



SCANDIACONSULT

SUNDBYBERGS KOMMUN

**ÖVERSIKTLIG KARTERING AV
STABILITETSFÖRHÅLLANDEN**

Stockholm 1999-01-15

SCANDIACONSULT SVERIGE AB
Jord- och bergteknik, Stockholm

Antal sidor: 10

i:\pdoc\200516\g_text\sluttext\sundbyb.doc

SCANDIACONSULT SVERIGE AB

Säte i Stockholm • Org. nr 556133-0506

Kapellgränd 7
Box 4205
102 65 STOCKHOLM
Tfn 08-615 60 00
Fax 08-702 19 25

Regionkontor finns i
Göteborg • Malmö • Stockholm •
Sundsvall • Örebro

Kommun 8

SUNDBYBERG

Innehåll

Uppdrag	3
Syfte	3
Förutsättningar för skred	4
Tidigare undersökningar	4
Övrigt underlagsmaterial och förarbete	5
Fältbesiktningar	5
Fältarbete	5
Kartredovisning	5
Områdesbeskrivning	6
Bällstaviken/Bällstaån 8	7
Stabilitetsberäkningar	8
Beräkningsresultat	8

Bilagor

- Bilaga 1 Fältbesiktningsprotokoll
- Bilaga 2 SGFs beteckningsblad
- Bilaga 3 Foton

Ritningar

Kartor över stabilitetszoner (1a)

- 8.1a

Kartor över översiktligt bedömda stabilitetsförhållanden (1b)

- 8.1b

Beräkningssektioner

- K8A-K8E

Uppdrag

På uppdrag av Statens Räddningsverk har Scandiaconsult under 1998 utfört översiktlig kartering av stabilitetsförhållanden i Stockholms län. Projektet berör 5 av länets kommuner och omfattar totalt 33 områden, som har bestämts i en förstudie utförd av Statens geotekniska institut. Kommunerna har tilldelats ett nummer för identifikation av utförda undersökningar och beräkningar.

Kommunerna är:

- | | |
|----|-------------------|
| 4 | Norrtälje |
| 6 | Solna |
| 7 | Stockholm |
| 8 | Sundbyberg |
| 13 | Österåker |

I denna delutredning redovisas Sundbybergs kommun där kartering utförts inom Bällstaviken / Bällstaån.

Syfte

Till stöd för landets kommuner låter Staten genom Räddningsverket utföra översiktliga undersökningar av risker för olika slags naturolyckor som ras och skred. Syftet med föreliggande inventering har varit att översiktligt kartlägga stabilitetsförhållandena i bebyggda områden i Stockholms län.

Arbetet har följt Räddningsverkets PM 1997-03-17 och har utförts i två etapper.

Etapp 1a har omfattat kartering av jordartsförhållanden och topografiska förhållanden. **Etapp 1b** har omfattat bedömning av stabilitetsförhållandena för **rådande** förhållanden.

Syftet med **etapp 1a** är att utifrån jordartsförhållanden och topografiska förhållanden ange

- vilka områden som har förutsättningar för skred och ras
- vilka områden som saknar förutsättningar för skred och ras.

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

- markera områden där behovet av detaljerade utredningar av stabiliteten bedöms vara särskilt stort
- översiktligt identifiera övriga områden där stabiliteten är otillfredsställande utredd
- översiktligt identifiera områden där stabiliteten är tillfredsställande.

Att utreda vägars och järnvägars grundläggningssätt och stabilitet och kajers kondition, status och stabilitetshöjande effekt har ej ingått i karteringsuppdraget.

Observera: Denna handling är inte avsedd att användas som underlag vid exploatering.

Förutsättningar för skred

För att skred skall kunna inträffa måste en belastningssituation uppstå, där jordens förmåga att hålla emot överskrids. Det kan t ex ske genom belastning av jorden genom uppfyllnader, bortschaktning eller erosion av jord samt p g a naturligt lutande markyta. De krafter som vill initiera brott d v s skred är bl a jordens tyngd och yttre belastningar. Den kraft som kan hålla emot är jordens skjuvhållfasthet. Ökande vattentryck (portryck) i jorden inverkar negativt på jordens hållfasthet.

