

PM - Geoteknik

Planeringsunderlag Viskan tillstånd 1.2.2



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

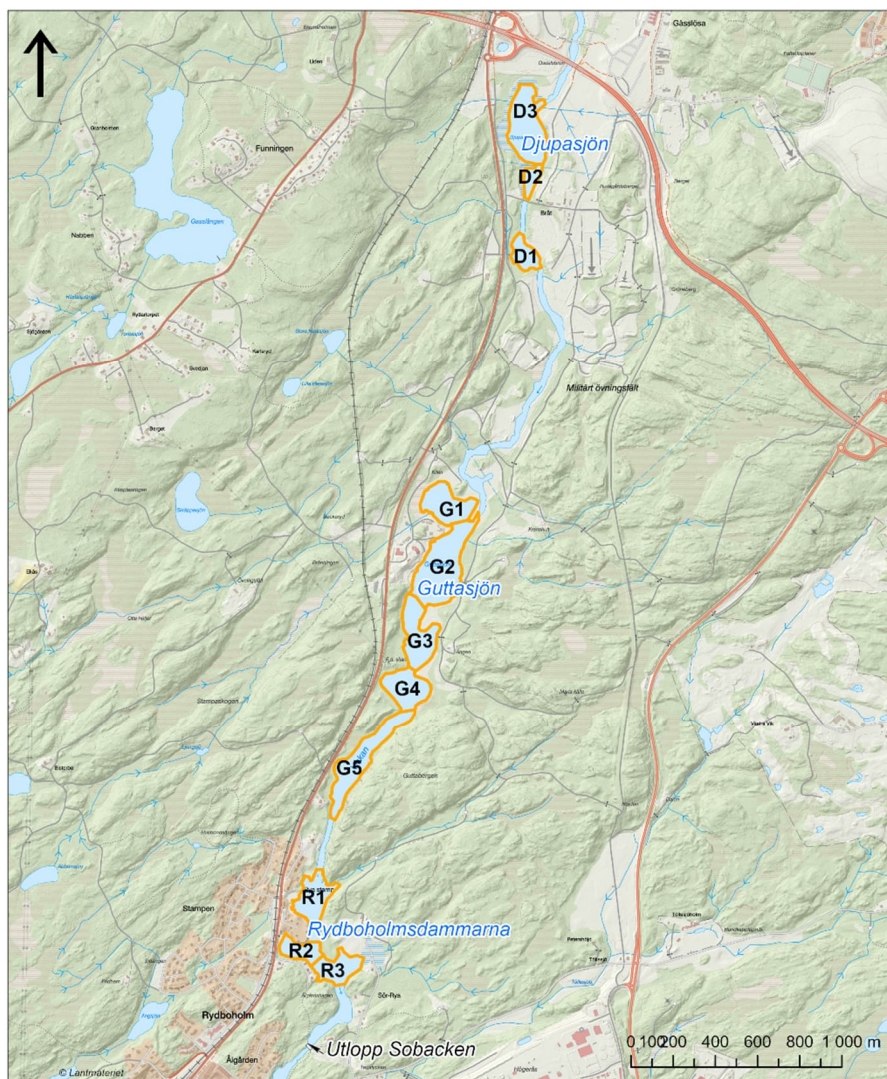
RegNo 556767-9849
Projekt Viskan: Geoteknik
30043120
Borås stad
Fredrik Stenfeldt
2024-06-20
Projekt Viskan_Geoteknik.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte och begränsningar	4
3	Underlag	5
4	Utförda undersökningar	5
5	Planerade arbeten och områdesindelning	5
6	Geotekniska förhållanden.....	5
6.1	Översikt	5
6.2	Djupasjön - Delområde D1 till D3.....	7
6.2.1	Delområde D3.....	7
6.2.2	Delområde D2.....	7
6.2.3	Delområde D1.....	9
6.3	Guttasjön - Delområde G1 till G5.....	11
6.3.1	Delområde G1	11
6.3.2	Delområde G2	13
6.3.3	Delområde G3	15
6.3.4	Delområde G4	16
6.3.5	Delområde G5	18
6.4	Rydboholmsdammarna - Delområde R1 till R3	20
6.4.1	Delområde R1.....	20
6.4.2	Delområde R2 och R3	22
	Sammanfattning/Rekommendationer	23

1 Objekt

På uppdrag av Borås stad har Sweco utfört geotekniska undersökning och utredning inför saneringsarbeten i Viskan, söder om Borås. För orientering se figur 1 nedan.



