

Arb.nr 9996:012

Dat. 1996-11-25

Syftet med **etapp 1b** är att med stöd av överslagsberäkningar och bedömningar inom områden med förutsättningar för skred och ras:

- markera områden, där behovet av detaljerade utredningar av stabiliteten bedöms vara särskilt stor
- översiktligt identifiera övriga områden, där stabiliteten är otillfredsställande
- översiktligt identifiera områden, där stabiliteten är tillfredsställande

Tidigare utredningar

Kommunens arkiv har inventerats med avseende på tidigare utförda undersökningar. De utredningar som är av direkt intresse förtecknas i nedanstående tabell

Nr i kommunens arkiv	Ort	Konsult	Datum	Arb.nr
18	Filipstad	Stig Henriksson	1961-10-19	
19	Filipstad	Stig Henriksson	1966-04-18	
31	Filipstad	Viak AB	1971-11-26	
83	Filipstad	Viak AB	1985-01-15	5316.357909.04

Fältarbeten

Trycksondering, CPT-sondering, vingprovning och skruvprovtagning har utförts i sektioner och punkter som markerats på karta 1b för respektive område. Fältarbetet har utförts under hösten 1996. De redovisas på sektionsritningarna. Antalet sektioner som kunnat utföras har varit begränsat.

Skredriskkartor

Resultatet av karteringen redovisas på skredriskkartor. Enligt Räddningsverkets PM gäller följande:

Etapp 1a och etapp 1b redovisas på kartor med beteckningen **skredriskkarta 1a** respektive **skredriskkarta 1b**. På karta 1a har områdena indelats i stabilitetszoner. Kriterierna för denna indelning redovisas i textbilaga 1.

Zonindelningen i stabilitetszon I, II och III kan betraktas som "statisk", dvs påverkas inte av förändringar i laster och hållfasthet. Kartan gäller så länge inga större förändringar i topografin görs.

- Inom **zon I** finns förutsättningar för initiala spontana eller provocerade skred och ras.
- Inom **zon II** finns inga förutsättningar för initiala skred och ras, men zonen kan komma att beröras av skred och ras som initieras inom angränsande zon I.
- Inom **zon III** saknas förutsättningar för skred eller ras, eftersom lös jord inte förekommer inom zonen. Aktiviteter inom zonen kan emellertid ha negativ inverkan på stabiliteten i angränsande zoner I och II.

Skredriskkarta 1a redovisar stabilitetsförutsättningarna dvs inom vilka områden det finns geotekniska och topografiska förutsättningar för skred och ras (adekvat jordart och tillräcklig marklutning). **Karta 1a visar däremot inte risken för skred och ras** eftersom zonindelningen inte utgör något mått på säkerheten utan endast anger grundförutsättningarna - jordart och marklutning - för skred och ras.

Skredriskkarta 1b redovisar en bedömning av stabilitetsförhållandena inom zon I. Bedömningen baseras på överslagsberäkningar med tidigare utförda undersökningar och av oss utförda fältunder-

Arb.nr 9996:012

Dat. 1996-11-25

sökningar som underlag. Kartan redovisar således en bedömning baserad på nu kända förhållanden. Där ytterligare undersökningar utförs i framtiden eller om förhållandena förändras genom t.ex. schaktning eller uppfyllning, kan kartans utseende med tiden komma att förändras.

Områdesbeskrivning

Filipstad ligger på ömse sidor av Skillerälven söder om Lersjön samt mellan Färnsjön och Daglösen. I den västra delen av samhället rinner Norsbäcken i nord-sydlig riktning. Fastmark finns inom begränsade partier i den norra och den sydöstra delen av det karterade området. Inom större delen av området utgörs jordlagren emellertid av sediment av silt och lera. Lermäktigheten är störst i anslutning till Norsbäcken, där den är upp till ca 10 m. I anslutning till samhällets centrum är lermäktigheten däremot endast 0 - 5 m. Terrängen är flack och marklutningar och nivåskillnader som kan medföra skredrisk förekommer enbart i anslutning till sjöar och vattendrag.

Brattfors är beläget längs Lungälvens östra sida. Fastmark finns i den östligaste delen och öster om det karterade området. Inom området utgörs jordlagren till största delen av sediment av silt varvat med lera. Sedimenten har upp till ca 10 m tjocklek. I den norra delen kan sedimenten utgöras av mer ren lera. Terrängen är väster om väg 63 relativt flack medan den inom den södra och östra delen karakteriseras av höga och branta slänter i anslutning till älven. Skredrisk kan därför förekomma dels relativt lokalt intill älven i den norra och västra delen, dels inom mer sammanhängande områden i den södra och östra delen.

