

Detaljplan Tyfter 1:19, Diseröd Kungälv kommun

Geoteknisk utredning för detaljplan

2013-04-11

Detaljplan Tyfter 1:19, Diseröd
Kungälv kommun
Geoteknisk utredning för detaljplan

2013-04-11

Beställare: Kungälv kommun
442 81 Kungälv

Beställarens representant: Lena Hasselgren

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Bernhard Gervide Eckel
Handläggare Edina Smlatic

Uppdragsnr: 103 02 16

Filnamn och sökväg: n:\103\02\1030216\g\beskr-pm\utredning.doc

Kvalitetsgranskad av: Daniel Strandberg

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

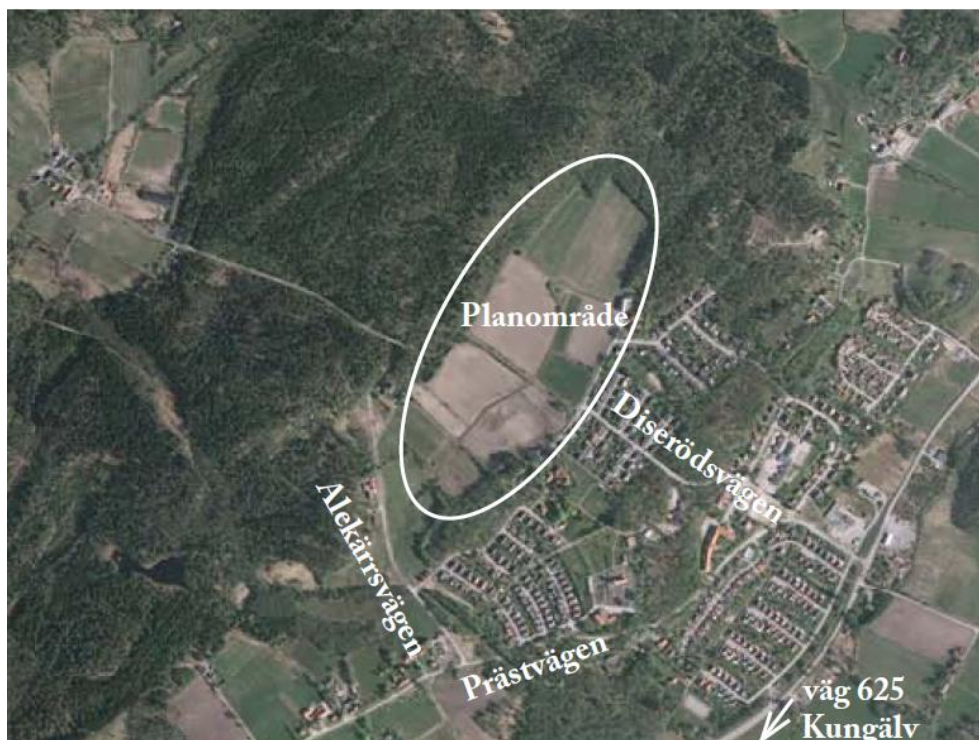
Förutsättningar	4
Underlag	5
Geotekniska förhållanden	5
Topografi	5
Jordlager	6
Geohydrologi	7
Stabilitet	8
Förutsättningar	8
Indata	8
Beräkningsresultat	9
Befintliga förhållanden	9
Framtida förhållanden	9
Beräkning utifrån bedömda maximala portryck	9
Bergas och blocknedfall	10
Radon	10
Sättningar	10
Rekommendationer	11
Stabilitet	11
Bergas och blocknedfall	11
Radon	12
Grundläggning	12

Bilagor

Sammanvägt härlett värde, skjuvhållfasthet	Bilaga A
Stabilitetsberäkningar, sektioner i plan	Bilaga B
Stabilitetsberäkningar, befintliga förhållanden	Bilaga C
Stabilitetsberäkningar, framtida förhållanden	Bilaga D
Stabilitetsberäkningar, maximalt bedömt portryck	Bilaga E
Bergteknisk undersökning	Bilaga F
Gynnsamma/Ogynnsamma faktorer vid tillståndsbedömning	Bilaga G

