



STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE



Älvstranden vid Lilla Edet

Foto: SGI/Åke Johansson

Samhällsutbyggnad och skredriskanalys i nord- östra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun

Underlag vid översiktlig planering och beslut om
mark- och vattenanvändning

Slutrapport

Varia 548

LINKÖPING 2004



STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

Varia **548**

**Samhällsutbyggnad och skredriskanalys i nord-
östra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun**

Underlag vid översiktlig planering och beslut om
mark- och vattenanvändning

Slutrapport



Länsstyrelsen i Älvsborgs län



Statens geotekniska institut

Varia	Statens geotekniska institut (SGI) 581 93 Linköping
Beställning	SGI Litteraturtjänsten Tel: 013-20 18 04 Fax: 013-20 19 09 E-post: info@swedgeo.se Internet: www.swedgeo.se
ISSN	1100-6692
ISRN	SGI-VARIA--04/548--SE
Projektnummer SGI	10027
Diarienummer SGI	5.51-9411-0555

FÖRORD

Projektet ”Samhällsutbyggnad och skredriskanalys i nordöstra Göta älv dalen” har bedrivits och finansierats av de offentliga organ eller intressenter som har bedömts ha störst inflytande på mark- och vattenanvändningen i dalgången. Målet för arbetet har varit att i den allt mer urbaniserade dalgången åstadkomma bättre kunskaper om de risker för lerskred som finns där. En av anledningarna till projektet är att Göta älv dalen tillhör landets mest skredfrekventa områden.

Intressentgruppen består av Lilla Edets kommun, Vägverkets, Sjöfartsverkets och Vattenfall AB:s västra regionorganisationer, Statens geotekniska institut samt Länsstyrelsen i Älvsborg län. Huvudman för projektet har varit Länsstyrelsen i Älvsborgs län.

Aktuell sträcka är en av etapperna i ett pågående arbete med skredriskanalys i Göta älvs dalgång. Den första etappen, som redovisades 1995, omfattade den sydöstra delen inom delar av Göteborgs och Ale kommuner. Redovisningen av den nordöstra etappen kan delas upp i två delar. En del består av den geotekniska skredriskanalysen, utförd av Statens geotekniska institut som ett konsultuppdrag. Den delen redovisas i en huvudrapport med 8 teknikbilagor. Den andra delen utgörs av denna slutrapport. Den skall med analysresultatet som grund visa vilka långsiktigt förebyggande skredriskhänsyn som måste tas på övergripande fysisk nivå för att minska sårbarheten hos den framtida, men även den nuvarande, samhällsbyggnaden i nordöstra Göta älv dalen.

Konkret har riskhänsynen i denna rapport formulerats i åtgärdsinriktade rekommendationer. Därvid har osökt frågan infunnit sig om vem som bär ansvaret för att de rekommenderade åtgärderna kommer till stånd och vem som bekostar dem. En del av dessa ansvarsfrågor kan knytas till Plan- och Bygglagen och Miljöbalken. Övriga ansvarsförhållanden ligger utanför projektets ram att behandla. Slutrapporten har utarbetats av Länsstyrelsens projektledare och SGI:s uppdragsledare i enlighet med riktlinjerna i Skredriskanalys för Södra Göta älv dalen. Den ges ut som en gemensam publikation av Länsstyrelsen i Älvsborgs län och Statens geotekniska institut. Av praktiska skäl har rapporten inordnats i institutets Varia-serie.

Vänersborg och Göteborg i november 1997

Måns Hagberg
Länsstyrelsens projektledare

Jan Schälin
SGI:s uppdragsledare

Komplettering 2004–04–30

Utredningsresultatet har utnyttjats vid planering och för åtgärder sedan 1997. Efter 1997 har kompletterande geotekniska utredningar och förstärkningsåtgärder genomförts inom vissa delområden. Dessa områden har därför erhållit ny skredrisknivå, jämfört med den ursprungliga från 1997. Kompletteringar har införts i texten och på ritningar och dessa har markerats särskilt, för att det tydligt skall framgå, vilka förändringar, som tillförts efter 1997.

Vänersborg och Göteborg i april 2004

*Måns Hagberg
Länsstyrelsens projektledare*

*Jan Schälin
SGI:s uppdragsledare*

INNEHÅLL

A. Slutrapporten	6
• Huvudsyfte	6
• Användare	6
• Övriga viktiga punkter	8
B. Skredriskanalysen	8
• Beräkningar och bedömningar	8
• Skredriskvärdering	9
• Giltighet	12
C. Skredrisksituationen	13
• Riskbegrepp	13
• Dagens riskbild i stort	13
• Skillnader i riskbild mellan exploateringsalternativen	15
D. Skredriskhänsyn vid mark- och vattenanvändning	15
• Skredrisknivåer	15
• Rekommendationer knutna till skredrisknivåer	16
• Ritningar med skredrisknivåer i färg	19
• Slutsatser för användning av mark	19
• Slutsatser för användningen av Göta älvs vattenområde	20
E. Förankring av rekommendationerna	21
Referenser	24
Bilagor	
• Ledningsgruppens ledamöter	Bilaga 1
• Beskrivning av konsekvensklasser	Bilaga 2
• Sammandrag och slutsatser om lokalisering av väg och järnväg i dalgången, november 1995	Bilaga 3
Ritningar	
• Översiktsplan, skala 1:75 000	Ritning SR
• Planredovisning av skredrisknivåer, skala 1:10 000 nuvarande förhållanden	Ritningar SR:1N - 3N
• Dito, maximal utbyggnad	Ritningar SR:1M-3M

A. SLUTRAPPORTEN

Komplettering 2004-04-30

Kompletteringar i enlighet med tillägg till förordet är markerade med ram och rubrik: Komplettering

Huvudsyfte

Rapporten skall vara ett planeringsunderlag i Miljöbalkens och Plan- och Bygglagens (PBL) mening. Denna slutrapport tar i huvudsak upp samma frågeställningar och slutsatser som i slutrapporten för Göta älv SO från 1995 (SGI Varia 439). Grundsynen har varit att rapporten skall vara ett allsidigt och homogent planeringsunderlag för god skredsäkerhet.

I slutrapporten överförs skredriskanalysens resultat till praktiska planeringsrekommendationer kopplade till de viktiga regler för hälsa och säkerhet som finns i nämnda lagstiftning. Huvudkapitlet D innehåller dessa rekommendationer, som också presenteras med färgbeteckningar på kartor som bifogas rapporten. En översikt av den utredda älvsträckan visas i figur 1.

Riksväg 45 är av riksintresse i Miljöbalkens mening. Leden skall byggas ut och är beroende av tillräcklig markstabilitet för sin utbyggnad. Den lokaliseringsutredning som gjorts för vägen innehåller flera alternativ. Genom att utreda risken för skred genom detta projekt underlättas valet av en säker sträckning på de nya lederna i Göta älvs dalgång.

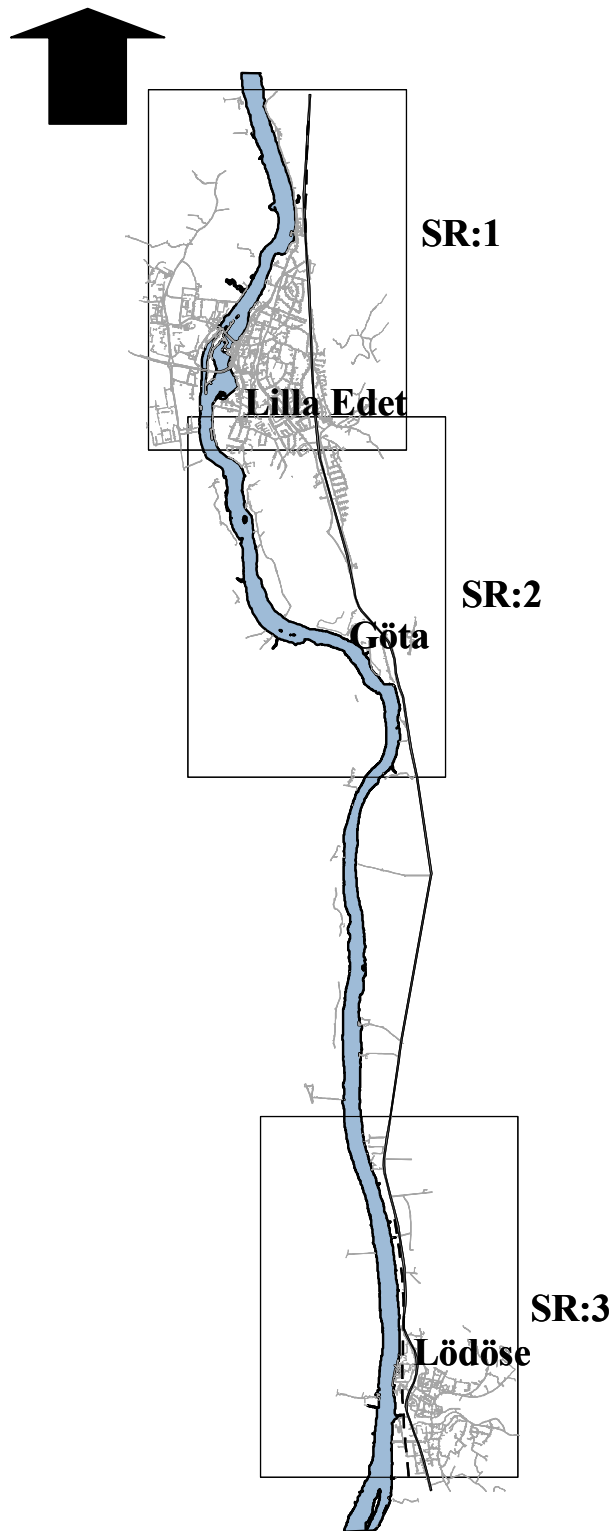
Den nya, effektinriktade riskanalysmetoden och idén att på ett långsiktigt förebyggande sätt minska riskerna för liv, egendom och miljö med hjälp av fysisk planering har sin rot i Räddningsverkets och Boverkets gemensamma arbete med skydd mot naturolyckor m.m. Mot den bakgrunden är avsikten att slutrapporten också skall vara ett tidsenligt dokument för samhällets räddningstjänst.

Användare

Slutrapporten vänder sig främst till förtroendemän och icke-geotekniska experter som deltar i planerings- och byggprocessen i Lilla Edets kommun. De senare finner vi inte bara i de offentliga organ som är huvudintressenter i projektet. De finns även bland företag, byggnadsentreprenörer och enskilda personer.

Tidsperspektivet i slutrapporten är i första hand långsiktigt. Det hindrar inte att rekommendationer om omedelbara, stabilitetshöjande åtgärder lämnades redan under 1996 för bostadsområdet i Fuxerna. Stabilitetsförbättrande åtgärder genomfördes under 1997.

I november 1995 lämnade ledningsgruppen sina slutsatser på sträckning av väg i dalgången till lokaliseringsutredningen för väg 45. Dessa framgår av bilaga 3.



Figur 1. Översikt. Inom markerade områden SR1 – SR3 har skredriskartering utförts inom den östra delen av älvdalen.

Övriga viktiga punkter

Slutrapporten har författats av länsstyrelsens projektledare och SGI:s uppdragsledare i samarbete med projektets ledningsgrupp. Ledningsgruppens sammansättning framgår av bilaga 1

Ledningsgruppen har bestått av minst en person från varje offentlig intressent. Gruppen representerar således åtminstone tre olika intresseområden: det kommunala, det statliga myndighetsområdet och statliga intresseområden för infrastrukturbyggnad.

Olika ansvarsförhållanden i samband med skredrisker har ofta diskuterats i projektarbetet. I linje med projektets inriktning är det ansvaret för att hänsyn tas till skredriskerna och att skredförebyggande åtgärder kommer till stånd som är det viktiga i detta sammanhang.

B. SKREDRISKANALYSEN

Den geotekniska analysdelen består av nio rapporter: åtta teknikbilagor och en huvudrapport. För att få full insikt i projektets innehåll och arbetsgång måste hela utredningsmaterialet studeras. Här följer en kort sammanfattning av metoden för skredriskanalysen.

Beräkningar och bedömningar

Stabilitetsberäkningar har utförts för två samhällsbyggnadsfall: för markanvändningsförhållanden år 1996 och för ett maximalt planeringsfall med en tänkt utbyggnad av väg och järnväg i ungefär nuvarande trafikstråk och en samhällsbyggnad i övrigt enligt intentionerna i Lilla Edets översiktsplan från år 1993. Beräkningarna leder fram till den traditionella säkerhetsfaktorn.

