

Seläter Camping, Norrkärr 1:223 m fl.

Strömstad kommun

Detaljplan

PM/Geoteknik

Uppdragsansvarig: Daniel Lindberg

Handläggare: Daniel Lindberg

Granskning: David Palmquist

Uppdragsnr. 15043

Datum 2015-06-01

Revision 2020-05-27

Innehåll

1	Uppdrag	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	3
5	Planerad byggnation	3
6	Befintliga förhållanden.....	4
6.1	Mark, vegetation och topografi	4
6.2	Geotekniska förhållanden.....	4
6.3	Geohydrologiska förhållanden.....	6
7	Släntstabilitet.....	6
7.1	Allmänt.....	6
7.2	Valda parametrar	7
7.3	Beräkningar.....	9
7.4	Känslighetsanalys – Höjt portryck	10
7.5	Resultat/slutsats.....	10
8	Grundläggning	10
9	Schaktning	11
10	Bergas och blocknedfall	11
11	Markradon	11

Bilagor

Bilaga 1:1	Översikt planerad markanvändning
Bilaga 2:1	delområdesindelning
Bilaga 3:1-3:10	släntstabilitetsberäkningar
Bilaga 4:1-4:7	Bergas och blocknedfall

1 Uppdrag

På uppdrag av Seläter Camping AB, via Strömstads kommun, har vi utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan inom fastigheterna Norrkärr 1:223 m.fl. i Strömstads kommun.

2 Syfte

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten samt översiktligt bedöma lämplig grundläggningsmetod i samband med en detaljplan.

Revideringen avser ett förtydligande av resonemanget avseende utförd känslighetsanalys med avseende på porttrycksnivåerna. Reviderade delar har markerats med ett streck vänster om texten.

3 Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- Grundkarta
- Plan med planerad markanvändning erhållen från Strömstad kommun
- Platsbesök

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 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TKGeo
Pålar	IEG Rapport 8:2008, rev 2
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008
Plattor	IEG Rapport 7:2008

5 Planerad byggnation

Planerad byggnation innefattar parhus, stugor lekplatser, campingområden och eventuellt en konferensbyggnad. I bilaga 1:1 redovisas översiktligt de olika planerna för området.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Mark, vegetation och topografi

Översiktligt beskrivet utgörs området av två stora delområden, se bilaga 2. Ett ”sydligt” område vid infarten till campingen som utgörs av främst gräsbevuxna ytor. Detta delområde mäter ca 200 x 300 m och avgränsas söderut av Bäckevägen (väg 1035) och norrut av berg innan det andra stora delområdet tar vid. Det andra delområdet utgörs av själva campingdelen vilken utgörs av en gräsbevuxen yta som mäter ca 850 m i öst-västlig riktning och ca 100 – 150 m i nord-sydlig riktning. Det andra området omgärdas av berg i så gott som alla vädersträck.

Markytans nivå varierar i den södra delen mellan ca +10 och ca + 20. Vid bergspartierna stiger markytans nivå kraftigt och uppe på berget som ligger mellan de två stora delområdena uppgår nivån till ca +60 som mest. Markytan är relativt horisontell med lutningar mellan ca 1:20 och ca 1: 4. Vid bergspartierna förekommer betydligt brantare bergssluttningar.

Inom det norra delområdet varierar markytan inom campingområdet från ca + 21 upp till ca +45. Omgivande berg har högre nivå och uppgår till +60. Berget längst i norr utgörs till stor del av i stort sett lodräta bergssluttningar.

6.2 Geotekniska förhållanden

6.2.1 ”Delområde 1”

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 2 m och ca 31 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager
- siltig lera (ställvis med inslag av gyttja)
- friktionsjord

Det fasta ytlagret utgörs av **torrskorpelera och siltig sand/sandig silt. Ställvis har skalsand påträffats.** Tjockleken har uppmätts till upp till ca 3 m och vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 20 % och ca 50 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Lera finns till mellan ca 12 och ca 30 m djup. Mäktigheten minskar gradvis vid övergången till fastmarken vid bergspartierna. Leran är i regel siltig och ställvis har gyttjeinslag och rester av skal påträffats. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 60 % och ca 75 % och konflytgränsen till mellan ca 50 % och ca 75 %.