Protokoll från fältbesiktningar

Samtliga områden har besiktigats i sin helhet. Resultaten av besiktningarna redovisas dels direkt på karta 1a (erosion, erosionsskydd mm), dels i protokoll enligt bilaga 2. Där ej annat anges, avser protokollen slänterna i sin helhet längs vattendragen och stränderna.

Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsberäkningar har gjorts i sektioner som markerats på kartorna 1b. Beräkningarna har gjorts med såväl odränerad som dränerad analys och med sammansatta glidytor. De konflytgränser som uppmätts och som dokumenterats genom tidigare utförda undersökningar har ej gett anledning att vid beräkningarna reducera de i fält uppmätta skjuvhållfastheterna.

Beräkningsresultat

Beräkningsresultaten sammanfattas och kommenteras i nedanstående tabell

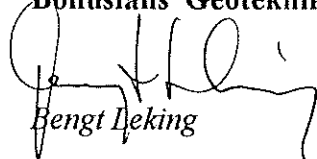
Sektion	Beräknad säkerhetsfaktor	Kommentarer
K1	$F_c = 3.0$	Lokalt närmast Skillerälven kan säkerheten vara lägre. Befintlig bebyggelse bedöms emellertid ej beröras. Omedelbart norr om sektionen löper vägen omedelbart intill älvfåran. Här kan säkerheten eventuellt vara låg.
K2	$F_c = 2.5$	Lokalt närmast Skillerälven kan säkerheten vara lägre. Befintlig bebyggelse bedöms emellertid ej beröras. För vägen kan emellertid säkerheten eventuellt vara låg.


Arb.nr 9996:012

Dat. 1996-11-25

K3	$F_c = 1.6$	De farligaste glidytorna är relativt lokala och berör endast terrängen närmast bäckfåran. Befintlig bebyggelse längs bäcken ligger med undantag för enstaka förrådsbyggnader utanför den zon som berörs.
K4	$F_\Phi = 1.8$	De farligaste glidytorna är lokala intill älvfåran.
K5	$F_{c\Phi} = 1.8$	Jordlagren är skiktade. De farligaste glidytorna finns i den över delen av slänten och går till relativt stor del i lera, varför beräkningen kan jämföras med en odränerad analys.
K6	$F_{c\Phi} = 1.1$	I bilaga 1:10 redovisas en beräkning med $\Phi = 30^\circ$, som ger $F_{c\Phi} = 1.1$. CPT-sondering motiverar en högre friktionsvinkel. Höga portryck bedöms emellertid kunna förekomma i de djupare liggande jordlagren. Som alternativ har därför en beräkning gjorts med upp till 30 kPa poröverttryck och med $\Phi = 35^\circ$. Även denna ger $F_{c\Phi} = 1.1$, se bilaga 1:11.
K7	$F_\Phi = 3.5$	Vinkelrätt mot den beräknade sektionen finns branta slänter, där säkerheten lokalt sannolikt är låg.