Bedömningar innebär i detta sammanhang en värdering av sannolikheten för att skred skall inträffa. Genom medverkan av Institutionen för geoteknik vid Chalmers tekniska högskola har inom området utförts en serie stabilitetsanalyser med statistiska metoder. Analyserna leder fram till sannolikheten för brott (dvs. skred) för olika beräkningsfall. Brottssannolikheterna kan emellertid inte anges med absoluta talvärden, utan de anges i relation till ett valt värde (p), som endast gäller för den här utförda analysen. Större och mindre brottssannolikheter kan sedan anges som multiplar av (p). Brottssannolikheterna blir därmed relativa och enbart gällande för detta utredningsområde. Denna ansats är den bästa som kan uppnås med dagens teknik på grundval av befintligt underlag.

Dessa bedömningar ligger till grund för valet av nedan redovisade fyra **stabilitetsklasser** med tillhörande benämningar. Dessa stabilitetsklasser har använts i skredriskanalysen.

Stabilitetsklass	Relativ brottsannolikhet	Sannolikhet för skred
4		Påtaglig
	$\cong (100 p)$	
3		Viss
	$\cong (p)$	
2		Någon
	$\cong (p/1000)$	
1		Försumbar

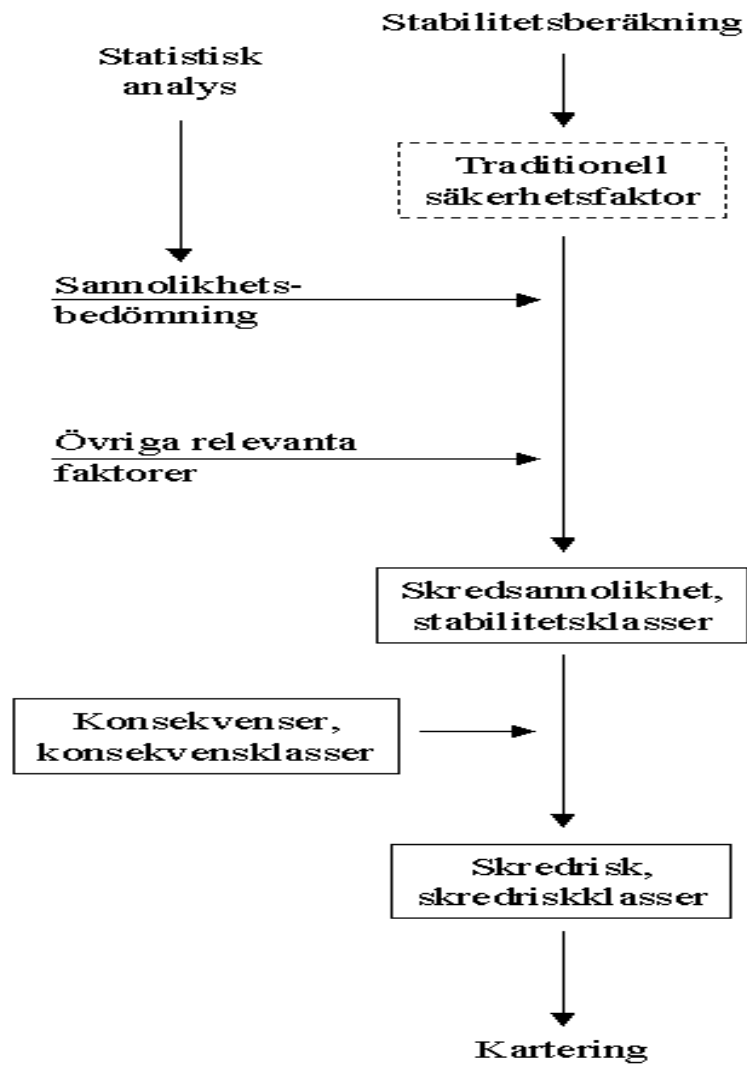
Den relativa brottsannolikheten anges för gränserna mellan stabilitetsklasserna. Som framgår av tabellen är förhållandet dem emellan inte rätlinjigt. Sannolikheten för brott är i storleksordningen 100 gånger större när man går från stabilitetsklass 3 till 4, och ca 1000 gånger mindre när man går från klass 2 till 1.

Bedömningar har därefter gjorts vad rör konsekvenserna till följd av skred, dvs. skadorna på liv, egendom och miljö, vilket givit fyra **konsekvensklasser**. Svårigheter att prissätta de ingående komponenterna har lett till att vi avstått ifrån att ange konsekvenserna i kronor. I stället har konsekvenserna beskrivits i en skala med stegvis upptrappade effekter. Tabellen nedan visar konsekvensklasserna och deras benämningar. De beskrivs utförligt i bilaga 2.

Konsekvensklass	Konsekvens av skred
4	Katastrofala skador
3	Mycket stora skador
2	Stora skador
1	Lindriga skador

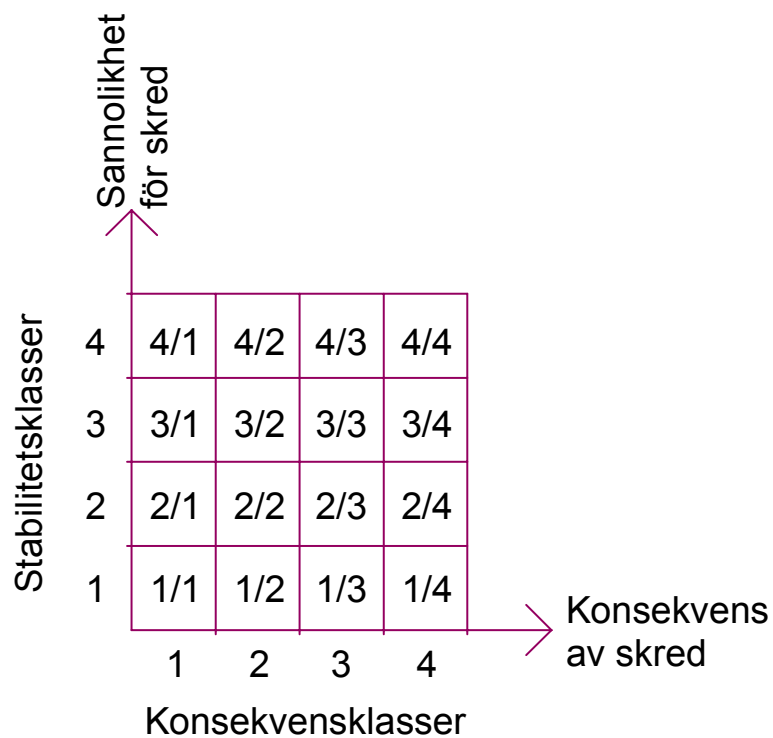
Skredriskvärdering

Kombinationen eller talparet av stabilitetsklass och konsekvensklass är ett uttryck för **skredriskklassen**. På ett markområde med stabilitetsklass 3 och konsekvensklass 2 uttrycks således skredriskklassen med talparet 3/2. I benämningen skredriskklass återspeglar sig således både sannolikheten för skred (= skredrisk i dagligt tal) och konsekvensen av skred (= skaderisk). Sammanlagt definieras därmed 16 skredriskklasser. Figur 2 visar schematiskt det beskrivna arbetssättet fram till och med att skredriskklasserna är bestämda till storlek och omfång.

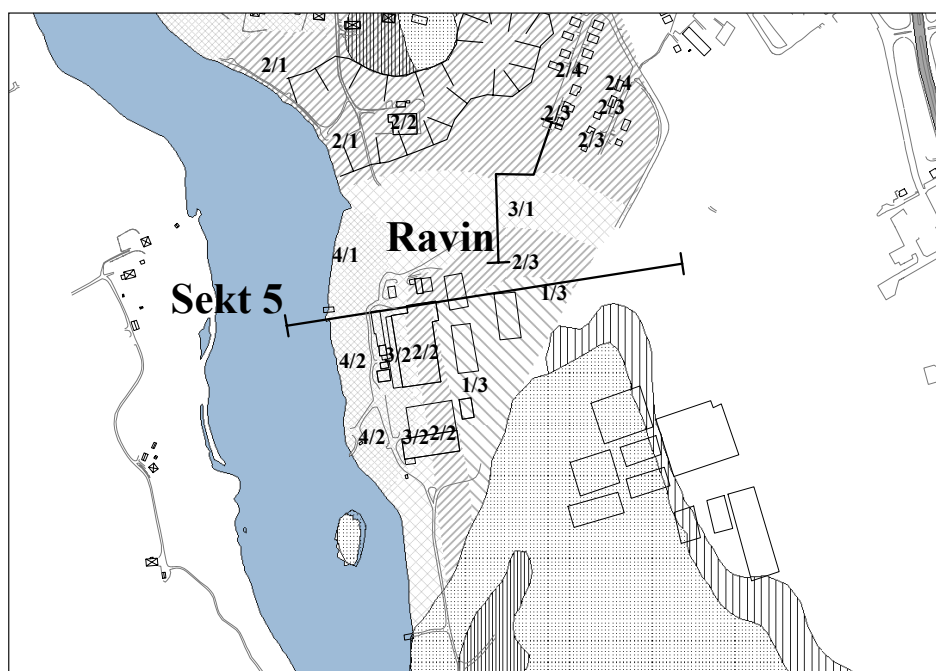


Figur 2. Arbetsgång vid effektinriktad skredriskbedömning.

Med hjälp av matrisen i figur 3 åskådliggörs de 16 olika skredriskklassernas förhållanden till varandra. Skredriskklasserna har därefter avgränsats geografiskt och lagts in på kartor. Utsnitt från en sådan karta visas i figur 4. Den fullständiga kartredovisningen återfinns i huvudrapporten.



Figur 3. Riskmatris med 16 fält och skredriskklasser.



Figur 4. Utsnitt ur karta från huvudrapportens kartbilaga visar exempel på skredriskklasser utvärderade från stabilitets- och konsekvensklasser.

Giltighet

Skredriskanalysen är översiktlig och som tidigare nämnts enbart giltig i detta projekt genom att stabilitetsklasserna har valts med ledning av den i detta sammanhang utförda statistiska analysen av stabilitetsberäkningarna. Ytterligare skäl till att därmed skredriskklasserna och deras geografiska utbredning endast gäller detta projekt anges nedan.

Stabilitetsberäkningarna bygger i sin tur på den informationstäthet som finns i det geotekniska underlaget, dvs. graden av osäkerhet (12 analyserade sektioner på ca 11 km sträcka). Med ökad kunskap, t.ex. större antal mät- och undersökningspunkter, är det troligt att gränserna mellan stabilitetsklasserna påverkas. Vidare är indelningen i konsekvensklasser anpassad till förhållandena i den nordöstra delen av älv dalen och skiljer sig något från konsekvensbeskrivningen för den sydöstra delen. Om ett skred blir mycket stort, vilket kan inträffa vid förekomst av kvicklera, innebär omgivningspåverkan, såsom flodvågor och översvämningar samt stopp i sjöfarten, så stora konsekvenser, även om marken är obebyggd, att också skredets storlek (avståndet från älven) har medtagits i konsekvensbedömningen. Indelningen är grov, främst för att begränsa antalet klasser. För andra förhållanden kan det vara befogat med en annan indelning.

Huvudsyftet har därför påverkat utformningen av skredriskklasserna. Detaljerade utredningar kan således ge underlag för att skapa andra riskklasser som bygger på annorlunda stabilitets- och konsekvensklasser. I praktiskt arbete kan olika användare dessutom definiera skredriskklasser som är bättre anpassade till deras respektive behov.

C. SKREDRISKSITUATIONEN

Riskbegrepp

I denna skredriskanalys har konsekvenserna av skred bedömts och vägts samman med sannolikheten för skred och resultatet uttrycks i form av skredrisk.

Kombinationen av skredsannolikhet och skredkonsekvens visar att skredrisken kan minskas på två sätt. Antingen ökar man markstabiliteten (minskar sannolikheten) genom förstärkningsåtgärder eller så minskar man konsekvenserna genom att avveckla eller undvika verksamhet, som vid skred skulle ge förluster i liv och egendom eller skador på miljön.

Dagens riskbild i stort

Kartor över skredriskklassernas utbredning, av den typ som visas i figur 4, har gjorts för befintliga respektive sannolika maximala exploateringsförhållanden. Höga stabilitetsklasser, dvs. en relativt hög skredsannolikhet (stabilitetsklass 4) har markerats för två områden, dels området vid Fuxerna vid sektion 4:2 och dels vid industriområdet väster om Lilla Edets pappersbruk (LEPA:s brygga).

