøven i et tilfælde endnu er kaldt ler, naar det indeholder 81,4 % afslembart (prøve no. 12.), medens prøve no. 6, der har samme mekaniske sammensætning, er kaldt sand. Det ser saaledes ud, som om vi med ler betegner de produkter, der indeholder henimod 90 % og mere afslembart, medens det med en gehalt af mellem 80 og 90 % afslembart, naar resten bestaar af korn

under $\frac{1}{2}$ mm., faar navn af sandholdig ler, men betegnelsen er her vaklende.

Foruden de af mig samlede prøver har hr. Werenskiold tillige analyseret 4 andre af „jord“ fra Værdalen indsendt af Værdalskomiteen uden særskilt angivelse af stederne, hvorfra prøver er tagne.

De var saaledes sammensat:

Mekanisk analyse.

	I	II	III	IV	
Vægt af 1 liter jord (gram)	1236	1791	1159	1686	
	%	%	%	%	
Stene over 6 mm.	0,40	10,35	-	1,54	} Skelet.
Stene af 4—6 mm.	0,02	1,84	-	0,24	
Stene af 2—4 mm.	0,05	6,12	-	1,43	
Stene af 1—2 mm.	0,04	10,39	-	1,76	
Sand af 1— $\frac{1}{2}$ mm.	-	22,53	-	5,32	} Fin-jord.
Sand under $\frac{1}{2}$ mm.	15,12	43,78	1,00	85,72	
Afslembart.	84,37	4,99	99,00	3,99	

Kemisk analyse.

Kulsyre.	1,60	-	1,80	-
Kalk.	1,935	0,161	1,787	0,596
Fosforsyre.	0,084	0,104	0,042	0,143
Kali.	0,306	0,070	0,332	0,053

Derhos har Værdalskomiteen indsendt 2 prøver af det slam, som dækker jorden i Vukudalen, og som er afsat af elven i den ved jordskredet opdæmmede del af Værdalen ved gaardene Østnæs og Kvelstad.

Disse prøver havde denne sammensætning:

Mekanisk analyse.

	Østnæs.	Kvelstad.
Vægt af 1 liter jord (gram)	1386	1351
	%	%
Sand af $\frac{1}{2}$ —1 mm.	-	-
Sand under $\frac{1}{2}$ mm.	45,0	55,2
Alslembart.	55,0	44,8

Kemisk analyse.

	Østnæs. Kvelstad.	
	%	%
Kulsyre.....	-	-
Kalk.....	2,193	2,167
Fosforsyre.....	0,173	0,173
Kali.....	0,115	0,115

Dette slam eller denne ler viser sig altsaa at bestaa kun af finjord med dimensioner under $\frac{1}{2}$ mm., og fosforsyre og kaliegehalt er den samme i begge prøver.

De stene, som findes i sanden, og som er saa store, at de udskilles som skelet, bestaar dels af større kvartskorn, dels af biter af grønne glimmerskifere og biter af krystallinske gneisagtige skifere. Sandkornene, som udskilles ved den mekaniske analyse, og som har dimensioner under $\frac{1}{2}$ mm., viser sig at bestaa af kantede kvartskorn overveiende, derhos af en del korn af uforvitret, dyb grøn hornblende. I den afslembare del er der fremdeles en hel del bitte smaa kvartskorn, som giver sig tilkjende for polariseret lys, saa at mængden af egentlig „ler“, naar vi derved forstær de amorfe forvittringsprodukter, ikke er givet med procenterne af „afslembart“.

Den ler, som har givet den nærmeste foranledning til skredet, er vistnok den, som indeholder en betydelig mængde af lembart, og det sees af de mekaniske analyser, at saadan ler kan indeholde op til 98 % afslembart og kun 2 % fin sand, der er under $\frac{1}{2}$ mm. i diameter.