Uddevalla 1996-11-25
Bohusläns Geoteknik AB


 Bengt Leking

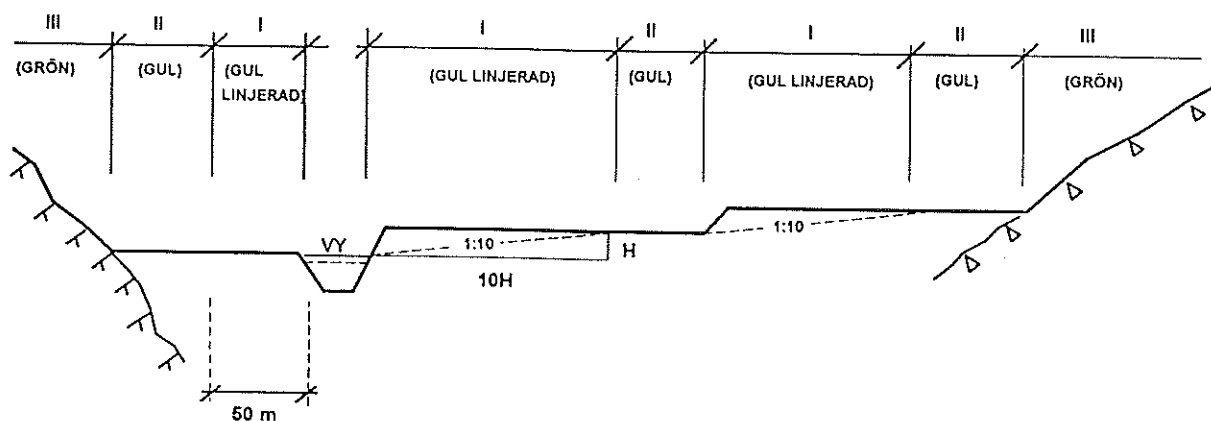

 Per-Gunnar Larsson
 kvalitetsgranskning

ÖVERSIKTLIG KARTERING AV STABILITETSFÖRHÅLLANDENA

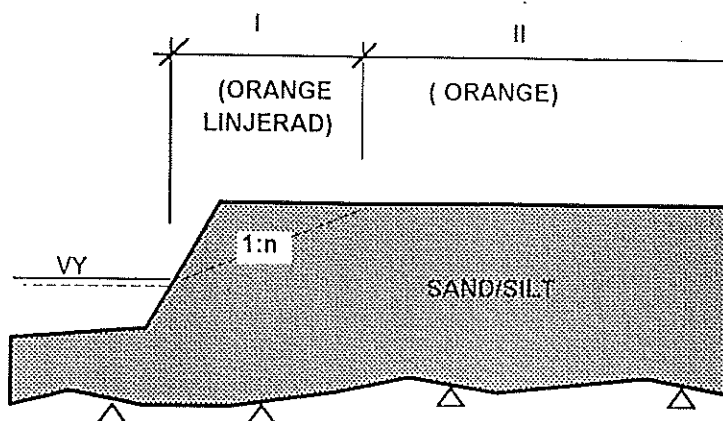
KRITERIER FÖR INDELNING AV KARTERINGSOMRÅDEN I STABILITETSZONER OCH KRAV PÅ STABILITETSUTREDNINGAR

STABI- LITETS- ZON	KRITERIER FÖR INDELNING AV RESPEKTIVE STABILITETSZON	KRAV PÅ STABILITETSUTREDNING VID BELASTNINGSÄNDRINGAR
I	<p>LERA (gul linjerad) (FIGUR 1)</p> <p>Mark inom avståndet 10 x slänthöjden räknat från slänt- fot/strandlinje</p> <p>Mark inom 50 m från strandlinje för sjöar och för vatten- drag ritade med dubbla streck på ekonomiska kartan (älvar/åar)</p> <p>Mark inom 25 m från strandlinje för vattendrag ritade med enkelt streck (bäckar/diken) på ekonomiska kartan</p>	Normalt krävs att stabiliteten bedöms med hjälp av undersökningar och beräkningar.
	<p>SILT/SAND (orange linjerad) (FIGUR 2)</p> <p><u>Ingen grundvattenutströmning i slänten</u> Mark inom avståndet 2,5 x slänthöjden räknat från slänt- fot/strandlinje</p>	
	<p><u>Grundvattenutströmning i slänten</u> Mark inom avståndet 5 x slänthöjden räknat från slänt- fot/strandlinje</p>	
	<p>SILT/SAND PÅ LERA (gul linjerad) (FIGUR 3)</p> <p>Mark inom avståndet 10 x slänthöjden och n x slänthöjden, där n är lutningsfaktor för silt/sand och antar värdet 2,5 eller 5, se nedan</p>	
	<p>SILT/SAND PÅ LERA (gul linjerad prickad) (FIGUR 3)</p> <p><u>Ingen grundvattenutströmning i slänten</u> Mark inom avståndet 2,5 x slänthöjden räknat från släntfot/strandlinje</p>	
	<p><u>Grundvattenutströmning i slänten</u> Mark inom avståndet 5 x slänthöjden räknat från slänt- fot/strandlinje</p>	

II	<p>LERA (gul) (FIGUR 1)</p> <p>Mark på längre avstånd än 10 x slänthöjden räknat från släntfot/strandlinje dock minst 50 m från vattenområden</p> <p>SILT/SAND (orange) (FIGUR 2)</p> <p>Mark på längre avstånd än 5 alt 2,5 x slänthöjden räknat från släntfot/strandlinje</p> <p>SILT/SAND PÅ LERA (gul) (FIGUR 3)</p> <p>Mark på längre avstånd än 10 x slänthöjden räknat från släntfot/strandlinje dock minst 50 eller 25 m från vattenområden/raviner/diken</p>	<p>Normalt tillräckligt med en erfarenhetsbaserad bedömning utförd av geotekniker. I vissa fall kan undersökningar och beräkningar behöva utföras.</p>
III	<p>FASTMARK (grön)</p> <p>Berg i dagen, morän, grövre isälvsavlagringar etc</p>	<p>Stabiliteten för omgivande markområden med lösare jordarter skall beaktas vid åtgärder inom fastmarksområden som påverkar omgivande mark; exempelvis sprängningsarbeten, vatteninfiltration etc. I övrigt finns inga särskilda restriktioner med hänsyn till stabiliteten.</p>



FIGUR 1. Kriterier för indelning och redovisning av stabilitetsförutsättningarna i lermark.