Vid Fuxernaområdet var förhållandena vid utredningstillfället 1996 –97 sådana att stora nivåskillnader och branta släntlutningar gav låga beräknade säkerhetsfaktorer och därmed hög skredsannolikhet för det strandnära partiet. Förekomst av kvicklera innebar, enligt de riktlinjer som gäller för skredriskvärderingen, att ett inträffat initialscred även innebär en mycket hög sannolikhet för sekundärscred. Detta medförde att ett stort område klassades som stabilitetsklass 4. Eftersom ett stort antal bostadshus finns inom detta område åsattes det bebyggda området konsekvensklass 4, dvs. ett skred skulle kunna få katastrofala konsekvenser.

Komplettering 2004-04-30

Stabilitetsförbättrande åtgärder har genomförts under 1997, vilket innebär att området i dag kan klassas i stabilitetsklass 2. De genomförda geotekniska utredningarna uppfyller kraven för detaljerad och fördjupad utredning. Den nya klassningen redovisas med kommentarer på aktuella kartredovisningar.

För industriområdet vid LEPA:s brygga har varken kompletterande undersökningar eller nya stabilitetsförbättrande åtgärder vidtagits. Viss avschaktning har dock utförts av slänten mot Göta älv. Eftersom man här inte har konstaterat sammanhängande kvicklereområden är området med hög stabilitetsklass mindre och omfattar endast de delar av industribyggnaderna, som ligger närmast stranden. Konsekvensklassen blir därmed lägre (Konsekvensklass 2) men den höga skredsannolikheten innebär att skredrisknivån är oacceptabel.

I övrigt har stabilitetsklass 3, dvs. en viss sannolikhet för skred, konstaterats lokalt vid en relativt brant slänt vid sektion 1 norr om Lilla Edet. Här finns en lokalväg och viss bostadsbebyggelse. Området är utlagt som exploateringsområde i Lilla Edets översiktsplan.

Även för det strandnära partiet vid väg 167 norr om kraftverket har stabilitetsklass 3 noterats.

Komplettering 2004-04-30

För befintlig väg 167 har kompletterande stödfyllning genomförts under våren 2000. Vid genomförd dykbesiktning i februari 2004 konstaterades dock kvarstående brister i det utlagda erosionsskyddet, varför den tidigare klassningen kvarstår.

Vid sektion 6, inom Göta industriområde, finns strandnära partier och ett område bakom skredkanten för skredet 1957 som klassats som stabilitetsklass 3 och har därmed inte en godtagbar risknivå.

Komplettering 2004-04-30

Inom området har detaljerade och fördjupade geotekniska undersökningar utförts i samband med nyexploatering under 1999 och det strandnära området kan efter åtgärder klassas som stabilitetsklass 2.

En stor del av Lilla Edets samhälle har stabilitetsklass 2. Den stora utbredningen beror på att kvicklera, som kan vara sammanhängande, förekommer. Eftersom en stor del av bostadsbebyggelsen i Lilla Edet ligger inom detta område blir konsekvensklassen hög. Här finns behov av kompletterande geotekniska utredningar, främst översyn av den strandnära stabiliteten.

För att bibehålla en oavbruten sjöfart på Göta älv är det viktigt att ta hänsyn till riskerna för skred ut i älven till följd av aktiviteter på land. Men även fartygs-trafiken och vattnets naturliga strömning påverkar strandlinjen och undervattensslänten genom erosion, vilket kan bidra till att skred utlöses och fortplantas upp på land.

Till riskerna för skred i vattenområdet hör också den problematik som är knuten till älven som vattentäkt. Skred ökar grumlingen och kan dessutom helt eller delvis täppa till älven. Om skred sker inom områden med förorenad jord kan detta ge stora miljöproblem och på kort eller lång sikt omöjliggöra att älvvattnet utnyttjas för dricksvattenförsörjning.

Lilla Edet tar vatten från älven från en intagsledning uppströms slussen. Även Ale kommun tar vatten från älven och vid Lärjeholm, som dock ligger på stort avstånd nedströms utredningsområdet, tar Göteborg sitt råvatten för mer än en halv miljon människor och många företag. Intaget vid Lärjeholm kan dock vara avstängt under lång tid, eftersom det finns vattenreserver både i Lilla och Stora Delsjön och sedan år 1993 också i Rådasjön med tillrinningsområde.

Relativt ofta sker små skred både i strandlinjen och under vattnet. Skreden i strandlinjen rapporteras i regel av sjöfartsverkets lotsar, men de små undervattensskreden upptäcks normalt inte. Även mindre skred ger oftast en ökad grumling, vilket normalt noteras vid vattenintagen. Källan kan dock vara svår att lokalisera, vilket bland annat innebär osäkerheter med avseende på föroreningsinnehåll och behov av avstängning av intagen.

Vattenregleringar som görs för elkraftproduktionen kan påverka skredsannolikheten, t.ex. kan korttidsregleringar med snabba återkommande nivåförändringar innebära ökad sannolikhet. Med regleringarnas hjälp kan man i viss utsträckning dämpa allt för kraftiga naturliga flöden och erosionskrafter. Ett skred någonstans utmed älven kan leda till att flödet nödvändigtvis måste stoppas under en viss tid.

Skillnader i riskbild mellan exploateringsalternativen

Skillnaden i riskbild mellan de två exploateringsalternativen (ingen eller maximal utbyggnad) är påfallande liten. I det befintliga kommunikationsstråket är skredriskklasserna inte avskräckande ens för utbyggnadsalternativet, vilket innebär att det ut skredrisksynpunkt är fullt möjligt att lokalisera en 4-fältsväg dit. En sådan lokalisering förutsätter dock kompletterande stabilitetsutredningar och riskanalyser. Redan nu kan behov av vissa skyddsåtgärder förutses för trafik-anläggningar och för älvnära bebyggelse.

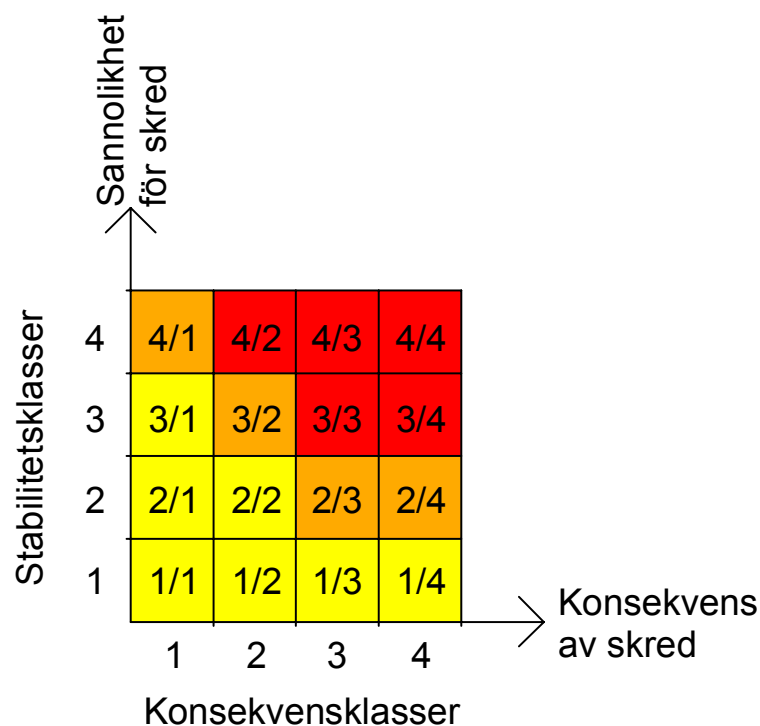
D. SKREDRISKHÄNSYN VID MARK- OCH VATTENANVÄNDNING

Skredrisknivåer

För slutrapportens syften är det opraktiskt och svåröverskådligt att hantera 16 skredriskklasser. Här definieras därför en gruppering av riskklasserna i tre olika **skredrisknivåer**, var och en bestående av 4 – 7 riskklasser. Denna indelning, som bättre motsvarar skredriskanalysens översiktliga karaktär, kan göras på grundval av den samlade erfarenheten från många års bedömningar av stabilitetsförhållandena för olika objekt i älvdalen och sydvästra Sverige. Vägledande har varit gränserna mellan stabilitetsklasserna men också bedömningar av konsekvensernas omfattning.

De tre skredrisknivåerna benämns ”godtagbar”, ”osäker” och ”ej godtagbar”. Av figur 5 framgår hur de ursprungliga skredriskklasserna sammanförts till större enheter med tre färgbeteckningar, där färgerna representerar skredrisknivåerna. Bilden inte blir symmetrisk, vilket beror på att skredriskklasserna 4/1 och 1/4 respektive 4/2 och 2/4 i realiteten inte har samma värde.

Principerna för indelning i stabilitetsklasser beskrivs i kapitel B. Där framgår att skalan för klassindelningen inte är linjär. Sannolikheten för skred är ca 100 gånger större när man går från stabilitetsklass 3 till 4 och ca 1000 gånger mindre när man går från klass 2 till 1. Om man även väger in de olika konsekvensklasserna samt många års erfarenheter av stabilitetsanalyser, innebär detta att skredriskklasserna 1/1 – 3/1, 1/2 – 2/2 samt 1/3 och 1/4 kan hänföras till den lägsta skredrisknivån ”godtagbar”. Analogt överväganden leder fram till de andra skredrisknivåerna ”osäker” respektive ”ej godtagbar”.



- Godtagbar skredrisknivå med vissa förbehåll
- Osäker skredrisknivå – utredningskrav
- Ej godtagbar skredrisknivå – förebyggande åtgärder behövs

Figur 5. Skredriskmatris med indelning i tre skredrisknivåer.

Rekommendationer knutna till skredrisknivåer

Till skredrisknivåerna knyts rekommendationer för mark- och vattenanvändningen. De är utformade utifrån att de skall visa på möjligheter till vidare utveckling i älvdalen och ange villkoren för detta samt peka på områden som fordrar särskild uppmärksamhet. De är också utformade som underlag för i första hand översiktlig fysisk planering, men de kan också vara till vägledande hjälp för handläggning av detaljplane- och lovärenden.

Rekommendationerna är uppdelade i tre huvudgrupper motsvarande de tre skredrisknivåerna. I varje huvudgrupp ges rekommendationer för den aktuella risknivån. För varje skredrisknivå återfinns tre underrubriker ”Befintlig bebyggelse och verksamhet”, ”Nyexploatering” och ”Kontroll”. Tyvärr visar riskanalysen att inte all befintlig bebyggelse ligger inom områden med godtagbar risknivå. Vidare innebär begreppet nyexploatering såväl tillkommande enstaka bygg- och anläggningsobjekt som detaljplanläggning av mark- och vattenområden som ännu inte exploaterats. Med kontroll avses både förebyggande tillsyn och ansvar för att förebyggande åtgärder kommer till stånd.

Utförd analys är endast giltig i detta projekt. Redovisade skredrisknivåer gäller således för det kunskapsunderlag som funnits tillgängligt i projektet. Rekommendationerna nedan innebär ofta att ny kunskap skall inhämtas genom ytterligare utredningar. I dessa fall kan de nya resultaten inte direkt jämföras med här redovisade skredrisknivåer. De nya utredningarna skall därför utföras och tolkas enligt Skredkommissionens ”Anvisningar för släntstabilitetsutredningar”, Rapporter 3:95 –5:95. Beräknade säkerheter mot skred skall därvid uppfylla kraven i dessa anvisningar, vilka också till viss del tar hänsyn till konsekvenserna av skred.



Område med GODTAGBAR RISKKNIVÅ

– samhällsutveckling med vissa förbehåll

- **Befintlig bebyggelse och verksamhet**

Befintliga byggnader och anläggningar kan vara kvar utan åtgärder. För byggnader och anläggningar inom en 100 m bred zon närmast älven krävs dock särskild kontroll.

- **Nyexploatering**

Möjligheter finns till förändring och bebyggelseutveckling. Med undantag av en 100-meters zon närmast älven kan området utnyttjas tämligen fritt. Förändringar i markanvändningen får dock inte innebära att skredrisknivån ökar genom förskjutning till osäker eller ej godtagbar risknivå. Detta betyder i sin tur att markingreppens inverkan på såväl stabilitets- som konsekvensklass måste bli föremål för en geoteknisk bedömning.

- **Kontroll**

För byggnader och anläggningar inom en 100 m bred zon närmast älven finns behov av att kontrollera undervattensslänten. Syftet är i första hand att öka kunskapen om bottenpografien och därmed ge ett säkrare underlag för stabilitetsbedömningar men också för att bekräfta att stabiliteten inte har försämrats genom förändringar av bottenprofilen på grund av erosionspåverkan eller undervattensskred.

