

GAGNEFS KOMMUN

STABILITETSUTREDNING

MOCKFJÄRD, HEDEN 7:5

5716.6198.291

Falun 1989-09-05

KFP/asj

GAGNEFS KOMMUN

STABILITETSUTREDNING

MOCKFJÄRD, HEDEN 7:5

Bilagor Bil 4:1 Geologisk beskrivning

Bil 4:2 Siktkurvor

Ritning -20 Översikt

Ritning -21 Plan

Ritning -22 Sektioner

Orientering

I samband med utredningsarbetet för skydd mot ras och översvämning inom Gagnefs kommun anmäldes att rörelser förekommit i slänten inom aktuell fastighet. Då rörelserna inträffat omedelbart nedströms ett strandparti som försetts med erosionsskydd befarades att erosion i eller under vattenlinjen kunde inverka på stabiliteten och påverka bl a möjligheten till ny bebyggelse på tomten.

Fältarbete

Fältarbetet, som utfördes i april och augusti 1989, har omfattat viktsondering, jordprovtagning, sektionering och lodning. Utsättning har skett från befintliga byggnader och avvägning har utgått från fix vid brandstationen (+177.75 i RH70). Höjder redovisas i RH70, frånsett på ritning -21, där samtliga höjder anges i RH00.

Topografi

Den aktuella fastigheten är belägen vid Västerdalälvens södra strand, ca 300 m nedströms landsvägsbron i Mockfjärd.

Området karkatäriseras av höga och branta älvsälter med tämligen plan mark ovan slänthöjden. Slänthöjden ovan vattenlinjen är ca 13 m. Slänthöjden är 40 - 50° ovan vattenlinjen och 25 - 30° under. Djupet till älvbotten är 8 - 10 m utefter större delen av älvens bredd. Strömfåran anges före dämning ha legat ca 100 m från den norra älvstranden och ca 200 m från aktuell fastighet på södra stranden. Byggnad inom aktuell fastighet ligger 30 m från slänthöjden.

Geologiska och geotekniska förhållanden

(En detaljerad geologisk beskrivning finns i bilaga 4:1).

Vid isavsmältningen utgjorde Västerdalälvens dalgång inom området en vik av ishavet. Viken var i själva verket en serie bäcken, med ett vattendjup i de centrala delarna på >50 m, åskilda av berggrundströsklar. I viken avsattes efter isavsmältningen finkornigt material. Över detta avlagrades i takt med landhöjningen grövre, mestadels sandigt - grovsiltigt material, eventuellt med inslag av finsiltiga lager. Sementen i de centrala delarna av bäckenet avsattes i horisontella lager, medan det material som avsattes i anslutning till den moränklädda berggrunden, kunde luta från denna.

När älven sedan skar sig ner genom sedimenten, kom material att vid översvämning avlagras vid sidan av älven, grövre nära och finare längre från älven. Vid kraftiga översvämningar kunde finsiltigt material komma att täcka hela sedimentytan. Där slätten vid sidan av älven är vid, lutar de avsatta lagren något från älven. Där den är smal kan de i stället luta svagt från omgivande morän.

Vid kraftig nederbörd, kan den som faller över moränområdena rinna ner mot sedimentytan i bäckenets utkanter, rinna ner genom grovmaterialet till en finhorisont som kan luta mot älven.

Sedimentjorden i den aktuella slänten utgörs av fast lagrad finsand med siltskikt. Skiktens tjocklek varierar mellan 5 och 20 cm. Borrstopp vid viktsondering har erhållits på nivå +158.6, sannolikt mot morän. Denna nivå motsvarar ungefär älvbotten.

Grundvattennivån i slänten bedöms följa älvens vattennivå med viss fördröjning. Spår av grundvattenutläckage har ej konstaterats i slänt. Vid riklig och långvarig nederbörd kan dock vattenmättnad i jorden ovan tätare lager medföra lokala grunda brott i släntyten. Härvid blir materialet frilagt och utsatt för regnvattenerosion.

Beräkningar

Stabilitetsberäkningar har utförts i sektion C. Beräkningarna har utförts med ledning av aktuella förhållanden vid undersökningstillfället. Antaganden och förutsättningar beskrivs nedan.