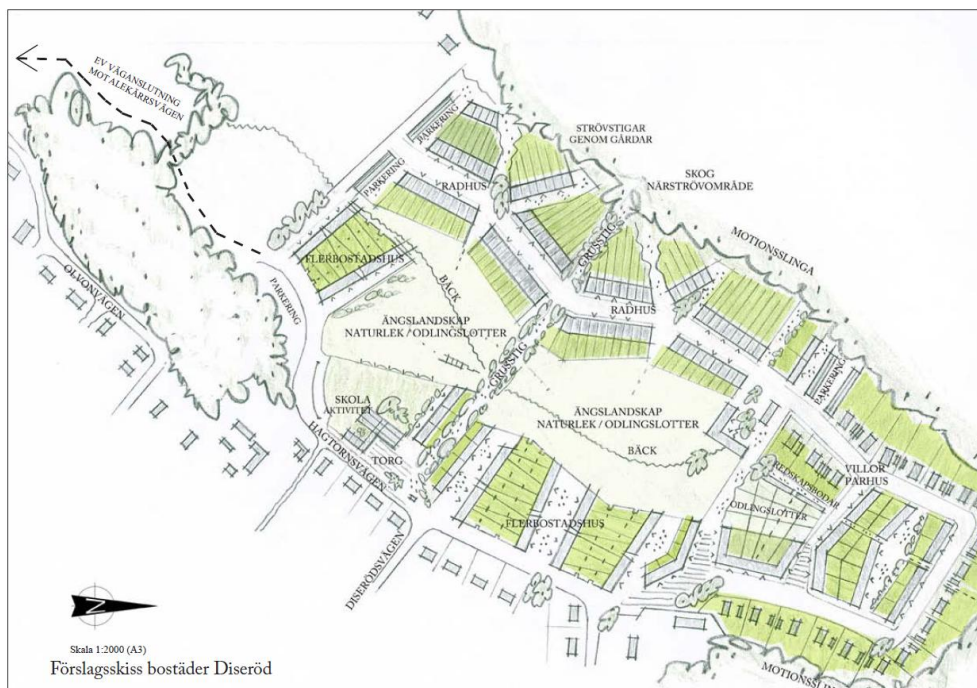
Förutsättningar

På uppdrag av Kungälv kommun har Norconsult AB utfört en geoteknisk undersökning som underlag till ny detaljplan vid Tyfter 1:19 i Diseröd, Kungälv kommun. Området är beläget i nordvästra Diseröd, strax norr om Kungälv och väster om Göta Älv.



Figur 1. Karta över planområdet, *Program Diseröd Rev 2011-10-20*.

Syftet med detaljplaneprogrammet är att pröva möjlighet att bebygga området med bostäder och förskola/skola. Planerad bebyggelse är huvudsakligen småskalig om 1 – 2 ½ våningshus. Upplåtelseformen omfattar både privatägda villor, radhus och parhus, såväl som hyresbostäder.



Figur 2. Förslagsskiss för bebyggelse, *Program Diseröd Rev 2011-10-20*.

Underlag

Underlaget för de i denna utredning redovisade utvärderingarna utgörs av:

- ”Detaljplan Tyfter 1:19, Diseröd – Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik, MUR” utförd av Norconsult AB, daterad 2013-04-11 och med uppdragsnummer 1030216.

Geotekniska förhållanden

Topografi

Planområdet ligger i nordvästra Diseröd, strax norr om Kungälv och väster om Göta Älv. Området utgörs huvudsakligen av jordbruksmark med en svag sluttning på båda sidor om ett dike, som löper tvärs igenom planområdets mitt och bildar lågpunkt. Mot nordväst sträcker sig ett höglänt skogsparti med grusade motionsslingor och där berget går i dagen. I södra delen av området finns en skogsdunge med berg i dagen. I söder och öster ansluter planområdet till befintlig bebyggelse.