Vid nyexploatering inom 100-meters zonen skall bottenprofilen på undervattensslänten kontrolleras i samband med planering och projektering.

För nyexploatering inom hela området skall kontroll av eventuell påverkan på stabilitets- och konsekvensklasser göras i samband med planering eller projektering.



**Område med
OSÄKER RISKNIVÅ**
– alltid utredningsbehov

- **Befintlig bebyggelse och verksamhet**

Befintliga byggnader och anläggningar kan bibehållas under förutsättning att utredning finns som visar att risknivån är godtagbar. Finns ingen sådan geoteknisk utredning bör den genomföras för att klarlägga rådande säkerhet enligt anvisningarna ovan. Visar den lägre säkerhet än rekommenderad bör förebyggande åtgärder vidtagas.

För byggnader och anläggningar inom en 100 m bred zon närmast älven krävs särskild kontroll.

- **Nyexploatering**

All förändring i mark- och vattenanvändningen, dvs. även ingrepp i vattenområden, måste föregås av geoteknisk utredning av stabilitetsförhållandena, som antingen visar att säkerheten är godtagbar eller vilka åtgärder som behövs för att uppnå rekommenderad säkerhet för förändringen. Nödvändiga åtgärder skall genomföras före eller i samband med exploateringen.

- **Kontroll**

För befintliga byggnader och anläggningar inom en 100 m bred zon närmast älven tillkommer behovet av att kontrollera undervattensslänten så att dess stabilitet inte har försämrats. Kontrollen skall utföras med regelbundna intervall, förslagsvis vart femte år.

Vid nyexploatering inom 100-meterszonen kontrolleras bottenprofilen på undervattensslänten i samband med planering och projektering.

För all mark kontrolleras att markarbeten som fyllning, schaktning och pålning inte ökar risknivån.



**Område med
EJ GODTAGBAR RISKNIVÅ**
– förebyggande åtgärder fordras

- **Befintlig bebyggelse och verksamhet**

För befintlig bebyggelse måste minst detaljerade stabilitetsutredningar utföras med syfte att ge svar på vilka åtgärder som behövs för att uppnå rekommenderad säkerhet, exempelvis genom förstärkningar eller avveckling av verksamhet. Utredningen och åtgärderna bör genomföras utan onödigt dröjsmål.

- **Nyexploatering**

Ingen exploatering kan tillåtas förrän förstärkningsåtgärder och/eller åtgärder för att minska konsekvensen har gjorts till en nivå som garanterar rekommenderad säkerhet enligt ovan nämnda anvisningar även efter förändringen.

- **Kontroll**

Så länge inga utredningar och nödvändiga förstärkningsåtgärder utförts måste områdena kontinuerligt kontrolleras genom besiktningar, rörelsemätningar och liknande. Konstateras rörelser eller andra förhållanden som pekar på omedelbar fara kan räddningstjänstingripande bli aktuellt.

Ritningar med skredrisknivåer i färg

Till slutrapporten hör ritningar SR1 – SR3 med de beskrivna skredrisknivåerna inlagda som färgade zoner. Ur kartbilden kan avläsas risknivåerna för nuvarande förhållanden och vid en tänkt maximal utbyggnad. Färgerna, med därtill knutna rekommendationer, ger anvisningar om vilka skredriskhänsyn som behövs för befintlig och planerad markanvändning.

Slutsatser för användning av mark

Mark med **godtagbar risknivå** som ligger mer än 100 m öster om älven kan således användas ganska fritt för samhällsbyggnad. Risknivåkartorna visar att denna mark finns inom en stor del av de relativt flacka partierna i den södra delen vid Lödöse.

I övrigt har marken inom relativt stora delar av områdena vid Göta och speciellt omkring Lilla Edets tätort visserligen klassats som stabilitetsklass 2 närmast älven, men eftersom kvicklera förekommer och inte kan uteslutas inom sammanhängande partier, har enligt projektets antaganden om skredutveckling i kvicklera också stora områden på långt avstånd från älven klassats som stabilitetsklass 2. Eftersom många byggnader och anläggningar blir berörda blir konsekvensklasserna här 3 och 4, vilket innebär osäker risknivå. Slutsatserna är att såväl den älvnära stabiliteten som förekomst och utbredning av kvicklera har stor betydelse för klassningen av dessa områden.

På markområden med **osäker risknivå** krävs för nyexploatering alltid ytterligare utredning eller bedömning som visar att det går att uppnå godtagbar säkerhet för exploateringsföretaget. Om nya byggnader och anläggningar skall kunna tillåtas på mark med **icke godtagbar risknivå** fordras åtgärder för att höja säkerheten till rekommenderad storlek enligt tidigare nämnda anvisningar.

Det vilar på de kommunala förtroendemännen att fatta de avgörande besluten om markanvändningen. I en situation som denna, då även stora trygghetsvärden hos medborgarna står på spel, är det särskilt viktigt att en god avvägning görs mellan enskilda och allmänna intressen, särskilt säkerhetsintressen. Både skredriskerna (säkerhet) och utbyggnaden av väg 45 (kommunikationer) är allmänintressen av riksdignitet, där även staten skall ha inflytande på markanvändningsbesluten för att intressena skall tillgodoses.

Slutsatser för användningen av Göta älvs vattenområde

För älvens vattenområde har projektet av ekonomiska skäl inte kunnat drivas så långt som varit önskvärt. Det är främst tillräcklig kännedom om utseendet på botenprofilen tvärs älven som saknas.

Tidigare har påtalats undervattenssläntens betydelse för stabilitetsförhållandena såväl i älven som för strandområdena. Släntlutningen och den s. k. hyllans bredd är därvid avgörande. Tillförlitliga uppgifter finns endast i de 12 lodade sektionerna.

Undervattensslänten kan förändras av erosionsprocesserna i älven, vilka i sin tur är beroende av den naturliga vattenströmningen och fartygstrafiken. Det finns inga säkra uppgifter på vilka faktorer som har störst betydelse. Här finns alltså en osäkerhet om den framtida, långsiktiga utvecklingen hos undervattensslänten. Förhållandena i älven fordrar därför särskild uppmärksamhet.

Längs båda stränderna inom Göta älvs dalgång finns idag ca 90 km erosionskydd utlagt. Skyddet gör stor nytta i strandlinjen, dvs. där vattenytan träffar strandkanten. Från skredrisksynpunkt kan det också vara nödvändigt att kartlägga och vid behov skydda undervattensslänten närmast farleden.

Göta älv utnyttjas kommersiellt för sjöfart, elproduktion, som vattentäkt och recipient. Därtill kommer givetvis användningen av älven för fritidsfiske, båtsport och annan turism. Någon annorlunda verksamhet är knappast att vänta i framtiden med undantag för sjöfarten, vars intensitet kan ändras. Formen på fartygsskroven och användning av bogpropellrar och vattenjet vid anlöpning av och utläggning från kaj kan också ge andra strömningsrörelser i vattnet.

I Göta älv finns starka skäl till försiktighet med fartygshastigheten och skärpt uppmärksamhet på konsekvenserna av fartygsrörelserna. Begränsning av hastigheten kan bli nödvändig inom vissa särskilt utsatta avsnitt av älven. Vidare är det av största vikt att få ytterligare kunskap om skredriskerna i dalgången genom att klarlägga undervattenssläntens utseende och hålla dess förändring under fortlöpande kontroll.

Göta älv inom utredningsområdet är av riksintresse för sjöfart, naturvård, friluftsliv och fiske samt av stor betydelse som dricksvattentäkt. Allt detta ger en särskild karaktär åt synen på vattenanvändningen och en särskild tyngd åt allmänintressena.

E. FÖRANKRING AV REKOMMENDATIONERNA

Den nya kunskap som skredriskanalysen givit har sammanpressats till de rekommendationer som redovisas i föregående kapitel. De skall som påpekats ses som ett informellt planeringsunderlag för huvudsakligen översiktlig, fysisk samhällsplanering. Att rekommendationerna verkligen efterföljs är mycket viktigt. Detta kräver respekt för den fysiska planprocess som PBL ger uttryck för.

Figur 6 visar schematiskt hur rekommendationerna är tänkta att föras in och följas upp i PBL-processen. Den visar också de roller stat och kommun har i denna. I följande text förklaras och kommenteras figuren/processen.

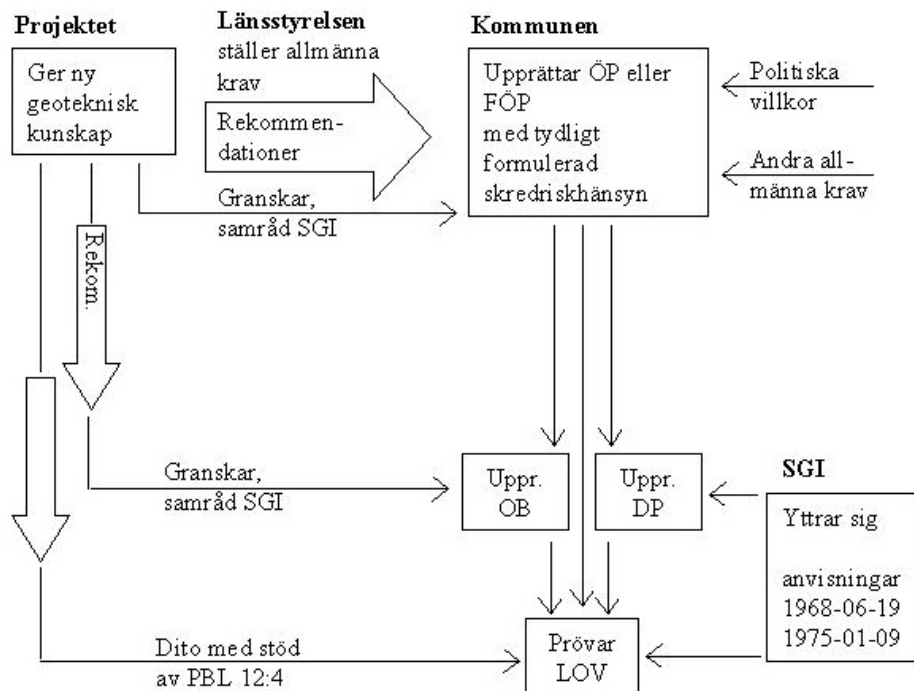
ÖP Kommunen avgör genom fullmäktige och styrelse när en översiktsplan, ÖP, eller en fördjupning av denna, FÖP, skall upprättas eller förnyas. Staten, här i form av länsstyrelse, skall mot bakgrund av sin skyldighet enligt PBL och annat ställa krav på att hälsa och säkerhet tillgodoses i den fysiska planläggningen. SGI skall som statlig myndighet i detta sammanhang verka för tillfredsställande skredsäkerhet hos såväl befintliga som tillkommande byggnader och anläggningar. En uppgift som i praktiken innebär ett övervakningsansvar. Sedan PBL:s inträde år 1987 är SGI obligatorisk samrådspartner i länsstyrelsens i Västra Götaland län arbete med planärenden.

En ÖP får allsidig politisk behandling inom kommunen och ett kommunomfattande offentlighetsförfarande. Detta garanterar bred och värdefull information om och demokratisk påverkan av det som hör till skredsäker planering. ÖP:n blir dock inte juridiskt bindande utan endast vägledande för efterföljande planering och beslut om förändringar i mark- och vattenanvändningen.

Med ÖP vinnns den långsiktigt skredförebyggande effekt som eftersträvas. En samordning av de kommunala översiktsplanerna i älvdalen är också önskvärd vad beträffar hänsyn till skredrisker. Detta är fullt möjligt genom utvidgad analys och kommunövergripande planeringsunderlag. Analysmetoden är vald så att den skall kunna vara giltig för hela älvdalen. Det kan dock ta lång tid innan en första ÖP med kraftfulla säkerhetsintentioner på basis av rekommendationerna ligger klar.

OB Till ÖP kan knytas områdesbestämmelser, OB. Det är ett mycket sällan använt planinstrument, avsett att för begränsade områden ge ÖP en bindande verkan. PBL och dess förarbeten och tillämpningshandbok anger inte tydligt att OB kan användas just i skredförebyggande syfte, men väl för att reglera mark- och vattenanvändning utifrån andra hot mot hälsa och säkerhet. OB kräver samma formella hantering som beskrivs för detaljplan men ett betydligt enklare kartunderlag, se nedan.

DP Detaljplan, DP, skall liksom OB normalt följa ÖP:s intentioner. Beslut om att upprätta DP fattas också av kommunen, vanligtvis på styrelsenivå. Tillhörande, obligatoriska planbestämmelser kan göras mycket detaljrika vad beträffar åtgärder för att minska skredrisker.



