

Innberetning

fra statsgeolog dr. Gunnar Holmsen om resultatet av en grunnundersøkelse av elvebruddet på Værdalselvens høyere bredd mellom Værdalsøren og Ysseelvens utløp (Mikvoldmelen).

I henhold til forespørsel hertil fra Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen av 15 aug. d.å. og senere skriftveksel om saken har jeg i tiden 9 - 4 okt. foretatt en undersøkelse av de løse avleiringers art og lagfølge i elvebruddet i Værdalselvens bredd, mellom Værdalsøren og Ysseelvens utløp.

Foranledningen til denne undersøkelse er en opfordring fra Verdal formannsskap i skrivelse av 29 juli d.å. til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag om å søke bragt på det rene hvordan grunnen er mellom elven og Næstvold gård. Under gravning av en vannledningsgrøft langs hovedveien siste sommer støtte man ved Næstvold på vått sandholdig ler som randt inn i grøften, så der måtte brukes bøtter for å få massen op. Formannsskapet nærer derfor frykt for, at store deler av terrassen mellom elven og Næstvold, hvorover så vel jernbanen som hovedveien går, vil kunne rammes av lerfald. "Det ligger nær å tro," skriver formannsskapet, "at et eventuelt fortsatt elvebrudd i vestre del av dette platå, som munner ut i de bratte elvemeler, hvor elven stadig står på, vil kunne bli årsak til en meget stor utglidning til uberegnelig skade for både jernbane og hovedvei."

Fylkesmannen sendte formannsskapets skrivelse til overingeniøren for veivesenet i Nord-Trøndelag som fremholdt, at even-

tuelle grunnundersøkelser bør foretas av Norges Geologiske Undersøkelse, og anbefalte saken sendt til Hovedstyret for Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen. Dette blev så gjort, hvorefter N.G.U. mottok den ovenfor nevnte skrivelse fra Hovedstyret.

Efter lerfaldet på Stiklestad 1893 blev der iverksatt endel dypboringer bl.a. i Verdalen. To av borhullerne blev utført i nærheten av Ysseelvns utløp. I henhold til beskrivelsen av boringerne, som er trykt i Norges Geologiske Undersøkelsses skrifter nr. 27 er borhul XXXVI beliggende vest for Ysseelven, 10 m. syd for ladebygningen på Nordberghaugen. Her fandtes øverst 5 m. grus, hårdt ler og sand, men derunder et 29 m. tykt lag bløtler, så bløtt at boret sank av sin egen tyngde. Så kom 9 m. sandblandet fast ler, og på fjelloverflaten 2 m. grov sand, ialt et 45 m. tykt dekke av løse avleiringer over fjellgrunnen. Det annet borhul, boringernes nr. XXXII ligger like ved hovedveien mellem Ysseelven og Næstvold. Her er dybden til fjellgrunnen 88,6 m. med bløtler fra et par meters høide over elvenivået til ca. 40 m's dyp under dette. I uoverensstemmelse med den ~~er~~ erfaring, som blev gjort under arbeidet med vannledningen isommer, angis i borhullet fast ler fra markens overflate ned til henimot elvenivået.

Dybden til fjellgrunnen er langs Mikvoldmelen utvilsomt overé alt så stor at det ikke har noen betydning for den foreliggende sak at kjenne den.

Ifølge Vassdrags- og Fløtningsdirektoratets Kanalavdelings plan til forbygning mot Verdalselven langs Mikvoldmelen av

innberetning fra
statsgeolog dr. Holmsen

22 okt. 1925 som er mig oversendt blandt sakens andre dokumenter, er bruddet av meget gammel datum, men der fremheves at de foreliggende iakttagelser tyder på at utgravningen i melfoten har tiltatt i de senere år, som vel på grunn av utgravning fra elven som på grunn av overvannets virkning. I Kanalavdelingens forbygningsplan gåes der ut fra at årsaken til elvens erosjon av melfoten skyldes storm og tidevannsstrømninger og i tillegg hertil at elvens naturlige strømforhold er påvirket i en for elvebruddet uheldig retning av det gjenfylde løp ved veibroen samt ~~bver~~ av Verdalsbrukets tømmerløse.

Hvad jeg har iaktatt bekrefter, at melens nedbrytning må tilskrives bølgeslagets virkning i forbindelse med at strømmen river med sig det utskyllede materiale.