Figur 1: Översikt över delområden inom projektområdet i Projekt Sanering Viskan. © Lantmäteriet

2 Syfte och begränsningar

Syftet med denna Planerings PM, Geoteknik är att dokumentera utredningsarbetet, utreda geotekniska förhållanden, utreda metodval, valda resp. förkastade alternativ mm samt utgöra underlag vid planering av saneringsarbeten i Viskan. Det skall beaktas att undersökningen är av översiktlig karaktär. I samband med en detaljprojektering kommer det att krävas kompletterande undersökningar.

3 Underlag

Underlag för denna projekterings PM, Geoteknik har utgjorts:

- Detaljavgrensning sediment, Viskan, Sweco, 2024-02-23
- Detaljavgrensning förorenade sediment, Sanering av Viskan, Viskan riskvärdering 1.2, Sweco, 2024-05-08
- Risk för erosion av bottensediment i Viskan, SMHI, 2009-08-25
- Bottenkartering Viskan, Marin Miljöanalys AB, 2023-03-10
- Fördjupad undersökning av sediment i Viskan nedströms Borås, J&W, 2002-02-14
- SGU:s jordartskarta
- Undersökning av förorenade sediment i Viskan, Borås. Del 1, Undersökningsdelen samt del 2 Slutsatser och rekommendationer (VISKAN 2003:3)

4 Utförda undersökningar

Geotekniska undersökningar, för rubricerat projekt, har utförts av Sweco. Utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2023-12-15.

5 Planerade arbeten och områdesindelning

Längs med Viskan, från Djupasjön i norr till Rydboholm i söder, planeras för sanering/efterbehandling av bottensediment. Se *figur 1* ovan. Mäktigheten på sedimenten uppgår till mellan 0,6 och 2 m. I samband med att denna rapport upprättades saknades information om val av saneringsmetod. Aktuella alternativ som utreds är övertäckning och muddring.