Ler af denne sort (prøvernes no. 9) er i tør tilstand temmelig fast; den lader sig skjære i regelmæssige terninger. Ved at tildanne et større stykke til en terning og ved at maale og veie samme fandtes leren at have en specifik vægt af 2,00, middeltal af to forsøg, som gav respektive 2,01 og 1,99. Det sees, at denne ler, naar den opsmuldrer til et pulver og behandles som ovenfor angivet, faar en litervægt af kun 1,141 kilogram. Den faste, lufttørre ler opsuger med begjærighed vand. Tilsættes saa meget som 15 % vand til den lufttørre ler, bliver den i høi grad klisset og seig, dog uden

at være egentlig flydende. Med 18 % vand er den seigflydende og har da en egenvægt af 1,85. Heraf lader det sig beregne, at den ved tilsætning af 18 % vand udvider sit volum fra 1 til 1,3. Med 18 % vand er leren, som omtalt, seigt flydende; men hvis man rører i den, saa bliver den mere og mere tyndflydende, selv om ikke mere vand tilsættes. I skredet kan man hyppig iagttage, at den lufttørre ler er fast i overfladen, saa at man kan gaa paa samme, medens den i et par tommers dyb endnu er fugtig; hvis man driver en stang ned i samme, saa gjør den i begyndelsen temmelig stærk modstand mod en bevægelse af stangen op og ned; men har man gjentaget denne bevægelse nogle gange, saa gaar det lettere, og tilsidst lader stangen sig bevæge op og ned uden synderlig anstrængelse. Denne farlige egenskab ved leren, at den bragt i bevægelse faar en større fluiditet, har vistnok spillet en betydelig rolle ved skredet i Værdalen. Efter at først skredet er begyndt at gaa, er lermasserne med sit op-sugede vand under selve bevægelsen blevet mere flydende, saa at den tilslut har flydt som en suppe og slaaet som bølger paa den strand, den har skyllet op imod.

Om dyrkbarhed af de løse masser i Værdalen, hvilke foruden af ler og sandblandet ler bestaar af en del udgledet sand og myr, lader der sig bedst drage slutninger ved direkte forsøg.

Imidlertid synes den erfaring, man har fra tidligere lignende jordfald, at vise, at det saaledes udrasede og oversvømmede land efterhaanden bedækkes med vegetation og opdyrkes igjen, og tilslut ved man ikke engang at angive jordfaldets udstrækning og beliggenhed med sikkerhed.

Et mærkeligt eksempel herpaa giver jordfaldet i 1345 i Guldalen, og da dette skred er det eneste, der maa antages at have været større end skredet i Værdalen 1893, hidsættes her nogle bemærkninger om dette skred og dets beliggenhed.

Professor *G. Storm* har i en opsats „Værdalen 1893 — Guldalen 1345“ meddelt oplysninger om jordskredet i Guldalen efter kildeskriftsfondets ved ham besørgede udgave af

de islandske annaler, 1888. Der er tre forskjellige kilder, der omtaler jordskredet i Guldalen: Skálholtsannalerne, der er optegnede senest 3 aar efter skredet, Lagmandsannalerne, der er i strengeste forstand en samtidig kilde, og de saakaldte Got-skalks annaler, der tør regnes for i det hele troværdige.

Her hidsættes efter professor Storm følgende:

„Skálholtsannalerne give den udførligste skildring af ulykken: „I Gaulardal i Trondhjem indtraf det, at aaen Gaul blev borte“; men derefter løb der et skred saa stort, at det fyldte dalen tværs over og stemmede elven Gaul op, saa at en mængde mennesker druknede, gaardene oversvømmedes, og alt kvæget omkom. Siden brast dæmningen, og alt sammen flød da udover med aaen, hvorved endnu flere gaarde og færevs med. Ialt ødelagdes 48 gaarde, hvoraf nogle var hovedbol, samt nogle kirker. Man regnede ud, at næsten halvtredie hundrede mennesker omkom, bønder med koner og børn, prester og klerker, mange velstaaende folk og mange arbejdsfolk. Men man tror, at af veifarende folk og fattigfolk ikke færre omkom end de, som blev regnede (d. e. den fastboende befolkning). Dette skede korsmessedag om høsten (14de september). Man fandt endel lig, men meget faa frelstes levende; thi jorden og vandet slugte alt, baade mennesker og gaarde. Paa det sted er nu sandstrækninger og ødemarker; men i førstningen var der vand og bløder (bløitur), saa at folk ikke kunde komme frem.“ Det eneste besynderlige her er begyndelsesordene, at elven *først* blev borte og *derefter* skredet kom, medens man skulde vente det modsatte; iøvrigt synes fremstillingen meget nøgtern og korrekt, navnlig naar man sammenligner den med ulykken i Værdalen. De to andre annaler er desværre mere kortfattede; de synes kun at kjende jordskredet, ikke flommen. Einar Havlidessøn siger ved aar 1346: „Høsten før — altsaa 1345 — indtraf den tidende i Nidaros (d. v. sig: rygtedes det i Nidaros, hvor E. da befandt sig),