Marknivån inom planområdet varierar mellan ca +63 i norr och ca +52 i planområdets lågpunkt.

Jordlager

Djupet till fast botten varierar mellan 0 och ca 23 m. Jordlagren, under ca 0,3 m mulljord, utgörs huvudsakligen av:

- Torrskorpelera
- Sand (förekommer lokalt)
- Lera
- Friktionsjord på berg

Torrskorpelerans tjocklek varierar mellan 0 och ca 3 m. Tjockleken minskar mot områden med fastmark/berg i dagen och är välutvecklad i de centrala delarna av planområdet. Torrskorpeleran är siltig och ställvis även sandig. Vattenkvoten i torrskorpeleran varierar mellan 20 och 40 %.

Sanden påträffades i två undersökningspunkter, en i norra delen (NO2) och en i södra delen (NO13) av område. I den norra delen är sanden lerig och siltig och ligger närmast berget under torrskorpeleran med en tjocklek på 0,5 m.

Vattenkvoten uppmättes till 15 %. I södra delen är sanden mullhaltig och grusig och ligger i de ytliga jordlagren strax under mulljorden med en tjocklek på ca 0,5 m. Vattenkvoten uppmättes till 20 %.

Lerans mäktighet varierar mellan 0 och ca 20 m. Mäktigheten är som störst i den centrala delen av planområdet, lågpunkten, och minskar mot fastmarkspartier.

Lerans fasthet varierar med mäktighete där leran är lös i centrala delen av planområdet och blir fastare mot fastmarkspartier. Leran är siltig och innehåller skalrester strax under torrskorpeleran. Vattenkvoten varierar mellan 30 och 65 % och konflytgränsen mellan 35 och 55 %. Lerans tunghet varierar mellan 17 och 18 kN/m³ och sensitiviteten mellan 30 och mer än 200. Leran bedöms, utifrån uppmätta värden på sensitiviteten, vara högsensitiv till kvick och därmed känslig för störningar.

Enligt utförda ving- och konförsök varierar lerans odränerade skjuvhållfasthet (okorrigerad) mellan 10 och 20 kPa. Lerans valda skjuvhållfasthet utifrån härledda värden $c_{u,korr}$, redovisas i nedanstående tabell 1 samt bilaga A.

Tabell 1. Valt härlett värde.

Djup	$C_{u,korr 1}$	$C_{u,korr 2}$
0 – 3	30	30
3 – 7	10	15
15	20,5	25,5
20	27	

Skjuvhållfasthet, $C_{u,korr 1}$, har valts till områdets lågpunkt där lerans mäktighet är stor och leran är lös. Skjuvhållfasthet, $C_{u,korr 2}$, har valts till områden där leran blir fastare och marknivån stiger.

Enligt utförda belastningsförsök (typ CRS) är leran normal- till svagt överkonsoliderad till ca 4 m djup ($OCR \approx 1,2 - 1,3$) och därefter normalkonsoliderad mot djupet ($OCR \approx 1,0$). Vid utvärdering av lerans konsolideringsförhållanden har en hydrostatisk tryckfördelning använts för en grundvattenyta belägen 2 m under markytan. Lerans sättningmodul, M_L , har uppmätts varieras mellan 500 och 1000 kPa.

Friktionsjord på berg har ej undersökts närmare men sonderingarna har trängt ner mellan 0 och ca 2 m.

Geohydrologi

Grundvatten- och/eller portrycksmätningar har ej utförts.

Fria vattenytor observerades i skruvprovtagningshål mellan 1,8 – 3,0 m under befintlig markyta.

Grundvattennivån i det övre grundvattenmagasinet (nollnivån för portryck) är normalt inte lägre än i underkant av torrskorpan och inte högre än markytan. En möjlig bräddnivå i terrängen kan utgöras av bergspartier som omsluter området och börjar på nivån ca +60. Detta innebär att grundvattentryck kan antas vara begränsade uppåt till följd av bräddnivån. Med ledning av detta kan grundvattennivån antas ligga ca 0 – 2 m under befintlig markyta med stigande övertryck mot djupet.

