

# Lönar det sig att förebygga skred?



**RÄDDNINGSS  
VERKET**

1996 Räddningsverket, Karlstad  
Räddningstjänstavdelningen  
ISBN 91-88890-29-5  
Beställningsnummer R53-151/96  
1996 års utgåva



## SAMMANFATTNING

All nyexploatering av områden skall idag föregås av någon form av värdering av stabiliteten. Detta för att inte områden med otillfredsställande stabilitet skall upplåtas för bebyggelse. Denna form av prövning har inte alltid fungerat så väl, varför det idag finns hus på områden som kanske ur stabilitetsskäl inte borde exploaterats. Ett skred i ett sådant område orsakar samhället och den enskilde stora kostnader, och staten har därför inrättat ett särskilt anslag för förebyggande åtgärder mot skred. Anslaget administreras av Statens Räddningsverk och medel kan sökas av kommuner för att förstärka slänter med bebyggelse där säkerheten mot skred är klart otillfredsställande.

I syfte att utvärdera den ekonomiska nyttan av denna typ av förstärkning har tre sådana områden detaljstuderats. Kostnader för ett eventuellt skred har beräknats, omfattande följande delar:

- A. Direkta personskador
- B. Räddningsarbeten
- C. Säkerhetsåtgärder
- D. Systemomläggning (anläggning)
- E. Systemomläggning (drift)
- F. Tids- och funktionsförluster
- G. Återställning
- H. Bestående miljökonsekvenser
- I. Div mjuka kostnader

De områden som studerats är:

1. Strandbacken, Lilla Edets kommun
2. Bassjukhuset vid Lidan i Lidköping
3. Strandpromenaden, Umeälven, Umeå

För vart och ett av dessa områden har konsekvenserna av tre olika omfattningar på skred beräknats. De möjliga skredens omfattning har bedömts utifrån den geotekniska utredningen för området, fördjupad analys, samt vilken omfattning skred i områden har haft historiskt.

För de tre olika områdena erhöles följande kostnader (Mkr):

Område	A	B	C	kostn för förstärkning
Lilla Edet	34	209	1401	9
Lidköping	66	616	489	4
Umeå	5	13	80	6

I tabellen anges även kostnader för den förstärkningsåtgärd som genomförts. Det skall här påpekas att i det sista fallet, Strandpromenaden längs Umeälven, åtgärdades en sträcka på nära 1 km, medan det tänkta skredet endast hade en utbredning på ca 50 m i sidled, men i gengäld skulle kunna inträffa var som helst längs den aktuella älvsträckningen.

#### FÖRSTÄRKNING

För en noggrann beräkning av nyttan bör sannolikheten för skred i de olika fallen anges och tas med i beräkningen. Här har det antagandet gjorts att sannolikheten för skred efter förstärkning reducerats så kraftigt att den kan försummas. Ett absolut värde på sannolikheten för skred före förstärkning kan inte beräknas med den noggrannhet som skulle behövas. Därför ställs investeringen i form av kostnaderna för förstärkning direkt mot konsekvenserna.

Slutsatsen blir, trots att de mjuka kostnaderna (miljö, psykiskt lidande, osäkerhet, etc) åsatts relativt låga värden, att de gjorda insatserna är mycket effektiva och ger mycket god utdelning.

## SUMMARY

In all areas considered for development some form of evaluation of the stability against sliding is made. This is done in order to avoid exploitation of areas with unsatisfactory stability. This type of evaluation has not always been carried out satisfactorily, so therefore houses can be found in areas which perhaps should not have been exploited. A slide in such an area would result in large costs to society as well as to the individual. The government has therefore created a special fund for preventive actions against slides. The fund is administered by the "Swedish Rescue Services Agency", and funding can be requested by municipalities for improving slopes in built-up areas where the security against sliding is clearly unsatisfactory.

In order to evaluate the economic benefit of this type of improvement, three such areas have been studied in detail. The cost of a slide has been estimated, including the following objects:

- A. Injuries and deaths
- B. Rescue work
- C. Safety measures
- D. Changing infrastructure (constructions)
- E. Changing infrastructure (maintenance)

The areas studied are:

- 1. Strandbacken, Lilla Edet
- 2. Hospital at Lidan, Lidköping
- 3. Strandpromenaden, Ume River, Umeå

For each of these areas, the consequences of three different slides have been calculated. The extent has been determined based on the geotechnical site investigations, a comprehensive analysis and a study of the sliding activity in the area.

The following costs were obtained:

Area	A	B	C	cost for preventive actions
Lilla Edet	34	209	1401	9
Lidköping	66	616	489	4
Umeå	5	13	80	6

The table also shows the cost of preventive actions carried out. It should be pointed out that in the last case a distance of almost one kilometre was taken care of, while most slides only have an extent of about 50 m. On the other hand the slide could occur anywhere along this distance.

An accurate calculation of the benefit would require determination of the probability of a slide for each case. Here the assumption is made that the probability after preventive actions is reduced close to zero. The probability of a slide before preventive actions have been carried out cannot be calculated with the degree of accuracy needed. Therefore the cost of preventive actions is directly compared to the consequences.

The conclusion is that despite the fact that the costs to the environment, of mental suffering, insecurity etc., have been given rather conservative values, preventive actions are very effective and economically beneficial.

## INNEHÅLL

1.	INLEDNING	1.1
2.	METODIK	2.1
2.1	Översikt	2.1
2.2	Gruppering av konsekvenser	2.1
3.	OMFATTNING OCH KOSTNADER VID TRE RISKOMRÅDEN	3.1
3.1	Strandbacken, Lilla Edets kommun	3.1
3.2	Bassjukhuset, Lidköpings kommun	3.1
3.3	Strandpromenaden, Umeå kommun	3.1
4.	DISKUSSION	4.1

## REFERENSER

### BILAGOR

<i>Strandbacken, Lilla Edets kommun</i>	
Bilaga 1(1) - Allmän beskrivning	B1.1
Bilaga 1(2) - Beräkning av konsekvens	
<i>Bassjukhuset, Lidköpings kommun</i>	
Bilaga 2(1) - Allmän beskrivning	B2.1
Bilaga 2(2) - Beräkning av konsekvens	
<i>Strandpromenaden, Umeå kommun</i>	
Bilaga 3(1) - Allmän beskrivning	B3.1
Bilaga 3(2) - Beräkning av konsekvens	

## 1 INLEDNING

Skred är förhållandevis vanliga i Sverige och tillhör, när de inträffar i bebyggda områden, kanske den mest dramatiska formen av naturkatastrofer som sker på våra breddgrader. Det drabbar i många fall till synes oväntat och påverkar oss människor djupt, när man inte kan känna sig säker, inte ens i hemmet, som ska vara den tryggaste platsen för oss (mitt hem är min borg är djupt rotat i den svenska folksjälen).

Skred inträffar främst i områden med lera eller silt/sand och omfattning och utbredning i Sverige framgår av fig 1.1.

### SKREDÄRR OCH RAVINER

1:5 000 000

Frekvens

Hög

Måttlig

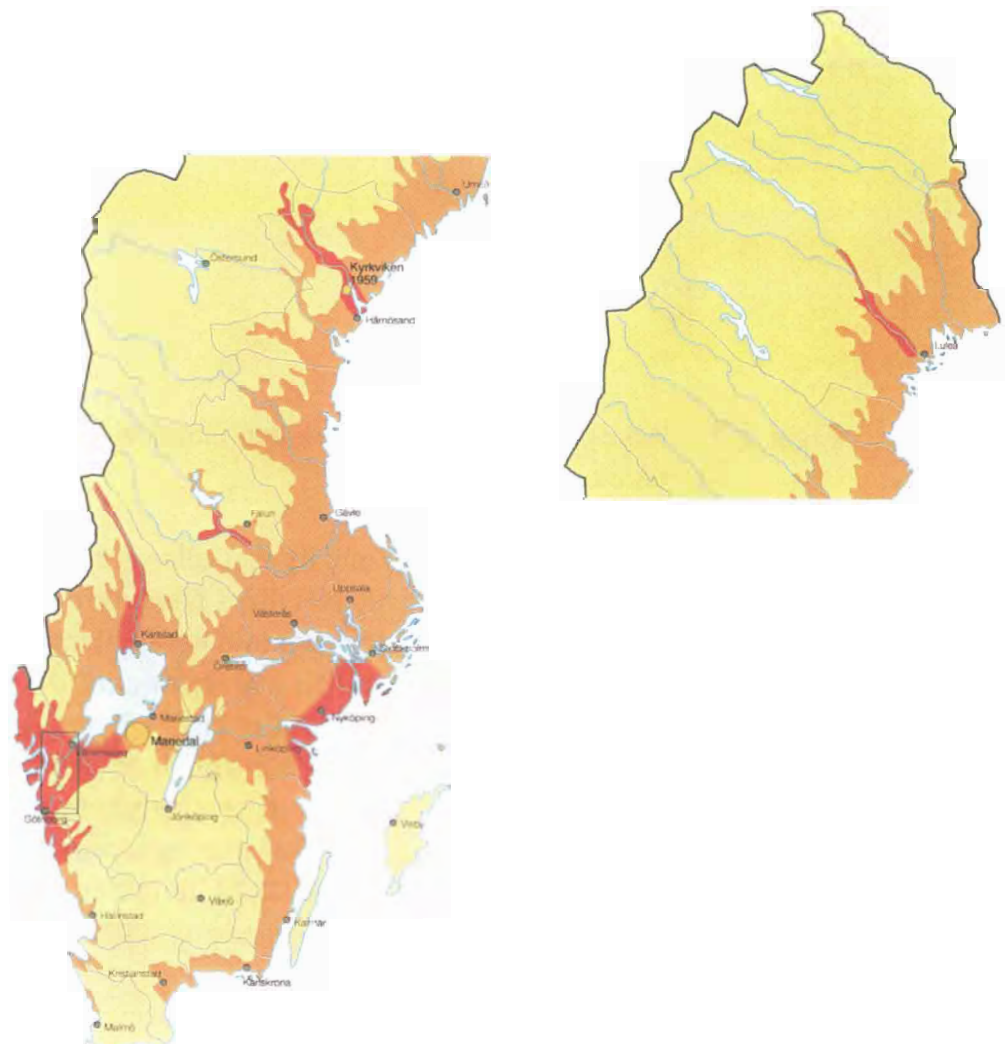
Låg

Större skredår

> 50 ha

25-50 ha

10-25 ha



Figur 1.1 Områden i Sverige där skred förekommer (Sveriges Nationalatlas, Berg och Jord, 1994).

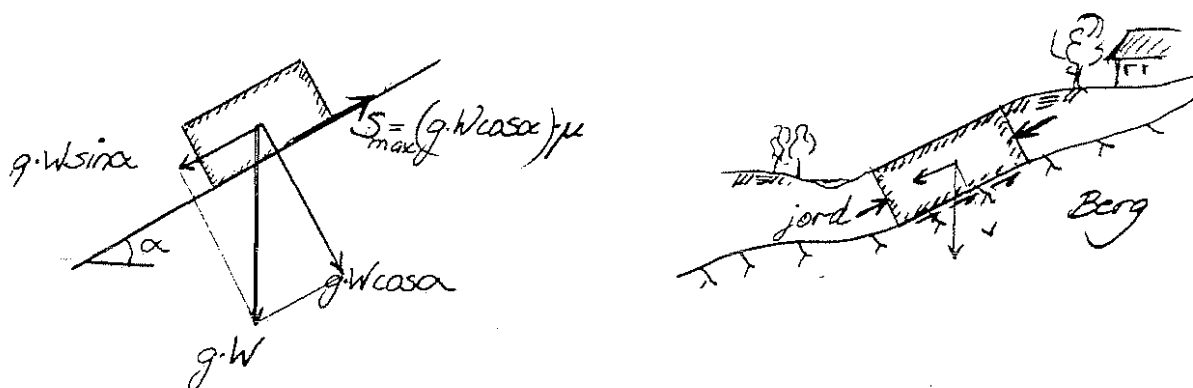


Skred är ofta en naturlig följd av landskapets förändring orsakad av bl a landhöjning och erosion. Även människans ingrepp eller perioder med osedvanligt kraftig nederbörd eller snösmältning kan utlösa skred. Analytiskt kan jämviktsproblemet jämföras med en klots på ett lutande plan, se fig 1.2.

"Säkerhetsfaktorn"

$$F = S_{max} / gW \sin \alpha$$

$$F = \frac{\sum \text{Mothållande krafter}}{\sum \text{Pådrivande krafter}}$$



Figur 1.2 Analys av en släntstabilitet kan jämföras med jämvikten för en klots på ett lutande plan.

Det borde vara självklart att man inte bygger eller gör andra stora investeringar på mark som har otillfredsställande stabilitet. Dessvärre finns i Sverige idag en del hus och anläggningar i områden som inte borde planlagts för bebyggelse. Orsaken kan vara att områdets stabilitet har försämrats efter tiden för exploatering eller att man vid planläggningstillfället inte i tillräcklig omfattning kände till eller utredde stabilitetsförhållandena. Formellt är stabilitetsfrågorna markägarnas ansvar, men man har ändå från regeringens sida beslutat att stödja kommuner där det finns bebyggelse i skredbenägna områden med medel genom ett extra skatteutjämningsbidrag. Statens Räddningsverk, SRV, förfogar över detta anslag för användning för förebyggande av naturkatastrofer.

Kostnad/nytta diskussionen har inte tidigare förts specifikt inom området skred. Denna utredning syftar till att undersöka hur effektiva samhällets förebyggande åtgärder mot naturolyckor är i ett ekonomiskt perspektiv. De totala kostnaderna för förebyggande åtgärder skall ställas i relation till de totala kostnaderna för ett inträffat skred.

Studien omfattar en analys av tre objekt som skiljer sig i omfattning och utförande.

## 2 METODIK

### 2.1 Översikt

Ett skred som inträffar i bebyggt område medför som regel enorma kostnader för samhället och den enskilde i form av förlorad egendom, funktionsförluster och psykiskt såväl som fysiskt lidande. För att kunna överväga och värdera olika samhällsekonomiska investeringar, och i vissa fall ställa dessa mot varandra, krävs att konsekvenser av den typ som nämnts ovan kan kvantifieras och värderas. Vilka faktorer som bör beaktas i samband med skred och hur de prissätts behandlas i detalj i avsnitt 2.2 Konsekvenser i ekonomiska termer.

När väl en mall upprättats för hur konsekvenserna av ett skred kan prissättas, måste skredets omfattning eller utbredning kunna förutsägas. För att risken skall kunna kvantifieras krävs dessutom att sannolikheten för att skredet skall inträffa inom en rimlig tidsperiod kan bestämmas. Dessa två faktorer utreds vidare i avsnitt 2.3. Skredets omfattning och sannolikhet.

Vad som ovan diskuterats är således den risk som föreligger om ingen åtgärd vidtas. Denna risk skall jämföras med kostnaderna för förstärkningsåtgärderna samt den kvarstående risken, nämligen konsekvenserna gånger den nu mycket lägre sannolikheten för skred. Detta behandlas i avsnitt 2.4 Kostnader för förstärkningsåtgärder och kvarstående risk.

Hur sammanvägningen sedan görs, för att bestämma den vinst, eller nytta, som förstärkningsåtgärden medför, diskuteras i avsnitt 2.5 Samhällsekonomisk nytta.

### 2.2 Gruppering av konsekvenserna

En genomgång av tänkbara konsekvenser har medfört att dessa har grupperats i följande områden:

**A. Direkta personskador.** Dessa delas in i tre grupper - döda, svårt skadade och lindrigt skadade. Några kostnader för eventuella förluster av djur har ej medtagits.

**B. Räddningsarbeten.** Här avses kostnader för samhället i direkt anslutning till själva katastrofen och omfattar allt från skyddsarbete till transporter och inkvartering.

**C. Säkerhetsåtgärder.** När ett skred inträffar måste orsaken och framföra allt risken för ytterligare skred utredas. Övervakning och tillkommande förstärkningsåtgärder tillhör också denna grupp.

**D. Systemomläggning (anläggning).** Ett skred kan i många fall innebära att delar av anläggningen totalförstörs och för en tid måste omlokaliseras till helt nya lägen. Det kan röra gator, vägar, järnvägar, vattenvägar, transportanordningar för vatten, el, energi, tele etc.

**E. Systemomläggning (drift).** Merkostnader för drift av motsvarande system.

**F. Tids- och funktionsförluster.** Stora merkostnader kan orsakas av att trafik måste omdirigeras etc. Detta ger kostnader som också måste beaktas.

**G. Reparationer och återställning.** Byggnader och anläggningar kan totalförstöras eller bli i behov av omfattande renovering. Detsamma gäller även andra typer av anläggningar.

**H. Miljökonsekvenser.** Miljön påverkas av allt byggande men kanske i ännu högre grad av ett förstörande skred då stora mängder av olika föroreningar kan hamna i jord och vattendrag, och fauna, natur etc, ödeläggs.

**I. Diverse mjuka kostnader.** Ett skred får stora återverkningar för de människor som bor och arbetar eller uppehåller sig i det samhälle där ett skred inträffar. Det får sociala konsekvenser och orsakar psykiskt lidande, osäkerhet hos människor. Även politiska konsekvenser måste beaktas, då eventuellt ansvar ska utkrävas.

När väl de tänkbara konsekvenserna identifierats och kvantifierats, krävs att dessa prissätts, vilket till en början kan te sig hart när omöjligt. Trots detta måste så ske och omfattande diskussioner ligger bakom de val som slutligen gjorts. Det är viktigt att påpeka att det inte är de enskilda posternas absolutvärden som är viktiga, utan snarare att de är av en rimlig storleksordning. Det är viktigt att minnas att det inte är de slutliga absoluta taken för konsekvenserna av ett skred som är huvudsaken, utan snarare storleksordningen i relation till kostnaderna för förstärkningsåtgärden.

Beträffande de kostnader som använts så är de angivna i penningvärdet för januari 1996. Prisuppgifterna har hämtats från Vägverkets och Banverkets kalkylmodeller för investerings- och driftplanering. Dessa båda trafikverk har granskats och godkänts av Riksrevisionsverket beträffande modeller för samhällsekonomiska analyser. En uppräknings av priser har i förekommande fall gjorts från januari 1993 till januari 1996 med en faktor 1,06. Därefter har alla priserna angivits med två värdesiffror.

Värderingarna avser ekonomiska kostnader och inte finansiella, vilket innebär att skatter som ingår i priset (t ex drivmedelsskatt) exkluderats eftersom denna post endast är en del av samhällets transfereringar och inte en resursförbruk

ning. Då en konsekvens har en varaktighet över tiden har de till varje år tillhörande kostnaderna diskonterats till mervärde med kalkylränta 5 %.

För reparationer och återställning har priserna på bostadshusen förutsatt fullvärdeersättning. Om endast del av hus behöver ersättas/reparerat anges andelen i mängdkolumnen. Utgångspriset är 1 Mkr. för en villa, något mindre för ett radhus och åtta lägenheter à 0,5 Mkr. i flerbostadshus.

För kommersiella byggnader har mycket lösa antaganden gjorts.

Uppgifter angående VA-, energi/el- och teleledningskostnader har erhållits från respektive huvudman.

Några schablonvärden för bestående miljökonsekvenser har inte kunnat anges. Bedömningar har gjorts från fall till fall.

Gruppen diverse mjuka kostnader är naturligtvis mycket svår att bedöma. Diskussioner med en rad personer har lett fram till ett underlag, som visserligen är mycket osäkert, men effekten kommer i alla fall med, vilket kanske är det väsentligaste.

Samtliga rubriker med undergrupper och priser har sammanställts på ett kalkylblad och kan ses i tabell 2.1. Det blir då förhållandevis enkelt att för ett givet område, om förhållandena på platsen är väl kända, beräkna konsekvenserna i ekonomiska termer av ett givet skred. Det är även väl lämpat för att genomföra en form av känslighetsanalys varvid kravet på noggrannhet av bestämningen av olika parametrar kan definieras.