* Der fortsættes ikke „nogle dage“, som man har oversat det, men efter „áin Gaul hvarf“ læses ordet „nökkura“, som er meningsløst; man har suppleret „daga“ (nogle dage), men det er usikkert.

at 25 gaarde sank ned i jorden i Guldalen, saa intet spor mere saaes til bygden, uden slet grus og aur laa efter der, hvor bygden havde staaet.“ Gotskalks beretning er: „Jorden væltedes om *paa Gaularaasen*, og derved blev der ødelagt *der* mere end 50 gaarde, og alle menneskene der omkom og alt kvæg, undtagen en bonde med noget kvæg og en kjærling.“ Gotskalks annaler er en senere afskrift, saa man tør ikke tage hensyn til, at der her nævnes *Gaularaasen*, hvor de andre kilder have *Gauldalen*; thi naar der strax nedenfor staar om de 50 gaarde, som ødelagdes *der*, kan det ikke passe *paa Gaularaasen*, men vel *paa Gauldalen*; *Gaularás* er altsaa kun skrivfeil for *Gaulardal*. P. A. Munch, som kun kjendte Gotskalks annaler fra udgaven af 1847, hvor der urigtigt var skrevet *Gaularós*, formodede deraf, at flommen og opdæmningen er skeet nær Gulelvens munding (Gulosen); men den formodning savner efter den nye udgave ethvert holdepunkt, om den end maaske kan have truffet det rette.“

„De tre beretninger oplyse saaledes intet nærmere om, i hvilken del af Guldalen dette skred er gaaet. Og vi have ingen anden kilde, hvoraf beliggenheden med sikkerhed fremgaar. I Aslak Bolts jordebog fra ca. 1440 skulde man vente at finde spor til den store ulykke, som havde rammet Guldalen i det foregaaende aarhundrede; men det har ikke lykket mig at finde andet, end at en gaard *paa Leinstranden Asmundastader* siges at være „udfaldet“, og at 2 gaarde *Vigleikstader* oppe i *Flaabygden* siges at være „udløbne“; begge udtryk tyde *paa jordskred*; men om det er skredet i 1345 eller et andet, maaske nyere, er ikke godt at sige. *Schønning* har gjættet *paa*, at skredet i 1345 er gaaet ved *Haga* oppe i *Horg*, hvor ogsaa i nyere tid jordskred er skeet, og *Kraft* har sluttet sig til *Schønning*, navnlig fordi her i begyndelsen af dette aarhundrede en lignende ulykke indtraf, om end i mindre skala. Men udtrykkene i *Skálholtsannalerne* synes dog at tyde *paa dele af dalføret*, hvor dette er bredere; efter ordene tør den store mængde gaarde — hvad enten vi nu tager tallene 25 eller 48 eller over 50 —, hvoraf flere var store, have

dannet en sammenhængende „bygd“ med flere kirker. Det kan jeg efter mit rigtignok overfladiske kjendskab kun rime med forholdene i den nordre del af dalføret, nær Gulosen; her, hvor dalen aabner sig næsten til et slettelandskab, og hvor store moer og „sande“ findes den dag idag, kan det pludselige elvebrud have bragt ulykke over en bred „bygd“.