- Förekommande sand- och siltskikt är så tunna att jorden här förutsätts ha homogena egenskaper.
- Vattennivån i älven är +165.3 (1989-08-11), vilket ungefär motsvarar normalvattenyta.
- Hänsyn har tagits till kapillärt undertryck 0 - 5 m över grundvattenyta.

Övriga beräkningsantaganden framgår av ritning -22.

Beräkningarna visar att den kritiska brottytan når markytan inom 2 m från släntkrön, varefter säkerheten mot brott ökar med avståndet från släntkrön.

Åtgärder

Föreslagna åtgärder redovisas i sammanfattningen.

DEN GEOLOGISKA UTVECKLINGEN INOM MOCKFJÄRDSOMRÅDET

Dalälven söker sig inom det aktuella området fram via den dalgång, som vid tiden för isavsmältningen utgjorde en vik av det dåtida ishavet, dvs det lägsta partiet i berggrunden. Berggrundsfåran är inte markant på samma sätt som den fåra där Österdalälven och Dalälven söker sig fram. I själva verket förefaller älven att i viss mån skära det som verkar vara sprickriktningen i det att den passerar berggrundströsklar såväl vid Mockfjärds kraftverk med en berggrundsnivå på 190 m ö h, omedelbart uppströms det aktuella området, som Lindbyns kraftverk med en berggrundsnivå på ca 160 m ö h.

Stora delar av området är fyllda av finkorniga sediment som avsatts i den vik av ishavet som sträckte sig in från Dalälvens dalgång. Dessa delar ligger alltså under den högsta nivå som havsytan intagit, den s k Högsta Kustlinjen (HK). Det är denna sänka som Västerdalälven flyter fram igenom.

Sedimentmäktigheterna har i anslutning till det aktuella släntområdet uppmätts till 19.35 m. Detta område ligger dock i utkanten av det sedimentfyllda berggrundsbäcken, där de centrala delarna av Mockfjärd finns, varför de större sedimenten centralt torde uppvisa större mäktigheter.

Utvecklingen under tiden närmast efter isavsmältningen

Då isen inom området smält bort var den sänka där Västerdalälven idag rinner fram delvis fylld med vatten. Detta vatten hade förbindelse österut med den fjärd där den nuvarande Dalälven rinner fram.

Stranden, som fanns på den nivå som är den högsta till vilken vattnet inom området nått (HK), fanns på ca 205 m över nuvarande havsyta. Detta innebär att vattendjupet i de djupaste delarna av det aktuella området var >50 m, dvs botten på den dåvarande sänkan låg lägre än 155 m över nuvarande havsyta, vilket motsvarar det lägsta värdet i de nu lodade profilerna och också den nivå vid vilken berg noterats i borrhypunkten. Över dessa punkter fanns alltså vid tiden för HK:s utbildande 50 m vatten. I centrala delar av sänkan bör vattendjupet varit större.

Till sänkan transporterades sediment, huvudsakligen via den flod som blev till Västerdalälven, men sannolikt också delvis via tillrinnande biflöden.

I vattnet avsattes såväl grovsiltigt som finsiltigt material. Då isen fortfarande fanns i anslutning till området avsattes, främst i det stillastående bottenvattnet, finkornigt material med viss varvighet. Eftersom viken här i själva verket bestod av ett antal bäcken, skilda åt av berggrundströsklar, bör vattnet i de lägre delarna av bäcken varit tämligen stillastående och inte deltagit i genomströmningen av viken.

Dessa bottendelar utgjorde då utmärkta sedimentationsbäcken och avästtningen täckte först ojämnheter och utgjorde så småningom horisontella skikt. Ju grundare vattnet blev kunde desto grövre material sedimentera och sedimenten blev sandiga - grovsiltiga, fortfarande med antydning till varvighet.

När så landet började stiga upp ur havet kunde eventuellt de moränklädda omgivningarna påverkas av vågorna. Då viken var för smal för att längre eller högre vågor skulle kunna bildas, var svallningen dock av mindre betydelse, möjligen skedde en viss omfördelning närmast stränderna.