Tabell 2.1 Kalkylblad för beräkning av konsekvensen av ett skred (5 sidor)

			Alt 1	Alt 2		Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
Enhet			Mängd	Mängd	å-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
					kr/enhet	kkkr	kkkr	kkkr
			Andelar av alt 1 och alt 2=			1,0	0,0	
<b>A Direkta personskador</b>								
döda	personer				13000000	0,0	0,0	0
svårt skadade	personer				2400000	0,0	0,0	0
lindrigt skadade	personer				100000	0,0	0,0	0
<b>Summa A</b>						<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>								
transporter	fordonskm				23	0,0	0,0	0
skyddsarbeten	mandagar				1700	0,0	0,0	0
inkvartering	persondygn				500	0,0	0,0	0
utrymning	personer				500	0,0	0,0	0
<b>Summa B</b>						<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>								
Geoteknisk utredning						0,0	0,0	0
Övervakning						0,0	0,0	0
Förstärkningsåtgärder						0,0	0,0	0
Terrängmodellering						0,0	0,0	0
Grundförstärkning						0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>						<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>								
vägar								
väg,gata 2-fält	längdmeter				7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter				11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter				12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter				1200	0,0	0,0	0
jämväg								
enkelspår	längdmeter				10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter				16000	0,0	0,0	0
förfart (500m)	längdmeter				5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter				100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter				5000	0,0	0,0	0
sjöfart								
luftfart								
VA								
verk	st					0,0	0,0	0
ledning	längdmeter				4000	0,0	0,0	0
energi/el								
värmeverk	st					0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter				5000	0,0	0,0	0
elverk	st					0,0	0,0	0
elledning	längdmeter				500	0,0	0,0	0
belysning	bel punkter				8000	0,0	0,0	0
tele								
station	st					0,0	0,0	0
ledning	längdmeter				300	0,0	0,0	0
<b>Summa D</b>						<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

<b>E Systemomläggning (drift)</b>							
trafik							
teknisk försörjning							
<b>Summa E</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
		<b>Alt 1</b>	<b>Alt 2</b>		<b>Alt 1</b>	<b>Alt 2</b>	<b>Alt 1+2</b>
<b>Enhet</b>		<b>Mängd</b>	<b>Mängd</b>	<b>å-kostnad</b>	<b>Kostnad</b>	<b>Kostnad</b>	<b>Kostnad</b>
				<b>kr/enhet</b>	<b>kk</b>	<b>kk</b>	<b>kk</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>							
vägtrafik							
väg,gata 2-fält		fordonstimma		80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält		fordonstimma		73	0,0	0,0	0
motorväg		fordonstimma		72	0,0	0,0	0
GCM-väg		persontimma		15	0,0	0,0	0
fordonskostnader		fordonskm		4	0,0	0,0	0
jämväg							
enkelspår		vagntimma		1800	0,0	0,0	0
dubbelspår		vagntimma		1800	0,0	0,0	0
sjöfart							
luffart							
-							
VA							
energi/el							
tele							
<b>Summa F</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

			Alt 1	Alt 2		Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
			Mängd	Mängd	å-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
Enhet					kr/enhet	kkkr	kkkr	kkkr
<b>G Återställning</b>								
byggnader								
bostadshus								
	flerfamiljshu	st			4000000	0,0	0,0	0
	radhus	st			600000	0,0	0,0	0
	villa	st			700000	0,0	0,0	0
kommersiella byggnader								
	industri	st				0,0	0,0	0
	jordbruk	st			1000000	0,0	0,0	0
	affär	st			800000	0,0	0,0	0
	kontor	st			1000000	0,0	0,0	0
	skolor	st			10000000	0,0	0,0	0
	sjukhus	st				0,0	0,0	0
	servicehus	st			4000000	0,0	0,0	0
vägar								
	väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
	väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
	motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
	GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0,0	0
jämväg								
	enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
	dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
	bro	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart								
luftfart								
VA								
	verk	st				0,0	0,0	0
	ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el								
	värmeverk	st				0,0	0,0	0
	värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
	elverk	st				0,0	0,0	0
	elledning	längdmeter			500	0,0	0,0	0
	belysning	bel punkter			8000	0,0	0,0	0
tele								
	station	st				0,0	0,0	0
	ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
mark								
	anlagd	m <sup>3</sup>			12	0,0	0,0	0
	odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
	natur	m <sup>3</sup>			8	0,0	0,0	0
miljö								
	vatten							
	luft							
	natur/kultur							
<b>Summa G</b>						<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

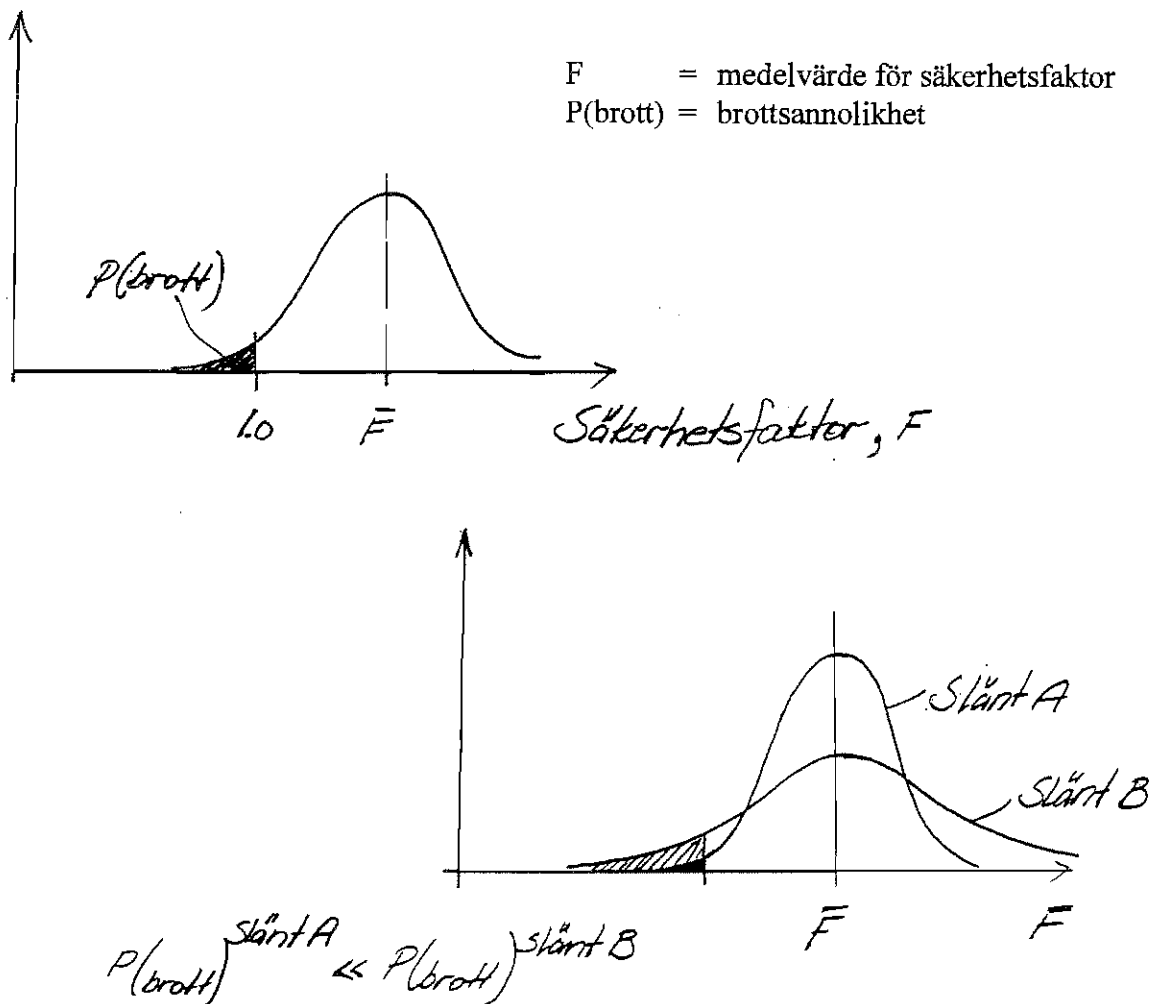
					Alt 1	Alt 2		Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
					Mängd	Mängd	å-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
							kr/enhet	kk	kk	kk
					Enhet					
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>										
	vatten							0,0	0,0	0
	luft							0,0	0,0	0
	natur/kultur							0,0	0,0	0
	<b>Summa H</b>							<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>										
	riskvärdering (ej inkluderad i A)							0,0	0,0	0
	sociala konsekvenser							0,0	0,0	0
	obekvämlighet							0,0	0,0	0
	psyiskt lidande, oro							0,0	0,0	0
	osäkerhet							0,0	0,0	0
	politiska konsekvenser							0,0	0,0	0
	<b>Summa I</b>							<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>



Översikt över kostnader på grund av skred			Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
			Kostnad	Kostnad	Kostnad
			kkkr	kkkr	kkkr
Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>			0,0	0,0	0
<b>B Räddningsarbeten</b>			0,0	0,0	0
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>			0,0	0,0	0
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>			0,0	0,0	0
<b>E Systemomläggning (drift)</b>			0,0	0,0	0
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>			0,0	0,0	0
<b>G Återställning</b>			0,0	0,0	0
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>			0,0	0,0	0
<b>I Div mjuka kostnader</b>			0,0	0,0	0
<b>Totalkostnad för A-I</b>			0,0	0,0	0

### 2.3 Skredets omfattning och sannolikhet

Stabilitetsanalyser utgör en stor utmaning för geotekniker, men utvecklingen de senaste decennierna har inneburit att möjligheter att statusbestämma en slänt har avsevärt förbättrats. Vanligen beräknas en säkerhetsfaktor som definierar kvoten mellan hållfasthet och aktuell spänningsnivå, eller i förenklade termer mot-hållande krafter dividerade med pådrivande krafter. Skred borde därför inträffa då säkerhetsfaktorn är 1.0. Men, det finns en rad parametrar i analysen som är behäftade med osäkerheter, beroende på allt ifrån en naturlig spridning, till mätfel, metodfel etc. Därför finns, även om säkerhetsfaktorn är större än ett, en viss sannolikhet för skred, se fig 2.1. Sannolikheten för skred kan vara olika för två slänter med samma säkerhetsfaktor, beroende på lokala förhållanden. Brott sannolikheten påverkas även av erosion, nederbörd etc, och varierar således i tiden.



Figur 2.1 Osäkerheten i bestämningen av säkerhetsfaktor påverkar sannolikheten för brott.

Allt detta leder till att det är mycket svårt att över huvud taget ange någon brottsannolikhet. De sannolikheter som används i normer etc. är formella och är således endast dimensioneringshjälpmedel och kan inte användas i detta sammanhang. I slutfasen får istället den totala kostnaden för konsekvenserna av skredet användas i bedömningen. Det innebär i princip att brottsannolikheten sätts till 1.0.

Om analysen av initialskredet kan genomföras med tillfredsställande noggrannhet är det betydligt sämre ställt med möjligheterna att bedöma det totala skredets omfattning. Initialskredet leder ofta till bakåtgripande skred som i vissa fall kan sträcka sig ända bort till fastmarkspartierna bakom skredet. Utsträckningen kan bli mycket stor, i kvicklera över 1 km. Omfattningen på skredet är väldigt avgörande för totala kostnaden. Därför har i denna utredning medtagits tre olika nivåer:

- A. Begränsat initialskred
- B. Skred av mer normal och trolig omfattning
- C. Omfattande skred av samma storleksordning som det största kända skredet i omgivningen

I den sammanfattande värderingen beaktas samtliga alternativ.

#### 2.4 Kostnader för förstärkningsåtgärder och kvarstående risk

De områden som valts ut och som ingår i denna utredning har förstärkts och de kostnader som är nedlagda i förstärkningsåtgärder inklusive projektering har hämtats från källor på Räddningsverket och hos respektive kommun.

Beträffande sannolikheten för skred inom det område som förstärkts, är problemet ungefär detsamma som diskuterats i avsnitt 2.3. Analyser som gjorts i andra utredningar visar dock klart att en stabilisering av den omfattningen som SRV normalt kräver medför en så kraftig reduktion av brottsannolikheten att den i detta sammanhang kan sättas till noll.

#### 2.5 Samhällsekonomisk analys

Om samtliga ingående storheter kunde bestämmas skulle samhällsnyttan kunna beräknas som

Nytta = (skredsannolikhet · konsekvens), utan åtgärd minskad med  
(skredsannolikhet · konsekvens), efter åtgärd

I de resonemang som förts i avsnitt 2.3 och 2.4 ovan har skredsannolikheten efter förstärkningsåtgärder satts till noll och skredsannolikheten utan åtgärder sätts inledningsvis till ett och det som kvarstår i ekvationen blir då Konsekvensen - förstärkningskostnad. Det är utifrån dessa siffror som den slutliga sammanvägningen utförs.

Samhällets kostnad för den gjorda insatsen kan skrivas som

Kostnad = förstärkningskostnad.

Kvoten mellan nyttan och kostnaden är ett ofta använt mått vid prioritering av ett antal önskvärda åtgärder. Nyttokostnadskvoten ska då vara större än 1 för att insatsen överhuvud taget skall komma i åtanke.

Det mått som används av trafikverken är nettomervärdekvot vilken beräknas som:

$$\frac{\text{Nytta} - \text{Kostnad}}{\text{Nytta}}$$

vilken således ska vara större än noll och är ett mått på avkastning per investerad krona. Måttet är relevant för bedömning av en insats eftersom den kan jämföras med insatser inom denna och andra sektorer av samhället.

### 3 OMFATTNING OCH KOSTNADER VID TRE RISKOMRÅDEN

Metodikerna som beskrivits i kap. 2, har använts på tre fall, där förstärkningar har genomförts. De tre fallen är Strandbacken i Lilla Edets kommun, Bassjukhuset i Lidköpings kommun och Strandpromenaden i Umeå kommun. Dessa finns redovisade i detalj i bilaga 1 till 3. Nedan följer en kort sammanfattning.

#### 3.1 Strandbacken, Lilla Edets kommun

En utredning av stabiliteten genomfördes 1989 och ledde fram till en förstärkning av Strandbacken invid Göta älv till en kostnad av 8.6 miljoner kronor.

Konsekvenserna har beräknats för tre olika omfattningar på ett skred, se fig 3.1. Kostnaderna för de tre alternativen blev 34, 209 respektive 1400 miljoner kronor.

#### 3.2 Bassjukhuset, Lidköping kommun

Lidan rinner genom Lidköping och utefter en del återfinns Bassjukhuset. På grund av för låg säkerhet förstärktes området 1994/95 genom stödfyllning och erosionsskydd till en kostnad av 4.3 miljoner kronor.

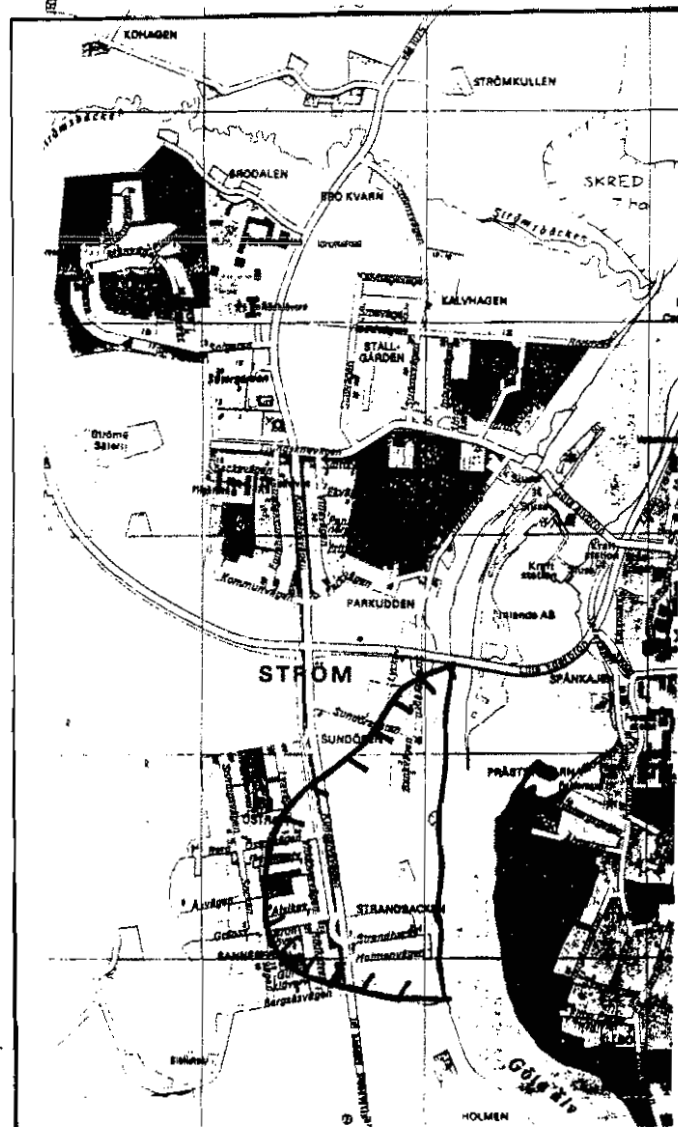
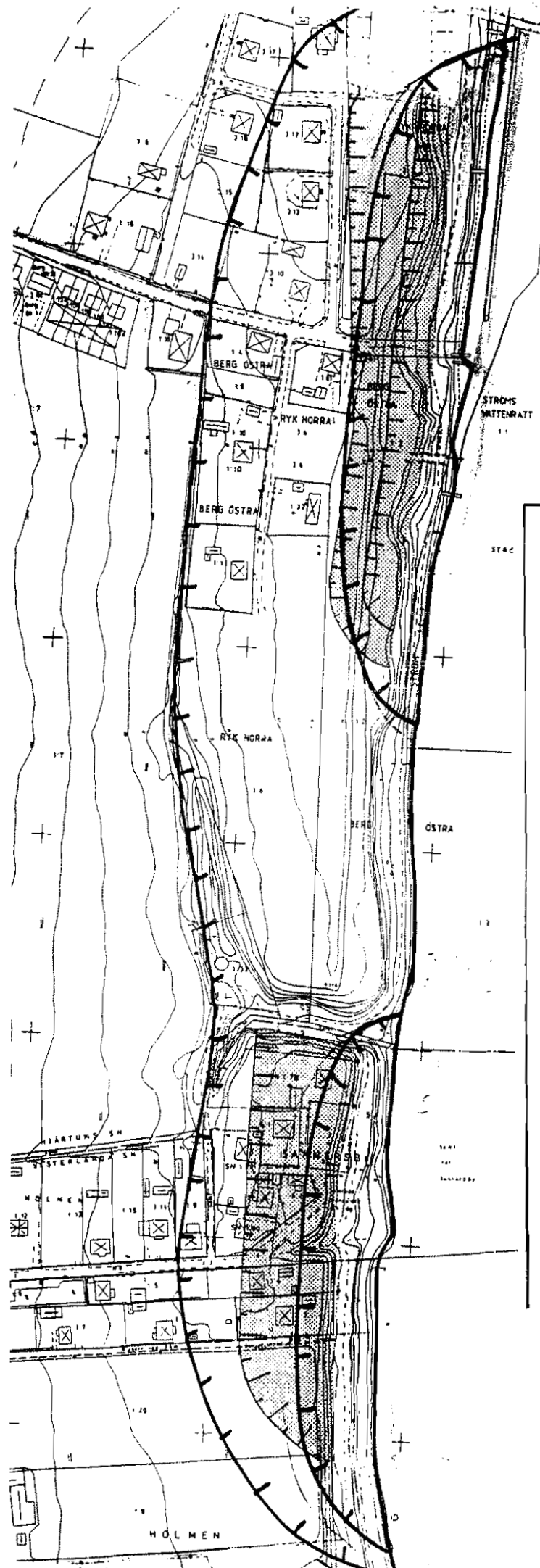
Kostnaden för tre olika utbredningar av ett skred, se fig 3.2, har beräknats och befanns vara 66, 616 respektive 489 miljoner kronor för alternativen A, B och C.

#### 3.3 Strandpromenaden, Umeå kommun

Ume älv har eroderat ner genom mäktiga silt- och sandlager och skapat höga, branta brinkar. Erosionen fortsätter och för att stoppa fortsatta skred förstärktes slänten utefter en sträcka med stödfyllning och erosionsskydd till en kostnad av ca 6 miljoner kronor.

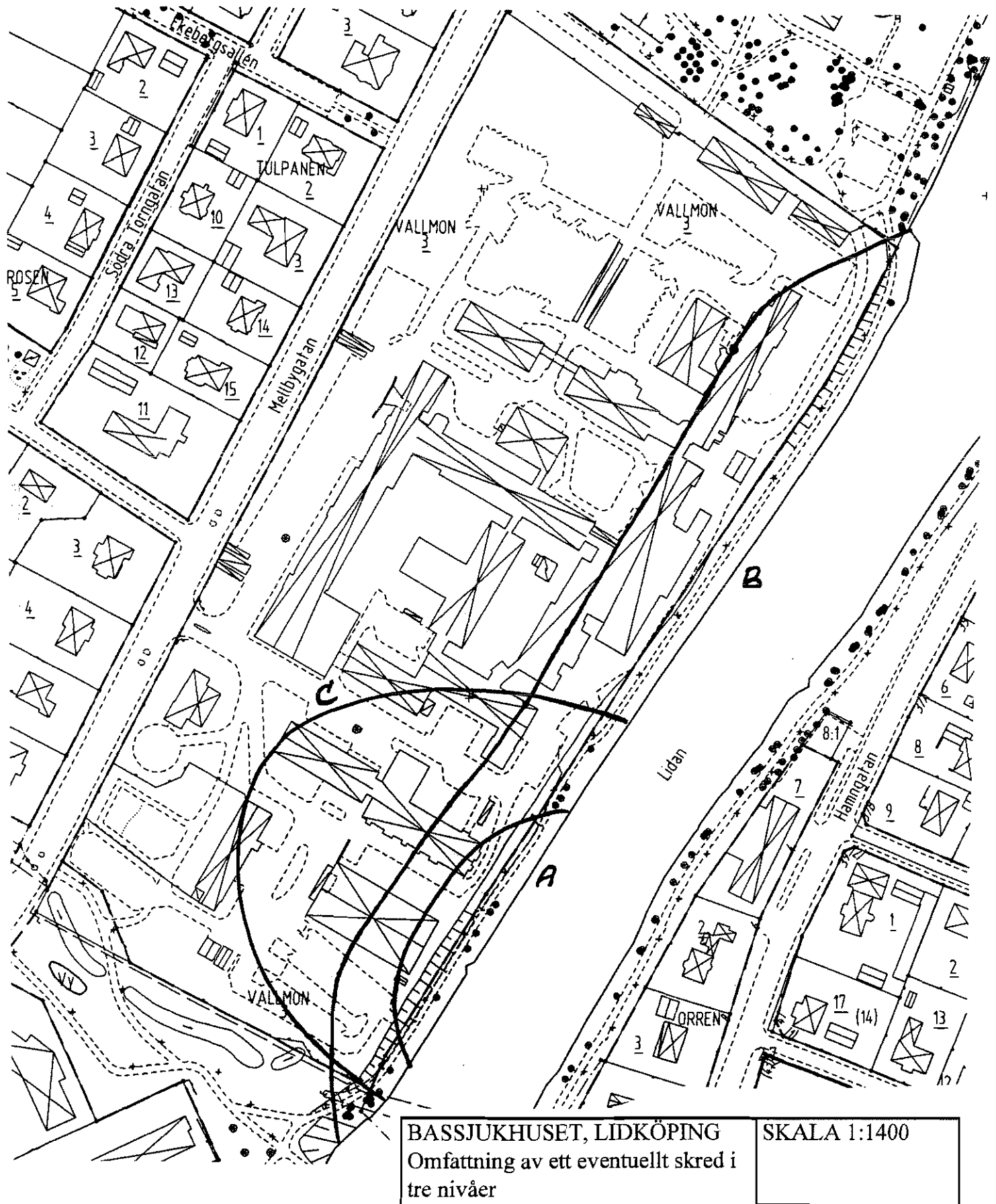
Tre alternativa utbredningar av ett skred, se fig 3.3, har utretts och kostnaderna bedöms bli 5, 13 respektive 80 miljoner kronor.

