

Hövik 3:23

Höviksnäs, Tjörns kommun
Släntstabilitetsutredning, detaljplan

Projekterings-PM/Geoteknik nr 2



Uppdragsansvarig: Henrik Lundström

Handläggare: David Palmquist

Granskning: Henrik Lundström

Uppdragsnr. 15061

Datum 2017-03-17

Revision

Innehåll

1	Uppdrag	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument.....	3
5	Planerad byggnation, befintliga förhållanden mm	3
6	Släntstabilitet.....	4
6.1	Allmänt.....	4
6.2	Valda parametrar	4
6.3	Beräkningar, befintliga förhållanden	4
6.4	Beräkningar, stabilitetsförbättrande åtgärder.....	5
6.5	3D-effekter och friktionsjordsandel.....	5
6.6	Resultat/slutsats.....	5
7	Grundläggningsförhållanden	6
8	Schaktning	6
9	Kompletterande undersökningar, kontrollprogram mm	6

Bilagor

Bilaga 1	3D-effekter, släntstabilitet
Bilaga 2	Släntstabilitetsberäkningar

Ritningar

G501	Plan, avschaktning och tryckbank, 2017-03-17
------	--

1 Uppdrag

På uppdrag av Tjörns kommun har Bohusgeo utfört en kompletterande geoteknisk utredning för släntstabilitetsförbättrande åtgärder i samband med detaljplanearbete för fastighet 3:23 i Höviksnäs, Tjörns kommun.

En tidigare geoteknisk undersökning och utredning har utförts och redovisats i en markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2015-12-02, och ett geotekniskt PM, daterat 2016-02-15. Släntstabiliteten bedömdes vara otillfredsställande för befintliga förhållanden och en tryckbank föreslogs som stabilitetsförbättrande åtgärd. För att minska tryckbankens utbredning utreds i detta PM en kombinerad åtgärd med tryckbank och avschaktningar.

2 Syfte

Utredningens syfte är att utföra kompletterande släntstabilitetsberäkningar för en kombinerad släntstabilitetsförbättrande åtgärd med avschaktningar vid släntkrön och en tryckbank.

3 Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR 2015-12-02 (uppdrag 15061).
- Geotekniskt PM, daterad 2016-02-15 (uppdrag 15061).

4 Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

Tabell 1 Styrdokument

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TKGeo
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1

5 Planerad byggnation, befintliga förhållanden mm

För uppgifter om planerad byggnation, geotekniska och geohydrologiska förhållanden mm, se tidigare PM, daterat 2016-02-15.

6 Släntstabilitet

6.1 Allmänt

Släntstabiliteten har beräknats i sektion B, se placering på ritning G501.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet Geosuite Stability. Beräkningarna har utförts med cirkulärcylindriska glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb). Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms motsvara fördjupad nivå enligt IEG R4:2010.

Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010 framgår av Tabell 2.

Tabell 2 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010

Utredningsnivå	F_c	F_{komb}	F_ϕ
Fördjupad utredning, befintlig bebyggelse	$\geq 1.4-1.3$	$\geq 1.3-1.2$	≥ 1.3
Fördjupad utredning, nyexploatering	$\geq 1.5-1.4$	$\geq 1.4-1.3$	≥ 1.3

För att välja erforderliga säkerhetsfaktorer har en värdering gjorts utifrån en sammanställning av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden enligt tabell 4.1a-4.1i IEG Rapport 4:2010. Sammanställningen redovisas i tidigare PM 2016-02-15. Följande säkerhetsfaktorer har valts enligt Tabell 3.

Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer

	F_c	F_{komb}	F_ϕ
Fördjupad utredning, befintlig bebyggelse	≥ 1.30	≥ 1.23	≥ 1.26
Fördjupad utredning, nyexploatering	≥ 1.40	≥ 1.30	≥ 1.26

6.2 Valda parametrar

Valda skjuvhållfastheter, vattennivåer m.m. redovisas i tidigare PM, daterat 2016-02-15. Vid beräkningarna har en last på 20 kPa medräknats på ytan bakom avschaktningen.

6.3 Beräkningar, befintliga förhållanden

Beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden redovisas i tidigare PM, daterat 2016-02-15. Släntstabiliteten bedöms för befintliga förhållanden vara otillfredsställande.