Figur 6. Tillämpning av PBL:s planprocess.

Att göra helt nya DP med inbyggda skredhänsyn medför inga extraordinära problem. Svårigheterna ligger i att ändra befintliga DP som saknar stabilitetsbestämmelser och andra skredhänsyn som svarar mot rekommendationerna. Man bör dock många gånger kunna använda sig av den nya, enkla metoden att göra ändringar i DP genom tillägg till den befintliga planen.

DP blir med sina bestämmelser juridiskt bindande efter samråd, utställning och antagande av fullmäktige, eller ibland delegerad nämnd. Tid och möjlighet skall också finnas för överklagande samt länsstyrelsens godkännande och intygande om laga kraft. Alternativet till det senare är att antagandebeslutet hävs. Det här är en procedur som får skredrisktänkandet att väl tränga igenom i det område DP omfattar.

Det bör påminnas om att de översiktliga rekommendationerna i denna rapport naturligt nog oftast ger otillräckliga besked om de närmare hänsyn till skredrisker som måste tas på detaljerad planeringsnivå. Situationen kräver då att ytterligare kunskaper genom fördjupade skredriskundersökningar måste inhämtas. DP räknas numera närmast som en plan i genomförandeskedet. Om den inte styrs av en ÖP med skredsäker utbyggnadsinriktning är det risk för att den inte får den långsiktigt förebyggande innebörd som är önskvärd.

LOV

Beslut om bygglov, marklov och rivningslov inom en DP, och för den del även inom område med OB, skall strikt följa respektive instituts bestämmelser. Vid prövning av lov utanför DP eller OB tolkas gjorda skredhänsyn i ÖP och vägs mot andra intressen. Rekommendationerna i denna rapport är naturligtvis än mindre anpassade att ge färdiga skredriskminimerande detaljråd i ett påbörjat bygg- och anläggningskede än vid upprättande av DP.

Ett sista tillfälle till uppföljning av rekommendationerna ligger i kommunens/byggansvarig nämnds granskning av ansökningar om lov. En osäkerhet ligger i att inte alla bygg- och anläggningsarbeten kräver lov. Med den byggnämnan till den byggansvariga nämnden som alltid kommer att lämnas av beställaren till arbetet (byggherren) kan man dock hoppas att ingen skredfarlig markförändring vidtas utan att en kvalificerad säkerhetskontroll kan göras i tid.

Byggnadsnämnden i Lilla Edets kommun har sedan år 1968 genom särskilda anvisningar utfärdade av länsstyrelserna i Älvsborgs samt Göteborgs och Bohus län (nuvarande Västra Götalands län) ålagt skärpt uppmärksamhet på stabilitetsförhållandena i Göta älvdalen. I anvisningarna sägs också att då "minsta tveksamhet kan råda beträffande grundförhållandena" bör yttrande inhämtas från SGI. Anvisningarna kompletterades år 1975 i fråga om handläggningsordningen. Kontrollen utförs alltjämt och på så sätt att planförslag och ansökningar om lov inom på karta avgränsade zoner sänds till SGI för utlåtande innan något kommunalt beslut fattas.

* * *

Rekommendationernas förankring i PBL:s plansystem:

För att rekommendationerna skall få sin styrande verkan i det **långsiktiga** planeringsperspektivet bör kommunen i nästa version av ÖP, alternativt FÖP, för det skredriskanalyserade området behandla frågan hur hänsyn till stabiliteten skall tas, speciellt inom de skredriskanalyserade områdena. Möjligheten att foga OB för skredsäkerhet till ÖP bör undersökas och övervägas.

För att följa upp och ge verkan åt rekommendationerna i dagens bygg- och anläggningsverksamhet skall 1968 och 1975 års anvisningar i princip bibehållas. De måste dock anpassas till de skredrisknivåer med tillhörande kartor och rekommendationer som är ett resultat av detta projekt. Anvisningarna bör omfatta alla slag av lov- och planärenden och därigenom ingå som ett led i SGI:s övervakningsansvar för Göta älvdalen.

Som alternativ till anvisningarna innehåller PBL en möjlighet att låta överpröva kommunalt lovbeslut i länsstyrelsen. Enligt 12 kap. 4 § kan länsstyrelsen förordna att beslut om lov och förhandsbesked som berör bl.a. hälsa och säkerhet skall sändas till länsstyrelsen. Denna granskar och samråder med SGI även i sådana fall för att bedöma om exploateringen är lämplig eller inte från skredrisksynpunkt. Vid olämplig exploatering kan länsstyrelsen häva lovbeslutet.

ANNAT I den mån rekommendationerna för skredsäkerhet innebär att bebyggelse och andra förändringar på mark och i vatten skall undvikas, kan draghjälp mot detta mål fås även av annan lagstiftning än PBL. Redan strandskyddet enligt Miljöbalken verkar starkt återhållande på älvstrandens exploatering. För utbyggnad av väg i området finns särskild lagstiftning eller särskilda direktiv och beslut. Lag finns också som styr inrättande, utvidgning och avlysning av allmän farled. Kommunikationsverken har som egna myndigheter fulla ansvaret för att utbyggnaderna genomförs på ett sådant sätt att man får tillfredsställande stabilitet.

Detta även om utbyggnaden inte föregås av formell planläggning eller lovprövning enligt PBL med krav på skredriskhänsyn. Hänsyn till skredsäkerheten från SGI, länsstyrelse och kommun görs då på andra vägar än genom PBL:s regelsystem.

REFERENSER

Alén, C, Bengtsson, PE, Berggren, B, Johansson, L, Johansson, Å (2000). Skredriskanalys i Göta älvdalen – Metodbeskrivning. Statens geotekniska institut, Rapport No 58. Linköping, 103 p.

Holmen, L, Ahlberg, P (1995). Samhällsutbyggnad och skredriskanalys i södra Göta älvdalen. Slutrapport. Underlag vid översiktlig planering och beslut om mark- och vattenanvändning, 1-3. Länsstyrelsen i Älvsborgs län / Statens geotekniska institut. Varia 439. Linköping 25 + 3 s; 2. /9/ s; 3. 5 s.

Rasriskerna i Götaälvdalen (1962). Statens Offentliga Utredningar. SOU 1962:48, 160 s + 9 kartor. Stockholm.

Skredriskanalys för östra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun. Statens geotekniska institut. Dnr 5.51-9411-0555. Linköping.

Slutrapport

Projektets ledningsgrupp

Ledningsgrupp

Måns Hagberg, projektledare
Jörgen Hellman
Christian Thomsen
Lennart Sandberg
Arne Bäcklund
Anders Huvstig
Elvin Ottosson

Länstyrelsen Älvsborgs län
Lilla Edet kommun
Lilla Edet kommun
Sjöfartsverket
Vattenfall
Vägverket, Region Väst
SGI, Linköping

Ansvarig för arbetet med den del av projektet som består av den geotekniska skredriskanalysen har varit Jan Schälin, SGI Göteborg.

Slutrapport

BESKRIVNING AV KONSEKVENSKLASSER

Konsekvensklass 1. Lindriga skador

Undervattenslänt och strandområde berörs.

Skador i vattenområdet:

- Tillfälligt stopp i sjöfarten.
- Störningar i den kommunala vattenförsörjningen.
- Eventuellt påverkas kraftproduktionen genom krav på mindre tappning.

Skador på land:

- Obebyggt område: 100 m från strandlinjen.
Ett stycke mark försvinner (ej förorenad jord).
- Mindre lokalvägar.
Avbrott i trafiken på lokalväg en kortare tid, tills provisoriska förbifarter ordnats.
- Enklare upplag, ej förorenad jord.

Jämförbart exempel:

- Skredet i Agnesberg och skredet i Ballabo.

Konsekvensklass 2. Stora skador

Större vatten- och landområden påverkas.

Skador i vattenområdet:

- Farleden igentäppt, ca en månads stopp i sjöfarten.
- Störningar i den kommunala vattenförsörjningen, utrasad mark delvis förorenad.
- Kraftproduktionen får minskas tillfälligt i avvaktan på möjligheter att dirigera vattnet lämplig väg, annars finns risk för översvämning.

Skador på land:

- Obebyggt område: 100 – 250 m från strandlinjen.
Ett stycke mark försvinner (måttligt förorenad jord).
- Bostadshus, 1 – 2 st.
Raserad bebyggelse. Ev ett par omkomna och några skadade personer.
- Industrier, 1 – 2 st.
Raserad bebyggelse. Ev ett par omkomna och några skadade personer.
- Betydande lokaltrafik eller riksväg 45.
Avbrott i vägtrafiken under ett par månader, tills provisoriska förbifarter ordnats.
- Större upplag, måttligt förorenad jord.

Jämförbart exempel:

- Jämförbara exempel finns ej.

Slutrapport

Konsekvensklass 3. Mycket stora skador

Stort vatten- och landområde påverkas.

Skador i vattenområdet:

- Farleden igentäppt, ca en månads stopp i sjöfarten.
- Allvarliga störningar i den kommunala vattenförsörjningen, förorenad mark har rasat ut i älven.
- Kraftproduktionen måste strypas för att undvika översvämning tills ny älvfåra öppnats.

Skador på land:

- Obebyggt område: > 250 m från strandlinjen.
Ett stort stycke mark försvinner (förorenad jord).
- Bostäder, 3 – 10 st.
Raserad bebyggelse. Ev flera omkomna och skadade personer.
- Industrier, > 2 st. Större industrier och skolor.
Raserad bebyggelse. Ev flera omkomna och skadade personer.
- Raserad industribebyggelse och mindre än 5 bostadshus.
Ev flera omkomna och skadade personer.
- Raserad industribebyggelse och riksväg 45.
Ev flera omkomna och skadade personer.
- Riksväg 45 dras med i skredet och förbindelserna bryts under ca sex månader i avvaktan på provisoriska passager genom skredområdet.
- Större upplag, förorenad jord.

Jämförbart exempel:

- Liknar skredet i Göta med avseende på person- och byggnadsskador, men inte när det gäller volymen utskredade massor. Är också jämförbart med skredet i Vagnhärad, Trosa kommun, både avseende byggnadsskador och volymen av massorna.

Konsekvensklass 4. Katastrofala skador

Mycket stort vatten- och landområde påverkas.

Skador i vattenområdet:

- Älven helt igentäppt (som vid Surte- och Götaskredet). Långvarigt avbrott i sjöfarten.
- Kommunala vattenintag får stängas tills föroreningar och grumling avtagit till godtagbar nivå.
- Avbrott i kraftproduktionen tills ny, provisorisk ränna tagits upp.

Skador på land:

- Bostadsbebyggelse, > 10 st.
Raserad bebyggelse. Ev många omkomna och skadade personer. Stor materiell förödelse.

Slutrapport

- Industrier med risk för allvarlig miljöpåverkan.
Raserad bebyggelse. Ev många omkomna och skadade personer. Stor materiell förödelse.
- Industribebyggelse, mer än 5 bostadshus samt riksväg 45 dras med i skredet, vilket leder till långvariga avbrott i trafiken.
Ev många omkomna och skadade personer.

Jämförbart exempel:

- Tuveskredet när det gäller omkomna, skadade och materiell förstörelse. Surte- och Götaskredet med avseende på mängden jordmassor och älvfårans igentäppning.
-

Slutrapport

November 1995

Projekt Samhällsutbyggnad och
skredriskanalys för nordöstra Göta älvdalen

SAMMANDRAG OCH SLUTSATSER OM LOKALISERING AV VÄG I
DALGÅNGEN

Ledningsgruppen

Slutrapport

Bakgrund till projektet

År 1994 tog Statens geotekniska institut och Länsstyrelsen i Älvsborgs län initiativet till projekt Samhällsutbyggnad och skredriskanalys för nordöstra Göta älvdalen. Ett liknande projekt har redan genomförts för södra Göta älvdalen. Det omfattade älvens östsida mellan Lärjeholm i Göteborgs kommun till Alvhem i Ale kommun. Syftet är att i den allt mer urbaniserade dalgången få bättre kunskaper om de risker för lerskred som finns där, inte minst mot bakgrund av den av riksdagen beslutade infrastrukturutbyggnaden.

Det primära och praktiska målet för arbetet är att identifiera områden med olika grader av skredrisk och därmed genom strategiska val av markanvändning i fysisk översiktsplanerig förebygga allvarliga skredolyckor. Arbetet bedrivs på en övergripande nivå.

Förutom säkerhetsansvaret hos de båda myndigheterna finns hos länsstyrelserna i både Älvsborgs och Göteborgs och Bohus län intresset att verka för att kapacitet och standard på de regionala kommunikationslederna för väg-, järnvägs- och sjötransporter i älvdalen säkerställs och förbättras. Detta mål ligger väl i linje med de västsvenska länsstyrelsernas gemensamma arbete för utveckling och god miljö.