Figur 3.1

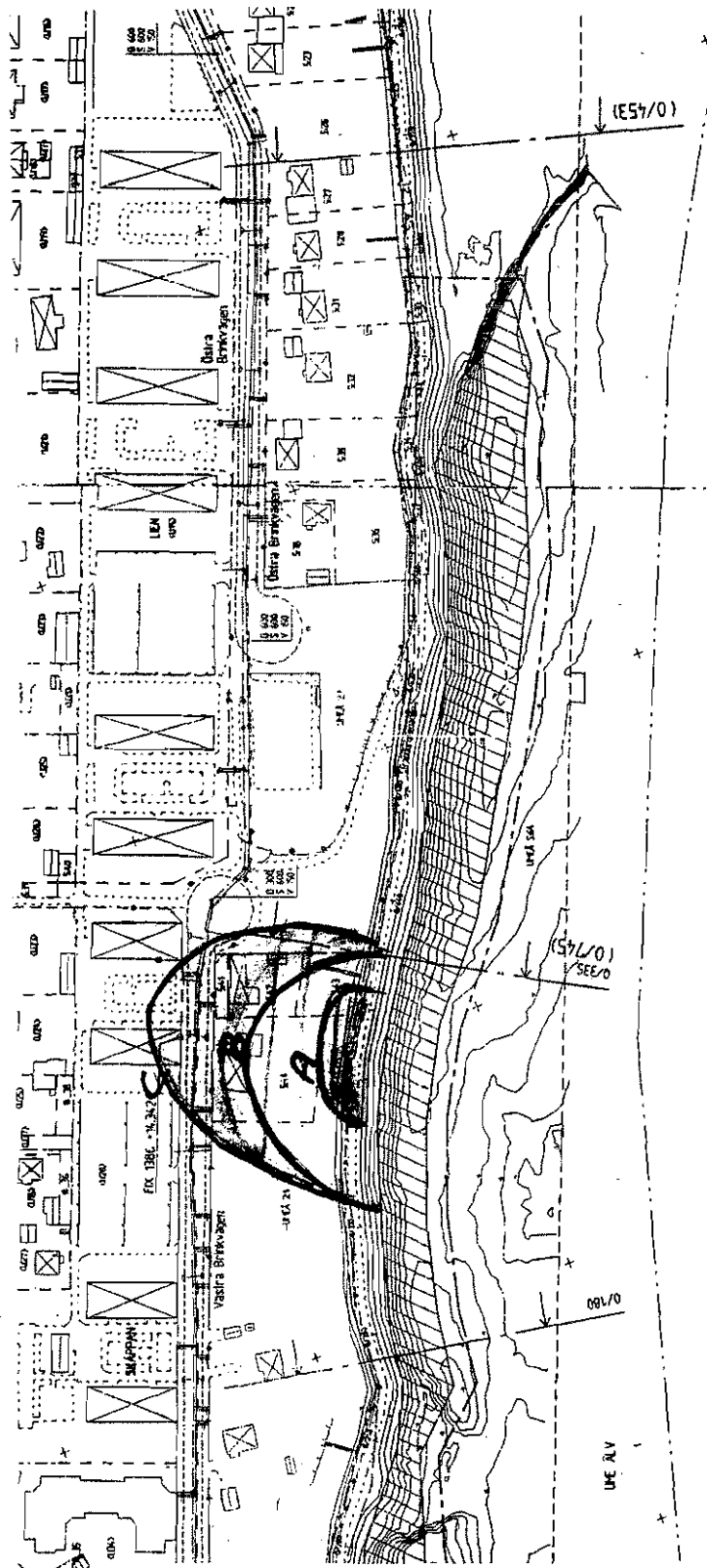


STRANDBACKEN LILLA EDET  
Omfattning av ett skred i tre  
möjliga nivåer.  
SKALA 1:2800 resp. 1:20000

Figur 3.2



Figur 3.3



<p>STRANDPROMENADEN, UMEÅ Omfattning av ett eventuellt skred i tre nivåer</p>	<p>SKALA 1:2680</p>
---	---------------------



## 4 DISKUSSION

En bestämning av kostnaderna för ett skred är, som noga framhållits, behäftad med tämligen stora osäkerheter. Det rör såväl bedömningen av skredets omfattning som antalet omkomna eller svårt skadade. Bägge dessa parametrar är betydelsefulla för utfallet av analysen. Andra parametrar som är svårbedömda är de, som här kallats mjuka kostnader, såsom obekvämlighet, psykiskt lidande och politiska konsekvenser.

Metodiken som använts möjliggör dock en känslighetsanalys för att se hur de olika parametrarna slår, hur viktiga de är. Ett försök att låta olika personer bedöma konsekvenserna med den här metoden ledde inte till så påtagligt stora skillnader i slutresultaten. Det är därför vår bestämda uppfattning att de siffror som redovisas i sammanställningen nedan är av rätt storleksordning.

Tabell 6. Sammanställning av kostnader för möjliga skred som förhindrats tack vare förstärkningsåtgärder (Mkr).

Område	A	B	C	kostn för förstärkning
Lilla Edet	34	209	1400	9
Lidköping	66	616	489	4
Umeå	5	13	80	6

Det framgår tydligt av tabellen ovan att de gjorda insatserna har medfört att mycket kostsamma konsekvenser har undvikits. Den totala insatsen för förstärkningsåtgärder är av samma storleksordning eller klart mindre än konsekvenserna av det minsta skredet. Därtill kommer de merkostnader efter ett skred, som inte medtagits här, nämligen de kostnader som följer av ökade krav efter ett skred. Många människor blir oroliga, krav på geotekniska undersökningar av närliggande områden kommer, vilket i sin tur ofta resulterar i en mer konservativ syn på risken med höjda krav på säkerheter. Detta kan i sin tur således leda till påtagligt högre kostnader för samhället.

## REFERENSER

Sveriges Nationalatlas, Berg och Jord, 1994.

### Uppgifter rörande Lilla Edets kommun

- Johansson, K. (1996). Personlig kontakt. Chalmers Tekniska Högskola. Göteborg
- Rankka, K. (1994). Stabilitet vid Strandbacken i Lilla Edets kommun. Dokumentation av mindre skred inträffat under december 1991. Institutionen för geoteknik, Chalmers Tekniska Högskola. Rapport B 1994:4. Göteborg.
- Rundström, H. (1995). Personlig kontakt. Statens Räddningsverk. Karlstad.
- Statens Geotekniska Institut. (1989). Lilla Edets kommun. Stabilitetsutredning utmed Göta Älv vid Strandbacken. Rapportdel 1 och 2, Linköping.
- Tomsen, K. (1996). Personlig kontakt. Lilla Edets kommun. Lilla Edet.
- Fredén, C. (1984). Beskrivning till jordartskartan Vänersborg SO. SGU. Serie Ae nr 48. Uppsala.
- Fredén, C. (1986). Beskrivning till jordartskartan Göteborg NO. SGU. Serie Ae nr 40. Uppsala.

Följande företag har välvilligt ställt upp med information och material:

- Hjärtums elförening
- Lantmäteriverket
- Sjöfartsverket i Trollhättan
- Telia i Uddevalla.

### Uppgifter rörande Lidköping

- Eriksson, K.G. (1978). Inventering av skredbenägna områden i Skaraborgs län. Geologiska Institutionen, Chalmers Tekniska Högskola. Göteborg.
- Johansson, K. (1995). Personlig kontakt, Lidköpings kommun.
- Statens Geotekniska Institut. (1994). Stabilitetsutredning, Lasaretsområdet Lidköping. Rapportdel 2. Linköping.

Följande företag har välvilligt ställt upp med information och material:

- Landstinget i Skaraborgslän
- Telia i Lidköping

### Uppgifter rörande Umeå

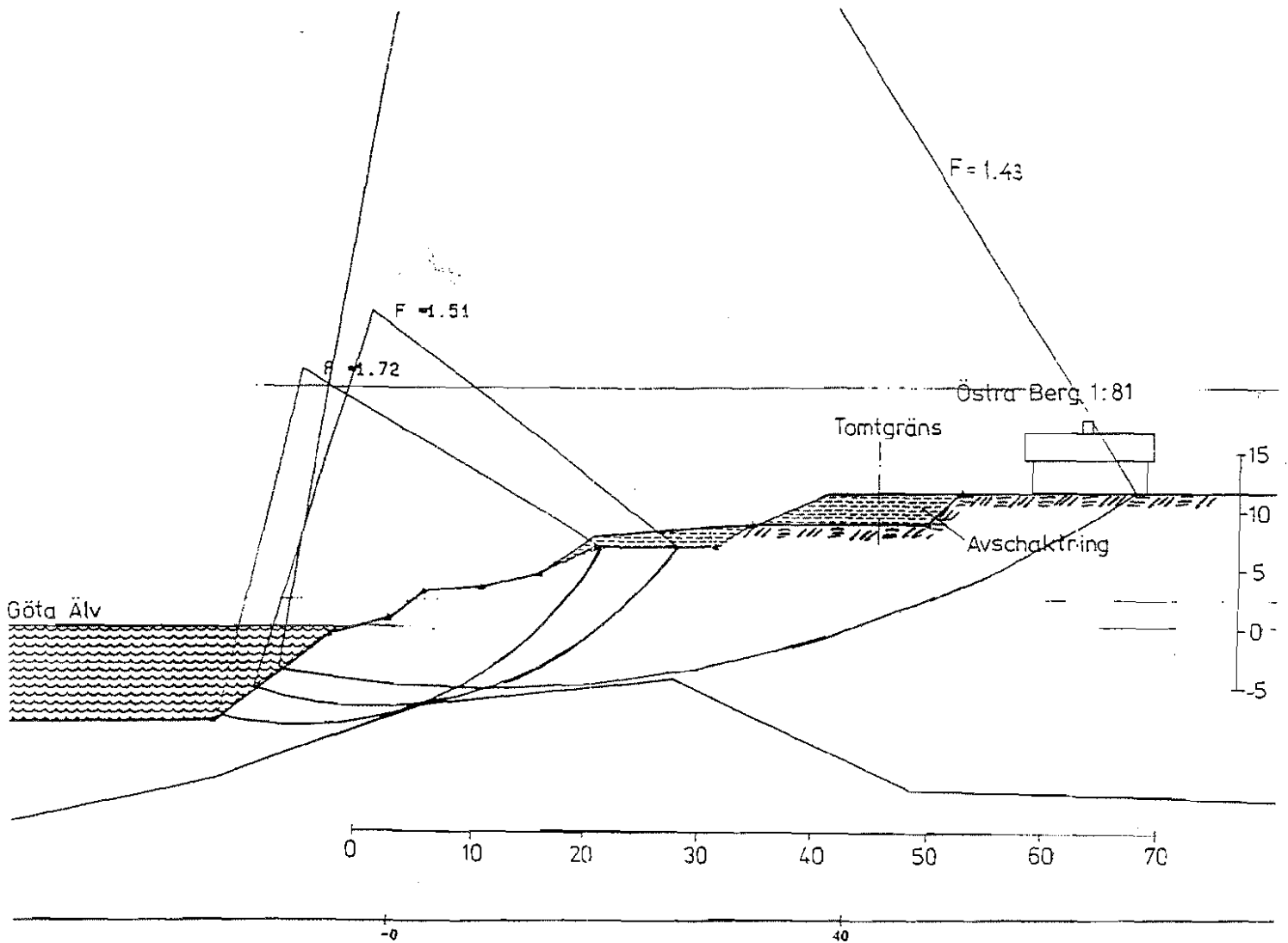
- Gatukontoret. (1994). Mängdbeskrivning angående markarbeten. Släntförstärkning av Strandpromenaden i Umeå. Umeå kommun. Umeå.
- J&W. (1969). Utlåtande över stabiliteten hos Umeälvens norra brink i området från Brogatan till 1350 m väster om Brogatan. Lidingö.
- Korrespondans mellan J&W och Umeå kommun.(1967-1994)

Figur 2 a.



STRANBACKEN LILLA EDET  
Plan över avschaktningar gjorda 1989  
SKALA 1:2800  
FIGUR 2a

Figur 2 b.



STRANDBACKEN LILLA EDET
Sektion över avschaktningar gjorda i norra delen av området 1989
SKALA 1:2800
FIGUR 2b

BILAGA 1(1)

LILLA EDET  
ALLMÄN BESKRIVNING  
AV OMRÅDET

## STRANDBACKEN, LILLA EDETS KOMMUN

### Allmän beskrivning av område

Lilla Edets kommun är belägen cirka 50 km norr om Göteborg. Tätorten är centrerad kring Göta Älv mitt i kommunen och där återfinns bl a en kraftstation och slussar, se Figur 1. Markområdena utefter Göta Älv, inom kommunen, har vid upprepade tillfällen drabbats av skred, några ganska omfattande, t ex skredet vid Göta 1957.

Stabilitetsförbättrande åtgärder har utförts vid några tillfällen. Erosionsskydd har lagts ut längs strandbrinken kontinuerligt från mitten på sjuttioalet och inom området söder om slussarna genomfördes en partiell avlastning 1958-62. Under slutet av 1980-talet utfördes en fördjupad utredning som visade på behov av ytterligare förstärkningar söder om slussarna i form av avlastningar vid släntkrön. Ansökan om medel från statens "Extra skatteutjämningsbidrag för förebyggande åtgärder mot skred och andra naturolyckor" resulterade i ett utbetalt bidrag om totalt 4.8 miljoner kronor den 1 juli 1989 för två områden i Strandbacken, söder om slussarna. Den totala kostnaden för stabiliseringen uppgick till ca 8.58 miljoner kronor exklusive kommunens egna kostnader. Avschaktningens läge och omfattning framgår av Figur 2.

Området kännetecknas av måttlig exploatering, huvudsakligen bestående av bostadsbebyggelse, främst 1- och 2-familjsbostäder. Grönytor och åkermark förekommer rikligt. Fotografierna i Figur 3 illustrerar väl områdets karaktär. Ner mot älven sluttar området brant och där återfinns utfarten för fartyg som kommer från slussen.

Inom området finns ledningar för vatten, avlopp, el, tele, etc i normal omfattning. Dessutom finns några elkablar för regional distribution. Läge och omfattning av dessa ledningar framgår av Figur 4.

### Omfattning av eventuellt skred

De beräkningar som genomförts av Statens Geotekniska Institut och som redovisats i rapporten "Lilla Edets kommun, Stabilitetsutredning utmed Göta Älv vid Strandbacken", daterad 1989-01-31, har legat till grund för bedömningen av ett eventuellt skreds omfattning. I Figur 5 anges tre olika tänkbara omfattningar av ett skred, som skulle kunna inträffa om förstärkningsåtgärderna ej genomförts.

- A. Ett mindre omfattande skred
- B. Ett skred med förväntad omfattning
- C. Ett mer dramatiskt alternativ med omfattande bakåtgripande utbredning

Vad som talar för att ett större omfattande skred med starkt bakåtgripande effekter skulle kunna ha inträffat, alternativ C, är den rikliga förekomsten av kvicklera i området. Storleken på ett mer omfattande bakåtgripande skred har bedömts bli med ledning av det tidigare skredet vid Strömsbäcke i Norra delen av samhället. Att stabiliteten i det under 1980-talet stabiliserade området har varit tillfredsställande, styrks av att ett mindre skred inträffade just utanför det förstärkta området under december 1991, se Figur 1.

Skred i kvicklera startar oftast med att ett primärskred sker inom en mycket kort tidsrymd, endast någon eller några minuter. Därefter kan inom några minuter eller någon timma eller ett par, ytterligare bakåtgripande skred ske vilka också kan vara ganska omfattande. Därefter förväntas normalt endast begränsade efterskred.

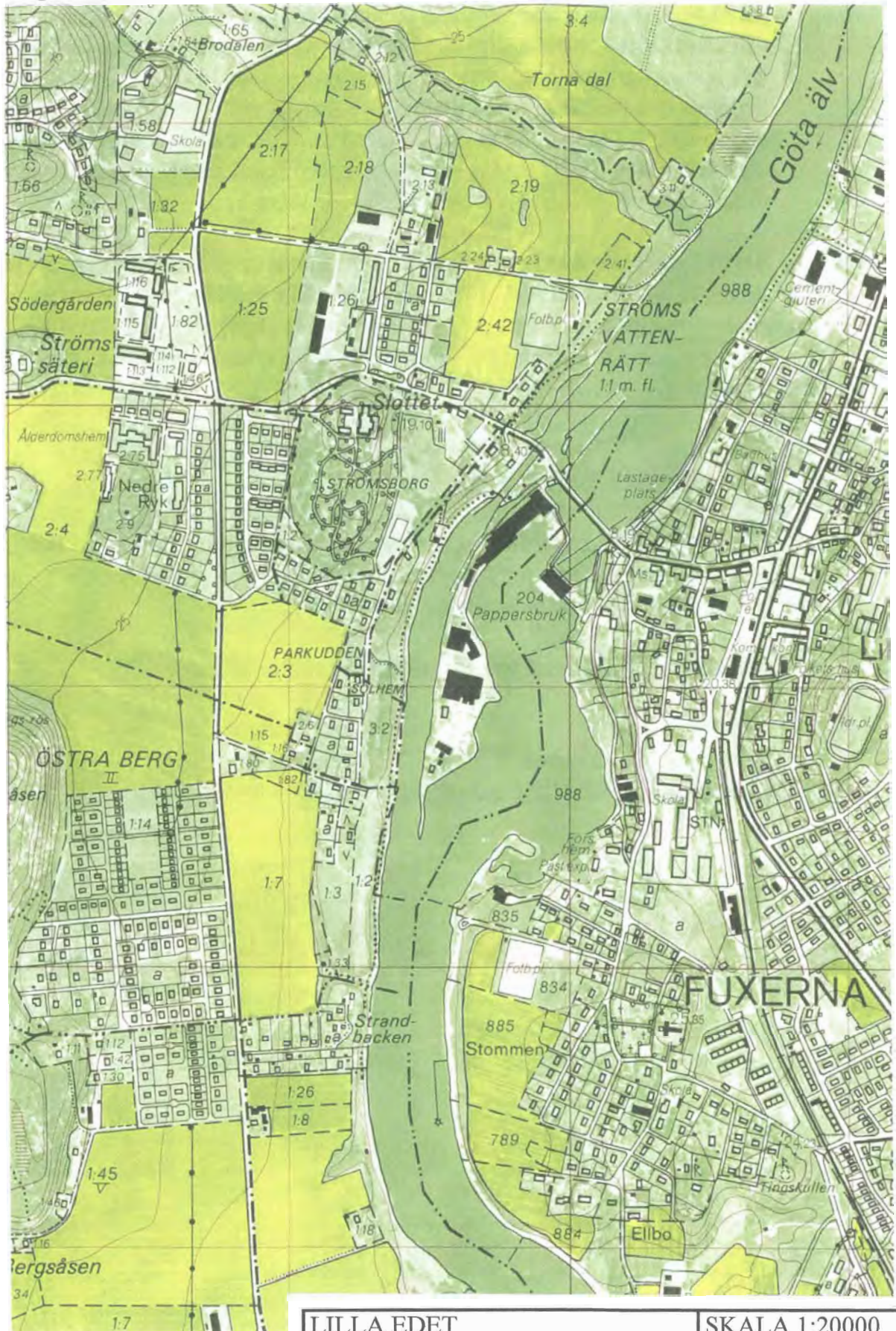
#### Kostnader vid eventuellt skred

I det följande anges kostnaden för de tre olika omfattningarna på ett förväntat skred som angavs i avsnitt 3.2 En sammanställning av underlaget för beräkningarna, med tillhörande mängder återfinns i bilaga 1(2).