Sensitiviteten varierar mellan ca 75 och ca 275. Den omrörda skjuvhållfastheten varierar mellan 0.07 och 0.20 kPa. Leran bedöms med ledning av detta vara högsensitiv.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och på laboratorium genom konförsök. Dessutom har en empirisk utvärdering utifrån utförda

CRS-försök gjorts. Den, med hänsyn till konflytgränsen, korrigerade skjuvhållfastheten uppgår till mellan ca 15 och 20 kPa närmast under det fasta ytlagret. I figur 1 visas en sammanställning av samtliga utförda skjuvhållfastheter (båda delområdena).

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare.

6.2.2 "Delområde 2"

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 2.5 m och ca 12 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager
- siltig lera, delvis med gyttjeinslag (lera saknas ställvis)
- friktionsjord

Det fasta ytlagret utgörs av **torrskorpelera och siltig sand/sandig silt**. Tjockleken har uppmätts till upp till ca 3 m och vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 10 % och ca 45 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

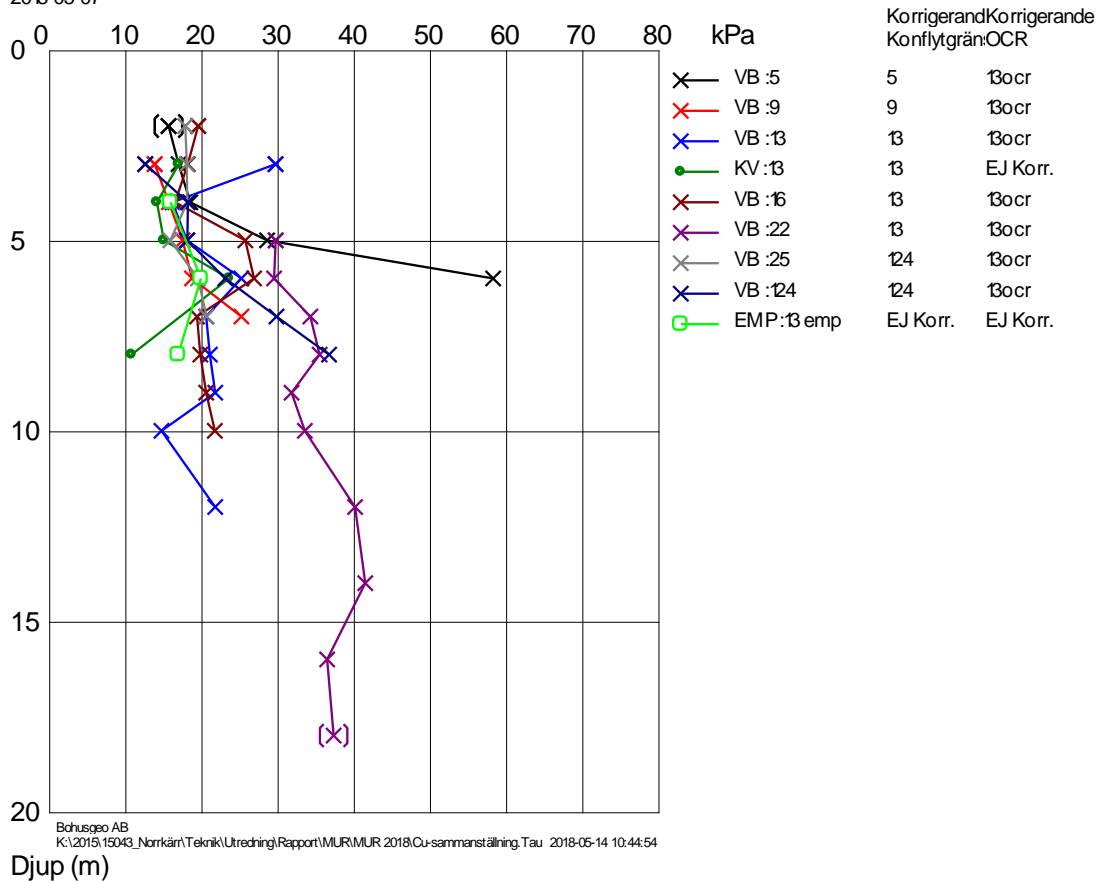
Lera finns upp till ca 12 m djup. Mäktigheten minskar gradvis vid övergången till fastmarken vid bergspartierna som omgärdar området. Lera saknas därmed utmed "kanterna" i nära anslutning till bergspartierna. Leran är i regel siltig och ställvis har gyttjeinslag påträffats. Vattenkvoten har i ett enstaka prov uppmätts till ca 50 % och konflytgränsen till ca 40 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök. Den, med hänsyn till konflytgränsen, korrigerade skjuvhållfastheten uppgår till mellan ca 18 och 30 kPa närmast under det fasta ytlagret. I figur 1 visas en sammanställning av samtliga utförda skjuvhållfastheter (båda delområdena).