För att kunna bedöma om det finns risk för skred måste man känna till förhållandet mellan de pådrivande krafterna och jordens förmåga att hålla emot. Förhållandet kallas säkerhetsfaktorn (F). Ju högre säkerhetsfaktor, desto stabilare. Om säkerhetsfaktorn vid överslagsberäkningar är större än 1,5-2,0 (beroende på beräkningsmodell) kan förhållandena översiktligt bedömas vara tillfredsställande.

Tidigare undersökningar

Tidigare utförda geotekniska undersökningar har inhämtats från kommunen m fl. Följande undersökningar har beaktats.

Nr i kommunens arkiv	Område	Konsult	Datum	Arb.nr
T1-35/13	Lilla Alby	Svensk Geoteknisk Undersökning	1962-12-10	
	Kv. Eken, Marabou	Orrje & Co	1963-05-09	57.680-0
	Öster om Ulvsundaleden	KM	1979-09-27	140028
	Bällstaån, Kv. Eken 8	Bo Orre Markråd	1997-02-17	4026196
	Kv. Macken	Skanska Teknik	1998	

Övrigt underlagsmaterial och förarbete

Ekonomiska kartor och jordartsgeologiska kartor har använts i arbetet. Flygbilder över undersökningsområdena har tolkats innan fältbesiktning och använts som stöd under arbetets gång.

Följande flygbilder har studerats.

Nr	Flygbild	Skala	Datum	Område
95102-A	12 1103, 29-30	1:15 000	1995-05-25	8 Bällstaviken/Bällstaån

Fältbesiktningar

Området har besiktigats under sommaren 1998. Resultaten har dokumenterats i protokoll och redovisas i kartform, se bilagor. Foton har också tagits.

Fältarbete

Fältundersökningar har ej utförts av SCC, istället har tidigare utförda undersökningar använts som underlag.

Kartredovisning

Karta 1a redovisar bl a en indelning i stabilitetszoner och **karta 1b** redovisar bl a en översiktlig bedömning av stabilitetsförhållandena inom **zon I** (den minst stabila zonen) enligt Räddningsverkets PM. Vidare gäller följande:

I etapp 1a delas inventeringsområdena in i zoner, med olika stabilitetsförutsättningar baserade på parametrarna jordart och topografiska förhållanden, se karta 1a. I etapp 1b bedöms stabilitetsförhållandena genom att överslagsberäkning utförs i representativa beräkningssektioner, se karta 1b.

Observera att zonindelningen i stabilitetszon I, II och III kan betraktas som "statisk", d v s påverkas inte av förändringar i t ex laster och hållfasthet. Kartan gäller så länge inga större förändringar i topografin görs.

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

Observera att karta 1a **inte redovisar risken** för skred och ras eftersom zonindelningen inte utgör något mått på säkerheten **utan endast grundförutsättningarna** - jordart och marklutning - för skred och ras.

Karta 1b redovisar en bedömning av **nuvarande** stabilitetsförhållanden, så långt de är kända. Där markens lutning enligt grundkarta är ungefär densamma som i en inmätt sektion och där jordens beskaffenhet kan antas vara likartad har översiktliga beräkningar utförts. Områden med gul färg markerar område som översiktligt ej kan klassas som tillfredsställande stabilt eller otillräckligt utrett område. Detaljerad utredning rekommenderas. Område där $F_{c_{min}} > 2,0$ och $F_{\phi_{min}} > 1,5$ kan översiktligt bedömas vara tillfredsställande stabilt. Se Skredkommissionens rapport 3:95 "Anvisningar för stabilitetsutredningar".

Förändrade förutsättningar som urschaktning, tippning av överskottsmassor, nybyggnation, släntjusteringar osv samt nya undersökningar och ny kunskap i övrigt kan leda till att såväl karta 1a som 1b i framtiden måste ändras för att inte bli inaktuella.

Områdesbeskrivning

Stockholms län ligger i den sk "mellansvenska låglandsregionen". Regionen karakteriseras av utbredda lerområden, mindre berg- och moränområden samt stora rullstensåsar som genomkorsar landskapet huvudsakligen i nord-sydlig riktning. Berg i dagen förekommer med mycket varierande utbredning. På Södertörn och i Stockholms skärgård utgörs ca 50% av landytan av berg i dagen, medan det är mer sällsynt i de flackare områdena. I kustlandskapet är terrängen sönderskuren med markerade bergsryggar och mellanliggande dalar.