Totalkostnaderna för de tre olika alternativen blev följande:

A. Mindre skred	ca 34 Mkr
B. Normal, förväntad omfattning	ca 204 Mkr
C. Omfattande, bakåtgripande skred	ca 1400 Mkr

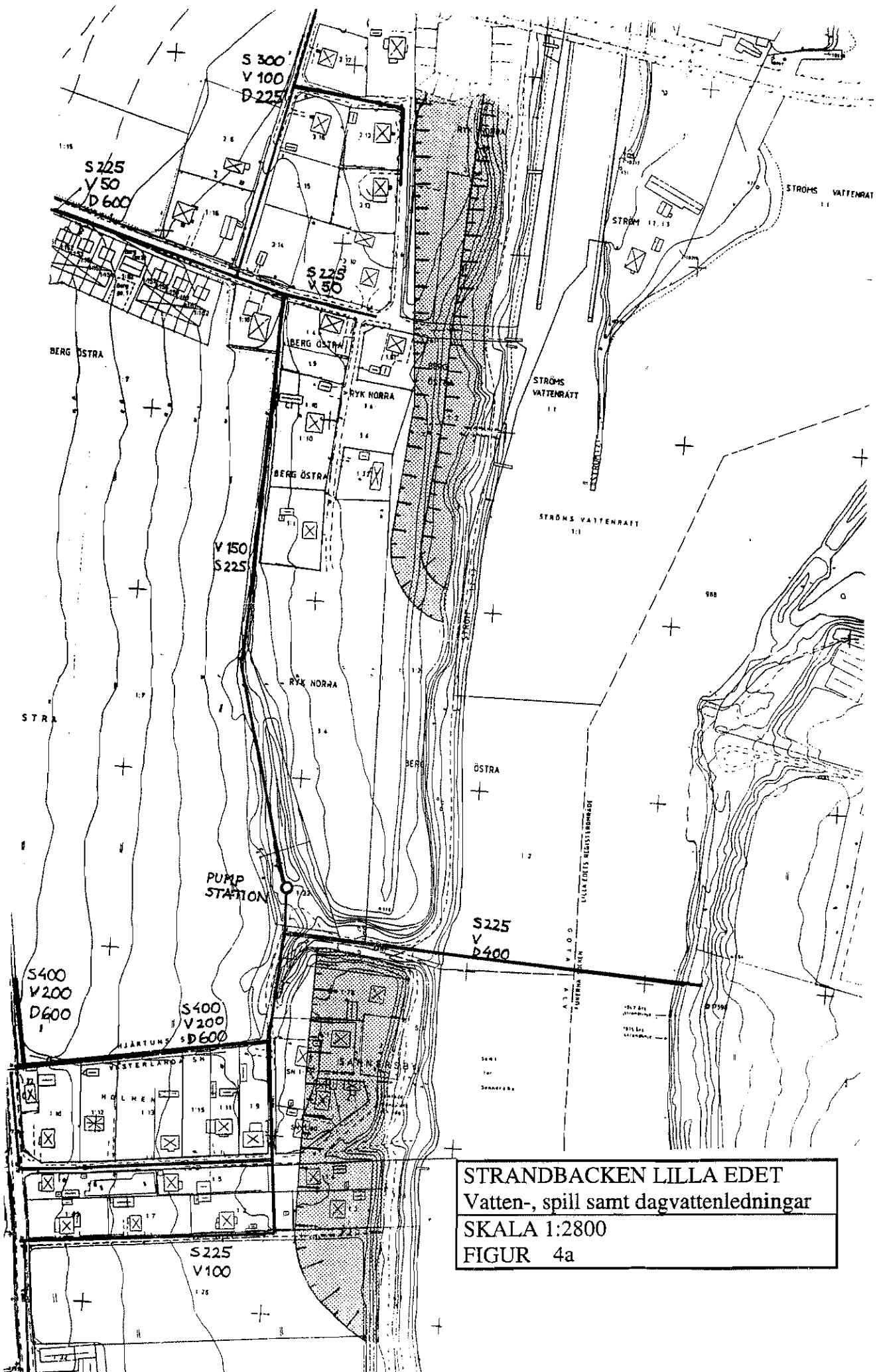
Figur 1



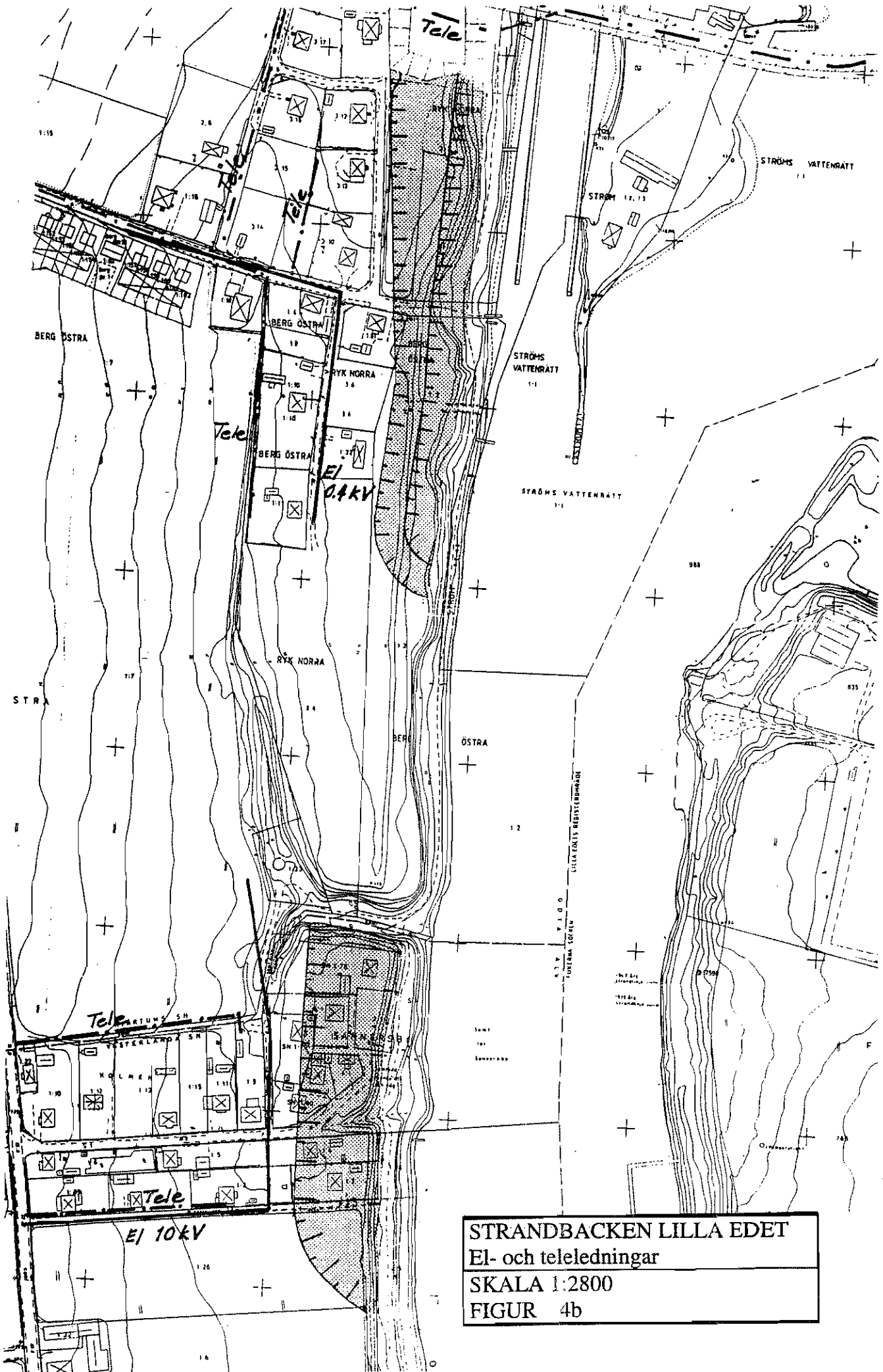
R1 - 4

B1 - 4

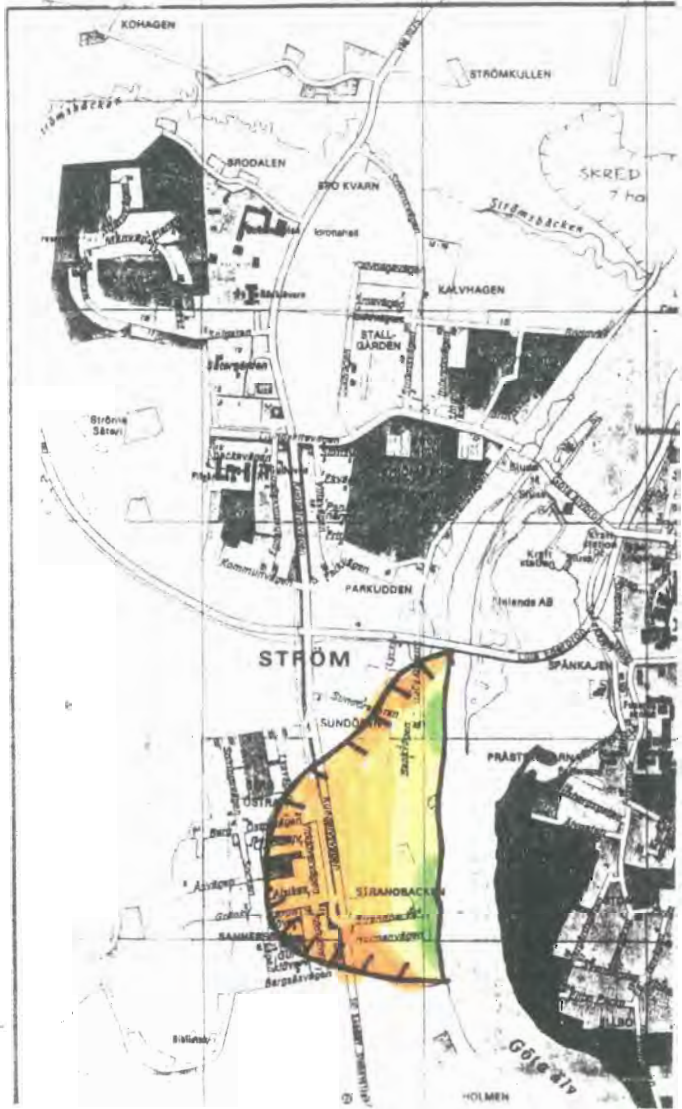




STRANDBACKEN LILLA EDET  
 Vatten-, spill samt dagvattenledningar  
 SKALA 1:2800  
 FIGUR 4a



**STRANDBACKEN LILLA EDET**  
 EI- och teleledningar  
 SKALA 1:2800  
 FIGUR 4b



STRANDBACKEN LILLA EDET  
 Omfattning av ett ev skred i tre  
 möjliga nivåer enligt avsnitt 3.3  
 SKALA 1:2800 resp 1:20000  
 FIGUR 5

D1 12

BILAGA 1(2)

BERÄKNING AV KONSEKVENNS  
AV SKRED I LILLA EDET

## Lilla Edet grön

	Enhet	Alt 1	Alt 2	å-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
		Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr
		Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer	0	2	13000000	0,0	26 000,0	13 000
svårt skadade	personer	1	3	2400000	2 400,0	7 200,0	4 800
lindrigt skadade	personer	2	4	100000	200,0	400,0	300
<b>Summa A</b>					<b>2 600,0</b>	<b>33 600,0</b>	<b>18 100</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	100	100	23	2,3	2,3	2
skyddsarbeten	mandagar	50	50	1700	0,1	85,0	43
inkvartering	persondygn	10	10	500	5,0	5,0	5
utrymning	personer	50	50	500	25,0	25,0	25
<b>Summa B</b>					<b>32,4</b>	<b>117,3</b>	<b>75</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning					100,0	200,0	150
Övervakning					100,0	200,0	150
Förstärkningsåtgärder					0,0	0,0	0
Terrängmodellering					500,0	1 000,0	750
Grundförstärkning					0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>					<b>700,0</b>	<b>1 400,0</b>	<b>1 050</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter	50	50	7500	375,0	375,0	375
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0,0	0
jämväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart		1	1	1000000	1 000,0	1 000,0	1 000
lufffart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	100	100	4000	400,0	400,0	400
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	50	50	500	25,0	25,0	25
belysning	bel punkter	5	5	8000	40,0	40,0	40
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
<b>Summa D</b>					<b>1 840,0</b>	<b>1 840,0</b>	<b>1 840</b>

## Lilla Edet grön

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	à-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr	
<b>E Systemomläggning (drift)</b>							
trafik							
teknisk försörjning							
<b>Summa E</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>							
vägtrafik							
väg,gata 2-fält			fordonstimma	80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält			fordonstimma	73	0,0	0,0	0
motorväg			fordonstimma	72	0,0	0,0	0
GCM-väg			persontimma	15	0,0	0,0	0
fordonskostnader			fordonskm	4	0,0	0,0	0
järnväg							
enkelspår			vagnstimma	1800	0,0	0,0	0
dubbelspår			vagnstimma	1800	0,0	0,0	0
sjöfart	1	1		500000	500,0	500,0	500
luftfart							
VA							
energi/el							
tele							
<b>Summa F</b>				<b>500,0</b>	<b>500,0</b>	<b>500</b>	

## Lilla Edet grön

G Återställning		Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
Enhet		Mängd	Mängd	à-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
				kr/enhet	kk	kk	kk
byggnader							
bostadshus							
flerfamiljshus	st			4000000	0,0	0,0	0
radhus	st	1	1	600000	600,0	600,0	600
villa	st	3	3	700000	2 100,0	2 100,0	2 100
kommersiella byggnader							
industri	st				0,0	0,0	0
jordbruk	st			1000000	0,0	0,0	0
affär	st			800000	0,0	0,0	0
kontor	st			1000000	0,0	0,0	0
skolor	st			10000000	0,0	0,0	0
sjukhus	st				0,0	0,0	0
servicehus	st			4000000	0,0	0,0	0
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter	100	100	7500	750,0	750,0	750
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0,0	0
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
bro	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	200	200	4000	800,0	800,0	800
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	100	100	500	50,0	50,0	50
belysning	bel punkter	10	10	8000	80,0	80,0	80
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
mark							
anlagd	m <sup>3</sup>	2500	2500	12	30,0	30,0	30
odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
natur	m <sup>3</sup>	20000	20000	8	160,0	160,0	160
miljö							
vatten					200,0	500,0	
luft							
natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>4 770,0</b>	<b>5 070,0</b>	<b>4 570</b>

## Lilla Edet grön

Enhet	Alt 1	Alt 2		Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
	Mängd	Mängd	å-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
			kr/enhet	kk	kk	kk
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				500,0	1 000,0	750
psyiskt lidande, oro				2 000,0	5 000,0	3 500
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				2 000,0	5 000,0	3 500
<b>Summa I</b>				<b>4 500,0</b>	<b>11 000,0</b>	<b>7 750</b>



## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
Andelar av alt 1 och alt 2=	0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>	<b>2 600,0</b>	<b>33 600,0</b>	<b>18 100</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>	<b>32,4</b>	<b>117,3</b>	<b>75</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	<b>700,0</b>	<b>1 400,0</b>	<b>1 050</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	<b>1 840,0</b>	<b>1 840,0</b>	<b>1 840</b>
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	<b>500,0</b>	<b>500,0</b>	<b>500</b>
<b>G Återställning</b>	<b>4 770,0</b>	<b>5 070,0</b>	<b>4 570</b>
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>	<b>4 500,0</b>	<b>11 000,0</b>	<b>7 750</b>
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>14 942,4</b>	<b>53 527,3</b>	<b>33 885</b>

## Lilla Edet gul

Enhet	Alt 1	Alt 2	à-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
	Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr	
	Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5		
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer	3	10	13000000	39 000,0	130 000,0	84 500
svårt skadade	personer	5	10	2400000	12 000,0	24 000,0	18 000
lindrigt skadade	personer	5	15	100000	500,0	1 500,0	1 000
<b>Summa A</b>					<b>51 500,0</b>	<b>155 500,0</b>	<b>103 500</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	1000	1000	23	23,0	23,0	23
skyddsarbeten	mandagar	250	250	1700	0,4	425,0	213
inkvartering	persondygn	500	500	500	250,0	250,0	250
utrymning	personer	50	50	500	25,0	25,0	25
<b>Summa B</b>					<b>298,4</b>	<b>723,0</b>	<b>511</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning					800,0	1 300,0	1 050
Övervakning					300,0	600,0	450
Förstärkningsåtgärder					5 000,0	10 000,0	7 500
Terrängmodellering					2 000,0	3 000,0	2 500
Grundförstärkning					2 000,0	3 000,0	2 500
<b>Summa C</b>					<b>10 100,0</b>	<b>17 900,0</b>	<b>14 000</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter	600	600	7500	4 500,0	4 500,0	4 500
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	300	300	1200	360,0	360,0	360
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart		1	1	5000000	5 000,0	5 000,0	5 000
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	700	700	4000	2 800,0	2 800,0	2 800
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st	1	1	50000	50,0	50,0	50
elledning	längdmeter	900	900	500	450,0	450,0	450
belysning	bel punkter	60	60	8000	480,0	480,0	480
tele							
station	st	1	1	50000	50,0	50,0	50
ledning	längdmeter	600	600	300	180,0	180,0	180
<b>Summa D</b>					<b>13 870,0</b>	<b>13 870,0</b>	<b>13 870</b>

## Lilla Edet gul

Enhet		Alt 1	Alt 2	à-kostnad	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
		Mängd	Mängd		Kostnad	Kostnad	Kostnad	
<b>E Systemomläggning (drift)</b>								
	trafik							
	teknisk försörjning							
<b>Summa E</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	
				kr/enhet	kk	kk	kk	
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>								
	vägtrafik							
	väg,gata 2-fält	fordonstimma	500	500	80	40,0	40,0	40
	väg,gata 4-fält	fordonstimma			73	0,0	0,0	0
	motorväg	fordonstimma			72	0,0	0,0	0
	GCM-väg	persontimma			15	0,0	0,0	0
	fordonskostnader	fordonskm			4	0,0	0,0	0
	jämväg							
	enkelspår	vagntimma			1800	0,0	0,0	0
	dubbelspår	vagntimma			1800	0,0	0,0	0
	sjöfart		1	1	3000000	30 000,0	30 000,0	30 000
	luftfart							
	VA							
	energi/el							
	tele							
<b>Summa F</b>					<b>30 040,0</b>	<b>30 040,0</b>	<b>30 040</b>	

## Lilla Edet gul

G Återställning	Enhet	Alt 1	Alt 2	å-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
		Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr
byggnader							
bostadshus							
	flerfamiljshu	st		4000000	0,0	0,0	0
	radhus	st	6	6	600000	3 600,0	3 600
	villa	st	10	10	700000	7 000,0	7 000
kommersiella byggnader							
	industri	st			0,0	0,0	0
	jordbruk	st		1000000	0,0	0,0	0
	affär	st		800000	0,0	0,0	0
	kontor	st		1000000	0,0	0,0	0
	skolor	st		10000000	0,0	0,0	0
	sjukhus	st			0,0	0,0	0
	servicehus	st		4000000	0,0	0,0	0
vägar							
	väg,gata 2-fält	längdmeter	100	100	7500	750,0	750
	väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0
	motorväg	längdmeter			12000	0,0	0
	GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0
järnväg							
	enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0
	dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0
bro							
sjöfart							
luftfart							
VA							
	verk	st			0,0	0,0	0
	ledning	längdmeter	200	200	4000	800,0	800
energi/el							
	värmeverk	st			0,0	0,0	0
	värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0
	elverk	st			0,0	0,0	0
	elledning	längdmeter	200	200	500	100,0	100
	belysning	bel punkter	20	20	8000	160,0	160
tele							
	station	st			0,0	0,0	0
	ledning	längdmeter	200	200	300	60,0	60
mark							
	anlagd	m <sup>3</sup>	100000	100000	12	1 200,0	1 200
	odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0
	natur	m <sup>3</sup>	50000	50000	8	400,0	400
miljö							
	vatten				1 000,0	2 000,0	1 500
	luft						
	natur/kultur						
<b>Summa G</b>					<b>15 070,0</b>	<b>16 070,0</b>	<b>15 570</b>

Lilla Edet gul

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	à-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				1 000,0	2 000,0	1 500
psyiskt lidande, oro				5 000,0	25 000,0	15 000
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				10 000,0	20 000,0	15 000
<b>Summa I</b>				<b>16 000,0</b>	<b>47 000,0</b>	<b>31 500</b>

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
	Andelar av alt 1 och alt 2=		
	0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>	51 500,0	155 500,0	103 500
<b>B Räddningsarbeten</b>	298,4	723,0	511
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	10 100,0	17 900,0	14 000
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	13 870,0	13 870,0	13 870
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	0,0	0,0	0
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	30 040,0	30 040,0	30 040
<b>G Återställning</b>	15 070,0	16 070,0	15 570
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	0,0	0,0	0
<b>I Div mjuka kostnader</b>	16 000,0	47 000,0	31 500
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>136 878,4</b>	<b>281 103,0</b>	<b>208 991</b>

## Lilla Edet röd

Enhet	Alt 1	Alt 2	à-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2 Kostnad kkr
	Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	
	Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>						
döda personer	40	100	13000000	520 000,0	1 300 000,0	910 000
svårt skadade personer	50	100	2400000	120 000,0	240 000,0	180 000
lindrigt skadade personer	60	150	100000	6 000,0	15 000,0	10 500
<b>Summa A</b>				<b>646 000,0</b>	<b>1 555 000,0</b>	<b>1 100 500</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>						
transporter fordonskm	10000	15000	23	230,0	345,0	288
skyddsarbeten mandagar	2000	3000	1700	3,4	5 100,0	2 552
inkvartering persondygn	1500	2000	500	750,0	1 000,0	875
utrymning personer	50	80	500	25,0	40,0	33
<b>Summa B</b>				<b>1 008,4</b>	<b>6 485,0</b>	<b>3 747</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>						
Geoteknisk utredning				1 000,0	2 000,0	1 500
Övervakning				500,0	1 500,0	1 000
Förstärkningsåtgärder				10 000,0	15 000,0	12 500
Terrängmodellering				5 000,0	5 000,0	5 000
Grundförstärkning				4 000,0	7 000,0	5 500
<b>Summa C</b>				<b>20 500,0</b>	<b>30 500,0</b>	<b>25 500</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>						
vägar						
väg,gata 2-f längdmeter	3100	4000	7500	23 250,0	30 000,0	26 625
väg,gata 4-f längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg längdmeter	300	5000	1200	360,0	6 000,0	3 180
järnväg						
enkelspår längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart	0	0	5000000	0,0	0,0	0
luftfart						
VA						
verk st				0,0	0,0	0
ledning längdmeter	4000	5000	4000	16 000,0	20 000,0	18 000
energi/el						
värmeverk st				0,0	0,0	0
värmelednin längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk st			50000	0,0	0,0	0
elledning längdmeter	3000	4000	500	1 500,0	2 000,0	1 750
belysning bel punkter	100	150	8000	800,0	1 200,0	1 000
tele						
station st			50000	0,0	0,0	0
ledning längdmeter	2500	3500	300	750,0	1 050,0	900
<b>Summa D</b>				<b>42 660,0</b>	<b>60 250,0</b>	<b>51 455</b>