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare.

Norrkärr
15043
Korrigerat för WL
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Daniel Lindberg
2018-05-07



Figur 1: Sammanställning av korrigerad skjuvhållfasthet (båda delområden)

6.3 Geohydrologiska förhållanden

Portrycket har uppmätts i 1 punkt på två nivåer. Mätningarna finns redovisade i MUR daterad 2018-05-08. Uppmätta portryck motsvarar en hydrostatisk tryckfördelning från en fri vattenyta belägen ca 0.5 m under markytan. I samband med nederbördsrika perioder bedöms den kunna stiga till markytans nivå.

7 Släntstabilitet

7.1 Allmänt

Släntstabiliteten har beräknats i 3 sektioner, se placering i bilaga 3, där lös lera kan förekomma.

Slänten längst i norr upp mot gruppen av småstugor norr om undersökningspunkt 25 har en lutning av ca 1: 15 – 1:10 och släntstabiliteten bedöms därav vara tillfredsställande.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet Geo Studio 2018. Beräkningarna har utförts med cirkulärcylindriska glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb.). Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms motsvara detaljerad 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}
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1.7-1.5$	$\geq 1.5-1.4$

Sensitiviteten är hög och säkerhetsfaktorerna bedöms behöva ligga i den övre delen av intervallen. Följande säkerhetsfaktorer har valts enligt Tabell 3.

Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer

	F_c	F_{komb}
detaljerad utredning, nyexploatering	≥ 1.7	≥ 1.5

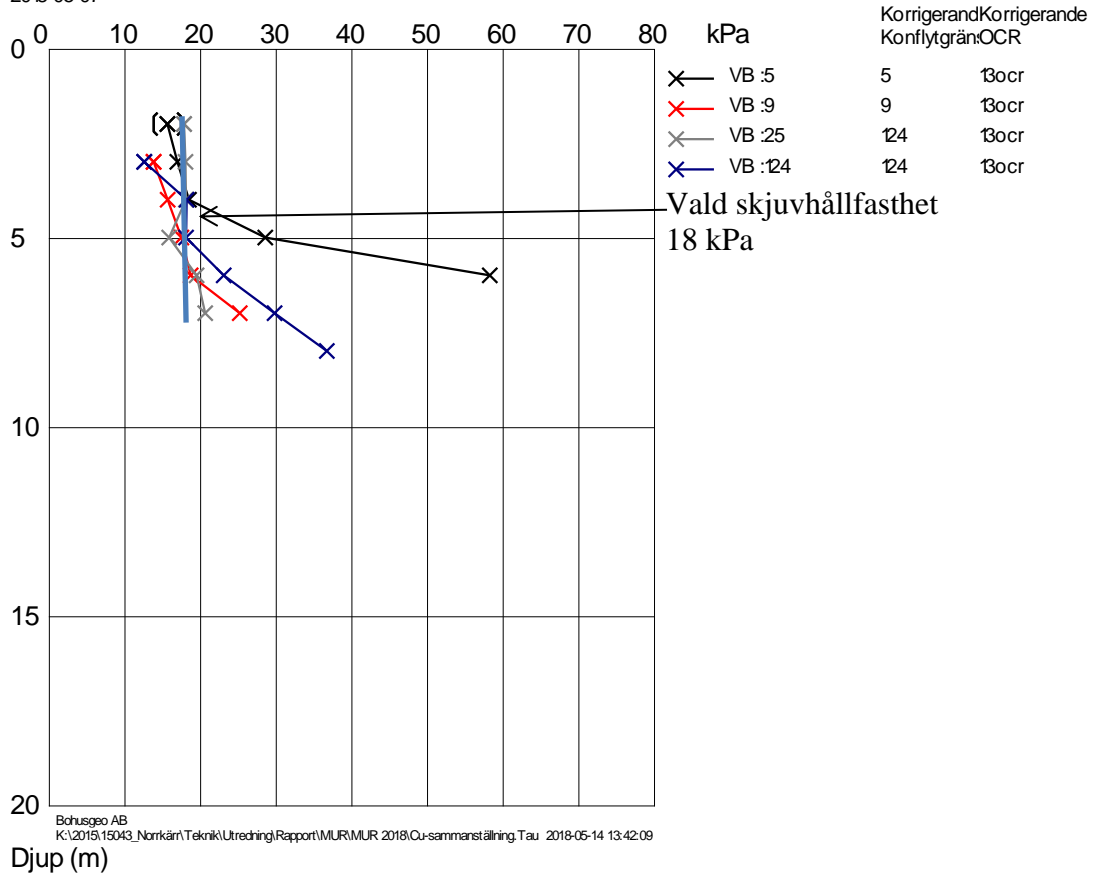
7.2 Valda parametrar

7.2.1 Skjuvhållfasthet

Vid släntstabilitetsberäkningarna inom respektive delområden har följande skjuvhållfasthetsfördelningar använts (se figur 2a och 2b).

Norrkärr
15043
Korrigerat för WL
Korrigerat för OCR

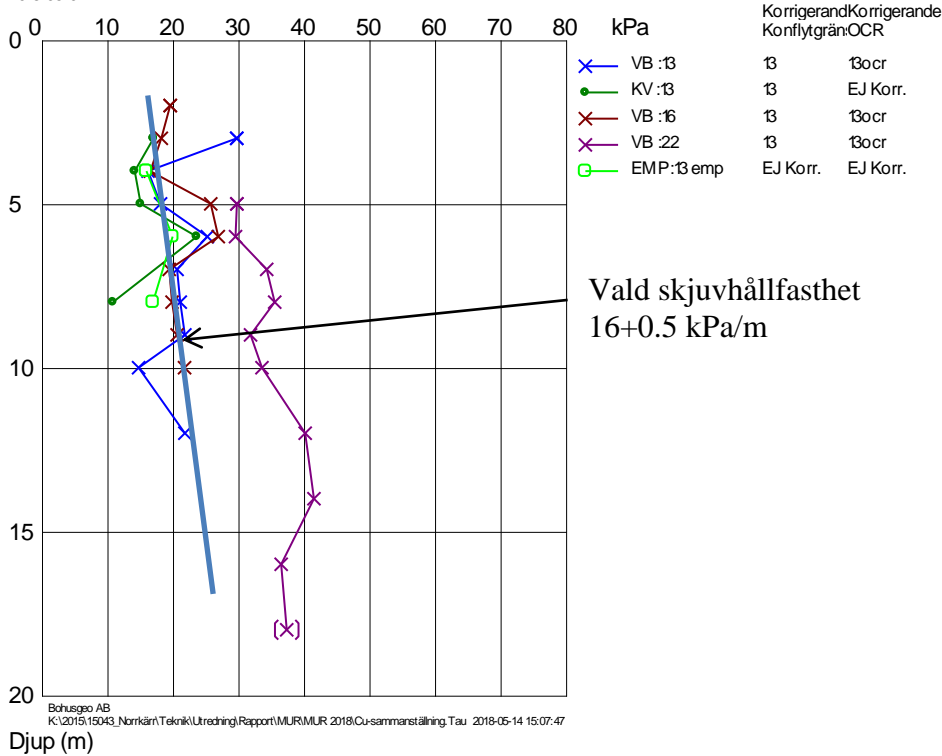
Utvärderat av Daniel Lindberg
2018-05-07



Figur 2a: Vald skjuvhållfasthet i leran vid beräkningar i norra delområdet (delområde 2).

Norrkärr
15043
Korrigerat för WL
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Daniel Lindberg
2018-05-07



Figur 2b: Vald skjuvhållfasthet i leran vid beräkningar i norra delområdet (delområde 2).

7.2.2 Portryck

Vid beräkningarna har en fri vattenyta i nivå med markytan använts och med hydrostatisk tryckfördelning. Vattenytan bedöms i normala fall vara belägen ca 1-2 m under markytan, vid överkant lera/ underkant fast ytlager.

Som en känslighetsanalys har ett förhöjt portryck vid underkant lera antagits.