Av ekonomiska skäl har projektet begränsats till de sträckor på älvens östsida inom Lilla Edets kommun där samlad bostadsbebyggelse, industrier eller kommunikationsleder finns eller planeras nära älven och som därför kan komma att påverkas av eventuella skred. Aktuella sträckor är: Lödöse tätort till 3 km norr därom, Göta tätort,

Slutrapport

Lilla Edet tätort till 1,5 km norr Edet Rasta inklusive Edet industriområde.

Projektet bedrivs och finansieras av de offentliga organ som har bedömts ha mest inflytande på mark- och vattenanvändningen i dalen, nämligen Lilla Edets kommun, Vägverkets, Sjöfartsverkets och Vattenfall AB:s västra regionorganisationer, Statens geotekniska institut samt Länsstyrelsen i Älvsborgs län. Länsstyrelsen i Älvsborgs län står som huvudman för projektet.

I projektet kommer skredrisken för olika områden att uttryckas genom ett talpar där de två ingående faktorerna utgöres av dels sannolikheten för skred och dels konsekvensen av skred.

Kommande rapporter

Projekt Samhällsutbyggnad och skredriskanalys för nordöstra Göta älv dalen kan delas upp i två delar. En del består av den geotekniska skredriskanalysen och en del utgör ett besluts- och planeringsunderlag. Arbetet med riskanalysen pågår och det utförs som konsultuppdrag av Statens geotekniska institut. Den färdiga riskanalysen kommer att presenteras i form av en huvudrapport med tillhörande teknikbilagor.

Besluts- och planeringsunderlaget kommer att presenteras i en slutrapport som upprättas av projektets ledningsgrupp. Rapporten kommer främst att vända sig till de förtroendemän och andra icke - geotekniska experter som deltar i planerings- och byggprocessen. Den kommer i huvudsak att med hänsyn till skredrisker visa på möjligheter och begränsningar vid planering av markanvändningen.

Slutrapport

I slutrapporten kommer de geografiskt avgränsade zoner med olika risknivåer som analysen givit att knytas till naturresurslagens och plan- och bygglagens regler för hälsa och säkerhet samt i viss mån till riksintresset kommunikationer. Det sker genom områdesvisa rekommendationer för planering och exploatering av mark och vatten med hänsyn till skredrisker.

Ledningsgruppen har inför remissbehandlingen av upprättad lokaliseringsplan för utbyggnad av riksväg 45 prioriterat och med detta sammandrag lyft ut den del av kommande rapporter som handlar om skredriskhänsyn vid utbyggnad av riksväg 45 i dalgången.

Slutsatser gällande riksväg 45 i dalgången

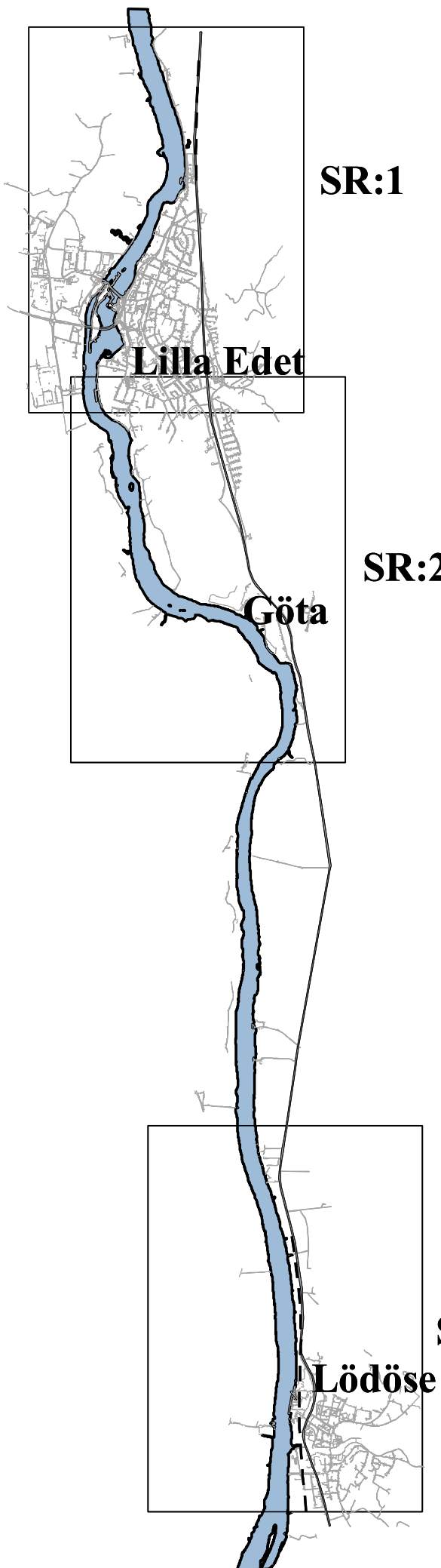
Projektet Samhällsutbyggnad och skredriskanalys för nordöstra Göta älvdalen har översiktligt analyserat skredriskerna inom ett utredningsområde omfattande: Lödöse tätort till 3 km norr därom, Göta tätort, Lilla Edet tätort till 1,5 km norr Edet Rasta inklusive Edet industriområde. Projektet omfattar ej sådana geotekniska analyser som behövs som underlag för vägprojekteringen som sådan (bärighet, sättningsbenägenhet m m) eller därmed förknippade kostnader, utan endast skredriskerna mot älven.

Den pågående och ännu ej helt avslutade skredriskanalysen indikerar att möjlighet föreligger att bygga ut riksväg 45 till motorväg inom utredningsområdet med samtidigt genomförande av nödvändiga förstärkningsåtgärder.

Ledningsgruppens gemensamma uppfattning är att resul-

tatet av skredriskanalysen från övergripande planeringssynpunkt inte hindrar en fortsatt och fördjupad planering av vägutbyggnad i älvdalen.

Översiktsplan



Skredriskanalys för
nordöstra Göta älvdalen
inom Lilla Edets
kommun

Översiktsplan och
teckenförklaring

Ritarb.
HJO

Datum
97-11-28

Linköping

Skala

1:75 000

Uppdrag

5-9411-555

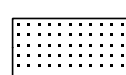
Ritn. nr.

SR

0 1 000 2 000 3 000 4 000 Meter



Teckenförklaringar



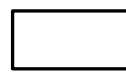
Fastmark (berg, morän, grov-
sediment, isälvssediment)



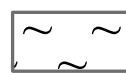
Grunda finsediment (silt och lera)
i princip < 5 m, Stark indikation



Grunda finsediment (silt och lera)
i princip < 5 m, Svag indikation



Mäktiga finsediment (silt och lera)
i princip > 5 m



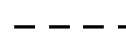
Organisk jord



Gräns för skredärr



Riksväg 45



Ung. läge för ny V45



Stabilitetsklass 1. Försumbar
sannolikhet för skred.



Stabilitetsklass 2. Någon
sannolikhet för skred.



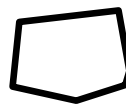
Stabilitetsklass 3. Viss
sannolikhet för skred.



Stabilitetsklass 4. Påtaglig
sannolikhet för skred.

2/3

Stabilitetsklass/Riskklass



Planerat industriområde



Riskenivå 1; Godtagbar med
vissa förbehåll.

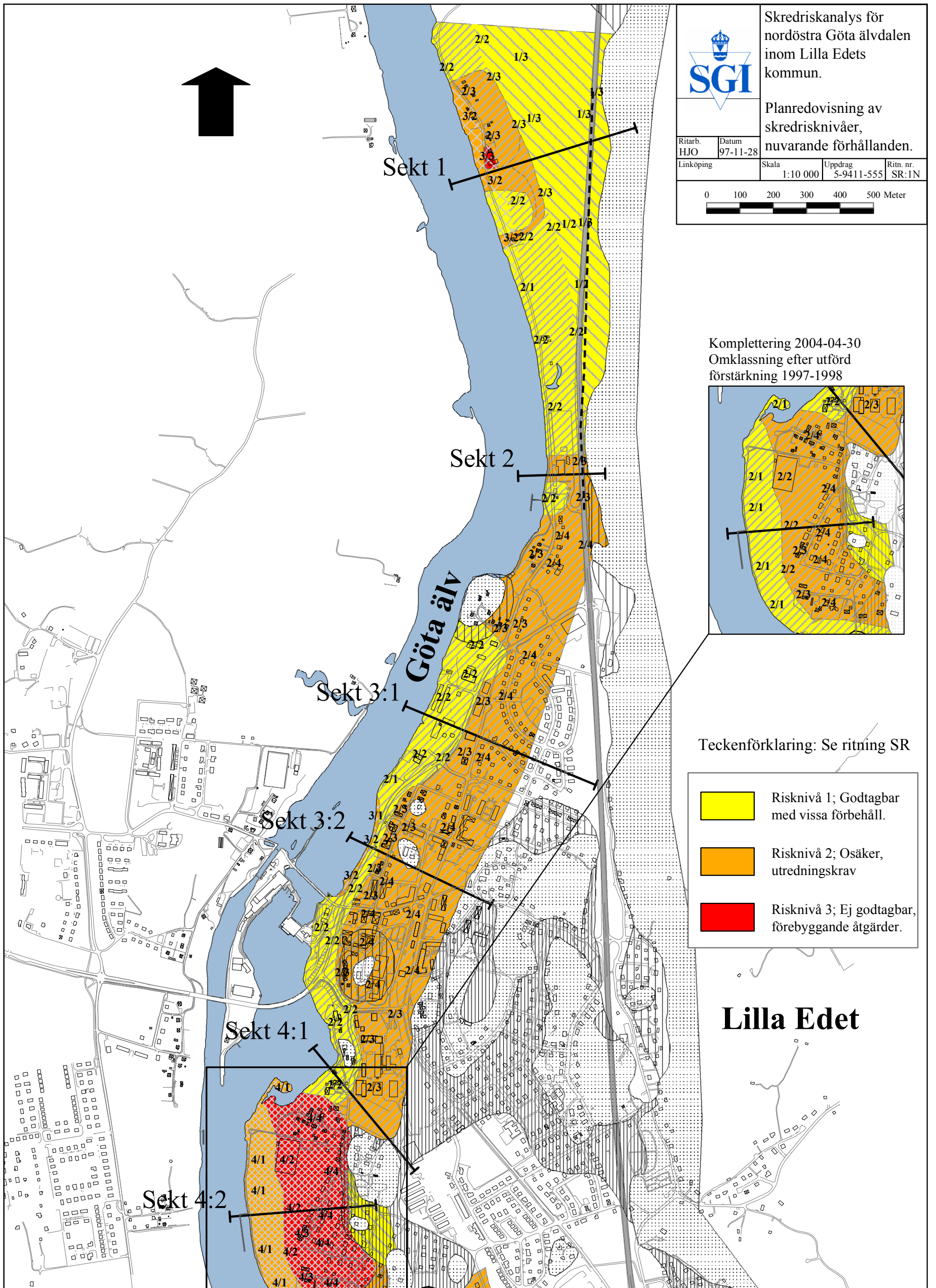


Riskenivå 2; Osäker,
utredningskrav



Riskenivå 3; Ej godtagbar,
förebyggande åtgärder.

Planredovisning av skredrisknivåer – nuvarande förhållanden



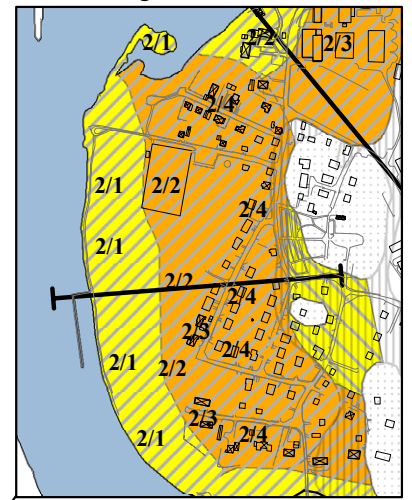
Skredriskanalys för nordöstra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun.

Planredovisning av skredrisknivåer, nuvarande förhållanden.