## Lilla Edet röd

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad	Alt 1 Kostnad	Alt 2 Kostnad	Alt 1+2 Kostnad
<b>E Systemomläggning (drift)</b>						
trafik						
teknisk försörjning						
<b>Summa E</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
			<b>kr/enhet</b>	<b>kkr</b>	<b>kkr</b>	<b>kkr</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>						
vägtrafik						
väg,gata 2-f fordonstimma	3000	5000	80	240,0	400,0	320
väg,gata 4-f fordonstimma			73	0,0	0,0	0
motorväg fordonstimma			72	0,0	0,0	0
GCM-väg persontimma			15	0,0	0,0	0
fordonskostnad fordonskm			4	0,0	0,0	0
jämväg						
enkelspår vagn timma			1800	0,0	0,0	0
dubbelspår vagn timma			1800	0,0	0,0	0
sjöfart	1	1	60000000	60 000,0	60 000,0	60 000
luffart						
VA						
energi/el						
tele						
<b>Summa F</b>				<b>60 240,0</b>	<b>60 400,0</b>	<b>60 320</b>



## Lilla Edet röd

G Återställning		Alt 1	Alt 2	å-kostnad	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
Enhet		Mängd	Mängd	kr/enhet	Kostnad	Kostnad	Kostnad
					kkr	kkr	kkr
byggnader							
bostadshus							
flerfamiljs	st			4000000	0,0	0,0	0
radhus	st	40	60	600000	24 000,0	36 000,0	30 000
villa	st	40	60	700000	28 000,0	42 000,0	35 000
kommersiella byggnader							
industri	st				0,0	0,0	0
jordbruk	st	1	3	1000000	1 000,0	3 000,0	2 000
affär	st	1	1	800000	800,0	800,0	800
kontor	st			1000000	0,0	0,0	0
skolor	st			10000000	0,0	0,0	0
sjukhus	st				0,0	0,0	0
servicehus	st			4000000	0,0	0,0	0
vägar							
väg,gata 2-f	längdmeter	300	300	7500	2 250,0	2 250,0	2 250
väg,gata 4-f	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0,0	0
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
bro	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	400	400	4000	1 600,0	1 600,0	1 600
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmelednin	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	500	500	500	250,0	250,0	250
belysning	bel punkter	20	20	8000	160,0	160,0	160
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	2500	3500	300	750,0	1 050,0	900
mark							
anlagd	m <sup>3</sup>	1500000	2000000	12	18 000,0	24 000,0	21 000
odlad	m <sup>3</sup>	500000	1500000	10	5 000,0	15 000,0	10 000
natur	m <sup>3</sup>			8	0,0	0,0	0
miljö							
vatten					3 000,0	5 000,0	4 000
luft							
natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>84 810,0</b>	<b>131 110,0</b>	<b>107 960</b>

Lilla Edet röd

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				3 000,0	10 000,0	6 500
psyiskt lidande, oro				10 000,0	50 000,0	30 000
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				10 000,0	20 000,0	15 000
<b>Summa I</b>				<b>23 000,0</b>	<b>80 000,0</b>	<b>51 500</b>

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkkr	Alt 2 Kostnad kkkr	Alt 1+2 Kostnad kkkr
Andelar av alt 1 och alt 2=	0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>	<b>646 000,0</b>	<b>1 555 000,0</b>	<b>1 100 500</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>	<b>1 008,4</b>	<b>6 485,0</b>	<b>3 747</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	<b>20 500,0</b>	<b>30 500,0</b>	<b>25 500</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	<b>42 660,0</b>	<b>60 250,0</b>	<b>51 455</b>
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	<b>60 240,0</b>	<b>60 400,0</b>	<b>60 320</b>
<b>G Återställning</b>	<b>84 810,0</b>	<b>131 110,0</b>	<b>107 960</b>
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>	<b>23 000,0</b>	<b>80 000,0</b>	<b>51 500</b>
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>878 218,4</b>	<b>1 923 745,0</b>	<b>1 400 982</b>

Figur 3 a.



Lilla Edets samhälle söder om slussarna. Fotografiet tagit från väster mot öster.



Strandlinjen upp mot slussen

STRANDBACKEN LILLA EDET
Fotografier över Lilla Edet väster om Göta Älv
FIGUR 3a

FIGUR 3a

Figur 3 b.



Södra delen av Strandbacken



Norra delen av Strandbacken sedd från slussen (från norr mot söder)

STRANDBACKEN LILLA EDET Fotografier över Lilla Edet väster om Göta Älv FIGUR 3b
---

R FIGUR 3b
---------------

Figur 3 c.



B1 - 0

B1 - 9

### Norra delen av Strandbacken

STRANDBACKEN LILLA EDET

Fotografi över Lilla Edet väster om Göta Älv

FIGUR 3c

BILAGA 2(1)

LIDKÖPING  
ALLMÄN BESKRIVNING  
AV OMRÅDET

## BASSJUKHUSET, LIDKÖPING

### Allmän beskrivning av området

Lidköping ligger vid Vänerns sydöstra strand vid Lidans utlopp, se Figur 1. Lidan, som rinner genom staden och passerar sjukhusområdet, har ställvis branta slänter vilka i ett flertal fall är nära befintlig bebyggelse. Ett fyrtiotal skredärr, de flesta med måttlig eller liten omfattning, har iakttagits längs Lidan, se Figur 2. Ett skred med stor omfattning inträffade dock 1946 i Sköttorp ca 15 km söder om Lidköping längs Lidan.

En översiktlig skredriskartering under 1989, följt av en detaljerad utredning 1994, visade att stabiliteten vid sjukhusområdet var klart otillfredsställande och att förstärkningsåtgärder borde vidtas. Ansökan om medel från statens "Specialdestinerat statsbidrag för förebyggande åtgärder mot skred och andra naturolyckor" resulterade i ett utbetalt bidrag om totalt 4.3 miljoner kronor den 16 februari 1995. Den totala kostnaden för stabiliseringen uppgick sedermera också till ca 4.3 miljoner kronor. Erforderlig stabilitet uppnåddes genom utplacering av tryckbankar vid slänkfot och på motsatta sidan Lidan lades ett erosionssskydd ut. Förstärkningsåtgärdernas läge och omfattning framgår av Figur 3.

I området finns Lidköpings bassjukhus som i huvudsak är uppfört som 2- och 3-våningshus. Några av byggnaderna ligger mycket nära Lidan. I övrigt utgörs området av parkeringsytor och parkområden. Fotografierna i Figur 4 beskriver väl områdets karaktär.

I anslutning till byggnaderna återfinns ledningar för vatten (kallt och varmt), avlopp, spillvatten, el samt tele, se Figur 5, men i övrigt finns inga stora, viktiga ledningar, kommunikationer eller liknande.

### Omfattning av ett eventuellt skred

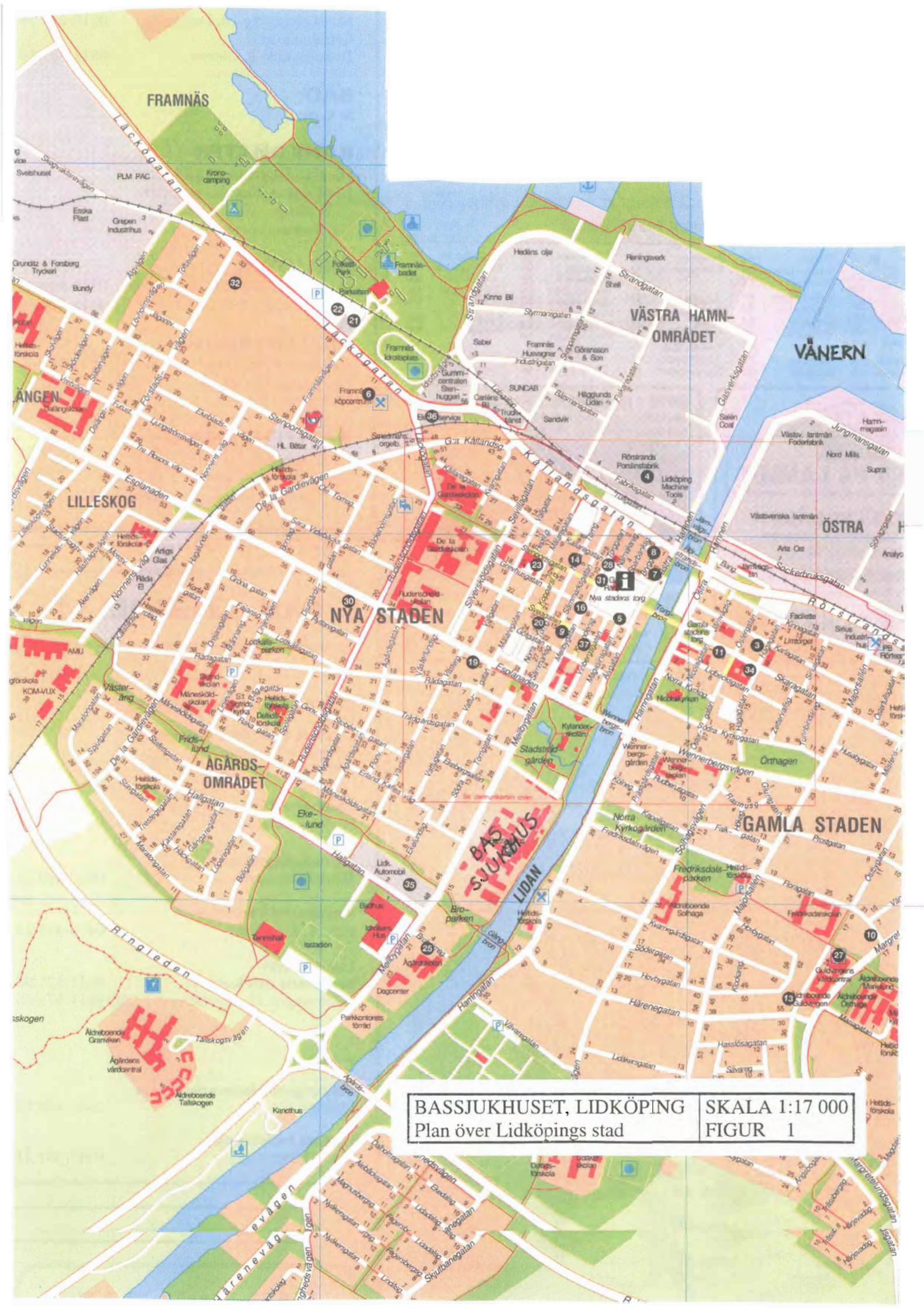
De beräkningar som genomförts av Statens Geotekniska Institut och som redovisas i Rapporten "Stabilitetsutredning, Lasarettområdet Lidköping" daterad 1994-03-29, har legat till grund för bedömningen av ett eventuellt skreds omfattning. I Figur 6 visas tre tänkbara omfattningar av ett skred; ett primärskred (A), samt ett alternativ med bakåtgripande skred av två olika omfattningar (B och C). Bakåtgripande skred kan mycket väl tänkas ske i detta område då lera är högsensitiv (kvicklera).



### Kostnader vid eventuellt skred

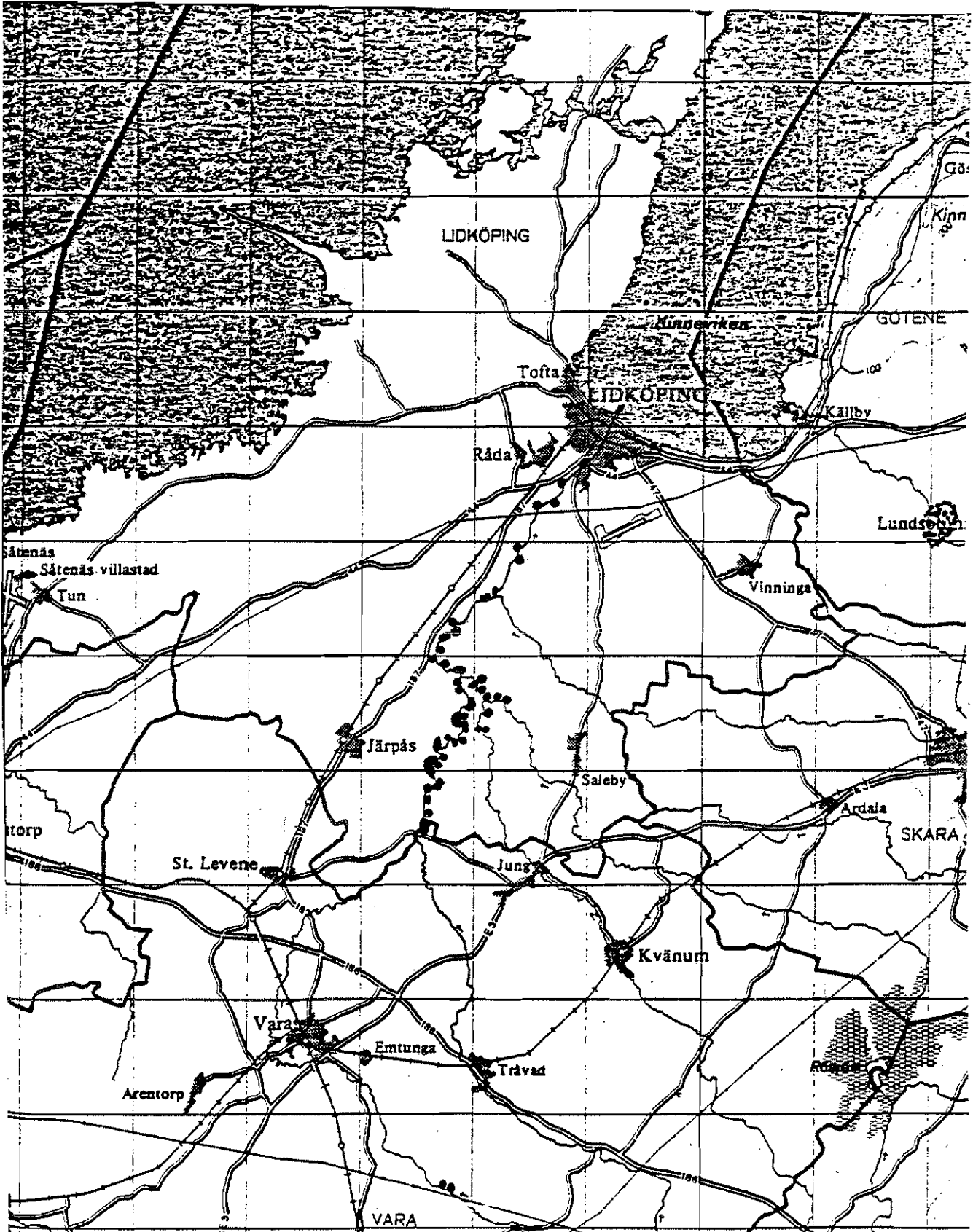
Kostnaderna har beräknats för tre olika omfattningar på ett möjligt skred som angavs i 4.2. En sammanställning av underlaget för beräkningarna, med tillhörande mängder återfinns i bilaga 2(2). Totalkostnaden för de tre olika alternativen blev följande:

- |                                |            |
|--------------------------------|------------|
| A. Mindre skred                | ca 66 Mkr  |
| B. Bakåtgripande skred, typ 1. | ca 616 Mkr |
| C. Bakåtgripande skred, typ 2. | ca 489 Mkr |

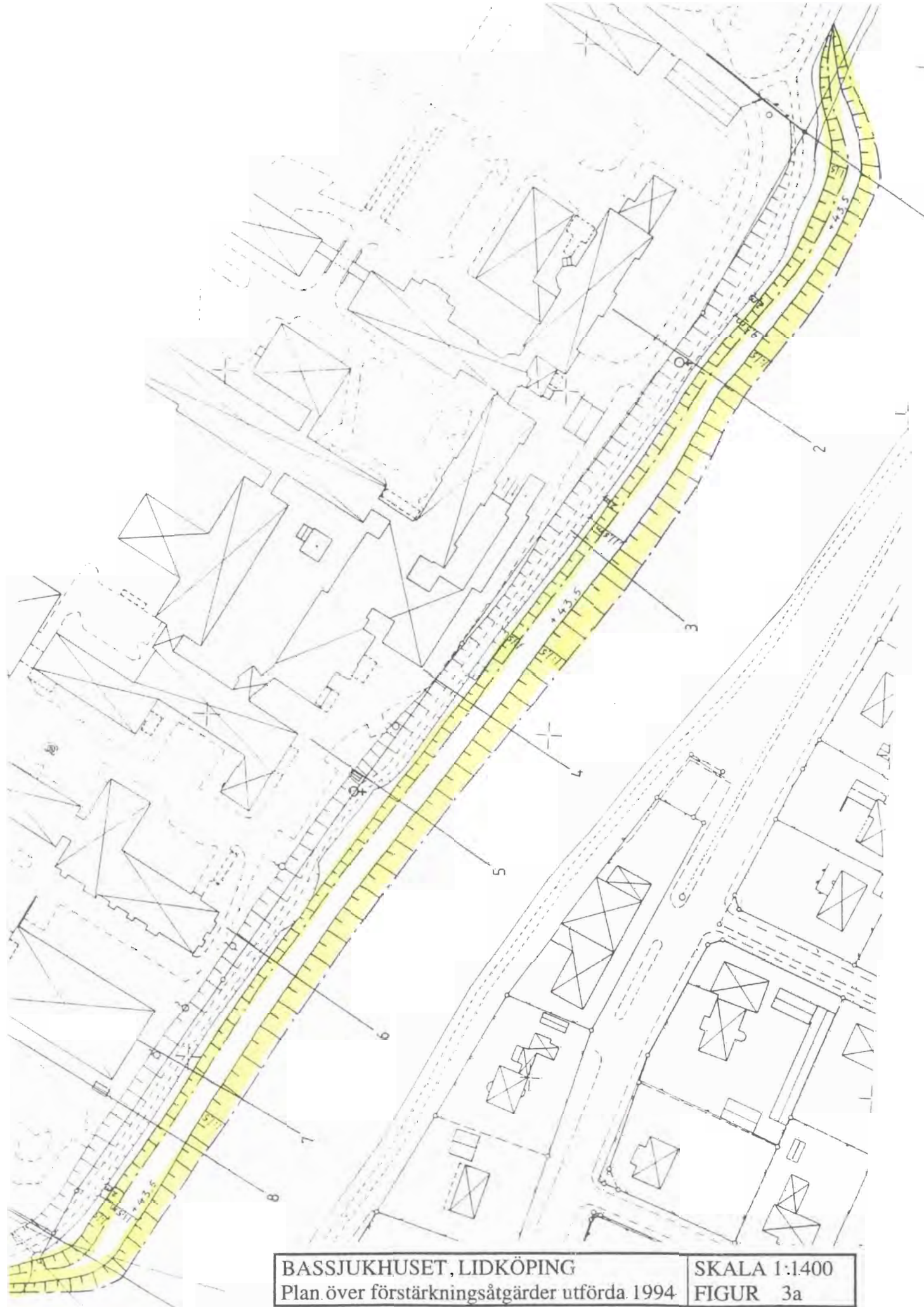


**BASSJUKHUSET, LIDKÖPING** SKALA 1:17 000  
 Plan över Lidköpings stad FIGUR 1

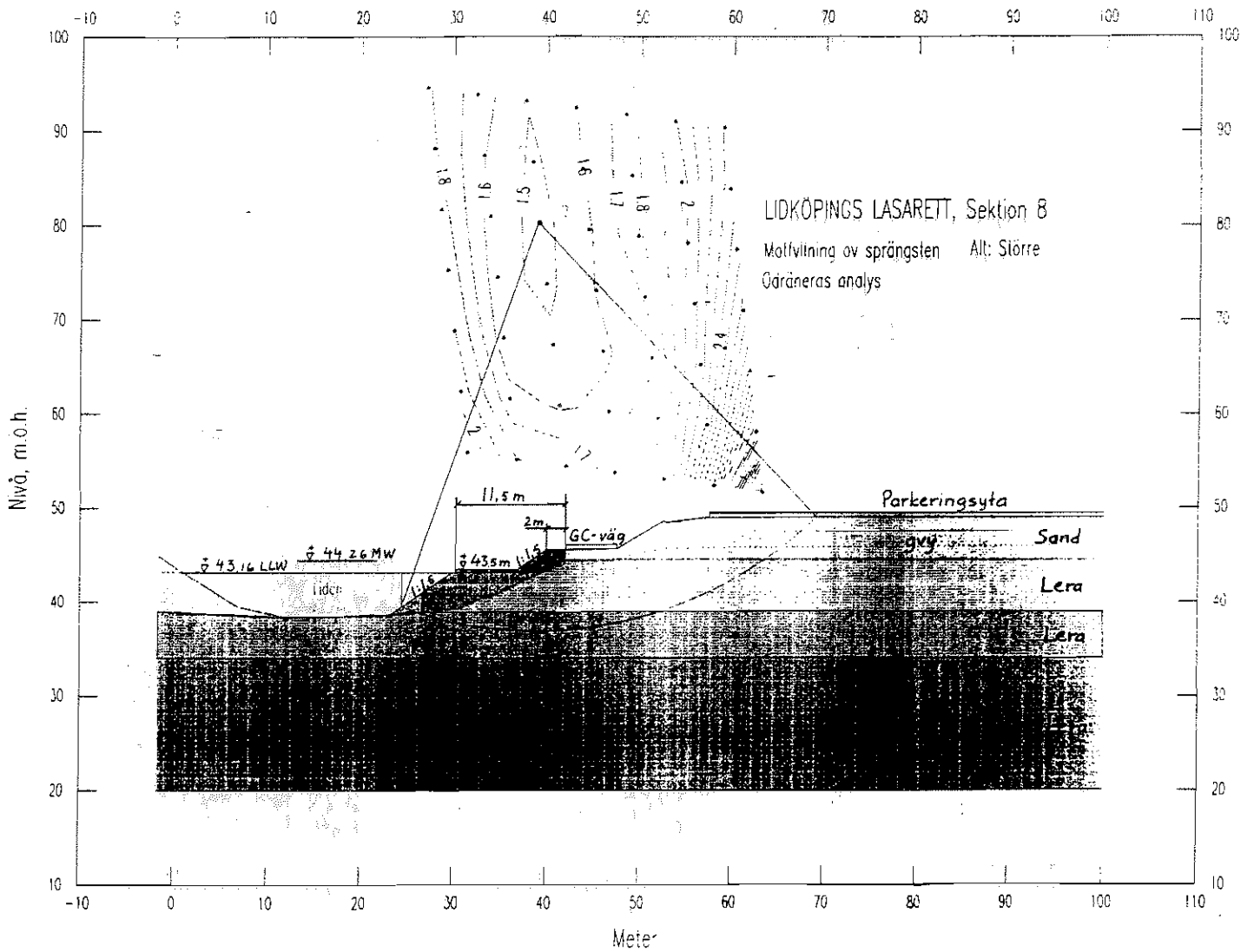
• = skred



BASSJUKHUSET, LIDKÖPING    FIGUR 2  
Skred inträffade längs Lidan



BASSJUKHUSET, LIDKÖPING	SKALA 1:1400
Plan över förstärkningsåtgärder utförda 1994	FIGUR 3a



