

Geoteknisk utredning om risker för slamskred, slamströmmar och
störtfloder för detaljplan (Solbacken), Hemavan

DETALJERAD UTREDNING – BERÄKNINGAR OCH RESULTAT



2012-10-19

Uppdrag: 245360, Geoteknisk utredning Solbacken, Hemavan

Titel på rapport: Detaljerad utredning

Status:

Datum: 2012-10-19

Medverkande

Beställare: Standford park AB

Kontaktperson: Håkan Grenholm

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Eric Carlsson

Handläggare: Eric Carlsson och Julia Öman

Kvalitetsgranskare: Daniel Sjöstedt

Revideringar

Revideringsdatum

Version:

Initialer:

Tyréns AB

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se

Säte: Stockholm

Org.Nr: 556194-7986

Innehållsförteckning

1	Orientering/inledning	4
2	Beräkningar	5
2.1	Förutsättningar	5
2.2	Sektion A-A	5
2.3	Sektion B-B	5
2.4	Sektion C-C	6
3	Rekommenderade åtgärder och slutsatser.....	6
3.1	Sked och ras	6
3.2	Kompletterande undersökningar.....	7

Bilaga Stabilitetsberäkningar (G-50-01 – G-50-03).

1 Orientering/inledning

Tyréns AB har på uppdrag av Standford Park AB utfört en geoteknisk besiktning och undersökning av aktuellt område för nyexploatering. Det aktuella området ligger i Hemavan, Storumans kommun inom fastigheten Björkfors 1:598 (del av) m fl. Området börjar norr om barnbacken vid norrliften och sträcker sig i höjd med pisten för barnbacken och fortsätter ca 500 norr om pisten, se figur 1.



Figur 1 Aktuellt område markerat i rött.

Besiktningar och geotekniska undersökningar har utförts inför detaljplan och syftar till att fastställa de geotekniska förhållandena på området utgående från risken för skred och ras, slamströmmar och störtfloder samt utifrån geotekniska och grundläggningstekniska frågor.

Okulärbesiktning för riskkartering har utförts med metodbeskrivning *Översiktlig kartering av stabilitets- och avrinningsförhållanden i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord* (Räddningsverket, 2007) som grund. Detaljerad utredning gällande stabilitets- och avrinningsförhållandena i området har utförts med ledning av SGI:s rapport nr 68 *Stability and run-off conditions – Guidelines for detailed investigation of slopes and torrents in till and coarse-grained sediments* (Räddningsverket, 2005).

Denna rapport redogör för utförda analyser och stabilitetsberäkningar samt slutsatser från beräkningarna. Använt underlag, utförda undersökningar samt jordlager- och avrinningsförhållandena inom och i anslutning till området redovisas i separat rapport "Översiktliga geotekniska förutsättningar för exploatering, daterad 2012-10-19".

2 Beräkningar

2.1 Förutsättningar

Beräkningar har utförts i området "nedre branten". Utgående från utförd fältbesiktning och från topografisk karta över aktuellt område med höjdkurvor med ekvidistans 1 m har 3 sektioner valts där beräkningarna har utförts. I norra delen, där terrängen är brantare, har 2 sektioner valts och i södra delen, där terrängen är flackare, har en sektion valts. I samtliga sektioner lutar terrängen mer än 17° och bebyggelse planeras närmare än 250 m från släntfot. Beräkningar har utförts med beräkningsprogrammet Geosuite stabilitet version 4.0 och Beast 2003 har använts som beräkningsmetod. Beräkningar har utförts som dränerad analys, $F_{c\phi}$.

Stabiliteten i slänterna har beräknats med totalsäkerhetsmetod istället för den partialkoefficientmetod som redovisas i Eurokod EN 1997-1 *Tillämpningsdokument Slanter och Bankar*. Beräkningar har därmed utförts med karaktäristiska värden på jordens hållfasthetsegenskaper istället för dimensionerande värden som används i partialkoefficientmetoden. Anledningen till att beräkningar har utförts med totalsäkerhetsmetoden är för att enklare kunna följa de rekommendationer på säkerhetsfaktorer som ges i *SGI rapport 68*.