„Netop vanskeligheden ved at gjenfinde spor efter ulykken i 1345 kunde aabne et haab ogsaa for, hvad der i disse dage er hændt i Værdalen. Skálholtsannalerne skildre, hvorledes lige efter ulykken alt var vand og „bløder“, saaledes som vi i disse dages aviser have læst om i den før saa fagre bygd i Værdalen; men allerede da annalerne optegnedes i 1346 og 1348, er det vaade element vejet tilbage, og da findes der paa ulykkesstedet kun „grus og aur“ eller „sandstrækninger og ødemarker“. Men — 100 aar senere — i Aslak Bolts jordebog er det kun med usikkerhed, at man kan spore efterretninger om ødelæggelsen; maaske man dertor tør formode, at befolkningen i Guldalen allerede har vovet sig i kast med en ny opdyrkning af de ødelagte strækninger, og at man allerede til en vis grad har vundet bugt med vanskelighederne? Ialfald synes det sikkert, at i tidens løb de fleste spor af ødelæggelsen i 1345 er forsvundne, saa at nu kun usikre sagn leve om den gamle ulykke. Jordskredet i Guldalen indtraf i en nedadgaaende tid, og ingen efterretning tyder paa, at almenheden har traadt hjælpende til for guldølerne; men alligevel fik ulykken ikke blivende virkninger i Guldalen. Skulde vi ikke kunne haabe, at i Værdalen nutiden, med dens kraftigere initiativ, med dens større evne til at arbeide for store formaal, saa meget hurtigere kan understøtte naturen, saa at maaske inden faa aar, ialfald i vor tid, Værdalen atter kan blive, hvad den var, før ulykken rammede den?“

Efter hvad hr. assistent ved kanalvæsenet *Helge Steen* har fortalt mig, ved beboerne i Guldalen besked om, hvor skredet har gaaet. Det begyndte imellem de nuværende stationer Hovin og Støren, og der ligger den af Schönning omtalte gaard Haga. Herfra flød lermasserne ned igjennem hele Gul-

dalen indtil Melhus. Nu er afstanden fra Støren station til Melhus noget over 20 km., og Haga ligger omtrent 3½ km. ovenfor Hovin, saa at den samlede længde for skredet her skulde have været ca. 24 km. Længden af den ved skredet oversvømmede dalbund i Værdalen er 5 kilometer, efter elvens bugtninger et par kilometer længer, og den landstrækning, hvorfra udraset skede, er noget over 2 kilometer i længde, saa at skredet i Værdalen efter dette er betydeligt mindre, end hint i Guldalen efter disse tal skulde have været.

Det berettes videre, at da skredet i 1345 kom til Melhus, frygtede man for, at elven, som var opdæmmet, skulde tage veien ned til Buviken, hvor der da var stor bygd. Imidlertid lykkedes det at hindre dette, idet man arbejdede med alle de folk, man havde. I elveleiet nedenfor skredet, hvor der blev tørt, fangede folk en mængde lax, men af dem, som var beskæftiget med denne fangst, omkom mange, da elven brød igjennem.

Hvis denne efterretning er rigtig, saa bortfalder de vanskeligheder, som professor Storm finder i den ældre beretning. Han siger, at det besynderlige i beretningen er begyndelsesordene, at elven *først* blev borte, og derefter skredet kom, medens man skulde vente det modsatte. Men hvis skredet gik ved Haga, 24 kilometer ovenfor Melhus, og elven her dæmmedes op, saa vilde elven nedenfor lægges tør, eller naar lermasserne overhovedet fyldte den øvre del af elveleiet, saa vilde elven i den nedre del lægges tør, og folk kunde da fange lax her. Dette er et fænomen analogt med det, som man iagttog under vulkanen Lakis eruption paa Island i 1783 da elven Skaptá, hvis bredde paa den tid var 70 favne ved færgestedet, forsvandt til alles forundring og udtørredes ganske paa et døgn den 11te juni, saa at man kunde gaa over paa de steder, hvor man før med besvær satte over i baade. Og-saa ved denne udtørring fangedes en mængde stor lax eller rettere ørreter (silunger), der blev indestængt i kulper.* I

* Se Helland: Lakis kratere og lavastømme, pag. 11 og 37.

dette tilfælde var det lava, som udfyldte e.vens øvre leie og lagde elveleiet nedenfor tørt for senere helt at udfylde dette, medens det i Guldalen i 1345 var lermasserne i den øvre eller søndre del af dalen, som dæmmede for elven, saa at dens nordlige del blev tør. En beretning fra 1816 om et jordfald begynder ogsaa med først at berette, at elven blev tør:

„En dag i marts maaned 1810 blev der pludselig megen opstuds i Trondhjem. Det hed sig nemlig, at elven var med et sunket flere fod, ja, at man oppe ved Stavene endog havde kunnet vade over den og det midt i flomtider. Men det varede ikke længe, før man fik forklaring paa, hvorledes alt var gaaet til.