At bølgeslaget under storm fremkaller sterk erosjon på materialet langs bredden viser et brudd på gården Kausmos jorde straks nedenfor utløpet av Ysseelven. Fra Ysseelvens utløp og nordover ligger i flere hundrede meters lengde en ca. 20 år gammel stenforbygning langs bredden. Bak denne, som ikke er høy nok til effektivt å beskytte mot bølgeslaget, sees som vedlagte fotografi nr. 1 fremstiller, en rett anseelig erosionsgrube.

Også i Mikvoldmelens fot tærer bølgeslaget sterkt under storm. Som Fotografi nr. 2 viser står elvestrømmen mot melen. Den er kraftig og fører med lethed vekk det utskyllede slam. I den siste årtier har elvebruddet gjennomgått betydelige forandringer, som det fremgår av de foreliggende kart.

Det eldste kart, som har stått til min disposisjon er op-
tatt år 1893. Sammenlignes dette med kartet av 1920 fremgår

X
det at elvemelen har rykket adskillig tilbake på de 27 år, som ligger mellom de to karters opmåling. Langs melen ligger der en rad nischer hvorav enkelte ingen forandring har gjennomgått. Ved at legge kartene over hinannen og gjennomlyse dem findes disse, samtidig som det da fremgår hvor der har dannet sig nye efter 1893. På kartet av 1920 har opsynsmann Sørheim inntegnet melkanten og strandlinjen som disse lå i år i oktober. Det fremgår herav, at det særlig er den del av melkanten, som ligger mellom nischerne, som i de siste 13 år er brudt ned.

Blandt profilerne av 1920 har Sørheim på min anmodning kontrollmålt nr. 7 og nr. 9, som er de profiler, der ligger nærmest de steder, hvor jeg optok prøver. I profil nr. 7 har melen rykket 4 å 6m. tilbake, og i profil nr. 9 omkring 10 m.

Materialet i elvemelen er tilsynelatende fin sand, som oven- til i melen sees å ligge i tilnærmelsesvis vannrette lag. Aller øverst sees her og der noen tynde gruslag og noe grov sand, men stener forekommer ikke noe sted. Når sanden blir tør raser den ned og skjuler de underliggende lag. Jeg har derfor måttet gjennembore det nedrasete materiale med skovlbor for at forvise mig om lagfølgen. I melens laveste del består materialet overalt av ler. Ved elvebruddets sydlige ende så vel som nordligst ved Ysseelvens utløp er dessuten leret blottet i vannkanten, ellers er det i hele bruddet dekket av nedraset finere eller grovere sand. På overgangen mellom ler og sandavsetning kommer der frem endel grunnvann, som imidlertid siger ned gjennom den nedrasete sand uten at ha noen nevneverdig innflydelse på melens utformning.

Mellom leret og sandavsetningen ligger der en overgangs- formasjon av skiveler bestående av tynde finsandlag i veksel med

tynde lerlag. Øverst i denne overgangsformasjon som tilsammenlagt er flere meter av sandlagene tykkere enn lerlagene, men nedad blir sandlagene de tyndeste samtidig som de utgjøres av finere sandkorn. Selve tykkelsen av sandlagene dreier sig om noen få millimeter og op til 30 cm.

Av leret har jeg tatt op prøver med cylinderbor i to prøvehuller, hvis beliggenhet er avmerket på kartet. Prøverne fra hull nr. 1 beliggende omtrent midt i bruddet har jeg underkastet en nærmere laboratorieundersøkelse efter de metoder som er angitt av Den geologiska Kommissionen i Sverige. Det viser sig, at leret er et forholdsvis fast og enn magert blåler med H_z verdier fra 114 til 253. Den minste fasthet har leret i 1 å 2 m's dyp under elvenivået, og den største fasthet viser prøven fra det største dyp, 10 m. under elven. I de 8 prøver jeg har tatt i prøvehull 1 varierer H_1 mellom 19,2 og 50, og finhetstallene mellom 27,6 og 32,6. Ingen av prøverne kan derfor karakteriseres som kvikklær. Det var imidlertid noen lag, nemlig i dybde under elvens nivå: 2,0 - 3,50, 4,60 - 5,20 og 8,20 - 8,60 meter at det ikke lykkedes å få tatt prøver. Jeg antar at der i disse lag kan finnes kvikklær, som under arbeidet med prøvernes optagning er blitt flgtende og har rendt ut av prøvekanalen. Vedlagte bilag, "Prøvehull 1, Mikvoldmelen" viser jordartprofilen, i hvilket dyp prøver er tatt, samt de undersøkte prøvers konstanter.

13. { Lrets overflate ligger ikke vannrett, men hever sig fra 3 m. over elven ved bruddets sydlige ende til 7 m. ved prøvehull 1 og videre til ca. 10 m. ved Ysseelvans utløp.