Utvecklingen efter det att isen helt försvunnit från landet till nutid

Så småningom kom älven genom landhöjningen att utbilda en mer markerad fåra genom de lägre partierna av området. Vattnet i fåran svämmade ursprungligen regelbundet ut över sedimentområdet. Detta medförde en levéuppbyggnad. Levéen bildades genom att det finkornigaste materialet, som kunde stanna uppslammat i vattnet även vid låga vattenhastigheter, fördes med det översvämmande vattnet ut mot dalgångens sidor, där det sedimenterade. Man finner det idag i bl a området kring Bolltjärn.

Det grövre materialet, som krävde högre vattenhastigheter för att kunna hålla sig svävande i vattnet, avsattes mycket snabbt efter det att vattenhastigheten avtagit, dvs nära älvens strand. Lagren uppvisar då vanligen en viss lutning från älven ut mot dalsidan. Denna distinktion märks bäst då dalgången är bred, eftersom en smal dalgång medför att vattenhastigheten inte förändras i samma grad mot dalgångens sida.

Vid tillfällen med stor vattenföring blev hela området översvämmat. Eftersom tröskeln vid Lindsbo verkade dämmande, blev bäckenet en sjö med dålig genomströmning. Avsättning av finsiltigt material kunde då ske över hela området, eventuellt med större mängder i de lägre delarna av området. Detta innebär att man i det skiktade sandiga - grovsiltiga materialet kan finna finsiltiga horisonter. Skikten är nära nog horisontella.

Fåran skar sig vidare ner genom sedimenten, som därefter inte översvämmas med någon betydande frekvens. Så småningom antog den det lopp den hade före den nuvarande kraftverksutbyggnaden vid Lindbyn.

Nutida processer i området

Materialiet i bäckenet vid Mockfjärd utgörs av mer eller mindre horisontellt skiktade lager av sand - grovsilt med enstaka finsilthorisonter. Den sandiga grovsilten är vattengenomsläpplig, medan de finsiltiga horisonterna inte är det. Detta medför att om ett sandigt - grovmoigt lager ovanpå en finsilthorizont blir vattenmättat så sker en dränering längs finsilthorizonten. Riktningen och omfattningen av denna dränering beror på lutningen på och utsträckningen av lagren.

I de centrala delarna av Storfjärden bör lagren visa en svag lutning från älven om avsättningen inte störts av underliggande berggrund, medan de vid Gropfjärden, där sedimentationsbäckenet är trängre och den moränklädda berggrunden ligger närmre, kan visa en svag lutning mot älven och från den moränklädda berggrunden.

Vid kraftiga regn kommer då den nederbörd som faller på den moränklädda berggrunden, vid t ex byn Backen, att rinna ner efter berggrundssidan och infiltrera i de sandiga ytlagren. Nederbörden hejdas vid finsilthorizonten och kanaliseras ut mot älvstranden, varvid viss utglidning av material sker.

Hur och var den infiltration sker, som på detta sätt torde orsaka utglidningen i slänten, beror alltså på lutningen och kontinuiteten på finsilthorisonterna.

Sannolikt är buktarna omedelbart nedströms den nu aktuella sträckan resultat av en sådan utglidning, vilket borde sammanhålla med mycket kraftiga nederbördstillfällen. Om tillkomsten av buktarna går att datera, t ex med hjälp av äldre kartmaterial, kan man få ett mått på hastigheten i processen.