En mils vei fra byen laa Tillergaardene og Tiller kirke. Snart rygtedes det, at Nordigaarden, Tiller og kirken en nat var styrtede i elven. Jordmassen havde dæmmed elven op umiddelbart foran Lurfossen, og i flere timer kunde man se de glatte, steile fjeldvægge med de mægtige jettegryder i Lurfossen ligge tørre; da var det, vandstanden i elven ved Trondhjem faldt flere fod.“*

Hvis hjemmelsmanden for, hvad der fra 1345 berettes i annalerne, har boet i den nedre eller nordlige del af dalen, saa maa han fortælle, at først blev elven tør, aaen Gaul blev borte, men derefter løb et skred saa stort, at det fyldte dalen tversover og stemmede elven Gaul o. s. v. Iagttageren i den nordlige del af dalen maa se dette, først at elven bliver borte, senere faar han høre eller se, at der kommer et skred saa stort, at det fyldte dalen tversover, og finder saa, at det er dette, som stemmer Gula op, idet skredet, som gaar ned efter dalføret, fylder dette tvers over. Tilslut baner elven sig vei, dæmningen brister, og ødelæggelse foraarsages yderligere i den nedre del af dalen. Professor Storm gjør den bemærkning, at udtrykkene i Skálholtsannalerne synes at tyde paa dele af dalføret, hvor dette er bredere; efter ordene tør den store mængde gaarde, hvad enten vi nu tager tallene 25 eller 48

* Helge Steen: Lidt om jordudglidninger, lurfald i Norge. Den vestlandske Tidende no. 100, 1889.

eller 50, hvoraf flere var store, have dannet en sammenhængende „bygd“ med flere kirker. Han er da tilbøielig til at søge skredet i den nordre del af dalføret, nær Gulosen.

Men hvis skredet har havt den store længde, 24 kilom., som det efter traditionerne i Guldalen maa have havt, saa passer ordene, selv om vi tager 50 gaarde, ødelagte helt eller delvis, ikke daarlig. $\frac{1}{2}$ kilometers afstand mellem hver gaard i Guldalen giver paa 24 kilometer henimod 50 gaarde, og „nogle kirker“ vilde ogsaa stryge med, om der gik et skred efter dalen af denne længde nu, hvis kirkerne ikke ligger i høiderne.

Der er saaledes intet i annalerne, der strider mod traditionen om, at skredet har ødelagt søndre del af Støren, Horg, Flaa og en del af Melhus herreder.

Hvorom alting er, saa er der i den nuværende Guldal, saavidt vi kan se, ikke efterladt nogen udyrket ler- eller sandstrækning efter dette skred, og det ødelagte areal her var vistnok 3 gange saa stort som det i Værdalen. Det er nu alt opdyrket, men i førstningen var der vand og bløder (bløitur); men da Skálholtsannalerne blev skrevet, hvilket efter Storm var senest 3 aar efter skredet, var der sandstrækninger og ødemarker.

Disse sandstrækninger og ødemarker har sikkerlig bestaaet af sand og ler som nu i Værdalen, og de har vist sig dyrkbare, ja jordbunden i Guldalen paa den omhandlede strækning er frugtbar. Der heder i „Jordbunden i Norge“ om Støren herred, at jordbunden her er tørlændt og frugtbar. Muldlaget hviler paa ler. I de laveste dele langs elven er underlag af grus og sand. Om Flaa herred heder det, at jordbunden, der for det meste bestaar af tynd muld og ler, er i det hele noget tørlændt. Man ser sjelden vakre enge paa land med underlag af ler. Det er kun den til Guldalen stødende del af herredet, som er skikket for dyrkning. Om Horg heder det ligeledes, at de dyrkede strøg er henvist til dalførene, fornemmelig Guldalen. Jordbunden er for de gaardes vedkommende, som støder til Guldalen, meget sandet, paa de

mere hoitliggende leret. Jordbunden er i det hele taget tør-lændt. De laveste dele i dalen har undergrund af sand og grus. Ligeledes er Guldalen i Melhus herred frugtbar, bestaar af tynd muld paa ler, hvor denne ikke ligger i dagen. Hvor lang tid der er hengaaet, siden skredet gik i 1345, og indtil jorden i Guldalen atter blev lagt under ploegen, ved vi ikke. Som vi har seet, finder professor Storm, at det kun er med usikkerhed, at man 100 aar senere i Aslak Bolts jordebog kan spore efterretninger om ødelæggelsen.