BASSJUKHUSET, LIDKÖPING Sektion över förstärkningsåtgärder utförda 1994	FIGUR 3b
--	----------



Södra delen av sjukhusområdet



Gång- och cykelbanan sedd från norra delen av området mot söder

BASSJUKHUSET, LIDKÖPING Fotografier över sjukhusområdet
--

FIGUR 4a
----------

B2 - 8

B2 - 8

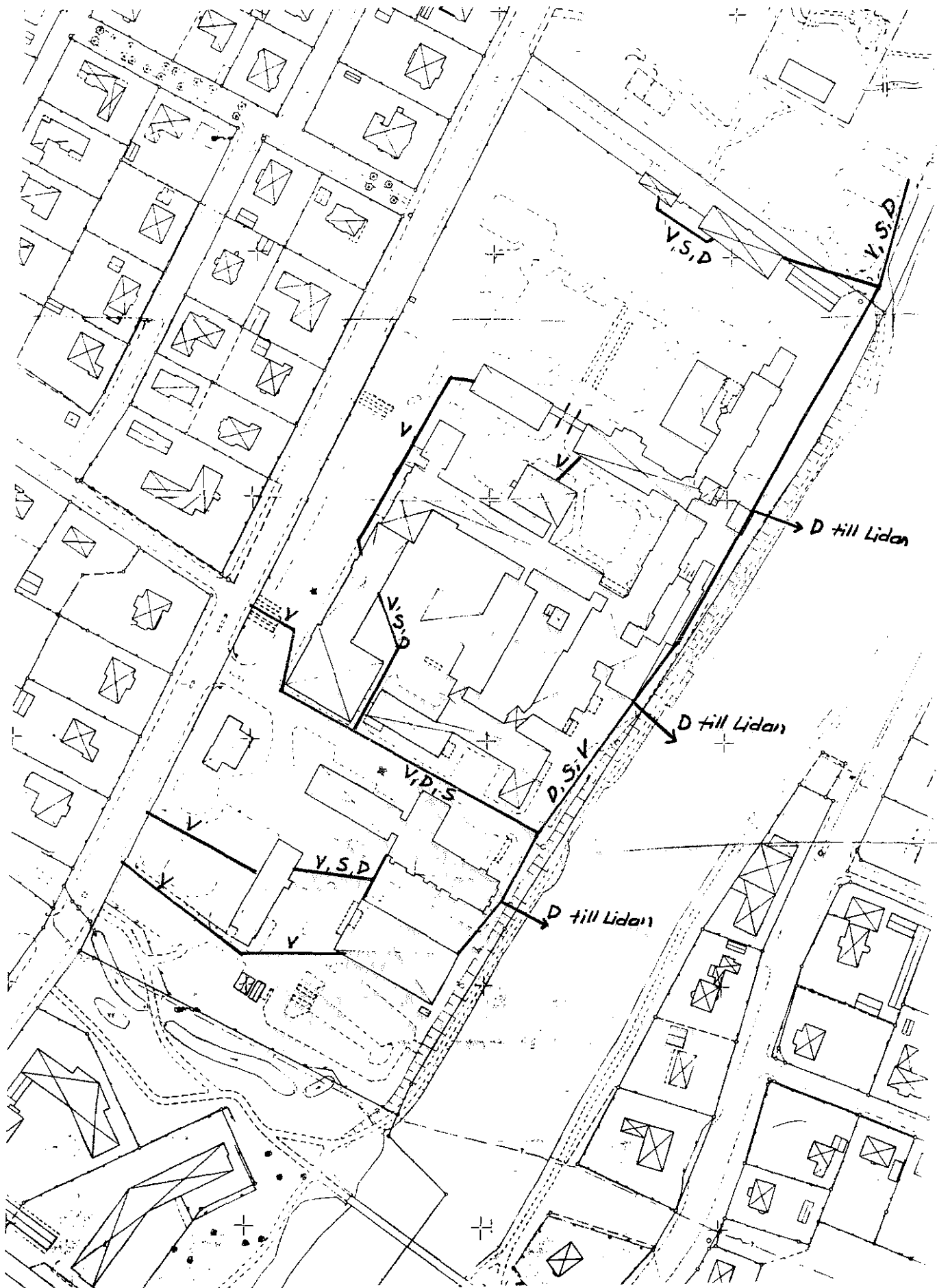


Gång- och cykelbanan sedd från södra delen av området mot norr

BASSJUKHUSET, LIDKÖPING Fotografier över sjukhusområdet	FIGUR 4b
--	----------

B2 - 9

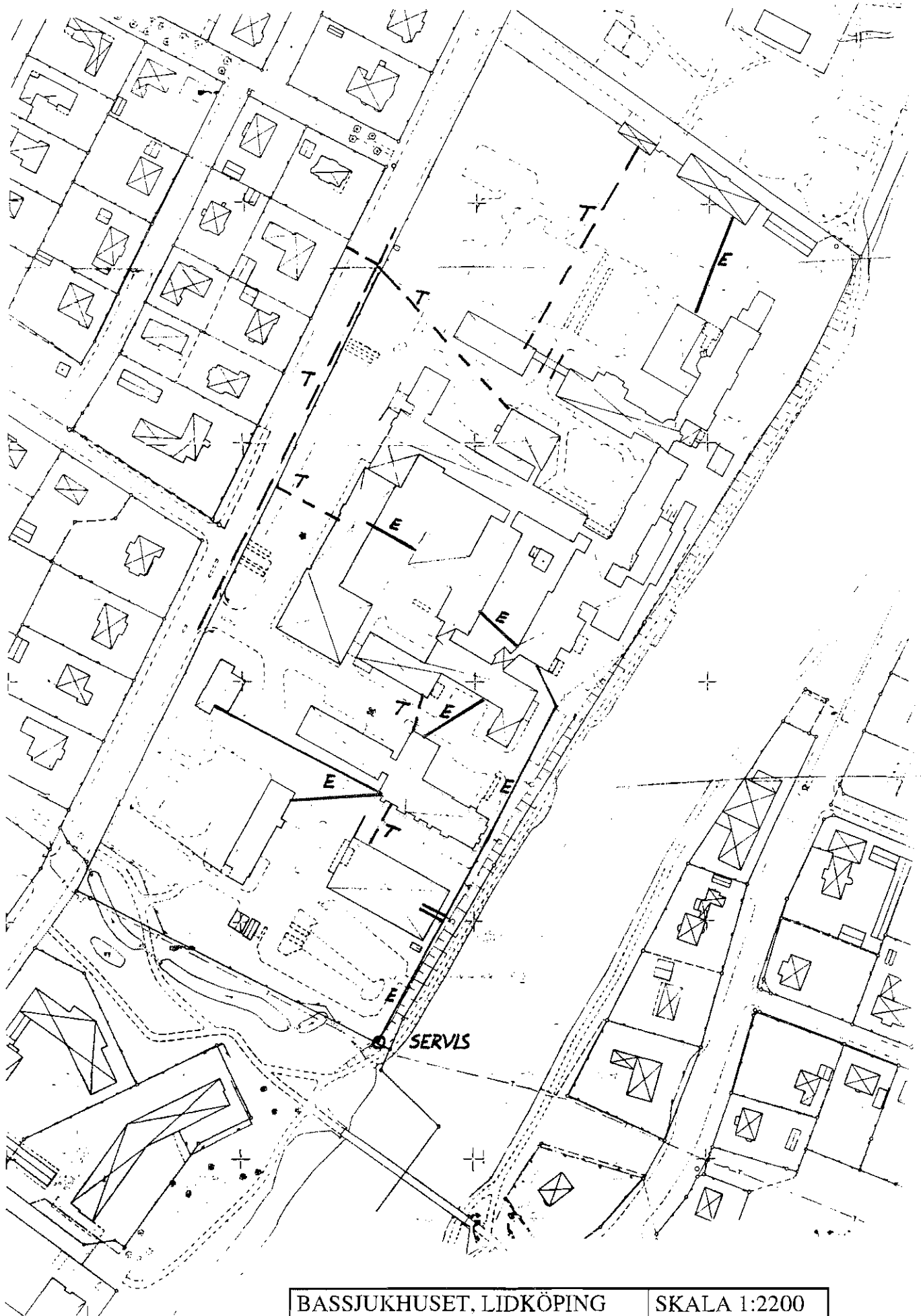
B2 - 9



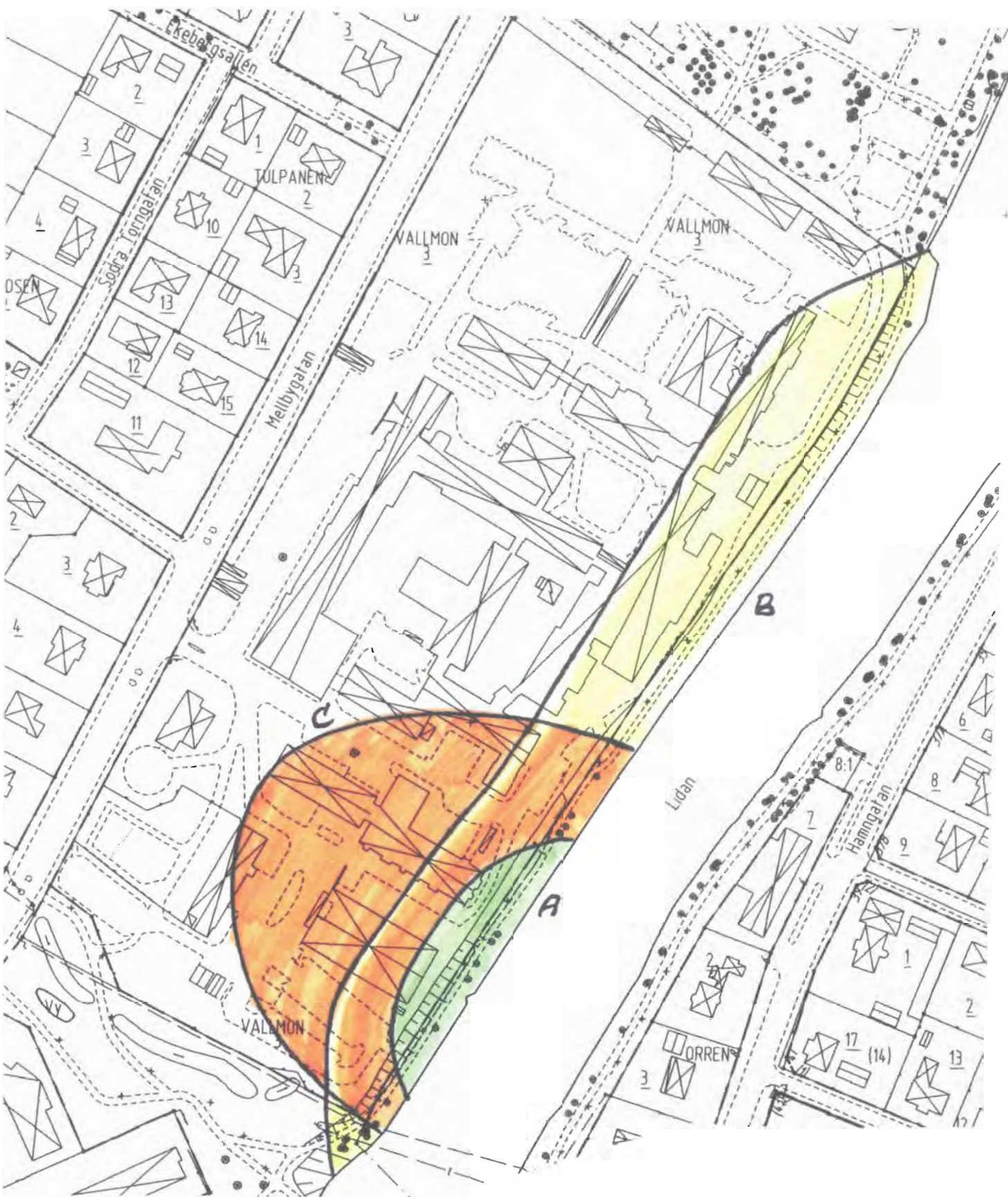
BASSJUKHUSET, LIDKÖPING  
 Vatten-, spill- samt  
 dagvattenledningar

SKALA 1:2200  
 FIGUR 5a





BASSJUKHUSET, LIDKÖPING El- och teleledningar	SKALA 1:2200 FIGUR 5b
--	--------------------------



BASSJUKHUSET, LIDKÖPING  
 Omfattning av ett eventuellt skred i  
 tre nivåer enligt avsnitt 4.3

SKALA 1:1400  
 FIGUR 6

BILAGA 2(2)

BERÄKNING AV KONSEKVENNS  
AV SKRED I LIDKÖPING

## Lidköping grön

Enhet	Alt 1	Alt 2	à-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2 Kostnad kkr	
	Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr		
	Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5		
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer	1	3	13000000	13 000,0	39 000,0	26 000
svårt skadade	personer	3	5	2400000	7 200,0	12 000,0	9 600
lindrigt skadade	personer	5	10	100000	500,0	1 000,0	750
<b>Summa A</b>					<b>20 700,0</b>	<b>52 000,0</b>	<b>36 350</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	200	200	23	4,6	4,6	5
skyddsarbeten	mandagar	100	100	1700	0,2	170,0	85
inkvartering	persondygn	50	50	500	25,0	25,0	25
utrymning	personer	50	50	500	25,0	25,0	25
<b>Summa B</b>					<b>54,8</b>	<b>224,6</b>	<b>140</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning					100,0	200,0	150
Övervakning					200,0	400,0	300
Förstärkningsåtgärder					1 000,0	2 000,0	1 500
Terrängmodellering					500,0	1 000,0	750
Grundförstärkning					0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>					<b>1 800,0</b>	<b>3 600,0</b>	<b>2 700</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	100	100	1200	120,0	120,0	120
jämväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förbifart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	150	150	500	75,0	75,0	75
belysning	bel punkter	10	10	8000	80,0	80,0	80
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
<b>Summa D</b>					<b>275,0</b>	<b>275,0</b>	<b>275</b>

## Lidköping grön

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>E Systemomläggning (drift)</b>						
trafik						
teknisk försörjning						
<b>Summa E</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>						
vägtrafik						
väg,gata 2-fält	fordonstimma		80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	fordonstimma		73	0,0	0,0	0
motorväg	fordonstimma		72	0,0	0,0	0
GCM-väg	persontimma		15	0,0	0,0	0
fordonskostnader	fordonskm		4	0,0	0,0	0
jämväg						
enkelspår	vagntimma		1800	0,0	0,0	0
dubbelspår	vagntimma		1800	0,0	0,0	0
sjöfart						
luftfart						
VA						
energi/el						
tele						
<b>Summa F</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

## Lidköping grön

G Återställning		Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
Enhet		Mängd	Mängd	à-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
				kr/enhet	kkkr	kkkr	kkkr
byggnader							
bostadshus							
flerfamiljshu	st			4000000	0,0	0,0	0
radhus	st			600000	0,0	0,0	0
villa	st			700000	0,0	0,0	0
kommersiella byggnader							
industri	st				0,0	0,0	0
jordbruk	st			1000000	0,0	0,0	0
affär	st			800000	0,0	0,0	0
kontor	st			1000000	0,0	0,0	0
skolor	st			10000000	0,0	0,0	0
sjukhus	st	2	2	10000000	20 000,0	20 000,0	20 000
servicehus	st			4000000	0,0	0,0	0
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	50	50	1200	60,0	60,0	60
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
bro							
	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter			500	0,0	0,0	0
belysning	bel punkter			8000	0,0	0,0	0
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
mark							
anlagd	m <sup>3</sup>	2500	2500	12	30,0	30,0	30
odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
natur	m <sup>3</sup>			8	0,0	0,0	0
miljö							
vatten							
luft							
natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>20 090,0</b>	<b>20 090,0</b>	<b>20 090</b>

Lidköping grön

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	à-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				1 000,0	2 000,0	1 500
psyiskt lidande, oro				1 000,0	2 000,0	1 500
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				2 000,0	4 000,0	3 000
<b>Summa I</b>				<b>4 000,0</b>	<b>8 000,0</b>	<b>6 000</b>

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkkr	Alt 2 Kostnad kkkr	Alt 1+2 Kostnad kkkr
	Andelar av alt 1 och alt 2=		
	0,5	0,5	
A Direkta personskador	20 700,0	52 000,0	36 350
B Räddningsarbeten	54,8	224,6	140
C Säkerhetsåtgärder	1 800,0	3 600,0	2 700
D Systemomläggning (anläggning)	275,0	275,0	275
E Systemomläggning (drift)	0,0	0,0	0
F Tids- och funktionsförluster	0,0	0,0	0
G Återställning	20 090,0	20 090,0	20 090
H Bestående miljökonsekvenser	0,0	0,0	0
I Div mjuka kostnader	4 000,0	8 000,0	6 000
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>46 919,8</b>	<b>84 189,6</b>	<b>65 555</b>



## Lidköping gul

	Enhet	Alt 1	Alt 2	å-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
		Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr
		Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer	15	40	13000000	195 000,0	520 000,0	357 500
svårt skadade	personer	25	50	2400000	60 000,0	120 000,0	90 000
lindrigt skadade	personer	20	40	100000	2 000,0	4 000,0	3 000
<b>Summa A</b>					<b>257 000,0</b>	<b>644 000,0</b>	<b>450 500</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	1000	1000	23	23,0	23,0	23
skyddsarbeten	mandagar	1000	1000	1700	1,7	1 700,0	851
inkvartering	persondygn	400	400	500	200,0	200,0	200
utrymning	personer	100	100	500	50,0	50,0	50
<b>Summa B</b>					<b>274,7</b>	<b>1 973,0</b>	<b>1 124</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning					800,0	1 300,0	1 050
Övervakning					400,0	600,0	500
Förstärkningsåtgärder					5 000,0	10 000,0	7 500
Terrängmodellering					1 000,0	2 000,0	1 500
Grundförstärkning					0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>					<b>7 200,0</b>	<b>13 900,0</b>	<b>10 550</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0,0	0
jämväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
eiverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	600	600	500	300,0	300,0	300
belysning	bel punkter	25	25	8000	200,0	200,0	200
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	500	500	300	150,0	150,0	150
<b>Summa D</b>					<b>650,0</b>	<b>650,0</b>	<b>650</b>

## Lidköping gul

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>E Systemomläggning (drift)</b>						
trafik						
teknisk försörjning						
<b>Summa E</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>						
vägtrafik						
väg,gata 2-fält	fordonstimma		80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	fordonstimma		73	0,0	0,0	0
motorväg	fordonstimma		72	0,0	0,0	0
GCM-väg	personstimma		15	0,0	0,0	0
fordonskostnader	fordonskm		4	0,0	0,0	0
järnväg						
enkelspår	vagntimma		1800	0,0	0,0	0
dubbelspår	vagntimma		1800	0,0	0,0	0
sjöfart						
luftfart						
VA						
energi/el						
tele						
<b>Summa F</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

## Lidköping gul

G Återställning	Enhet	Alt 1	Alt 2	à-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
		Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr	
byggnader								
bostadshus								
	flerfamiljshu	st		4000000	0,0	0,0	0	
	radhus	st		600000	0,0	0,0	0	
	villa	st		700000	0,0	0,0	0	
kommersiella byggnader								
	industri	st			0,0	0,0	0	
	jordbruk	st		1000000	0,0	0,0	0	
	affär	st		800000	0,0	0,0	0	
	kontor	st		1000000	0,0	0,0	0	
	skolor	st		10000000	0,0	0,0	0	
	sjukhus	st	6	10000000	60 000,0	60 000,0	60 000	
	servicehus	st		4000000	0,0	0,0	0	
vägar								
	väg,gata 2-fält	längdmeter		7500	0,0	0,0	0	
	väg,gata 4-fält	längdmeter		11000	0,0	0,0	0	
	motorväg	längdmeter		12000	0,0	0,0	0	
	GCM-väg	längdmeter	300	300	1200	360,0	360,0	360
järnväg								
	enkelspår	längdmeter		10000	0,0	0,0	0	
	dubbelspår	längdmeter		16000	0,0	0,0	0	
bro								
		längdmeter		10000	0,0	0,0	0	
sjöfart								
luftfart								
VA								
	verk	st			0,0	0,0	0	
	ledning	längdmeter		4000	0,0	0,0	0	
energi/el								
	värmeverk	st			0,0	0,0	0	
	värmeledning	längdmeter		5000	0,0	0,0	0	
	elverk	st			0,0	0,0	0	
	elledning	längdmeter		500	0,0	0,0	0	
	belysning	bel punkter		8000	0,0	0,0	0	
tele								
	station	st			0,0	0,0	0	
	ledning	längdmeter		300	0,0	0,0	0	
mark								
	anlagd	m <sup>3</sup>	25000	25000	12	300,0	300,0	300
	odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
	natur	m <sup>3</sup>			8	0,0	0,0	0
miljö								
vatten								
luft								
natur/kultur								
<b>Summa G</b>					<b>60 660,0</b>	<b>60 660,0</b>	<b>60 660</b>	