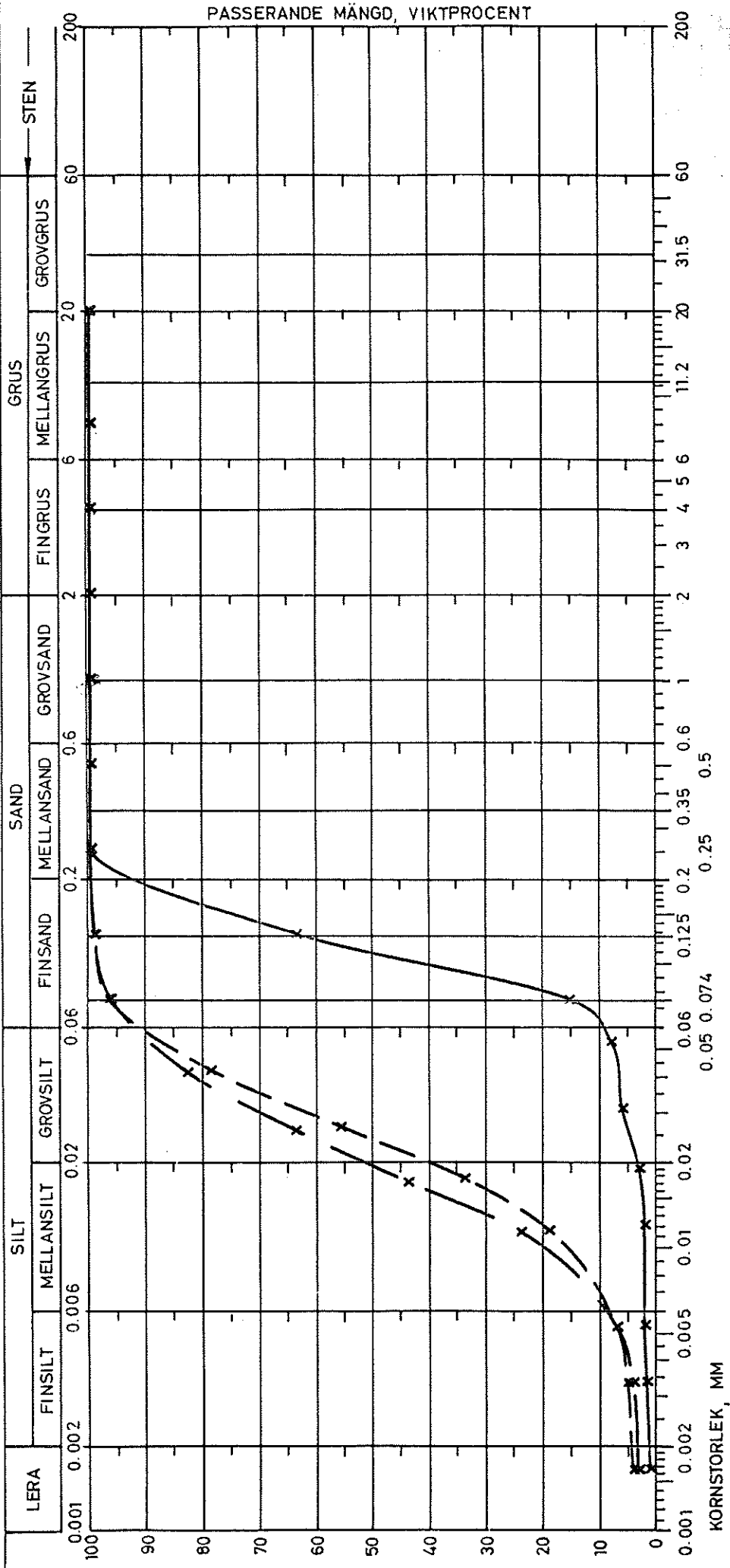
Att nederbörden borde spela en viss roll visas av att nederbörden vid höstregnen 1986 enligt uppgift gav påtagliga effekter i den aktuella slänten.

Då materialet glidit ut kommer det sedan att transporteras vidare med älven. Dock sker inte någon påtaglig förhöjd strömningseffekt med backströmvirvlar i fjärdarna. Formen på dessa kan eventuellt bero på olikheter i sedimentationen, vilket kan vara en effekt av den underliggande berggrunden.

En prognos över hastigheten hos de nu pågående processerna i Gropfjärden kräver framförallt tillgång till nederbördsstatistik, då kraftig nederbörd bör vara en utlösande faktor för utglidning av sedimenten. Finns det dessutom möjlighet att relatera de skredliknande bildningarna nedströms det aktuella området till speciellt nederbördsrika år eller nederbördstoppar, kan detta ge en fingervisning om hastigheten.



VIAKDATA



Uppdragsnr	Sid
5716.8198	1
Datum	Sign
1989-08-28	AJ

MOCKFJÄRD

BORRHÅL	PROV. BET	DJUP	GÄLLER MELLAN	BENÄMNING	MAT. >20mm	TJÄLF	D10	D60	D90	IL%	ANM.
			2.10 - 2.90	Sand	%	I	.1	.1	.2		
			4.80 - 5.00	Silt	%	III	.0	.0	.1		
			7.00 - 8.00	Silt	%	III	.0	.0	.1		