Hovedsagen es imidlertid, at hint land, som er oversvømmet paa denne maade, er dyrkbart og giver godt jordmon. Spørgsmaalet i Værdalen bliver i virkeligheden, hvorledes man i korteste tid og paa bedste maade skal tage jorden i brug, og de midler, som staar til raadighed nu ved opdyrkning af jord, er ganske anderledes virksomme end i hin fjerne tid.

Imidlertid kan det i denne forbindelse være værd at minde om, hvorledes der ser ud i skred, som har gaaet i nyere tid. Kanaldirektør *Sætren* har givet nogle oplysninger herom, af hvilke hidsættes følgende:*

„Som berørt, pleier vegetationen mærkelig hurtig at faa fast fod igjen paa bunden af skred, selv om ingen foranstaltninger gjøres i denne anledning.

Saaledes er bunden af skredet i 1883 nedenfor Skien allerede tæt bevoxet med græs og tildels smaa naaletræer. Derimod er braunterne endnu kun sparsomt bevoxet.

Bunden af *Holumskredet* ved Lerelven, hvilket ogsaa gik i 1883, er græsbevoxet i forsænkningerne og benyttes nu som havnegang; men der, hvor haard ler forekommes, er endnu ingen vegetation. Den udgledne masse, som gjorde Lerelvns tidligere trange dal betydelig bredere end før, er nu sunket adskillig sammen, skraaner jævnt nedover mod elven og er betydelig græsbevoxet, ligesom løvskov har begyndt at skyde op. Benyttes nu som havnegang.

* Kart over skredet i Værdalen: Teknisk ugeblad no. 26, 1893.

Thesenfaldet ved Vormen havde stor udstrækning, nemlig ca. 0,25 km.² og gik den 21de oktober 1795. Dets grænse kan endnu sees tydelig. I bruddet, der er bevoxet med gran- og løvskov, er hugget adskillig stort tømmer. Det udgledne er opdyrket, og vegetationen frodig.

Bunden i de nærliggende ganske smaa *Hovindfald* (udgaaet i juni 1795), *Henugfald* (febr. 1796) og *Rakkestadfald* (6te juni 1810) er bevoxet med skov.

Et af de ældste skred i Næs, hvis grænser endnu med sikkerhed kan paavises, er det saakaldte gamle *Ullerhaugfald* der ligger ved Glommen og gik ud den 20de sept. 1725, hvorved to gaarde ødelagdes. Dets bund er nu helt opdyrket, delvis ager.

Lørenfaldet ved Rømua i Sørum udgik i 1794, og skal ifølge Schives rapport af 1826 have været det største dengang kjendte skred. Dets bund er nu for en stor del opdyrket, og dets grændser noget udviskede.

Et af Schive omtalt lersfald nordenfor Blakjer skandse, der har været ca. 0,39 km.² stort, er nu fuldstændig opdyrket. Paa enkelte steder kan bruddets grændser sees.

Rakkestad-, Ullerhaugs- og Blakjersfaldet ligner skredet i Værdalen derved, at de er tragtformede og smalest nederst. Ullerhaugsfaldet har saaledes i den øverste del været indtil ca. 300 m. bredt, men ude ved elven kun ca. 80 m. bredt. Blakjersfaldet har henholdsvis været omtrent 600 og 100 m. bredt.

Om opdyrkingen i Værdalen ytrer kanaldirektøren:

„Det bedste og smukkeste middel til at ophjælpe den forulykkede bygd vilde maaske være understøttelse eller præmie for opdyrkning og bebyggelse af det oversvømmede land, hvilken understøttelse udbetaltes efterhaanden, som opdyrkingen skred frem med en vis sum pr. maal og delvis ogsaa forskudsvis. Paa denne maade vilde paa den ene side befolkningen fremdeles knyttes til bygden og paa den anden side opfordring til arbeide med dyrkingen være kraftig.“

Om det ovenfor nævnte skred i 1883 ved *Graaten* neden-

for Skien har hr. overlærer Coucheron meddelt kanaldirektør Sætren oplysninger, af hvilke hidsættes:

„Jeg har i sagens anledning besøgt stedet gjentagne gange; rigtignok var aarstiden noget fremskreden til denne undersøgelse, men antagelig er resultatet tilstrækkeligt for det formaal, det her gjælder.