Ritarb. HJO	Datum 97-11-28	Uppdrag 5-9411-555	Ritn. nr. SR:1N
Linköping	Skala 1:10 000		



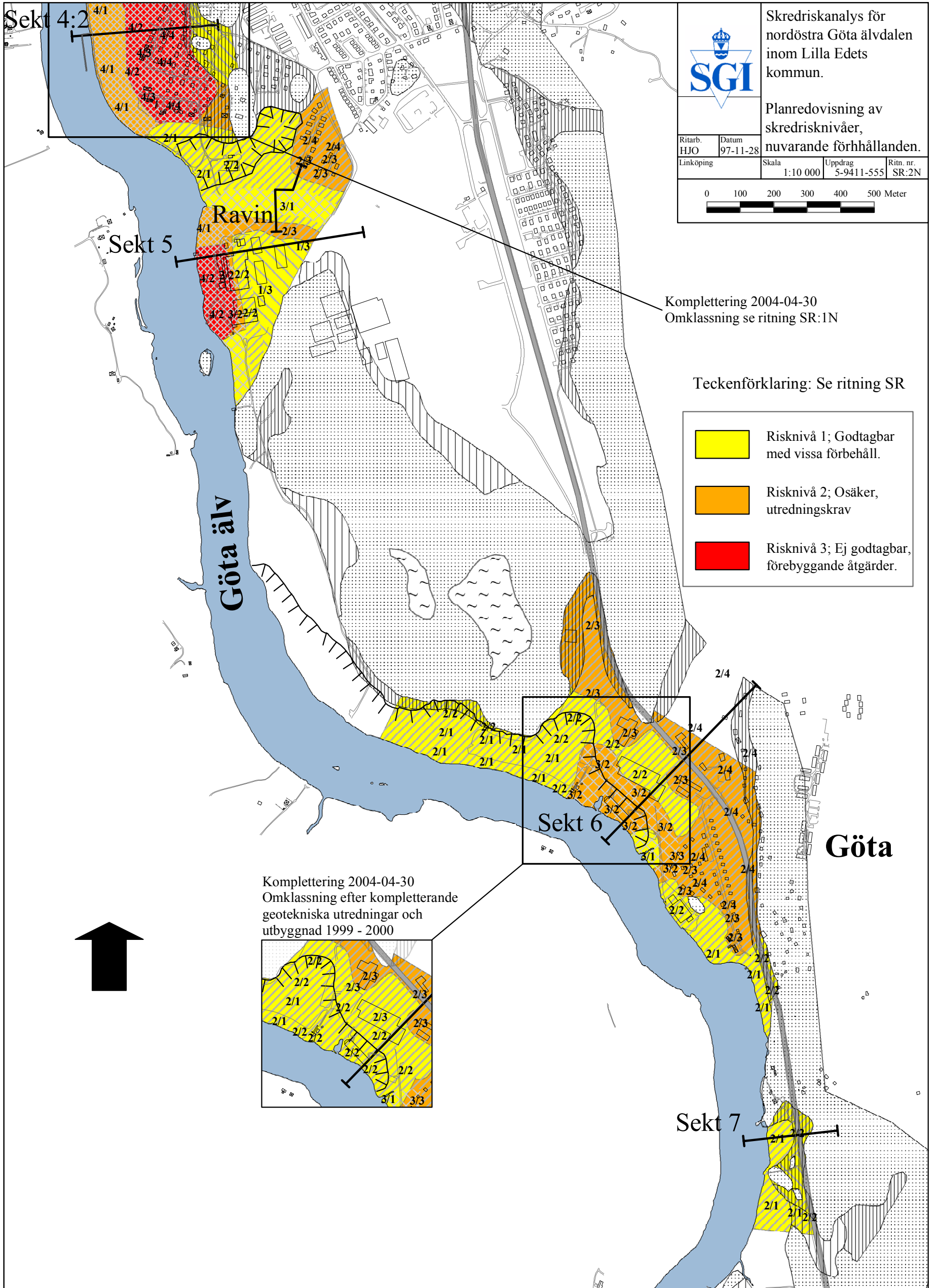
Komplettering 2004-04-30
Omklassning efter utförd förstärkning 1997-1998



Teckenförklaring: Se ritning SR

- Risknivå 1; Godtagbar med vissa förbehåll.
- Risknivå 2; Osäker, utredningskrav
- Risknivå 3; Ej godtagbar, förebyggande åtgärder.

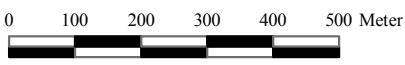
Lilla Edet



Skredrisanalys för nordöstra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun.

Planredovisning av skredrisknivåer, nuvarande förhållanden.

Ritarb. HJO	Datum 97-11-28	Linköping	Skala 1:10 000	Uppdrag 5-9411-555	Ritn. nr. SR:2N
-------------	----------------	-----------	----------------	--------------------	-----------------

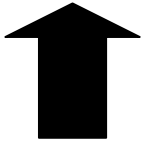
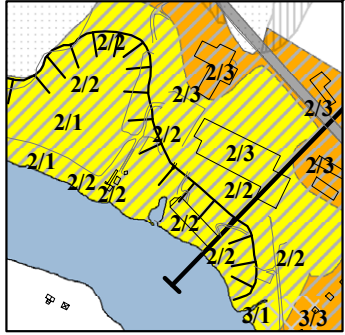


Komplettering 2004-04-30
Omklassning se ritning SR:1N

Teckenförklaring: Se ritning SR

- Risknivå 1; Godtagbar med vissa förbehåll.
- Risknivå 2; Osäker, utredningskrav
- Risknivå 3; Ej godtagbar, förebyggande åtgärder.

Komplettering 2004-04-30
Omklassning efter kompletterande geotekniska utredningar och utbyggnad 1999 - 2000

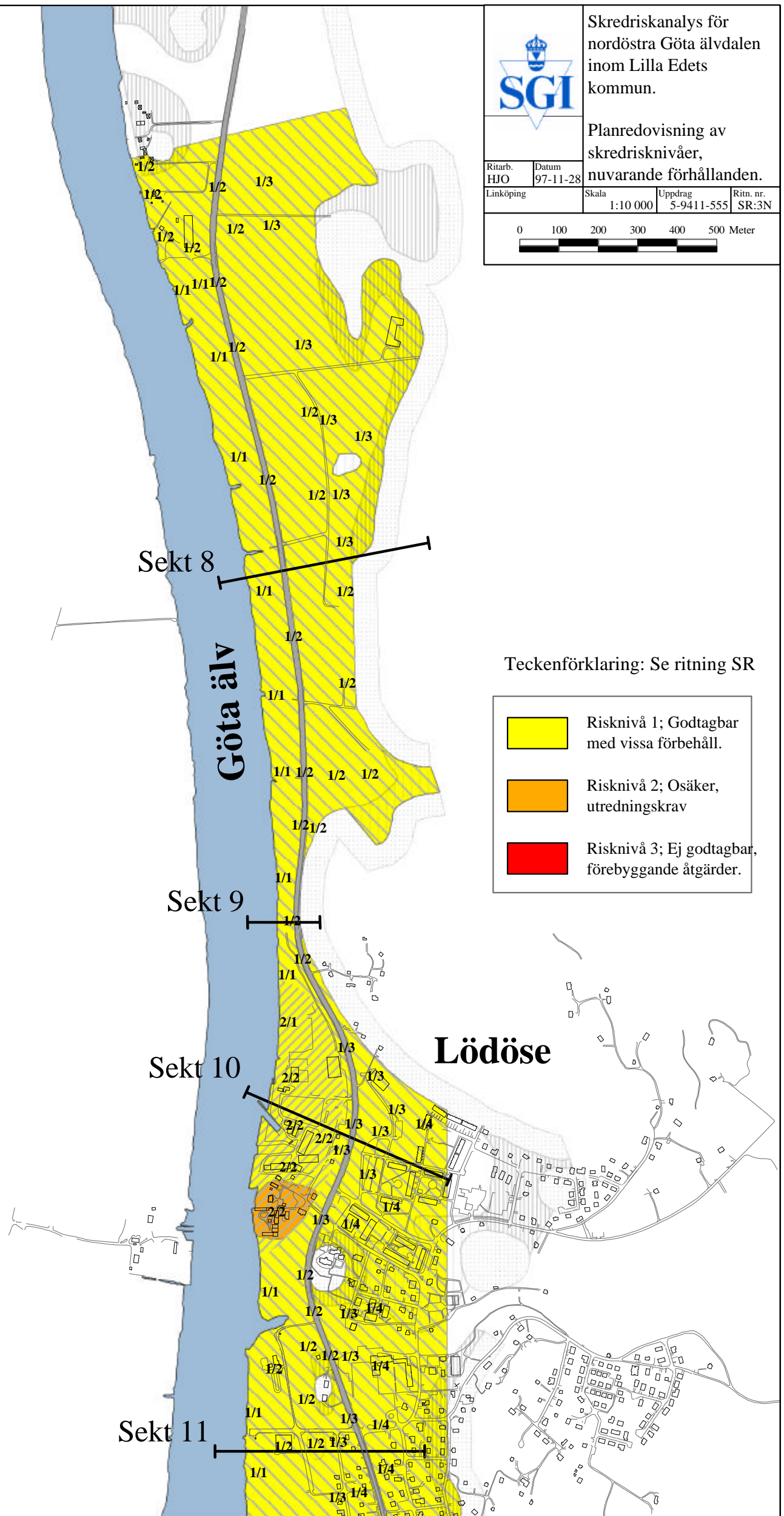




Skredriskanalys för
nordöstra Göta älv dalen
inom Lilla Edets
kommun.

Planredovisning av
skredrisknivåer,
nuvarande förhållanden.

Ritarb. HJO	Datum 97-11-28		
Linköping	Skala 1:10 000	Uppdrag 5-9411-555	Ritn. nr. SR:3N



Sekt 8

Sekt 9

Sekt 10

Sekt 11

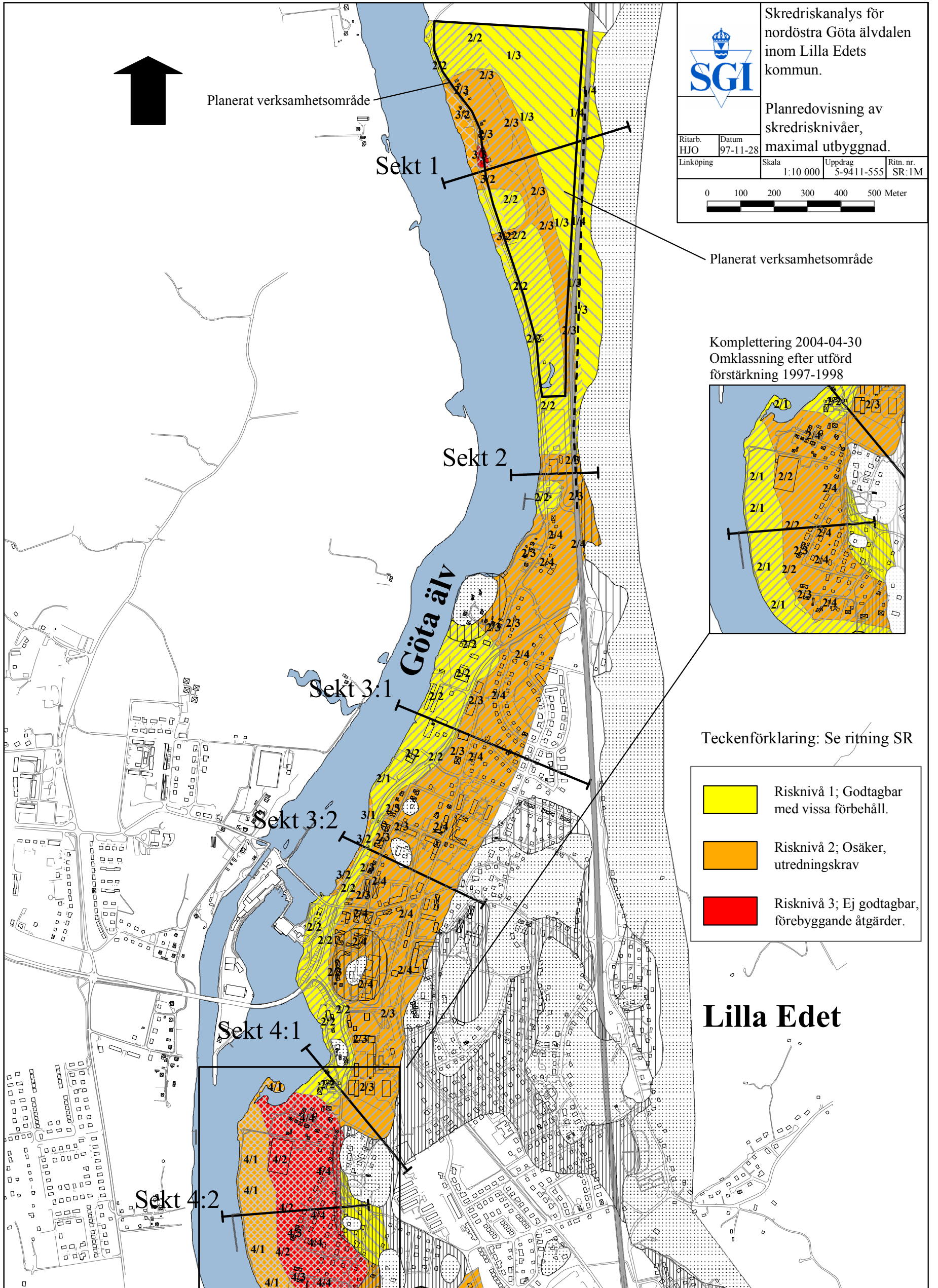
Göta älv

Lödöse

Teckenförklaring: Se ritning SR

- Risknivå 1; Godtagbar med vissa förbehåll.
- Risknivå 2; Osäker, utredningskrav
- Risknivå 3; Ej godtagbar, förebyggande åtgärder.