7.2.3 Laster

Endast pådrivande laster har medtagits i beräkningarna för att visa det mest ogynnsamma fallet. Byggnadslaster från stugor mm har valts till 10 kPa.

7.3 Beräkningar

Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer

Sektion\Analys	$F_{c+\phi}$	F_{komb}
Sektion D	1.84	1.83

Sektion F	2.0	1.6
Sektion G	1.92	1.92

Utförda beräkningar redovisas i bilaga 3:1 – 3:5.

7.4 Känslighetsanalys – Höjt portryck

För kombinerad analys har en känslighetsanalys beträffande höjt portryck gjorts till dess att en säkerhetsfaktor av ca 1.5 (dvs gränsen för vad som anses som tillfredsställande).

Tabell 5. Beräknade säkerhetsfaktorer, höjt portryck

Sektion\Analys	F_{komb}	Portryckshöjning U.k lera
Sektion D	1.5	1.6 m över my
Sektion F	1.5	1.8 m över my
Sektion G	1.8	3+ m över my

Portrycksnivån i de beräknade sektionerna har därmed höjts med mellan ca 16 och ca 30 kPa, vid underkant lera, jämfört med beräkningarna för befintliga förhållanden där ett portryck motsvarande en fri vattenyta belägen vid markytans nivå använts. Vid utförda portrycksmätningar har endast små variationer i portryck uppmätts i leran. Det bedöms därmed inte finnas förutsättningar för stora portrycksvariationer i området och högre än de i känslighetsanalysen antagna portrycksökningarna bedöms inte uppkomma i området.

Beräkningar redovisas i bilaga 3:5-3:10.

7.5 Resultat/slutsats

Släntstabiliteten bedöms under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande och den planerade bebyggelse bedöms kunna utföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande. En planbestämmelse om att de delar som är avsedda för camping se bilaga mm får medföra en belastning av högst 10 kPa kan införas.

8 Grundläggning

Med ledning av uppmätta skjuvhållfastheter och utförda CRS-försök (se MUR 2018-05-08). Leran bedöms inte kunna påföras någon belastning utan att långtidssättningar uppkommer. Delvis saknas också lera i nära anslutning till fastmarkpartier och inom dessa delar finns således förutsättningar för en ytlig grundläggning.

Tyngre byggnader bedöms behöva grundläggas med spetsbärande pålar eller med kompenserad grundläggning med lättfyllning inom de delar där lera förekommer.

Lämplig grundläggning för respektive byggnader måste bestämmas i detalj då placering, nivåsättning och utformning av byggnaderna bestämts och

kompletterande geotekniska undersökningar erfordras sannolikt för att ge ett tillräckligt underlag.

9 Schaktning

Vid schaktning bedöms en släntlutning av 2:1 erfordras vid ett max schaktdjup av 2 m.

Vid schakt under grundvattennivån, i samband med nederbörd eller vid riklig vattentillrinning kan flackare släntlutning och/eller erosionskydd erfordras.

Vid schaktningsarbeten bör speciellt beaktas att jorden delvis är mycket flytbenägen. Om arbetena utförs vid kall väderlek bör schaktbotten tjälkyddas.

10 Berggras och blocknedfall

I bilaga 4 redovisas foton av berg i dagen inom området.

Berget i delområde 1/den södra delen bedöms utgöras av rundade klippor utan block som bedöms kunna påverka detaljplaneområdet. Inom delområde 2/norra delen bedöms berget längs den södra delen av delområdet utgöras av rundade klippor utan block som bedöms kunna påverka området.

Längs den branta bergssidan längst i norr av delområde 2 finns lösa block och stenar (se bilaga 4:6 – 4:7). Vår bedömning är därför att en bergtekniker bör besiktiga denna del och göra en mera detaljerad beskrivning av bergets status och lämna förslag till eventuella åtgärder.

11 Markradon

Markradonmätningar har ej utförts av Bohusgeo AB.

Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande

Om grundläggning utförs så att kontakt erhålles med berg eller grov friktionsjord närmast berget, bör kompletterande markradonmätningar utföras i samband entreprenadarbetena.

En bergtekniker bör besiktiga och bedöma behovet av åtgärder med avseende på berggras och blocknedfall längs det branta berget norr om campingområdet i delområde 2.