Sektioner har skapats genom att manuellt göra avvägningspunkter på varje höjdkurva.

Grundvattenytans nivå är baserad på observationer i fält och jordmaterialens dränerade förmåga. Jordens friktionsvinkel har utvärderats utgående från klassificering av morän i provgrop (avskärande dike) samt tabellerade värden redovisade i *SGI rapport nr 68* tabell 2.

Moränen i området kring nedre branten har klassificerats som finblockig stenig sandig siltig morän. Moränens friktionsvinkel har utvärderats till 40° utgående från att slänten naturligt står som mest i lutningen 40° samt att moränen innehåller mycket finblock och stenar. Jordformationen av sediment är bevuxen med enris och bedöms därför bestå av dränerande material av grus och sand. Sedimentens friktionsvinkel har utvärderats till 37° (slänten står naturligt i lutning 38°).

2.2 Sektion A-A

Sektion A-A har valts så att sektionen går genom det parti där terrängen är som brantast i nedre branten. Marken lutar som mest 38° och medellutningen i sektionen är ca 18°. Bergnivån har studerats i det avskärande diket och ligger ca 0,5 m under befintlig markyta. Bergytan bedöms sedan följa markens lutning just ovan det avskärande diket längs med hela sektionen. Djupet till berg bedöms vara som störst i det läge som markhöjningen av sediment ligger. I beräkningarna uppgår detta djup till drygt 6 m.

Grundvattenytans nivå bedöms ligga nästan i markytan (ca 0,3 m under) där marken består av finblockig stenig sandig siltig morän och i det läge där sediment av grus och sand vilar på moränen bedöms grundvattennivån ligga i materialövergången mellan den täta moränen och de dränerade sedimenten.

Resultaten från utförda beräkningar redovisas i bilaga (ritning G-50-01). Rekommenderad säkerhetsfaktor mot skred på $F_{c\phi} > 1,45$ erhålls inte vid beräkning. Lägsta säkerhetsfaktorn som hittats vid beräkning uppgår till $F_{c\phi}=1,11$. För att kunna tillåta nyexploatering nedanför slänten krävs därmed åtgärder, se kapitel 3.

2.3 Sektion B-B

Sektion B-B har valts så att den går genom den brantare delen i området nedre branten. Marken lutar som mest 29° och medellutning i sektionen är ca 18°. Bergnivån har studerats i det avskärande diket och ligger ca 0,5 m under befintlig markyta. Bergytan bedöms sedan följa markens lutning just ovan det avskärande diket längs med hela sektionen. Djupet till berg

bedöms vara som störst i det läge som markhöjningen av sediment ligger. I beräkningarna uppgår detta djup till drygt 4 m.

Grundvattenytans nivå har placerats ytligt, ca 0,3 m under markytan, där marken består av finblockig stenig sandig siltig morän och i det läge där sediment av grus och sand vilar på moränen bedöms grundvattennivån ligga i materialövergången mellan den täta moränen och de dränerande sedimenten.

Resultaten från utförda beräkningar redovisas i bilaga (ritning G-50-02). Rekommenderad säkerhetsfaktor mot skred på $F_{c\phi} > 1,45$ erhålls inte vid beräkning. Lägsta säkerhetsfaktorn som hittats vid beräkning uppgår till $F_{c\phi}=1,05$. För att kunna tillåta nyexploatering nedanför slänten krävs därmed åtgärder, se kapitel 3.