## Lidköping gul

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	à-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				10 000,0	20 000,0	15 000
psyiskt lidande, oro				25 000,0	100 000,0	62 500
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				10 000,0	20 000,0	15 000
<b>Summa I</b>				<b>45 000,0</b>	<b>140 000,0</b>	<b>92 500</b>

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
		0,5	0,5
<b>Andelar av alt 1 och alt 2=</b>			
<b>A Direkta personskador</b>	<b>257 000,0</b>	<b>644 000,0</b>	<b>450 500</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>	<b>274,7</b>	<b>1 973,0</b>	<b>1 124</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	<b>7 200,0</b>	<b>13 900,0</b>	<b>10 550</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	<b>650,0</b>	<b>650,0</b>	<b>650</b>
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>G Återställning</b>	<b>60 660,0</b>	<b>60 660,0</b>	<b>60 660</b>
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>	<b>45 000,0</b>	<b>140 000,0</b>	<b>92 500</b>
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>370 784,7</b>	<b>861 183,0</b>	<b>615 984</b>

## Lidköping röd

Enhet	Alt 1	Alt 2	å-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
	Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr	
	Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5		
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer	10	30	13000000	130 000,0	390 000,0	260 000
svårt skadade	personer	20	40	2400000	48 000,0	96 000,0	72 000
lindrigt skadade	personer	10	30	100000	1 000,0	3 000,0	2 000
<b>Summa A</b>					<b>179 000,0</b>	<b>489 000,0</b>	<b>334 000</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	1000	1000	23	23,0	23,0	23
skyddsarbeten	mandagar	1000	1000	1700	1,7	1 700,0	851
inkvartering	persondygn	400	400	500	200,0	200,0	200
utrymning	personer	400	400	500	200,0	200,0	200
<b>Summa B</b>					<b>424,7</b>	<b>2 123,0</b>	<b>1 274</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning					800,0	1 300,0	1 050
Övervakning					400,0	600,0	500
Förstärkningsåtgärder					5 000,0	10 000,0	7 500
Terrängmodellering					1 000,0	2 000,0	1 500
Grundförstärkning					0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>					<b>7 200,0</b>	<b>13 900,0</b>	<b>10 550</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fäl	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fäl	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	200	200	1200	240,0	240,0	240
jämväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st	1	1	50000	50,0	50,0	50
elledning	längdmeter	300	300	500	150,0	150,0	150
belysning	bel punkter	20	20	8000	160,0	160,0	160
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	300	300	300	90,0	90,0	90
<b>Summa D</b>					<b>690,0</b>	<b>690,0</b>	<b>690</b>

## Lidköping röd

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	à-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>E Systemomläggning (drift)</b>						
trafik						
teknisk försörjning						
<b>Summa E</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>						
vägtrafik						
väg,gata 2-fäl fordonstimma			80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fäl fordonstimma			73	0,0	0,0	0
motorväg fordonstimma			72	0,0	0,0	0
GCM-väg persontimma			15	0,0	0,0	0
fordonskostnader fordonskm			4	0,0	0,0	0
järnväg						
enkelspår vagntimma			1800	0,0	0,0	0
dubbelspår vagntimma			1800	0,0	0,0	0
sjöfart						
luffart						
VA						
energi/el						
tele						
<b>Summa F</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

## Lidköping röd

G Återställning	Enhet	Alt 1	Alt 2	à-kostnad kr/enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
		Mängd	Mängd		Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr
byggnader							
bostadshus							
	flerfamiljs st			4000000	0,0	0,0	0
	radhus st			600000	0,0	0,0	0
	villa st			700000	0,0	0,0	0
kommersiella byggnader							
	industri st				0,0	0,0	0
	jordbruk st			1000000	0,0	0,0	0
	affär st			800000	0,0	0,0	0
	kontor st			1000000	0,0	0,0	0
	skolor st			10000000	0,0	0,0	0
	sjukhus st	5	5	10000000	50 000,0	50 000,0	50 000
	servicehus st			4000000	0,0	0,0	0
vägar							
	väg,gata 2-fäl längdmeter			7500	0,0	0,0	0
	väg,gata 4-fäl längdmeter			11000	0,0	0,0	0
	motorväg längdmeter			12000	0,0	0,0	0
	GCM-väg längdmeter	50	50	1200	60,0	60,0	60
järnväg							
	enkelspår längdmeter			10000	0,0	0,0	0
	dubbelspår längdmeter			16000	0,0	0,0	0
	bro längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
	verk st				0,0	0,0	0
	ledning längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
	värmeverk st				0,0	0,0	0
	värmeledning längdmeter			5000	0,0	0,0	0
	elverk st				0,0	0,0	0
	elledning längdmeter			500	0,0	0,0	0
	belysning bef punkter			8000	0,0	0,0	0
tele							
	station st				0,0	0,0	0
	ledning längdmeter			300	0,0	0,0	0
mark							
	anlagd m <sup>3</sup>	25000	25000	12	300,0	300,0	300
	odlad m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
	natur m <sup>3</sup>			8	0,0	0,0	0
miljö							
vatten							
luft							
natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>50 360,0</b>	<b>50 360,0</b>	<b>50 360</b>



## Lidköping röd

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	à-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				10 000,0	20 000,0	15 000
psyiskt lidande, oro				25 000,0	100 000,0	62 500
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				10 000,0	20 000,0	15 000
<b>Summa I</b>				<b>45 000,0</b>	<b>140 000,0</b>	<b>92 500</b>

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
Andelar av alt 1 och alt 2=	0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>	<b>179 000,0</b>	<b>489 000,0</b>	<b>334 000</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>	<b>424,7</b>	<b>2 123,0</b>	<b>1 274</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	<b>7 200,0</b>	<b>13 900,0</b>	<b>10 550</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	<b>690,0</b>	<b>690,0</b>	<b>690</b>
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>G Återställning</b>	<b>50 360,0</b>	<b>50 360,0</b>	<b>50 360</b>
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>	<b>45 000,0</b>	<b>140 000,0</b>	<b>92 500</b>
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>282 674,7</b>	<b>696 073,0</b>	<b>489 374</b>

BILAGA 3(1)

UMEÅ  
ALLMÄN BESKRIVNING  
AV OMRÅDET

## STRANDPROMENADEN, UMEÅ

### Allmän beskrivning av området

Umeå ligger centrerad kring Ume Älv, se Figur 1. Slänterna ner mot älven är på sina ställen mycket branta, med lutningar upp mot 1:2 och bostadsbebyggelsen når ofta ut alldeles nära släntkrön. Ytliga skred är vanliga längs de branta slänterna och ett antal skred har inträffat.

Stabiliteten för området norr om älven vid Norra och Östra Brinkvägarna har studerats vid ett flertal tillfällen; första gången i mitten på 60-talet. Ansökan om bidrag från statens "Specialdestinerat statsbidrag för förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor" resulterade i ett bidrag på 6 miljoner kronor den 1996-01-17. En ökad stabilitet för slänten erhöles genom stödfyllning bestående av sprängsten, vid släntens nedre del, släntfoten. Omfattning och läge för stabiliseringen framgår av Figur .

Området kännetecknas av bostadsbebyggelse, nästan uteslutande 1-och 2-familjsbostäder. Ovan, den ner mot älven brant sluttande slänten, slingrar sig Umeås strandpromenad. Fotografiet i Figur 3 illustrerar väl områdets karaktär.

Inom området återfinns ledningar för vatten, dagvatten, spillvatten, tele samt el för områdets behov. Strax öster om det stabiliserade området finns huvudledningarna för spillvatten samt dagvatten. Ledningarnas läge framgår av Figur 4.

### Omfattning av ett eventuellt skred

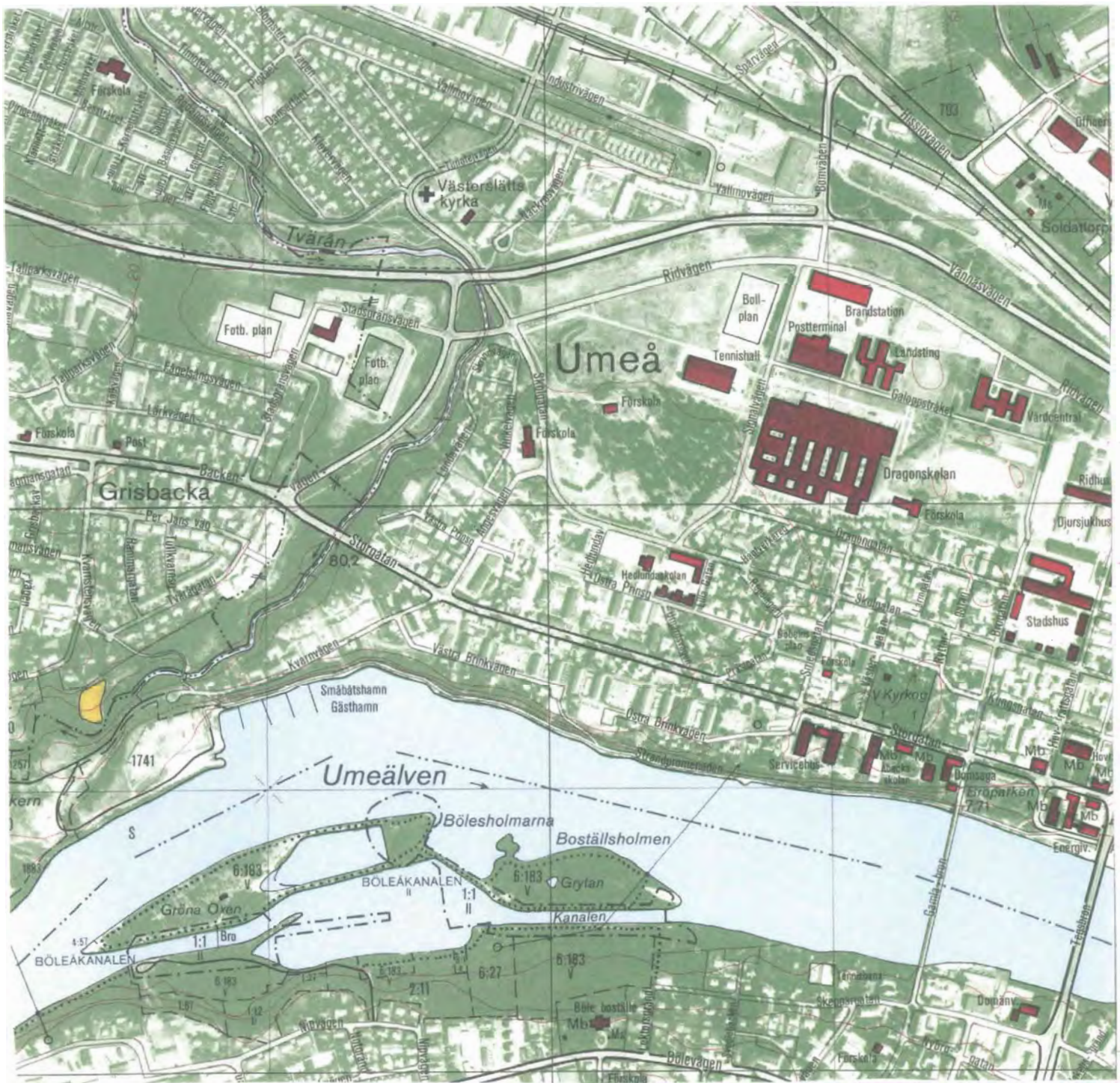
Den utredning som genomförts av Jacobsson & Widmark AB, och som redovisats i rapporten "Utlåtande över stabiliteten hos Umeälvens norra brink i området från Brogatan till 1350 m väster om Brogatan" daterad 1969-06-27 har legat till grund för bedömningen av ett eventuellt skreds omfattning. I Figur 5 redovisas tre olika tänkbara omfattningar av ett eventuellt skred; ett ytligt skred, ett djupt verkande skred samt ett djupt skred med efterföljande bakåtgripande skred. Skred längs de djupare glidyterna kan inträffa då vattenståndet i älven och grundvattennivå antar ogynnsamma nivåer. De djupt verkande glidyterna ger primärt en brant stupande jordyta som så småningom ger upphov till bakåtgripande skred.

### Kostnader vid eventuellt skred

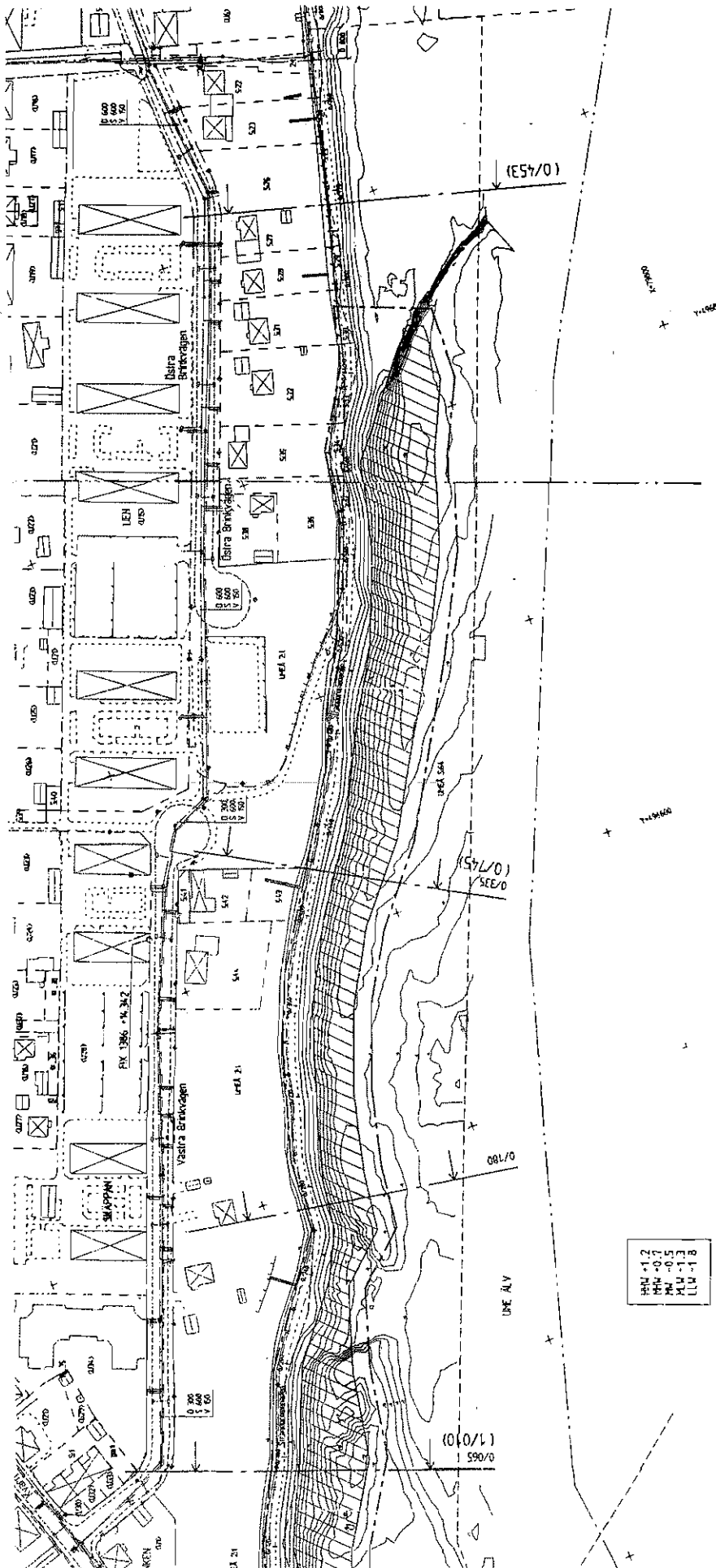
I det följande anges kostnaden för de tre olika omfattningarna på ett förväntat skred som angavs i avsnitt 5.2 En sammanställning av underlaget för beräkningarna, med tillhörande mängder återfinns i bilaga 3(2).

Totalkostnaderna för de tre olika alternativen blev följande:

A. Mindre skred	ca 5 Mkr
B. Normal, förväntad omfattning	ca 13 Mkr
C. Omfattande, bakåtgripande skred	ca 80 Mkr



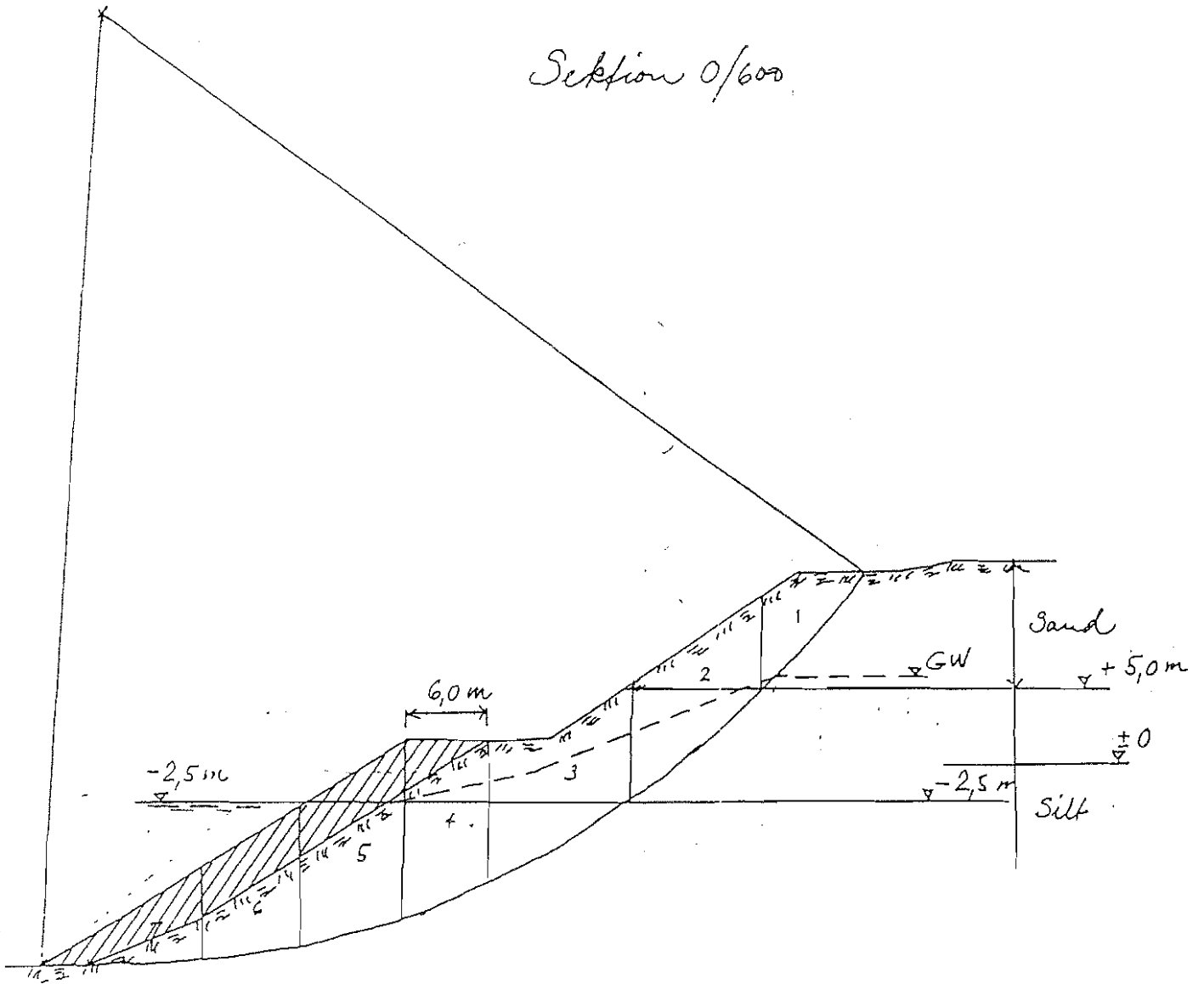
STRANDPROMENADEN, UMEÅ	SKALA 1:40 000
Plan över Umeå stad	FIGUR 1



PM 112
PM 00
PM 05
PM 13
PM 18

**STRANDPROMENADEN, UMEÅ**  
 Plan över förstärkningsåtgärder utförda 1995 **SKALA 1:2680**  
**FIGUR 2a**

Sektion 0/600



STRANDPROMENADEN, UMEÅ Sektion över förstärkningsåtgärder utförda 1995	FIGUR 2b
---	----------