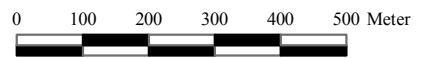
Planredovisning av skredrisknivåer – maximal utbyggnad



Skredriskanalys för nordöstra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun.

Planredovisning av skredrisknivåer, maximal utbyggnad.

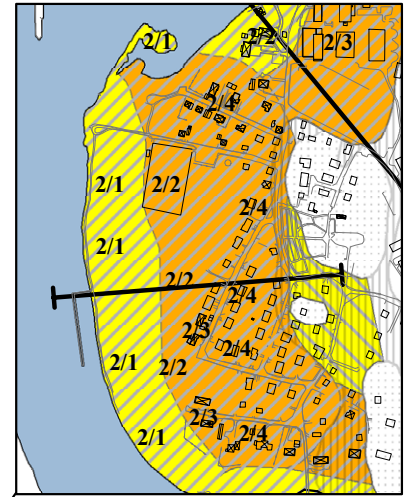
Ritarb. HJO	Datum 97-11-28	Uppdrag 5-9411-555	Ritn. nr. SR:1M
Linköping	Skala 1:10 000		



Planerat verksamhetsområde

Planerat verksamhetsområde

Komplettering 2004-04-30
Omklassning efter utförd förstärkning 1997-1998



Teckenförklaring: Se ritning SR

- Risknivå 1; Godtagbar med vissa förbehåll.
- Risknivå 2; Osäker, utredningskrav
- Risknivå 3; Ej godtagbar, förebyggande åtgärder.

Lilla Edet

Sekt 1

Sekt 2

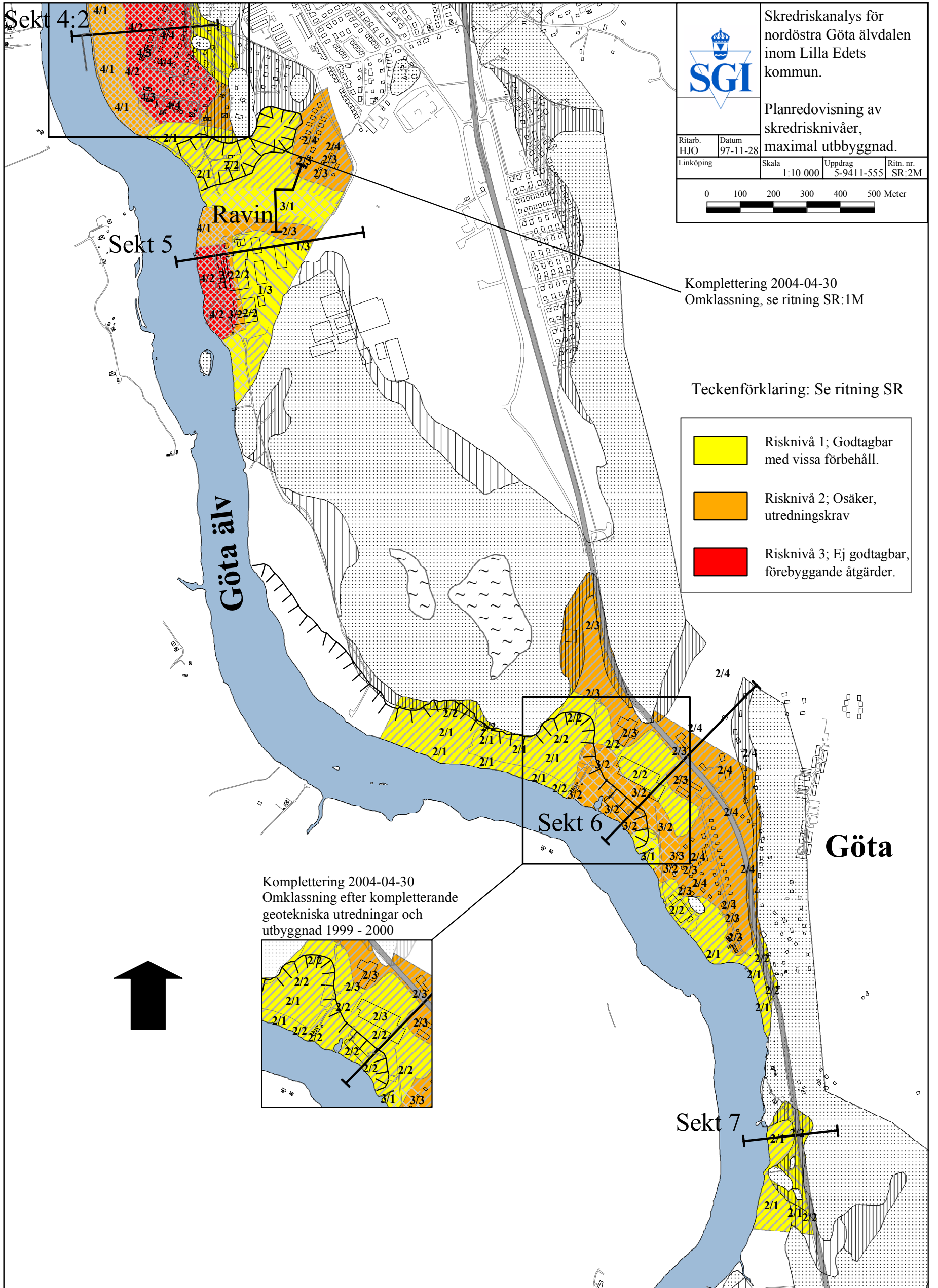
Sekt 3:1

Sekt 3:2

Sekt 4:1

Sekt 4:2

Göta älv



Skredriskanalys för nordöstra Göta älvdalen inom Lilla Edets kommun.

Planredovisning av skredrisknivåer, maximal utbyggnad.

Ritarb. HJO	Datum 97-11-28	Skala 1:10 000	Uppdrag 5-9411-555	Ritn. nr. SR:2M
Linköping				

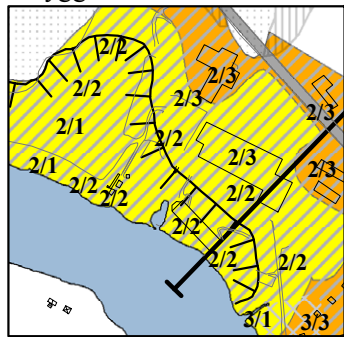


Komplettering 2004-04-30
Omklassning, se ritning SR:1M

Teckenförklaring: Se ritning SR

- Risknivå 1; Godtagbar med vissa förbehåll.
- Risknivå 2; Osäker, utredningskrav
- Risknivå 3; Ej godtagbar, förebyggande åtgärder.

Komplettering 2004-04-30
Omklassning efter kompletterande geotekniska utredningar och utbyggnad 1999 - 2000



Göta

Sekt 7

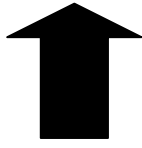
Sekt 6

Sekt 5

Sekt 4:2

Göta älv

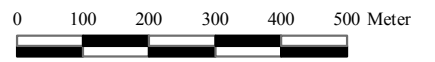
Ravin



Skredrisikanalys för
nordöstra Göta älvdalen
inom Lilla Edets
kommun.

Planredovisning av
skredrisknivåer,
maximal utbyggnad.

Ritarb. HJO	Datum 97-11-28	Uppdrag 5-9411-555	Ritn. nr. SR:3M
Linköping	Skala 1:10 000		



Teckenförklaring: Se ritning SR



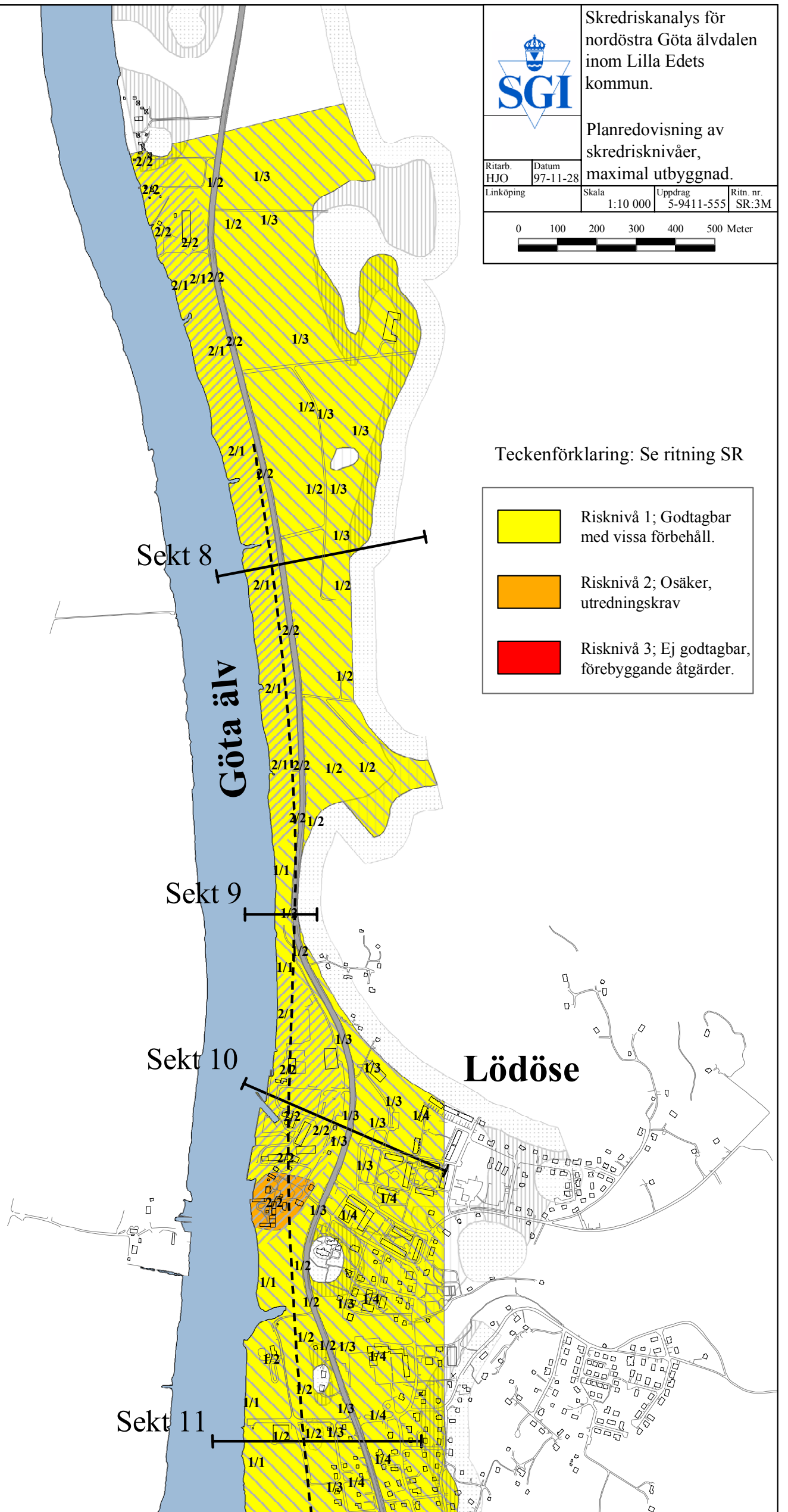
Risiknivå 1; Godtagbar
med vissa förbehåll.



Risiknivå 2; Osäker,
utredningskrav



Risiknivå 3; Ej godtagbar,
förebyggande åtgärder.





Statens geotekniska institut
Swedish Geotechnical Institute

SE-581 93 Linköping, Sweden

Tel: 013-20 18 00, Int + 46 13 201800

Fax: 013-20 19 14, Int + 46 13 201914

E-mail: sgi@swedgeo.se Internet: www.swedgeo.se