Der var ikke mange arter af planter; strøget var folholdsvis jævnt, om end ikke meget tæt bevoxet med græs med undtagelse af enkelte lerforhøininger især i den sydlige del, som var nøgne.

I den inderste del af raset, nærmest skoven, var der en del furutrær indtil 1 meter høje og nogle faa grantrær indtil mandshøje, som lod til at trives godt. De var aabenbart frembragt ved selvsaaning fra den nærliggende skov. Græsvæksten bestod fornemlig af „bunke“ — *Aira cæspitosa* — en del tuer af „gulax“ — *Anthoxantum odoratum* — (og muligens flere, som kan have undgaaet min opmærksomhed paa grund af den forkomne tilstand, hvori planteresterne befandt sig). Af andre planter fandtes kløver — *Trifolium repens* — ; hestehov — *Tussilago farfara*; en del pile- og birkebuske. Undtagelsesvis fandtes ogsaa thimothei — *Phleum pratense* — og røvehale — *Alopecurus pratensis*.

Det blev mig berettet, at der for tre aar siden var saaet græsfro, hvilket rimeligvis har haft indflydelse paa græsvæksten. Jeg kjender dog ikke nærmere til, hvilke arter der blev saaet; men skal derom give nærmere besked. Jeg tror ialfald her at have nævnt de høiere planter, som forekommer i nogen betydelig mængde og derfor her er af betydning. Desuden maa nævnes af lavere planter mos af flere arter, som forekom tuevis.“

Kanaldirektør Sætren har i høst 1893 selv befaret skredet i Graaten, og hvad der særlig vakte hans opmærksomhed, var furutræernes frodige væxt — med aarsskud paa indtil 1 fods længde. Granen var derimod langsomtvoxende og forekom desuden ikke i større mængde. Forøvrigt bemærkedes birk, vidje og nogle faa orebuske.

Paa en nylig anlagt husmandsplads ude i skredet opgaves poteter at voxe „altfor villigt“.

Overfladen i skredet er fremdeles ujævn, eftersom hverken planering eller opdyrkning er foregaaet og paatænkes heller ikke, idet stedet anvendes fordelagtigst til oplagstomter for trælast.

Raset var paa overfladen meget tørt, uagtet de mindre bækkeløb endnu ikke er færdige med at skjære sig ned, hvorfor draineringen stadig bliver fuldkomnere. Undtagen i selve brauterne kunde man overalt trykke ned et $\frac{3}{4}$ “ meiselbor.

Det samme var ogsaa tilfældet i de gamle skred, som findes i nærheden, i bækkelleierne inde paa Graatenmoen og i grøfterne paa Klosterjordan, som er høitliggende og har ringe fald.

Den ler, som forekommer i bruddet ved Graaten, er efter en indsendt prøve særlig rig paa kvartskorn, der her er tilstede i større mængde og i større korn end i leren fra Værdalen. Analyser viser ogsaa en større procent afslembart end den fine ler i Værdalen.

Ler fra Graaten har efter en analyse af Werenskjøld denne sammensætning:

Mekanisk analyse.

Vægt af 1 liter tør jord	1296.
Sand af $\frac{1}{2}$ —1 mm.	0,0.
Sand under $\frac{1}{2}$ mm.	36,8.
Afslembart	63,2.

Kemisk analyse.

Kulsyre	0,0.
Kalk	1,372.
Fosforsyre	0,162.
Kali	0,256.

Disse oplysninger om ældre skred er her hidsatte til bevis for, at land af denne beskaffenhed eller lignende beskaffenhed i tidernes løb giver dyrkbart jordsmon, og saa øde og haabløst, som et slikt af ler oversvømmet land end ser ud, saa vil

det dog blive godt land igjen, desto hurtigere jo kraftigere man tager det under arbeide.