6.4 Beräkningar, stabilitetsförbättrande åtgärder

För att förbättra släntstabiliteten har beräkningar tidigare utförts med en stabilitetsförbättrande åtgärd i form av en tryckbank (PM 2016-02-15). För att kunna minska tryckbankens storlek och utbredning har i denna kompletterande utredning en kombination av avschaktning och tryckbank beräknats. Släntstabilitetsberäkningarna redovisas i Bilaga 2 och beräknade säkerhetsfaktorer visas i Tabell 4.

6.5 3D-effekter och friktionsjordsandel

För att uppnå erforderlig säkerhetsfaktor i c-analys för den globala glidyten i förslaget med avschaktning och tryckbank har hänsyn tagits till 3D-effekter vid glidyten ränder, se beräkningar i Bilaga 1. För den lokala glidyten har en viktad erforderlig säkerhetsfaktor använts för c-analysen, där hänsyn tagits till hur stor andel av glidyten som går i friktionsjord.

Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer, avschaktning och tryckbank

Sektion	F _c	F _{komb}
Sektion B, global glidyta	1.31	1.32
Sektion B, lokal glidyta	1.35	1.37
Sektion B, global glidyta, med 3D-effekter	1.41	-
Sektion B, lokal glidyta, viktad med hänsyn till glidyten andel i friktionsjord	1.35 (Viktad erforderlig säkerhetsfaktor: 1.34)	-

6.6 Resultat/slutsats

Släntstabiliteten bedöms för befintliga förhållanden vara otillfredsställande. För att den skall bli tillfredsställande föreslås en kombinerad avschaktning och tryckbank, se ritning G501. På ritningen redovisas utbredning, nivåer och släntlutningar för den kombinerade åtgärden. Avschaktningens och tryckbankens totala volymer har inte beräknats men uppskattas överslagsmässigt till ca 700 m³ respektive ca 5000 m³.

Tryckbankens material ska vara av lägst typ 2, $\rho \geq 1.5 \text{ ton/m}^3$. Om sand används ska tryckbanken erosionsskyddas med ca 0.5 m krossmaterial 0/150, $D_{50} \geq 63 \text{ mm}$.

Släntstabiliteten bedöms vara tillfredsställande efter föreslagna stabilitetsförbättrande åtgärder, när hänsyn tas till 3D-effekter. För att området längst ut på udden ska kunna utnyttjas föreslås ett trädäck över den avschaktade ytan. Den avschaktade markytan får, utöver trädäcket, inte belastas med ytterligare laster.

En planbestämmelse bör införas som reglerar att avschaktning och utfyllnad utförs enligt ritning G501.

7 Grundläggningsförhållanden

För grundläggningsförhållanden och rekommendationer, se tidigare PM, daterat 2016-02-15.

8 Schaktning

Vid utförande av föreslagen avschaktning och tryckbank ska hänsyn tas så att inte släntstabiliteten försämras. Avschaktat material bedöms kunna återanvändas för tryckbanken.

9 Kompletterande undersökningar, kontrollprogram mm

I samband med exploateringen bör markradonmätningar utföras.

För att säkerställa att släntstabiliteten inte försämras vid utförande av avschaktning och tryckbank så ska en arbetsgång utarbetas i entreprenadskedet. Vår bedömning är att ändtippning av fyllnadsmassor inte kan utföras utan att släntstabiliteten försämras. Förslagsvis läggs tryckbanken i huvudsak ut från pråm. Innan entreprenadarbeten påbörjas ska även ett kontrollprogram upprättas så att tryckbankens nivåer och utbredning kan säkerställas.

Beräkning av 3-dimensionella effekter vid släntstabilitet

PROJEKTRELATERAD INFORMATION

Projektamn: Höviksnäs Udden
Beställare: Tjörns kommun
Uppdragsnummer, internt: 15061

Aktuell delsträcka: -
Sektion: B
Beskrivning: Global glidyta

Handläggare: DP
Datum: 2017-03-17

$$F_p = \frac{M_{(\tau_{fu} \cdot l \cdot r \cdot L)} + 2M_{(\tau_{fu} \cdot A \cdot c)}}{M_{(W \cdot a + Q \cdot b)L}} \quad (\text{ekv. I})$$

$$F_{3-Dim} = F_{2-Dim} + 0,75 \left(\frac{F_p}{F_{2-Dim}} - 1 \right) \quad (\text{ekv. II})$$