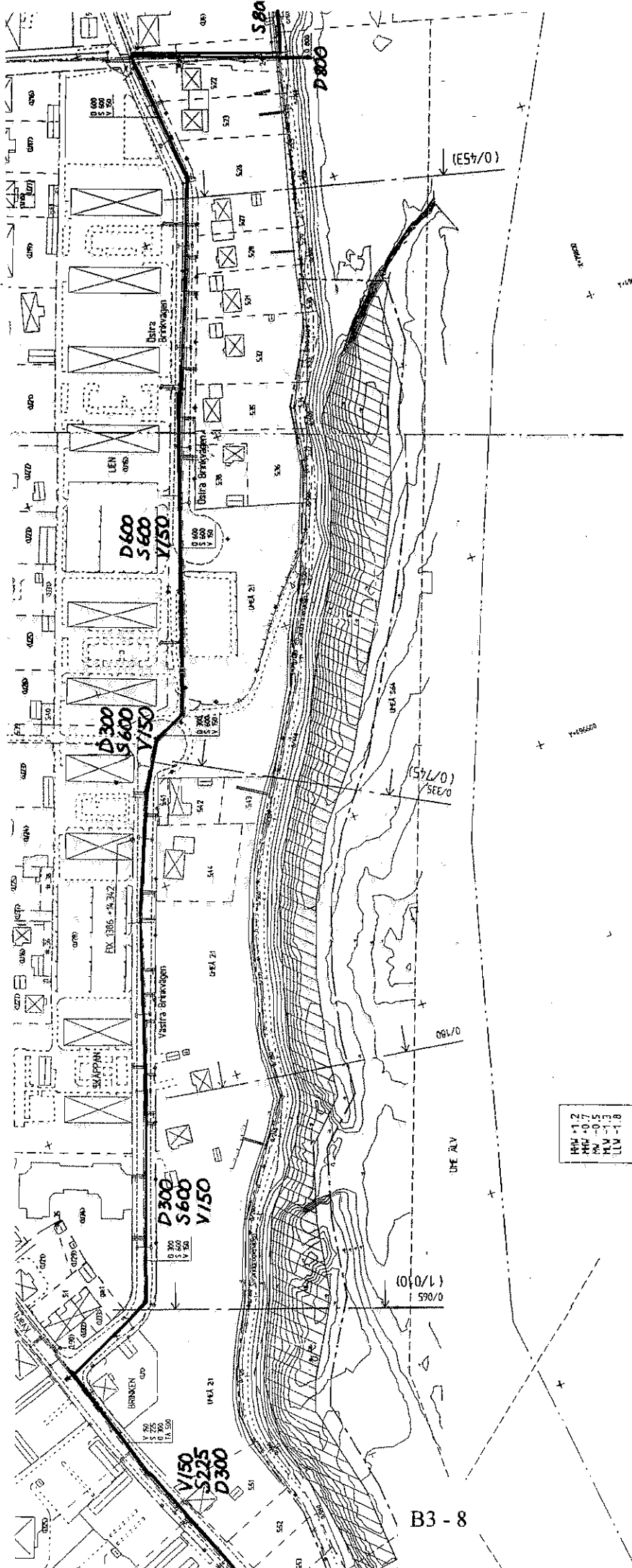




Norra strandbrinken utmed Ume Älv vid Bölesholmarna

STRANDPROMENADEN, UMEÅ	FIGUR 3
Fotografi över norra strandbrinken	

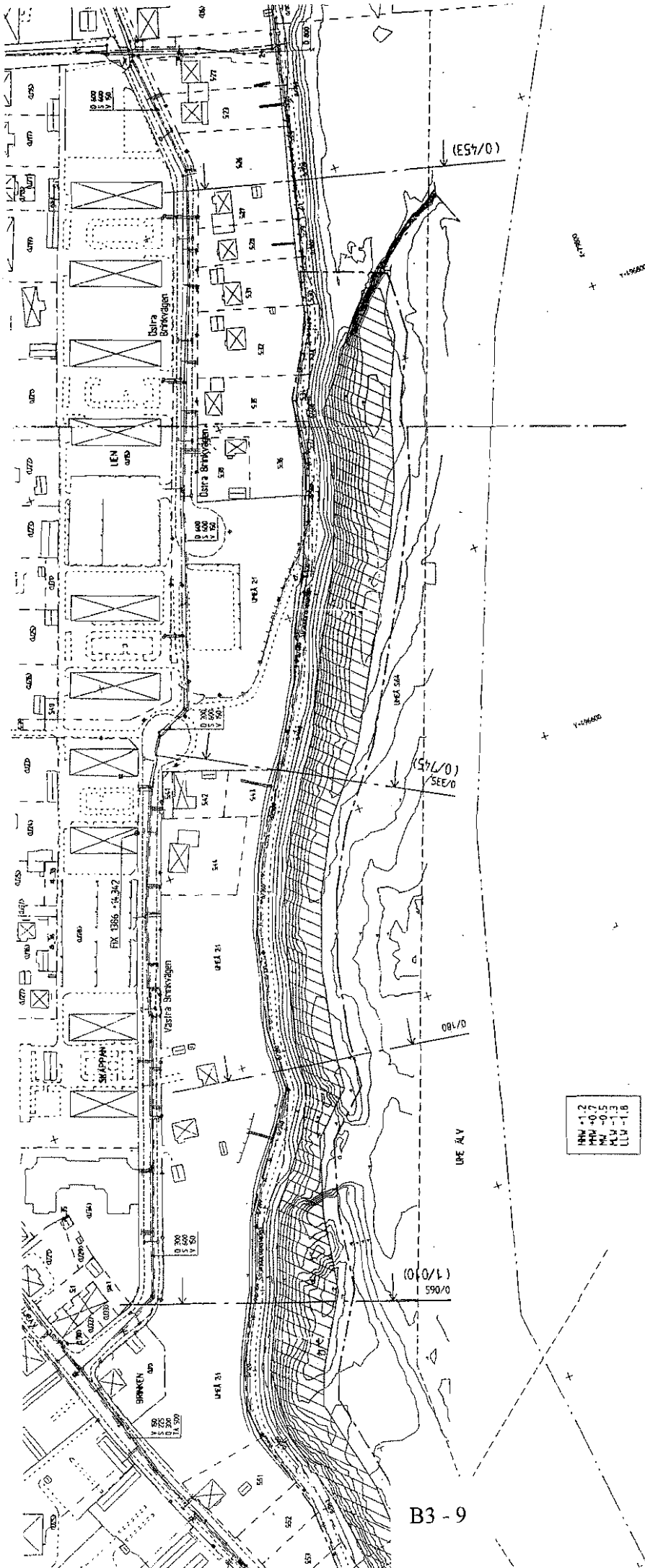
1 000 200 300 400 500 600 700 800 900 1000



B3 - 8

STRANDPROMENADEN, UMEÅ  
 Vatten-, spill- samt  
 dagvattenledningar  
 SKALA 1:2680  
 FIGUR 4a

HÖJ. 1:2
HÖJ. 0:7
HÖJ. 0:5
HÖJ. 1:3
HÖJ. 1:8



B3 - 9

STRANDPROMENADEN, UMEA  
 EI- och teledningar  
 SKALA 1:2680  
 FIGUR 4b



<p>STRANDPROMENADEN, UMEÅ          Omfattning av ett eventuellt skred i          tre nivåer enligt avsnitt 5.3</p>	<p>SKALA 1:2680          FIGUR 5</p>
--	--

BILAGA 3(2)

## BERÄKNING AV KONSEKVENSN AV SKRED I UMEÅ

Umeå grön

	Enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
		Mängd	Mängd	à-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad
				kr/enhet	kkkr	kkkr	
				Andelar av alt 1 och alt 2=	1,0	0,0	
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer			13000000	0,0	0,0	0
svårt skadade	personer			2400000	0,0	0,0	0
lindrigt skadade	personer	1		100000	100,0	0,0	100
<b>Summa A</b>					<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	100		23	2,3	0,0	2
skyddsarbeten	mandagar	10		1700	17,0	0,0	17
inkvartering	persondygn			500	0,0	0,0	0
utrymning	personer			500	0,0	0,0	0
<b>Summa B</b>					<b>19,3</b>	<b>0,0</b>	<b>19</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning		1		100000	100,0	0,0	100
Övervakning		1		100000	100,0	0,0	100
Förstärkningsåtgärder		1		2000000	2 000,0	0,0	2 000
Terrängmodellering		1		200000	200,0	0,0	200
Grundförstärkning					0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>					<b>2 400,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2 400</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	100		1200	120,0	0,0	120
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter			500	0,0	0,0	0
belysning	bel punkter			8000	0,0	0,0	0
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
<b>Summa D</b>					<b>120,0</b>	<b>0,0</b>	<b>120</b>

Umeå grön

	Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>E Systemomläggning (drift)</b>							
trafik							
teknisk försörjning							
<b>Summa E</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>							
vägtrafik							
väg,gata 2-fält	fordonstimma			80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	fordonstimma			73	0,0	0,0	0
motorväg	fordonstimma			72	0,0	0,0	0
GCM-väg	persontimma			15	0,0	0,0	0
fordonskostnader	fordonskm			4	0,0	0,0	0
järnväg							
enkelspår	vagnstimma			1800	0,0	0,0	0
dubbelspår	vagnstimma			1800	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
energi/el							
tele							
<b>Summa F</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

Umeå grön

G Återställning	Enhet	Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
		Mängd	Mängd	à-kostnad kr/enhet	Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr
byggnader							
bostadshus							
flerfamiljshu	st			4000000	0,0	0,0	0
radhus	st			600000	0,0	0,0	0
villa	st			700000	0,0	0,0	0
kommersiella byggnader							
industri	st				0,0	0,0	0
jordbruk	st			1000000	0,0	0,0	0
affär	st			800000	0,0	0,0	0
kontor	st			1000000	0,0	0,0	0
skolor	st			10000000	0,0	0,0	0
sjukhus	st				0,0	0,0	0
servicehus	st			4000000	0,0	0,0	0
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter			1200	0,0	0,0	0
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
bro	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luffart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter			500	0,0	0,0	0
belysning	bel punkter			8000	0,0	0,0	0
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
mark							
anlagd	m <sup>3</sup>			12	0,0	0,0	0
odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
natur	m <sup>3</sup>			8	0,0	0,0	0
miljö							
vatten							
luft							
natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>



Umeå grön

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				300,0	500,0	300
psyiskt lidande, oro				1 000,0	2 000,0	1 000
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				1 000,0	2 000,0	1 000
<b>Summa I</b>				<b>2 300,0</b>	<b>4 500,0</b>	<b>2 300</b>

Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkkr	Alt 2 Kostnad kkkr	Alt 1+2 Kostnad kkkr
	Andelar av alt 1 och alt 2=		
	0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>	100,0	0,0	100
<b>B Räddningsarbeten</b>	19,3	0,0	19
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	2 400,0	0,0	2 400
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	120,0	0,0	120
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	0,0	0,0	0
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	0,0	0,0	0
<b>G Återställning</b>	0,0	0,0	0
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	0,0	0,0	0
<b>I Div mjuka kostnader</b>	2 300,0	4 500,0	2 300
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>4 939,3</b>	<b>4 500,0</b>	<b>4 939</b>

Umeå gul

	Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
		Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer			13000000	0,0	0,0	0
svårt skadade	personer	1	2	2400000	2 400,0	4 800,0	3 600
lindrigt skadade	personer	1	2	100000	100,0	200,0	150
<b>Summa A</b>					<b>2 500,0</b>	<b>5 000,0</b>	<b>3 750</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	300	300	23	6,9	6,9	7
skyddsarbeten	mandagar	30	30	1700	51,0	51,0	51
inkvartering	persondygn			500	0,0	0,0	0
utrymning	personer			500	0,0	0,0	0
<b>Summa B</b>					<b>57,9</b>	<b>57,9</b>	<b>58</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning		1	1	300000	300,0	300,0	300
Övervakning		1	1	200000	200,0	200,0	200
Förstärkningsåtgärder		1	1	4000000	4 000,0	4 000,0	4 000
Terrängmodellering		1	1	400000	400,0	400,0	400
Grundförstärkning					0,0	0,0	0
<b>Summa C</b>					<b>4 900,0</b>	<b>4 900,0</b>	<b>4 900</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter			7500	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	200	200	1200	240,0	240,0	240
jämväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart							
lufffart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			4000	0,0	0,0	0
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter			500	0,0	0,0	0
belysning	bel punkter			8000	0,0	0,0	0
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter			300	0,0	0,0	0
<b>Summa D</b>					<b>240,0</b>	<b>240,0</b>	<b>240</b>

Umeå gul

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>E Systemomläggning (drift)</b>						
trafik						
teknisk försörjning						
<b>Summa E</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>						
vägtrafik						
väg,gata 2-fält	fordonstimma		80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	fordonstimma		73	0,0	0,0	0
motorväg	fordonstimma		72	0,0	0,0	0
GCM-väg	persontimma		15	0,0	0,0	0
fordonskostnader	fordonskm		4	0,0	0,0	0
jämväg						
enkelspår	vagnstimma		1800	0,0	0,0	0
dubbelspår	vagnstimma		1800	0,0	0,0	0
sjöfart						
luffart						
VA						
energi/el						
tele						
<b>Summa F</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

Umeå gul

		Alt 1	Alt 2		Alt 1	Alt 2	Alt 1+2	
		Mängd	Mängd	å-kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad	
				kr/enhet	kk	kk	kk	
G Aterställning	Enhet							
byggnader								
bostadshus								
	flerfamiljshus	st		4000000	0,0	0,0	0	
	radhus	st		600000	0,0	0,0	0	
	villa	st		700000	0,0	0,0	0	
kommersiella byggnader								
	industri	st			0,0	0,0	0	
	jordbruk	st		1000000	0,0	0,0	0	
	affär	st		800000	0,0	0,0	0	
	kontor	st		1000000	0,0	0,0	0	
	skolor	st		10000000	0,0	0,0	0	
	sjukhus	st			0,0	0,0	0	
	servicehus	st		4000000	0,0	0,0	0	
vägar								
	väg,gata 2-fält	längdmeter		7500	0,0	0,0	0	
	väg,gata 4-fält	längdmeter		11000	0,0	0,0	0	
	motorväg	längdmeter		12000	0,0	0,0	0	
	GCM-väg	längdmeter		1200	0,0	0,0	0	
järnväg								
	enkelspår	längdmeter		10000	0,0	0,0	0	
	dubbelspår	längdmeter		16000	0,0	0,0	0	
	bro	längdmeter		10000	0,0	0,0	0	
sjöfart								
luftfart								
VA								
	verk	st			0,0	0,0	0	
	ledning	längdmeter		4000	0,0	0,0	0	
energi/el								
	värmeverk	st			0,0	0,0	0	
	värmeledning	längdmeter		5000	0,0	0,0	0	
	elverk	st			0,0	0,0	0	
	elledning	längdmeter		500	0,0	0,0	0	
	belysning	bel punkter		8000	0,0	0,0	0	
tele								
	station	st			0,0	0,0	0	
	ledning	längdmeter		300	0,0	0,0	0	
mark								
	anlagd	m <sup>3</sup>	100	200	12	1,2	2,4	2
	odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
	natur	m <sup>3</sup>	1000	2000	8	8,0	16,0	12
miljö								
	vatten							
	luft							
	natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>9,2</b>	<b>18,4</b>	<b>14</b>	

Umeå gul

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				500,0	1 000,0	750
psyiskt lidande, oro				1 500,0	2 500,0	2 000
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				1 000,0	2 000,0	1 500
<b>Summa I</b>				<b>3 000,0</b>	<b>5 500,0</b>	<b>4 250</b>

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkkr	Alt 2 Kostnad kkkr	Alt 1+2 Kostnad kkkr
	0,5	0,5	
<b>Andelar av alt 1 och alt 2=</b>			
<b>A Direkta personskador</b>	2 500,0	5 000,0	3 750
<b>B Räddningsarbeten</b>	57,9	57,9	58
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	4 900,0	4 900,0	4 900
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	240,0	240,0	240
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	0,0	0,0	0
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	0,0	0,0	0
<b>G Återställning</b>	9,2	18,4	14
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	0,0	0,0	0
<b>I Div mjuka kostnader</b>	3 000,0	5 500,0	4 250
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>10 707,1</b>	<b>15 716,3</b>	<b>13 212</b>

Umeå röd

	Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
		Andelar av alt 1 och alt 2=			0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>							
döda	personer	2	4	13000000	26 000,0	52 000,0	39 000
svårt skadade	personer	2	5	2400000	4 800,0	12 000,0	8 400
lindrigt skadade	personer	1	3	100000	100,0	300,0	200
<b>Summa A</b>					<b>30 900,0</b>	<b>64 300,0</b>	<b>47 600</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>							
transporter	fordonskm	500	500	23	11,5	11,5	12
skyddsarbeten	mandagar	50	50	1700	85,0	85,0	85
inkvartering	persondygn	30	30	500	15,0	15,0	15
utrymning	personer	10	10	500	5,0	5,0	5
<b>Summa B</b>					<b>116,5</b>	<b>116,5</b>	<b>117</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>							
Geoteknisk utredning					300,0	500,0	400
Övervakning					300,0	500,0	400
Förstärkningsåtgärder					5 000,0	10 000,0	7 500
Terrängmodellering					1 000,0	2 000,0	1 500
Grundförstärkning					1 000,0	3 000,0	2 000
<b>Summa C</b>					<b>6 600,0</b>	<b>13 000,0</b>	<b>9 800</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>							
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter	200	200	7500	1 500,0	1 500,0	1 500
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	200	200	1200	240,0	240,0	240
järnväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
förfart (500 m)	längdmeter			5500000	0,0	0,0	0
bro ny	längdmeter			100000	0,0	0,0	0
bro tillfällig	kvadratmeter			5000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	300	300	4000	1 200,0	1 200,0	1 200
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	300	300	500	150,0	150,0	150
belysning	bel punkter	20	20	8000	160,0	160,0	160
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	300	300	300	90,0	90,0	90
<b>Summa D</b>					<b>3 340,0</b>	<b>3 340,0</b>	<b>3 340</b>



## Umeå röd

	Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>E Systemomläggning (drift)</b>							
trafik							
teknisk försörjning							
<b>Summa E</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>							
vägtrafik							
väg,gata 2-fält	fordonstimma			80	0,0	0,0	0
väg,gata 4-fält	fordonstimma			73	0,0	0,0	0
motorväg	fordonstimma			72	0,0	0,0	0
GCM-väg	persontimma			15	0,0	0,0	0
fordonskostnader	fordonskm			4	0,0	0,0	0
järnväg							
enkelspår	vagntimma			1800	0,0	0,0	0
dubbelspår	vagntimma			1800	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
energi/el							
tele							
<b>Summa F</b>					<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

Umeå röd

		Alt 1	Alt 2		Alt 1	Alt 2	Alt 1+2
G Återställning	Enhet	Mängd	Mängd	å-kostnad kr/enhet	Kostnad kkr	Kostnad kkr	Kostnad kkr
byggnader							
bostadshus							
flerfamiljshus	st	2	2	4000000	8 000,0	8 000,0	8 000
radhus	st			600000	0,0	0,0	0
villa	st	2	2	700000	1 400,0	1 400,0	1 400
kommersiella byggnader							
industri	st				0,0	0,0	0
jordbruk	st			1000000	0,0	0,0	0
affär	st			800000	0,0	0,0	0
kontor	st			1000000	0,0	0,0	0
skolor	st			10000000	0,0	0,0	0
sjukhus	st				0,0	0,0	0
servicehus	st			4000000	0,0	0,0	0
vägar							
väg,gata 2-fält	längdmeter	50	50	7500	375,0	375,0	375
väg,gata 4-fält	längdmeter			11000	0,0	0,0	0
motorväg	längdmeter			12000	0,0	0,0	0
GCM-väg	längdmeter	30	50	1200	36,0	60,0	48
jämväg							
enkelspår	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
dubbelspår	längdmeter			16000	0,0	0,0	0
bro	längdmeter			10000	0,0	0,0	0
sjöfart							
luftfart							
VA							
verk	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	50	50	4000	200,0	200,0	200
energi/el							
värmeverk	st				0,0	0,0	0
värmeledning	längdmeter			5000	0,0	0,0	0
elverk	st				0,0	0,0	0
elledning	längdmeter	50	50	500	25,0	25,0	25
belysning	bel punkter			8000	0,0	0,0	0
tele							
station	st				0,0	0,0	0
ledning	längdmeter	50	50	300	15,0	15,0	15
mark							
anlagd	m <sup>3</sup>	1000	2000	12	12,0	24,0	18
odlad	m <sup>3</sup>			10	0,0	0,0	0
natur	m <sup>3</sup>	3000	5000	8	24,0	40,0	32
miljö							
vatten							
luft							
natur/kultur							
<b>Summa G</b>					<b>10 087,0</b>	<b>10 139,0</b>	<b>10 113</b>

Umeå röd

Enhet	Alt 1 Mängd	Alt 2 Mängd	å-kostnad kr/enhet	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>						
vatten				0,0	0,0	0
luft				0,0	0,0	0
natur/kultur				0,0	0,0	0
<b>Summa H</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>						
riskvärdering (ej inkluderad i A)				0,0	0,0	0
sociala konsekvenser				0,0	0,0	0
obekvämlighet				1 000,0	2 000,0	1 500
psyiskt lidande, oro				3 000,0	5 000,0	4 000
osäkerhet				0,0	0,0	0
politiska konsekvenser				3 000,0	5 000,0	4 000
<b>Summa I</b>				<b>7 000,0</b>	<b>12 000,0</b>	<b>9 500</b>

**Räddningsverket, 651 80 Karlstad**  
**Telefon 054-13 50 00, telefax 054-13 56 00**

Beställningsnummer R53-151/96. Telefon 054-13 57 10, telefax 054-13 56 05

ISBN 91-88890-29-5  
Beställningsnummer R53-151/96. Telefon 054-13 57 10, telefax 054-13 56 05

ISBN 91-88890-29-5

## Översikt över kostnader på grund av skred

	Alt 1 Kostnad kkr	Alt 2 Kostnad kkr	Alt 1+2 Kostnad kkr
Andelar av alt 1 och alt 2=	0,5	0,5	
<b>A Direkta personskador</b>	<b>30 900,0</b>	<b>64 300,0</b>	<b>47 600</b>
<b>B Räddningsarbeten</b>	<b>116,5</b>	<b>116,5</b>	<b>117</b>
<b>C Säkerhetsåtgärder</b>	<b>6 600,0</b>	<b>13 000,0</b>	<b>9 800</b>
<b>D Systemomläggning (anläggning)</b>	<b>3 340,0</b>	<b>3 340,0</b>	<b>3 340</b>
<b>E Systemomläggning (drift)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>F Tids- och funktionsförluster</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>G Återställning</b>	<b>10 087,0</b>	<b>10 139,0</b>	<b>10 113</b>
<b>H Bestående miljökonsekvenser</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>I Div mjuka kostnader</b>	<b>7 000,0</b>	<b>12 000,0</b>	<b>9 500</b>
<b>Totalkostnad för A-I</b>	<b>58 043,5</b>	<b>102 895,5</b>	<b>80 470</b>