Hela länet ligger under högsta kustlinjen (HK) dvs den högsta nivå till vilken hav och sjöar nått upp till under istiderna i samband med att isen smälte. I Stockholmstrakten låg HK ca 150 m ö h. Jordlagren har därför utsatts för svallning och omlagring p g a vågor i samband med landhöjningen under och efter istiden. I sluttningarna har ofta svallsediment (grus och sand) avlagrats. De grova

svallsedimenten underlagras ofta av silt eller lera. Finmaterialet, ler och silt, har på sin ringa vikt förts ut med smältvattnet och sedimenterat först när de nått lugnt djupt vatten i terrängens lägsta partier. Lerorna har mycket stor utbredning i Stockholmsregionen. I skyddade lägen, t ex i havsvikar och sjöar förekommer en ökad halt av organiska material i lerorna dvs gyttja och dy. Gyttja består av mer eller mindre förmultnade växt- och djurrester. Dy är bildad i näringsfattigt vatten antingen som sediment genom utfällning av lösta humusämnen eller genom omvandling av växtdelar.

Leran har oftast låg hållfasthet, gyttja och dy normalt ännu lägre. Stockholms skärgård genomkorsas av stora farleder för fartygstrafik. Under vissa omständigheter kan fartygstrafiken orsaka erosion i strandsläntorna, vilket kan påverka slänternas stabilitet.

Bällstaviken/Bällstaån 8

Jorden inom området består till största delen av mycket lös lera, gyttjig lera och gyttja. Uppfyllnader har utförts i varierande omfattning på den lösa jorden. De fastmarkspartier som förekommer är belägna minst 50 m från stranden.

Närmast gränsen mot Solna kommun är det parkmark mellan Hamngatan och Bällstaviken. Första byggnaden nära vattnet (elverket) ligger där viken smalnar av och ån mynnar. Enligt uppgift låg tidigare en ångbåtskaj ungefär här. Mot parken syns en mindre bergklack. Övrig bebyggelsen ligger nära stranden.

Ungefär mitt för elverket syns det också på flygbild att vattendjupet avtar längst in i viken mot åmynningen.

Längs stranden löper en gång- och cykelväg som delvis är förstärkt, bl a nedanför elverket. Längs stranden finns gott om gamla träd varav många lutar starkt. Närmare Bällstabron kantas stranden av kajer av skiftande ålder, utformning och kvalité. Ett stort utloppsrör syns strax under vattenytan nedanför Hamnen 7.

Norr om Bällstabron planeras exploatering av bostäder (punkthus) inom Kv. Macken. Tomten utgörs av ett par meter fyllning vilande på lös lera och därunder troligen morän. Lerans skjuvhållfasthet varierar mellan ca 7-13 kPa. I södra delen av tomten faller terrängen brant mot vattnet. Husen planeras pågrundläggas och marken kring husen planeras att förstärkas med KC-pelare. Ev. blir det aktuellt med kompensationsgrundläggning med lättklinker på vissa ställen. En cykelväg planeras att anläggas längs ån, vilken planeras förstärkas med KC-pelare. Slänterna mot Bällstaån planeras förstärkas med KC-pelare i skivor. Planerade förstärkningsåtgärderna skall enligt uppgift vara dimensionerade så att en lägsta säkerhetsfaktor = 1,5 uppnås.

Norr om Kv. Macken bygger Skanska sex punkthus inom Kv. Eken. Husen pålgrundläggs och marken har stabiliserats med kalkcementpelare. Delar av träsponten har förskjutits utåt. Terrängen sluttar svagt ned mot vattnet. Under ca 1,5 meter fyllning utgörs jorden av 5-15 meter mäktiga lager av mycket lös lera och därunder sannolikt morän. Förstärkningsåtgärderna har enligt uppgift dimensionerats så att en lägsta säkerhetsfaktor = 1,5 uppnås.

Norr om Bällstabron upp till Marabouparken ligger Sundbybergs båtklubbs kaj. Åkanten är förstärkt med träspont. Båtklubben har tidigare utnyttjat delar av Marabouparken som vinteruppläggningsplats, men enligt planbeskrivning för detaljplan (92-03-16) ska denna verksamhet flyttas till annan plats.

Området angränsas i väster av 7.3 Bällstaån (Stockholms kommun) och i öster av 6.3 Vreten (Solna kommun).