Dyrkbarheden af de udgledne masser i Værdalen afhænger, naar de først er sikrede mod elvens skjæringer, fornemmelig af jordsmonets fysiske beskaffenhed og dets indhold af plantenaerende stoffe.

Den heromhandlede ler i Værdalen bliver vistnok fast og haard, naar den tørrer; men det er vel sandsynligt, at den, naar den udsættes for frost og veir, vil smulre i overfladen, særlig da den tildels indeholder noget kulsur kalk, saa at den kan betragtes som en svag mergeller.

Leren vil derhos mangle „skelet“; den indeholder forliden sand, saa at den tiltrænger nogen tilførsel af sand eller myrjord for at blive porøs og for at skaffe luft og vand adgang. Derimod har dette jordsmon en stor evne til at absorbere og vil holde paa de tilsatte gjødningsemner. Paa mineralske plantenaeringsstoffer maa jorden siges at være taalelig rig.

Fosforsyremængden varierer, som det vil sees, fra 0,074 % op til 1,90 % og udgjør i middeltal 0,14 % opløselig i kold saltsyre.

En jord er meget rig paa fosforsyre, naar den indeholder 0,2 % fosforsyre. Den er rig, naar den indeholder 0,1 til 0,2 %; middels rig, naar den indeholder 0,1 til 0,05 % og fattig, naar den indeholder mindre end 0,05 %.* Kalimængden sees at variere fra 0,026 op til 0,372 og kalken fra 0,228 og til 3,252.

Hvis vi tager middeltallet af alle prøver fra lerbaldet og middeltallet af alle prøver fra det oversvømmede land, saa viser disse middeltal stor overensstemmelse.

	Middeltal af 8 prøver fra lerbaldet.	Middeltal af 8 prøver fra det oversv. land.	Middeltal af alle 16 prøver.
Kalk	1,012 %.	1,401 %.	1,207 %
Fosforsyre	0,147 -	0,139 -	0,143 -
Kali	0,201 -	0,206 -	0,204 -

* Risler: Géologie agricole tome 1, pag. 9.

Hvad denne jord i kemisk henseende fremforalt mangler er kvælstof, og den er uden humus.

Den tanke ligger da nær at gjøre dette land brugbart igjen ved at paaføre myrjord, af hvilken der i ikke stor afstand findes betydelige mængder. En saadan paaføring af myrjord paa disse lerfelter vil sandsynligvis virke i høi grad forbedrende paa jordsmonet, idet leren ved tilførsel af myrjord vil blive løsere, og jorden faar derhos tilførsel af kvælstof og af muldemne.

Arealet af myrene i Værdalen er anslaaet til 5 000 maal, og endel af disse myrer draineres nu for at forebygge op-sugning af vand i undergrunden og nye skred, saa at der er anledning til at lære deres beskaffenhed at kjende og at undersøge, hvilke partier af samme er mest tjenlige til paa-kjøring paa leren. Maaske vilde en tilsætning af 6 kubikmeter myrjord pr. 10 are eller paa maal være tilstrækkelig. De sandflag og den myrjord, som findes i selve skredet, vil ogsaa kunne anvendes til jordforbedring paa lerfelterne.

Maaske vil det, hvis en saadan anvendelse af myrjorden til jordforbedringsmiddel i Værdalen skulde vise sig at give et godt resultat ved et første forsøg, være lønnende at anlægge en bane ifra myrene og ned til lerfelterne, idet man samtidig førte ler fra dalen op til myrene, hvorved man samtidig kunde tage dele af disse myrer under opdyrkning. Kjøring af myrjord paa vinterføre turde imidlertid blive det billigste, hvis man ikke samtidig vil opdyrke myrene.

Saa meget synes ialfald klart, at man i den nærmeste fremtid bør foretage en del forsøg paa det oversvømmede land, idet man kjører paa forskjellige mængder myrjord og sand paa visse stykker af lerfeltet og her gjør forsøg med forskjellige planter, og samtidig ogsaa forsøg med de gjødningssemner, som her maatte kunne forskaffes.

De kulturvæxter, som man med størst haab om udbytte vil kunne dyrke paa denne jord, vil sandsynligvis være kløver og af kornsorter havre og maaske erter.