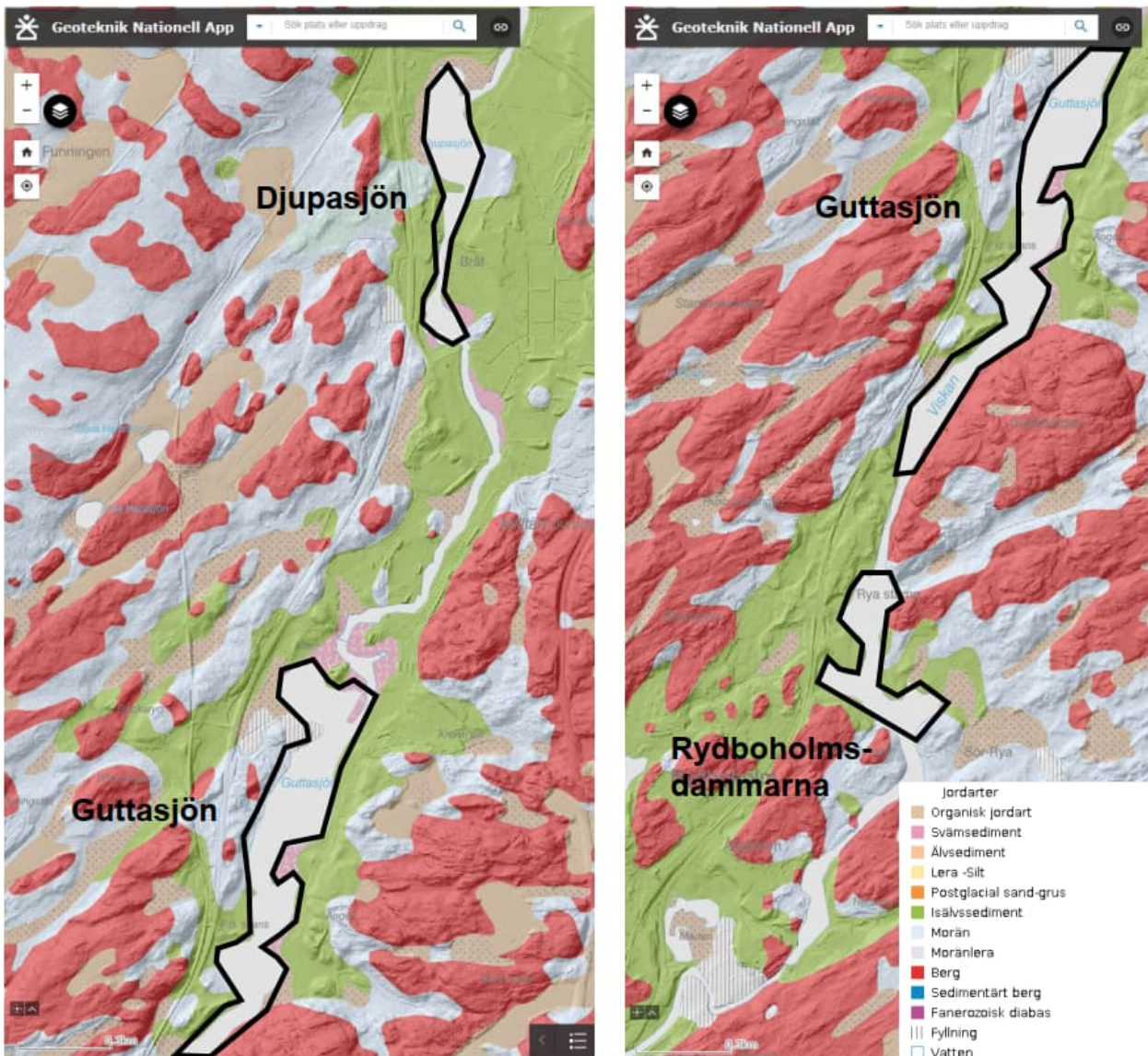
6 Geotekniska förhållanden

6.1 Översikt

Område för planerad sanering utgörs av sjöbotten i Viskan utmed tre olika områden, Djupasjön, Guttasjön och Rydboholmsdammarna (*figur 2*). Respektive området är indelat i delområde vilka beskrivs i detalj under *kap 7.2-7.5*.

Vattendjupen längs Viskan varierar och mellan dom olika delområdena. Generellt ligger vattendjupen på omkring 2 till 5 m med lokala sänkor med upp till 14 m. Bottentopografin är generellt flack med lutningar större än 1:5. I anslutning till sänker med större vattendjup samt mot strandlinjerna förekommer brantare slänter.

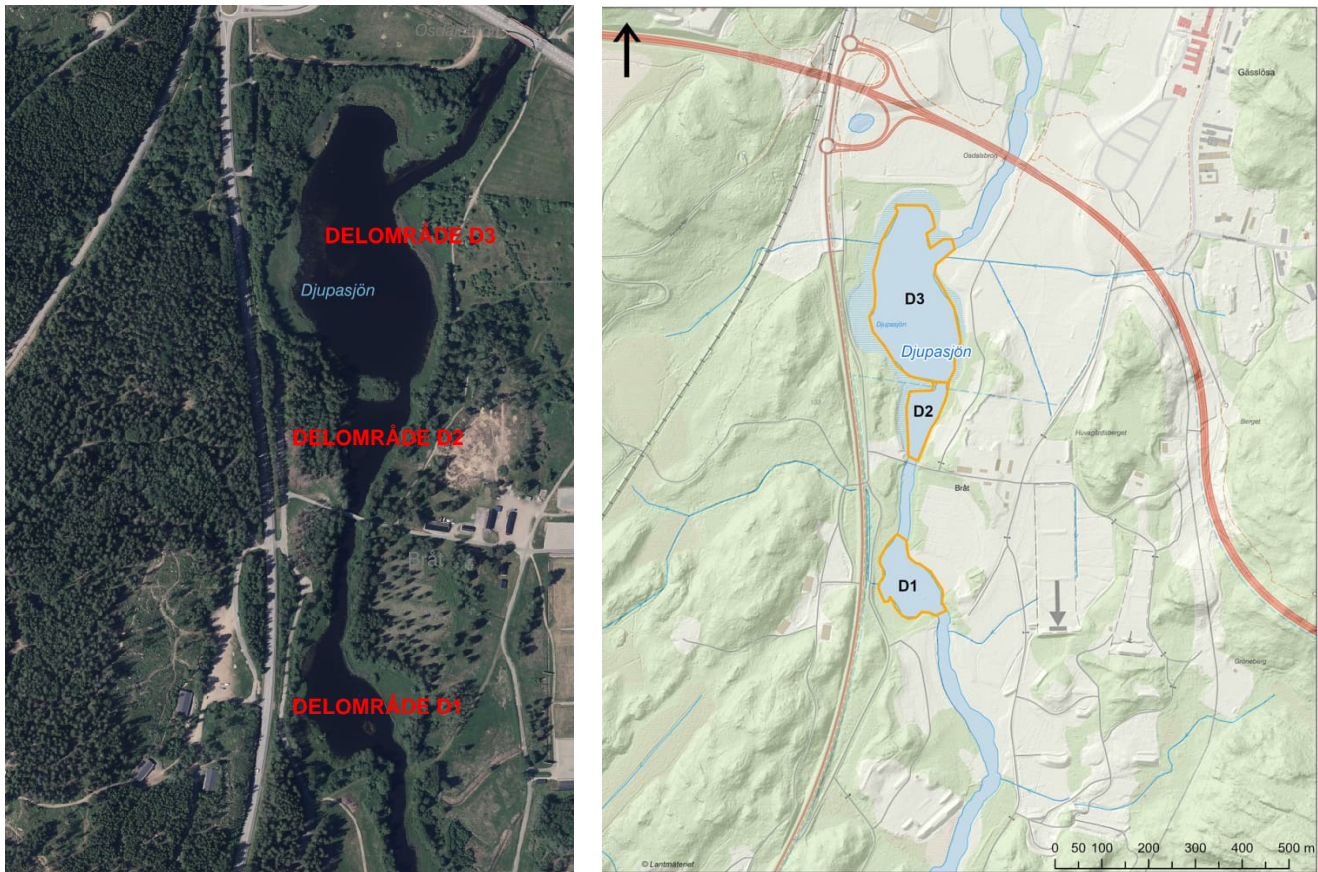
Geologin utmed Viskan är varierande och är huvudsakligen klassad som fastmark där ytliga jordlager utgörs av isälvssediment (silt, grus och sand), sandmorän och berg i dagen. I Viskan utgörs bottensedimenten av mkt lösa lager av gytta som underlagras av fastare lager av friktionsjord. Lokalt förekommer jordlager av svämsediment (lera, silt, finsand) och torv.