- Foto 1:16 Lutande träd längs stranden
 Foto 1:17 Längs en kortare sträcka av gång- och cykelvägen har slänten förstärkts
 Foto 1:18 Lutande träd längs stranden
 Foto 1:19 Sundbybergs båtklubb och pågående byggnation av sex bostadshus från söder
 Foto 3:6 Höghus på berg (Ekdungen)

Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsberäkningar har utförts i sektioner som markerats på karta 1b. Beräkningarna har utförts med odränerad och dränerad analys och med cirkulär-cylindriska glidytor. Beräkningsprogram har varit PostoGRAF version 2.1. Upptagna jordprover har analyserats på laboratorium bl.a. med avseende på konflytgränsen. De i fält uppmätta skjuvhållfastheterna har därefter korrigerats med hjälp av konflytgränserna.

Beräkningsresultat

Tidigare utförda beräkningar

Referens beteckning på kartan	Datering	Konsult	Konsultens arbetsnummer	Lägsta säkerhetsfaktor
T8-1	1962-12-10	Svensk Geoteknisk Undersökning och AIB	Stockholm Konsult, kartblad 22b, borrhning 234 resp. 235	F=1

T8-2	1979-09-27	KM	Stockholm Konsult, kartblad 12a, borrning 17	$F > 1,5$
T8-3	1990-03-27	Stockholms Gatukontor/ Tyréns	Stockholm Konsult, kartblad 12d, borrning 191 - 192	$F = 1,15$ och $1,24$ (med resp. utan trafiklast)
T8-4	1997-02-17	Bo Orre Markråd & Co AB	4026196	$F > 1,5$

Nedanstående säkerhetsfaktorer har bedömts utifrån överslagsberäkningar och skall inte ses som den faktiska säkerheten inom området.

Beräkningsresultat sammanfattas och kommenteras i nedanstående tabell.

Sektion	Beräknad säkerhetsfaktor	Kommentar
K8A	$F_c = 0,9$ $F_c \phi = 1,5$	Ej tillfredsställande stabilt. Beräknad säkerhetsfaktor understiger 1. Det beror på att hänsyn ej har tagits till kajen och dess utformning/kondition vid beräkning. Kajen består av konsolspont av träplank utan stag. Sponten har rört sig utåt i samband med närliggande nyligen utförd KC-pelarförstärkning.
K8B	$F_c = 1,5$ $F_c \phi = 1,7$	Ej stabilt i slänten. Tillfredsställande först ca 40 m från vattnet.
K8C	$F_c = 1,3$ $F_c \phi = 1,3$	Ej tillfredsställande stabilt. Området (Kv.Macken) planeras att exploateras med 4 st punkthus, se områdesbeskrivning ovan.
K8D	$F_c = 0,9$ $F_c \phi = 1,0$	Ej tillfredsställande stabilt. Se ovan (K8C). Att beräknad säkerhetsfaktor understiger 1 beror på ofullständig beräkningsmodell/beräkningsantagande.
K8E	$F_c = 1,1$ $F_c \phi = 1,1$	Ej tillfredsställande stabilt. Vid beräkning har hänsyn ej tagits till kajen och dess utformning/kondition.

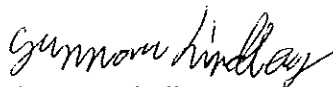

Områden klassificeras som ej stabilt i de områdena där vi ej med överslagsberäkningar kunnat konstatera områden ha en tillfredsställande stabilitet eller är området otillräckligt utrett.

Vid **Bällstaviken/Bällsta ån** är det ej stabilt i området ned mot vattnet. Leran längs Bällstaån är generellt mycket lös. Ett flertal skred har tidigare skett längs Bällstaån. Områdena närmast Bällstaån är till stor del exploaterade. Ett flertal exploateringar pågår för närvarande, samtliga förväntas medföra markförstärkningsåtgärder. Inom området bör en noggrann sammanställning av befintliga undersökningar, sponter och kajer utföras och kompletteras med detaljerade undersökningar för att avgränsa stabila områden.

Stockholm 1999-01-15

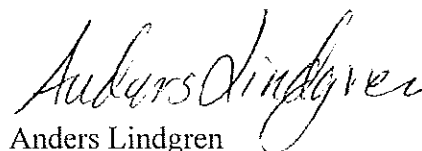
SCANDIACONSULT SVERIGE AB

Jord- och bergteknik, Stockholm

Gunnar Lindberg

Mats Oscarsson



Anders Lindgren