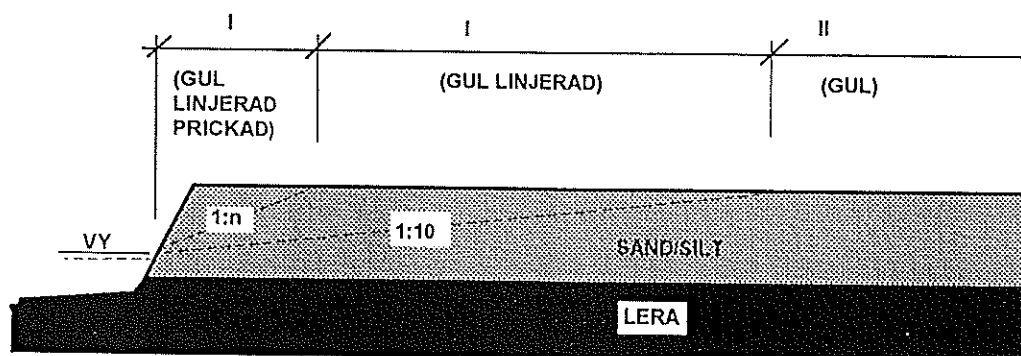


FIGUR 2. Kriterier för indelning och redovisning av stabilitetsförutsättningarna i områden med sand- och siltlager på fastare material (grus, morän eller berg).

För sand/siltslänter gäller lutningen 1:n, där värdet på n beror på grundvattensituationen:

Där inget grundvatten strömmar ut slänten gäller $n = 2,5$.

Där grundvatten strömmar ut i slänten gäller $n = 5$



FIGUR 3. Kriterier för indelning och redovisning av stabilitetsförutsättningarna i områden där lerlager kan förekomma under mäktiga sand- och siltlager.

I dessa fall kan det i etapp 1a vara svårt att avgöra om lera förekommer under sand/siltlagren. Om det t ex finns geologiska förutsättningar för lerbeförekomst skall detta markeras såsom i figuren, d v s båda linjerna 1:10 och 1:n.

För sand/siltslänter gäller lutningen 1:n, där värdet på n beror på grundvattensituationen:

Där inget grundvatten strömmar ut slänten gäller $n = 2,5$.

Där grundvatten strömmar ut i slänten gäller $n = 5$

Huvudord	Tilläggsord	Skikt/lager
B berg	bl blockig	
Bl blockjord		
Br rörsberg		
Dy dy	dy dyig	<u>dy</u> dyskikt
Gy gyttja	gy gyttjig	<u>gy</u> gyttjeskikt
Gr grus	gr grusig	<u>gr</u> grusskikt
J jord		
Le lera	le lerig	<u>le</u> lerskikt
Mn morän		
BIMn block- och stenmorän		
StMn stenmorän		
GrMn grusmorän		
SaMn sandmorän		
SiMn siltmorän		
LeMn lermorän (moränlera)		
Mu mulljord (mylla, matjord)	mu mullhaltig	<u>mu</u> mulleskikt
Sa sand	sa sandig	<u>sa</u> sandskikt
Si silt	si siltig	<u>si</u> siltskikt
Sk skaljord	sk med skal	<u>sk</u> skalskikt
Skgr skalgrus		
Sksa skalsand		
St stenjord	st stenig	<u>st</u> stenskikt
Su sulfidjord (svartmocka)	su sulfidjordshaltig	<u>su</u> sulfidjordsskikt
SuLe sulfidlera		
SuSi sulfidsilt		
T torv		<u>t</u> torvskikt
TI lågförmultnad torv (tidigare benämnd filttorv)		
Tm mellantorv		
Th högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)		
F fyllning (jfr blad 2)		
Vx växtdelar (trärester)	vx med växtdelar	<u>vx</u> växtdelskikt
Gy/Le kontakt, gyttja överst, lera underst	() något, t ex (sa) = något sandig	() tunnare skikt
t (efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbe- hållas glaciala av- lagringar)	

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre.

Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel: sisaLe sj = siltig, sandig lera med siltskikt.

Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.