2.4 Sektion C-C

Sektion C-C har valts så att den går igenom den flackare delen i området nedre branten. Marken lutar som mest 18° och medellutningen i sektionen uppgår till 16°. I läge för sektion C-C finns inget synligt berg i det avskärande diket. Djupet till berg bedöms därmed uppgå till maximalt 3 m utgående från att berg finns synligt i diket ca 100 m från sektionen. Bergytan bedöms sedan följa markens lutning just ovan det avskärande diket längs med hela sektionen.

Grundvattenytans nivå har i beräkningarna placerats ca 0,5 – 1 m under markytan. Grundvattennivån har bedömts utgående från den nivå som vatten strömmar in i det avskärande diket.

Resultaten från utförda beräkningar redovisas i bilaga (ritning G-50-03). Rekommenderad säkerhetsfaktor mot skred erhålls vid beräkningar och nyexploatering kan därmed ske nedanför sektionen.

3 Rekommenderade åtgärder och slutsatser

3.1 Sked och ras

Utförda beräkningar i sektion A-A och B-B uppfyller ej krav på säkerhetsfaktorer redovisade i SGI Rapport 68 därför krävs åtgärder i området om nyexploatering ska ske nedanför branten. Nedanför slänten rekommenderas därför att en vall skapas i den nedre dikeskanten mot det avskärande diket. Vallens ska utgöras av friktionsmaterial såsom morän och får ej utgöras av silt. På släntens uppströmsslänt ska ett erosionsskydd läggas med fraktion 0-200 mm och tjocklek 0,3 m. Vallens ska minst vara 2 m hög med släntlutningen 1:2 uppströms diket och 1:3 nedströms diket. Vallens sträckning ska gå längst med hela det brantaste området i nedre branten. Vallens utformning redogörs i detalj i bilagor tillhörande separat rapport "*Översiktliga geotekniska förutsättningar för exploatering, daterad 2012-10-19*". Vallens funktion är att bromsa upp massornas hastighet men den kommer troligtvis inte kunna bromsa massorna helt. Avståndet mellan det avskärande diket och planerade hus uppgår till drygt 100 m och på den sträckan tillsammans med vallens bromsande effekt bedöms jordmassorna stoppas. Att den trädbevuxna och blockiga markytan snabbt stoppar upp skredmassor av jord har bekräftats från tidigare mindre ras/skred. Det är därför av mycket stor vikt att all befintlig vegetation nedanför det avskärande diket bibehålls eftersom den kraftiga fjällbjörkskogen även bromsar skredmassorna.

Den brantaste delen i nedre branten bedömdes vara stabil vid okulär besiktning i fält. Risken att ett större sked inträffar bedöms därför vara liten. För att minska risken för skred är det därför viktigt att befintliga grundvatten- och avrinningsförhållanden bibehålls. Ingen schaktning eller borttagning av vegetation får därför utföras i området ovanför planområdet, förutom för rekommenderade åtgärder i det avskärande överdiket.

Området ovanför det avskärande diket (nedre branten) bör inspekteras varje år efter snösmältningsperioden. En sådan kontroll ska fokusera på förändringar i slänten med tanke på

erosion och ras, kontrollen bör dokumenteras i ett fortlöpande kontrollprogram och kompletteras med dokumentation med digitalkamera eller dylikt. Vid förändringar i slänterna ska geoteknisk sakkunnig omedelbart kontaktas.

3.2 Kompletterande undersökningar

Kompletterande geotekniska undersökningar inom området bedöms inte behövas eller ge någon ytterligare information av vikt. En kompletterande undersökning med exempelvis borrhandsvagn kan innebära att sedimentens friktionsvinkel kan höjas något samt att bergnivån kan fastställas. En känslighetsanalys som utförts i samband med stabilitetsberäkningarna med höjda friktionsvinklar och ändrade bergnivåer visar dock att kravet på en säkerhetsfaktor $F_{c\phi} > 1,45$ ändå inte kommer att kunna uppfyllas och föreslagna åtgärder ändå blir nödvändiga. Stabilitetsförhållandena styrs mest av slänternas geometri.