INDATA

Mothållande moment, M_R	= 58610	
Pådrivande moment, M_A	= 44690	SK1
Schaktlängden, L	= 40	SK2
Skjuvhållfastheten, t_{fu}	= 8	SK3
Area (fås av "total volume"), A	= 420	
avstånd mellan T_p och centrum, c	= 46	
Säkerhetsfaktor enl. SLOPE/W, F_{2-D}	= 1.3114791	

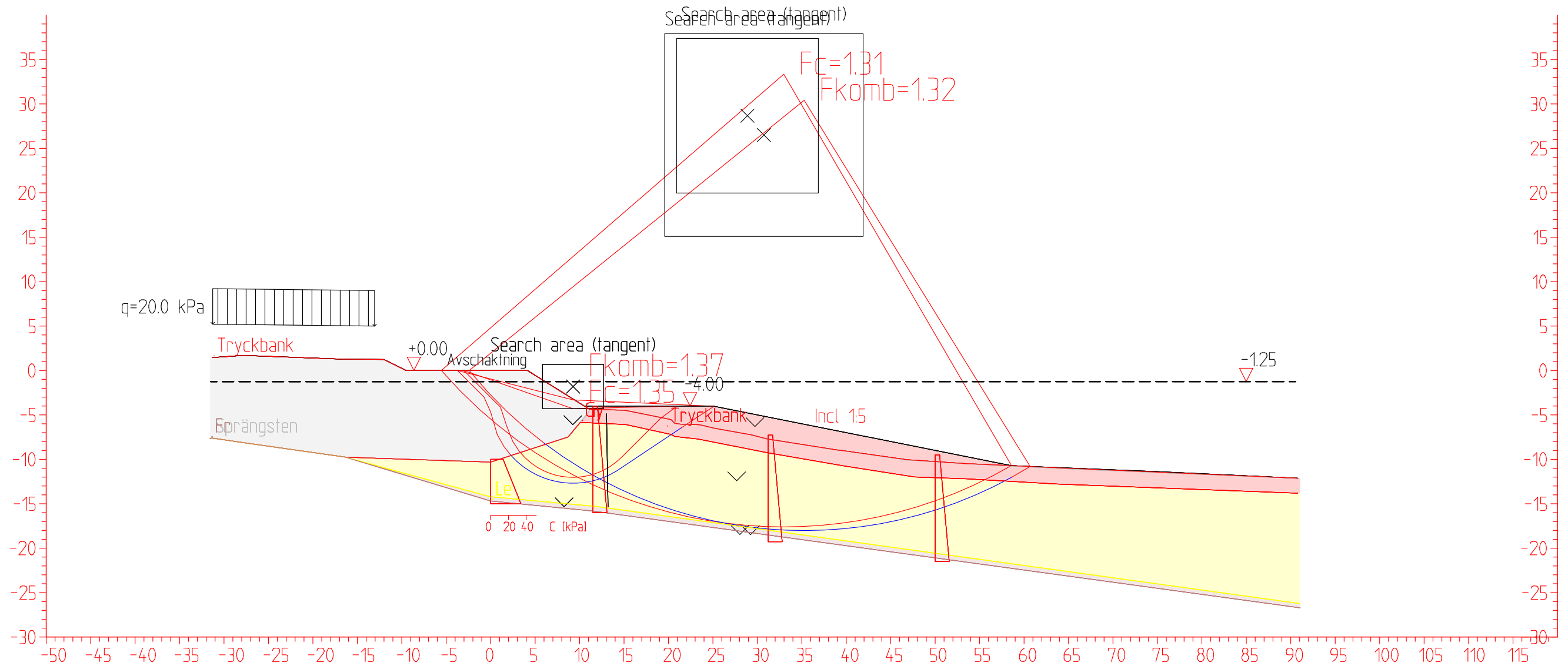
Typ av analys **Odränerad** (välj i lista)

Beräknad enligt ekv. I, $F_p = 1.4844037$

Beräknad enligt ekv. II, $F_{3-D} = 1.4103701$ ger **1.41**

Procentuell ökning med 3D-effekter:
 = 7.5%

Odränerad
 Dränerad
 0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tryckbank	15.00	7.00	34.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Sprängsten	18.00	11.00	34.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Gy	14.00	4.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	19.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

Tjörns kommun
Höviksnäs Udden
Sektion B, Totalsäkerhetsanalys
Förstärkningsåtgärd, Avschaktning och tryckbank

2017-03-17

DP

Uppdrag: 15061
Datum: 2017-03-17