Stabilitet

Förutsättningar

Stabilitetsberäkningarna för planområdet utfördes i 1 representativ sektion, sektion H (bilaga B). Beräkningarna är utförda i programmet Geosuite Stability 5.0.4 dels som odränerad analys, F_c , och dels som kombinerad analys, F_{komb} .

För tillståndsbedömning av slänter har IEG's rapport 4:2010 tillämpats i denna handling. Rekommenderade säkerhetsfaktorer vid nyexploatering/planläggning och för detaljerad utredning är för odränerad analys $F_c \geq 1,7 - 1,5$ och för kombinerad analys $F_{komb} \geq 1,5 - 1,4$.

För aktuellt område har följande säkerhetsfaktorer valts för klassning av slänter som tillfredsställande stabila:

- $F_c \geq 1,6$
- $F_{komb} \geq 1,5$

Val av ovanstående säkerhetsfaktorer har utförts med beaktning av faktorer enligt bilaga G där övervägande del av förutsättningar är gynnsamma.

Indata

Beräkningarna har utförts med följande förutsättningar och indata:

- Geometrin har valts utifrån erhållen grundkarta (1 och 0,5 m nivåkurvor)
- Portryck har valts som hydrostatiskt från en grundvattenyta belägen 2 m under befintlig markyta
- Vid kombinerad analys har hållfasthetsparametrarna för lera valts till $c' = 0,1 * c_{uk}$ kPa och friktionsvinkel $\phi' = 30^\circ$
- Odränerad skjuvhållfasthet för lera och torrskorpelera enligt tabell 1 och bilaga A
- Tunghet för torrskorpelera har valts till 19 kN/m^3 och för lera till 17 kN/m^3
- Antagen last för planerad nybyggnation har antagits till 20 kPa

Beräkningsresultat

Befintliga förhållanden

Utförda stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden visar att säkerheten mot skred är tillfredsställande för sektion H. Säkerheten mot skred har som lägst beräknats till 2,7 i odränerad analys och 2,3 i kombinerad analys.

En sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden redovisas i tabell 2 och i bilaga B.

Tabell 2. Beräknade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden.

Sektion	F_c	F_{komb}	Bilaga
Sektion H-H, öster	2,7	2,3	C:1
Sektion H-H, väster	2,7	2,5	C:2

Framtida förhållanden

För ”framtida” förhållanden har beräkningar utförts för en jämn utbredd last av 20 kPa (på pådrivande sidan av glidytan) inom detaljplaneområdet.

Utförda stabilitetsberäkningar för ovanstående förutsättning visar tillfredsställande stabilitet inom området. Säkerheten mot skred har som lägst beräknats till 1,8 i kombinerad analys för sektion H.

Tabell 3. Beräknade säkerhetsfaktorer för framtida förhållanden.

Sektion	F_c	F_{komb}	Bilaga
Sektion H-H, öster	1,9	1,8	D:1
Sektion H-H, väster	1,9	1,8	D:2

Beräkning utifrån bedömda maximala portryck

Maximalt grundvattentryck har bedömts utifrån bräddnivån i terrängen, +60, samt antagen grundvattenyta i markyta. Detta ger ett porövertryck i underkant lera med ca 80 kPa i dalens lågpunkt och ca 40 kPa porövertryck i underkant lera i områden som närmar sig fastmark (samma indelning som vald skjuvhållfasthet).

Tabell 4. Antaget maximalt portryck.

Djup	P ₁	P ₂
0	0	0
5	70	63
10	140	126
15	210	190
20	280	

Exploateringslast på 20 kPa användes i beräkningarna.

Utförda stabilitetsberäkningar för ovanstående förutsättning visar tillfredsställande stabilitet inom området. Säkerheten mot skred har som lägst beräknats till 1,7 i kombinerad analys för sektion H.