Denne omstendighet er av den største betydning for erosionens forløp som erfaringsmessig viser sig å f

forløp som erfaringsmessig viser sig å foregå på forskjellig måte i bruddets øvre del og i dets nedre nær Yssebekken.

Når elven en stund har tørret på melfoten blir melen så bratt, og den bærende såle av sandblandet nedraset materiale så beskåret, at underlaget gir etter for vekten av den overliggende masse, hvorved en ny likevekt innstiller sig. Det foregår på den vis, at et stort lerflak løsner i sammenheng etter en sprekk som går fra elvekanten i en bue til midt op i melen hvor den et kortere eller lengere stykke følger bræddens retning før den atter svinger ned mot elvekanten. Etterat lerflaket ved sprekkedannelsen er løsrevet glir det ned inderst ved melen og hever sig noe ytterst ved bredden, så hele det utglødne flak etter stabiliseringen danner en terrasseformig avsats, // dåledes som fotografierne 3 og 4 fremstiller. Sprekkene hvorefter nedglidningen finder sted står steilt, men ikke loddrett. I den avslidte jordvegg i melen fremkommer derved steile, meterhøie avsatser, som innen de dekkes av nedraset sand viser materialets art.

Stabiliseringen foregår antagelig som regel i ett rykk. Under befaringen gjorde jeg dog den iakttagelse, at et overmåte stort lerflak fra formiddagen 9 okt. til den neste dags formiddag hadde sunket ca. 2 cm. efter et gammelt glideplan. Der hadde innunder den avslitte, gjenstående jordvegg åpnet sig en smal, men dyp sprekk, som jeg kunne følge i ca. 40 meters lengde. Det løsrevne flak var i døgnets løp sunket 2 å 3 cm. i forhold til den gjenstående lervegg. Jeg besøkte stedet hver dag siden, i alt 4 dage, uten senere å se spor av noen merkbar ny bevegelse. Flaket var ca. 45 m. langt i elvens retning, og dets øverste del

lå oppe i melen ca. 18 m. fra elvebredden.

På fotografi nr. 5 sees oventil på billedet litt av en avslidd steil jordvegg, som delvis er dekket av nedraset sand, og i billedets forgrunn en sprekk som har åpnet sig under flakets nedglidning.

Hvor leret i Mikvoldmelen ligger relativt lavt foregår elvebruddets utvikling på den måte at det ene flak efter det annet glir ned i melens fot, hvor så bølgeslaget tærer på det, og strømmen fører materialet vekk. Det ~~sped~~holdige, farlige ler ligger her så dypt, at det ikke bryter frem som lervelling og trekker lerfall efter sig. ~~Med~~ nedover mot Ysseelvens utløp, hvor leroverflaten ligger høiere, har der gjentagende gange forekommet betydelige lerfald, hvorav sporene vell vises på bredden. Mannen på Kausmo fortalte mig derom, at for ca. 40 år siden var elvemelen syd for Ysseelvens utløp like høi som den nu er lenger opover elven : over 20 m. En odde som kaldes Asphaugen gled da ut i elven. Lerfallet strakte sig inn 60 å 80 m. fra bredden, og dets bredde var ennu større. - Ca. 10 år senere gikk et nytt fall ovenfor det sted ^hAsphaugen hadde ligget, og strakte sig ca. 40 meter inn fra bredden, og dette lerfall strakte sig også langt opover elven.

Fotografi nr. 6 fremstiller den del av melen, som disse to lerfall hjemsøkte. Lerfallområdene vises tydelig i marken og fremgår også på kartene.

Ved utløpet av Ysseelven står blåler på begge sider. Syd for utløpet kan det sees til 3 m's h^høide over elven, i hvilket nivå det dekkes av gamle skredmasser. Nord for Ysseelven ligger gården Kausmo på en erosionsterrasse, hvor sandavsetningen og

skiveleret så vel som en del av leret er eroderet vekk. Den del av leret som ligger igjen hernede ved Kausmo utgjøres av forholdsvis fett ler, så jeg antar at grensen mellom blålumsen og skiveleret ialfall må settes til 10 m. over elven. Årsaken til at der går lerfall i elvebredden ved Ysseelvns utløp er da, at her ligger det farlige, sandholdige ler såpas høit, at det rinder ut i elven når det blir eltet under lignende stabiliseringsrykk som dem, der ovenfor er beskrevet.

Foruten at leroverflaten stiger fra Mikvoldmelens søndre ende mot Kausmo, stiger den også i retning fra elven mot Nestvold. Ved boring med skovlbor langs hovedveien har jeg konstateret, at det bløte ler, som omtales i skrivelse av 29 juli d.a. fra Verdal formannsskap til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag er et kvikkler. Men om dette kvikkler er en inneslutning i sandavsetningen eller om det virkelig er lerets overflate som ved Nestvold kommer allerede i den ringe dybde av 1,70 m. under marken lar sig ikke avgjøre uten gjennom mere omfattende boringer enn dem, jeg har funnet det forsvarlig å utføre. Efter det foran omtalte borhull nr. XXXII fra år 1896 er der ingen sandavsetning over leret mellom Ysseelven og Nestvold. - Det kan nevnes, at i gårdbruker Rindsems brønd på Vaabæk er sandavsetningen ialfall så dyp som brønden, 5 meter.

Eftersom elvebruddet utvikler sig øker ifølge foranstående utredning faren for at lerfall kan optre også i den del av melen som hittil har vært forskånet for dem. Under elvemelens nedbrytning vil grensen mellom sandavsetningen og leret stadig forskyves til høiere nivå, og det må ansees for sansynlig at

dette også vil være tilfelle^t for det farlige lers vedkommende. Det synes derfor påkrevet å^a forbygge bruddet likesågodt først som sist, da det ikke står i menneskelig makt å si hvor meget erosjonen må være fremskredet før det neste lerfall innfinner sig, og heller ikke hvor langt ovenfor Ysseelvans utløp det kan ventes.

Min opfatning^{er}, at lerfallene fremkalles av de flakformige nedglidninger i melens fo^ø, hvorved kvikklerets porevann frigjøres. En forsterkning av melens fot som hindrer bølgeslagets tæring og strømerosionen på bredden vil derfor efter min mening også yde effektiv beskyttelse mot lerfall i melen.

Oslo, 16 november 1933.

Gunnar Holmsen.

Prøvekult 1, Mikkvoldmølen

Jordart		H ₁	H ₂	T	H ₂ O ⁴
1	Sandholdig ler Kvikler				
2					
3		22	134	27.6	24.8
4	Emsaltet, meget blødt	22	138	28.0	25.4
5					
6					
7		19.2	114	30.4	28.2
8					
9	Ingen prøve Kvikler?				
10	Emsaltet blødt	27.2	195	29.0	25.9
11	Ingen prøve Kvikler?				
12	Emsaltet blødt	28.4	188	29.0	26.1
13		30.2	246	29.7	26.6
14	Ingen prøve Kvikler	37.2	195	31.5	26.8
15		50	223	32.6	26.6
16					

Elevens rivet

Bemerkninger til dr. Holmsens innberetning angående elvebruddet ved Verdalsören (Mikvoldmelen).

Efter å ha gjennomlest dr. Holmsens utredning av 16/11.33 kan jeg ikke være enig i hans konklusjon på grunnlag av den utførte grunnundersøkelse. Dr. Holmsen anfører:

"Eftersom elvebruddet utvikler¹ sig øker ifølge foranstående utredning faren for at lerfall kan opptre også i den del av melen som hittil har vært forskånet for dem. Under elvemelens nedbrytning vil grensen mellom sandavsetningen og leret stadig forskyves til høiere nivå. det må ansees for sannsynlig at dette også vil være tilfellet for det farlige lers vedkommende".

Det er nemlig ennå ikke med sikkerhet påvist, at grensen mellom lere og sand i rimelig avstand fra melkanten ligger høiere enn ute ved elven. Området som der her er spørsmål om er ca. 1600 m. langt og i dr. Holmsens utredning er kun angitt resultatet fra et eneste, forholdsvis kort borchul ute ved elvekanten. Der er således ikke opboret et eneste profil på hele strekningen og man kan derfor ikke uttale noe sikkert om hvordan grensesjiktet mellom sand og lere forløper på tvers av elveretningen. Dessuten er de omtalte farlige lag ikke med sikkerhet påvist, da det ikke har lykkedes å få prøver fra disse lag. Men selv om man går ut fra at lagene er tilstede kan de neppe forårsake virkelige lerfall med mindre lagene er sterkt heldende i retning mot elven.

Da det synes å trekke ut med iverksettelsen av den foreslåtte forbygning vilde det for jernbanen være betryggende å få nøyaktig kjenskap til grunnforholdene ved opboring av et profil på det sted hvor linjen ligger nærmest elven. Boringen er meget vanskelig å utføre på vinterstid og bør derfor utsettes til våren.

Oslo den 4/12.1933.

A. S. Rosentund