Tabell 5. Beräknade säkerhetsfaktorer för framtida förhållanden.

Sektion	F _{komb}	Bilaga
Sektion H-H, öster	1,7	E:1
Sektion H-H, väster	1,7	E:2

Bergras och blocknedfall

Resultat av bergteknisk undersökning av detaljplaneområdet redovisas i bilaga F. Bergteknisk undersökning har utförts av berggeolog Tomas Björnell. Granskning har utförts av Jesper Petersson.

Radon

Radonmätning har ej utförts för detaljplaneområdet. I större delen av planområdet bedöms jorden vara så tät att marken kan klassas som lågradonmark.

I anslutning till områden med berg i dagen kan berget/friktionsjorden ha andra radonförhållanden.

Sättningar

Enligt utförda belastningsförsök (typ CRS) är leran normal- till svagt överkonsoliderad till ca 4 m djup (OCR ≈ 1,2 – 1,3) och därefter

normalkonsoliderad mot djupet ($OCR \approx 1,0$) för en grundvattenyta belägen 2 m under befintlig markyta.

Detta innebär att leran inte kan påföras ytterligare belastning utan att långtidssättningar uppkommer.

Rekommendationer

Syftet med detaljplaneprogrammet är att pröva möjlighet att bebygga området med bostäder och förskola/skola. Planerad bebyggelse är huvudsakligen småskalig om 1 – 2 ½ våningshus. Upplåtelseformen omfattar både privatägda villor, radhus och parhus, såväl som hyresbostäder.

Stabilitet

Stabiliteten inom planområdet är tillfredsställande för både befintliga förhållanden och framtida exploatering av planområdet enligt antagna förutsättningar.

Bergras och blocknedfall

Varken den norra eller södra talusbranten utgör någon risk för planområdet. Det rekommenderas att den flacka skogbevuxna buffertzonen precis nordväst om planområdets norra del förblir obebyggd (område E karta 1), även om risken att enstaka mindre block ska nå hit är närmast obefintlig.

Södra talusbranten utgör heller ingen risk för planområdet av samma skäl som ovan. Även här finns en buffertzon mellan talus och planområdet i form av flack skogsmark (område D karta 1). Det rekommenderas att även buffertzonen precis nordväst om planområdets södra del förblir obebyggd av samma skäl som för den norra buffertzonen.

Blocket som ligger på norra sidan av gångvägen där denna svängt av mot västnordväst (bild 1 lokal A, vid pil), utgör inte heller någon risk för själva planområdet. Däremot kommer det att falla ut på gångvägen när dess primära stödjepunkt ger vika det visar beräkningar av massa och tyngdpunkt. När detta kommer att ske är omöjligt att svara på.

Radon

I större delen av planområdet bedöms jorden vara så tät att marken kan klassas som lågradonmark.

För byggnader som planeras i anslutning till fastmark/berg samt där jordlagren utgörs av friktionsjord på berg (allra nordligaste delen av planområdet) skall en radonmätning utföras vid detaljprojektering för de aktuella byggnaderna.

Grundläggning

Jordlagren inom planområdet är mycket sättningskänsliga och all typ av framtida exploatering (byggnation av hus/uppfillnader mm) kräver förstärkningsåtgärder och/eller pålgrundläggning.

Byggnadstekniska åtgärder som medför en permanent grundvattensänkning bör ej utföras. För att minimera belastningarna samt behov av förstärkningsåtgärder, bör höjdsättningen av marken inom planområdet vara sådan att befintliga nivåer i huvudsak följs.

All typ av byggnation bedöms preliminärt kunna grundläggas med pålar. För slutlig val av grundläggningsmetod skall en kompletterande geoteknisk utredning och undersökning utföras för de aktuella byggnaderna. Undersökningen skall ge svar på djupet till fast botten/berg, aktuella grundvatten/portrycksnivåer samt jordlagersammansättningen.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Edina Smlatic
edina.smlatic@norconsult.com

Bernhard Gervide Eckel
bernhard.gervide-eckel@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se