Figur 3: Jordartskarta med aktuella områden markerade (källa: SGUs jordartskarta)

6.2 Djupasjön - Delområde D1 till D3

För delområdenas geografiska utbredning och orientering se *figur 3* nedan.



Figur 4: Ortofoto/karta med respektive delområde för Djupasjön markerade (källa: Lantmäteriet)

6.2.1 Delområde D3

Inom delområde D3 har det ej utförts några geotekniska undersökningar i samband med denna utredning. Utförd botten scanning (Marin Miljöanalys AB, 2023) visar på förekomst av lera med en mäktighet på mellan 2 och 4 m. Tidigare utförda undersökningar (J&W, 2002) genom skruvprovtagning, tryck- och vingsonder visar på jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer botten sediment som är mkt lösa och som har en mäktighet på mellan 1 och 4 m. Uppgifter på sedimentens odränerad skjuvhållfasthet saknas men kan förväntas ligga på 0-3 kPa. Under botten sedimenten följer lösare lager av gyttja med en mäktighet på mellan 8 och 10 m. I den övre delen av gyttjelagret har det uppmätts en skjuvhållfasthet på 1-3 kPa. Uppgifter mot djupet saknas men skjuvhållfastheten kan förväntas öka. Samtliga sonderingar har avbrutits i gyttjan utan att stopp har erhållits.

6.2.2 Delområde D2

Geotekniska förhållanden

Inom delområde D2 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isålsediment (silt, sand, grus) och marken är klassad som fastmark (SGU).

Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

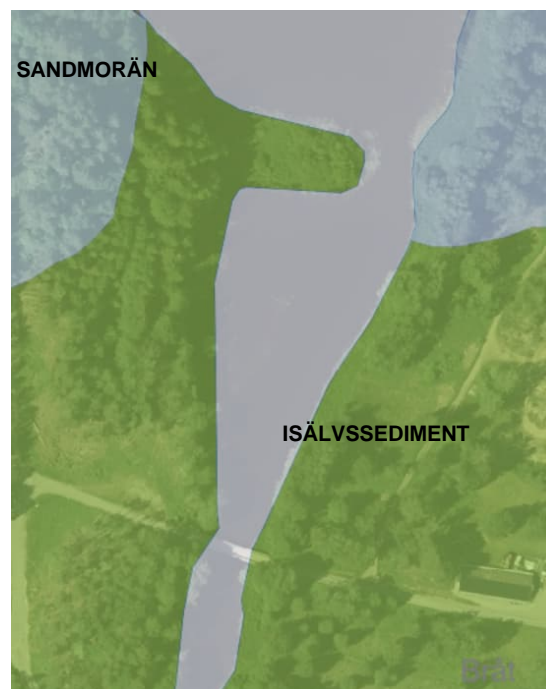
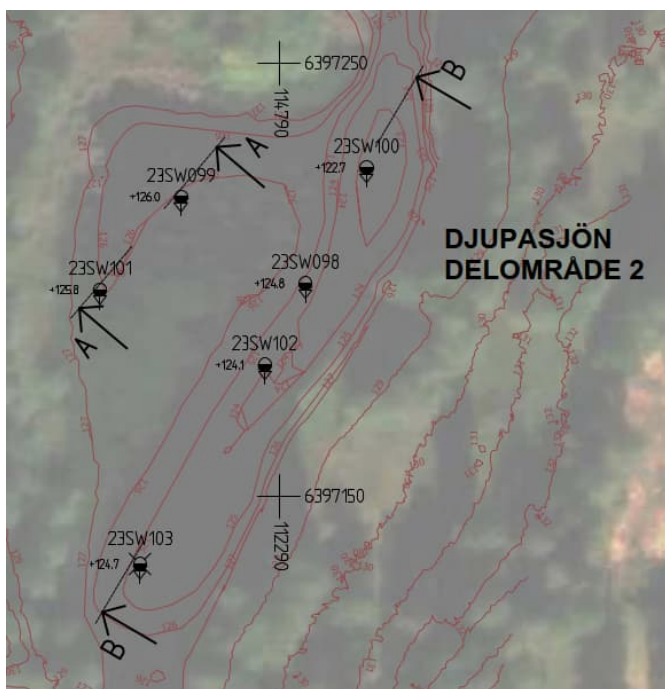
Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 1 och 2 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gyttja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 3 och 8 m. Mot djupet bedöms gyttjan övergå till en lera alternativt en gyttjig lera som har en odränerad skjuvhållfasthet på mellan 10 och 40 kPa. Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gyttjan och leran på mellan 8 och 14 m djup. Se *figur 7* för tolkad jordlagerföljd i sektion samt *figur 5* för sektionens läge i plan.

Topografi

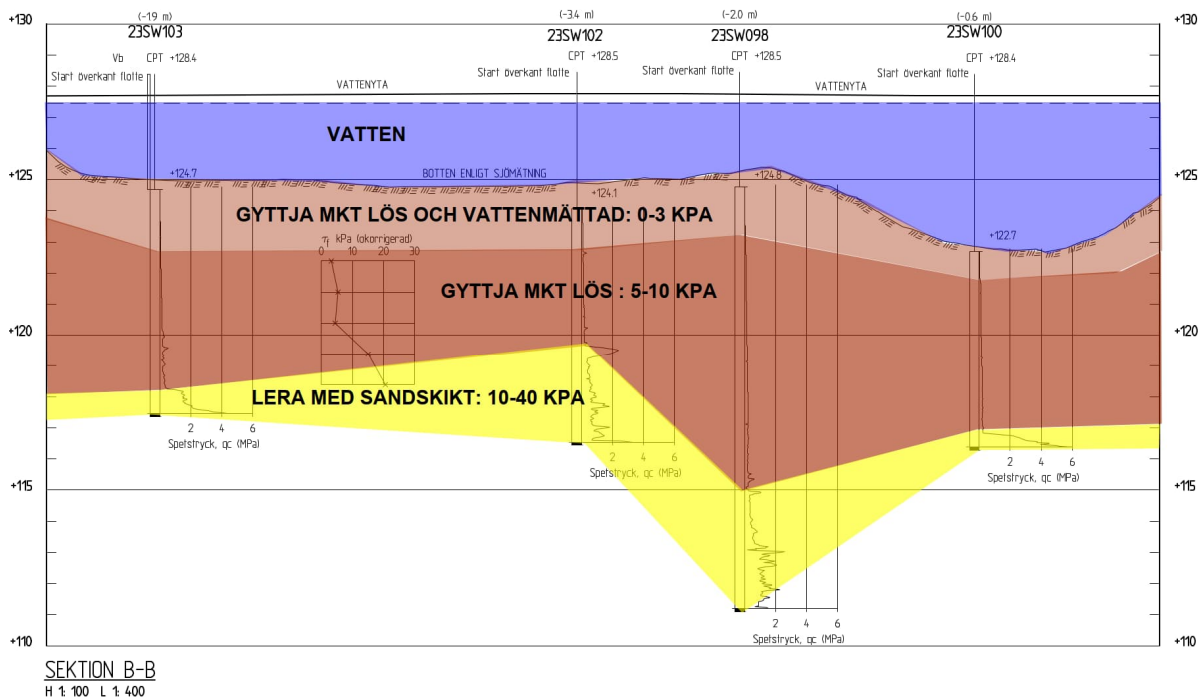
Inom delområdet ligger vattendjupen på mellan 1,5 och 3,5. Bottentopografin generellt flack med lutningar på 1:4 och större. Slänter som angränsande mot strandlinjen är som brantast mot norr och öster med släntlutningar på mellan 1:1,5 och 1:2.

Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt risk för ras och skred inom sluttande ytor. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land föreligger risk att påverkan stabiliteten negativt. Närmare utredning av stabilitet kan komma att krävas beroende på muddringsdjup och utbredning.



Figur 5 & 6: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan (källa: SGUs jordartskarta)



Figur 7. Tolkad jordlagerföljd i sektion B

6.2.3 Delområde D1

Geotekniska förhållanden

Inom delområdet D1 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälsediment (silt, sand, grus), sandmorän och svämsediment av grovsiltfinsand. Marken är klassad som fastmark (SGU) med undantag för svämsedimenten som är klassad som ej fastmark. Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 0,5 och 3 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gyttja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 0,5 och 5 m. Mot djupet bedöms gyttjan övergå till en lera alternativt en gyttjig lera som har en odränerad skjuvhållfasthet på mellan 10 och 40 kPa.

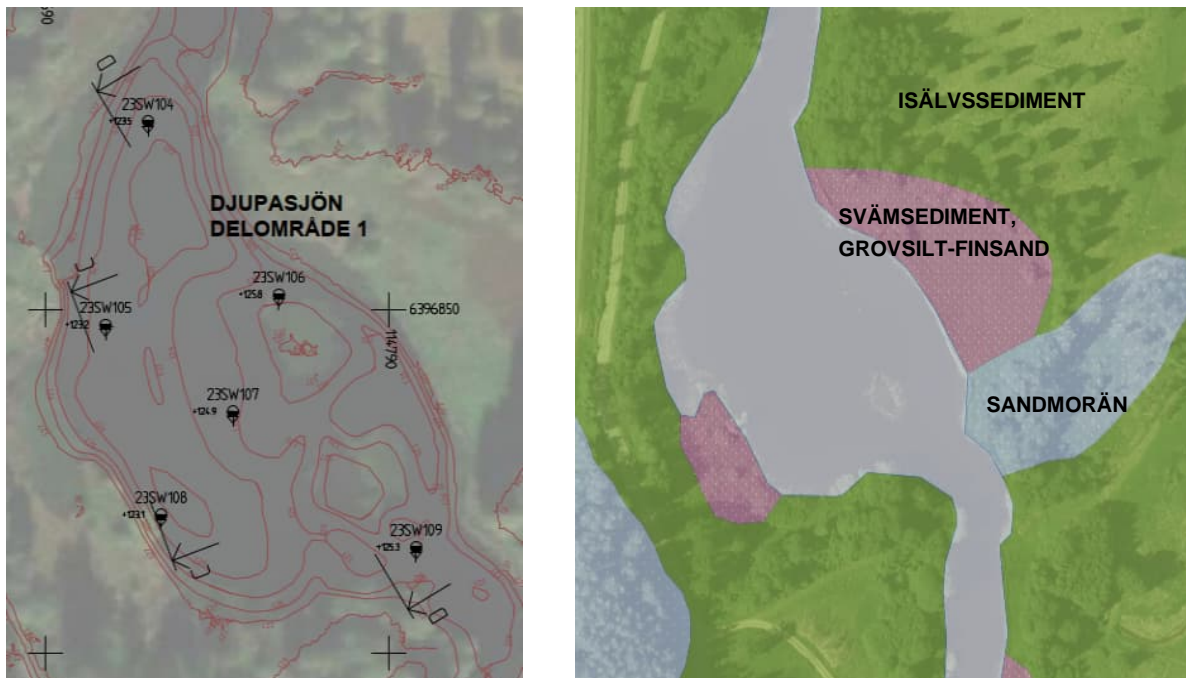
Inom grundare partier bedöms bottensedimenten, gyttjan och leran saknas, se sektion D i *figur 10*. Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gyttjan och leran på mellan 8 och 14 m djup. Se *figur 10 och 11* för tolkad jordlagerföljd i sektion samt *figur 8* för sektionernas läge i plan.

Topografi

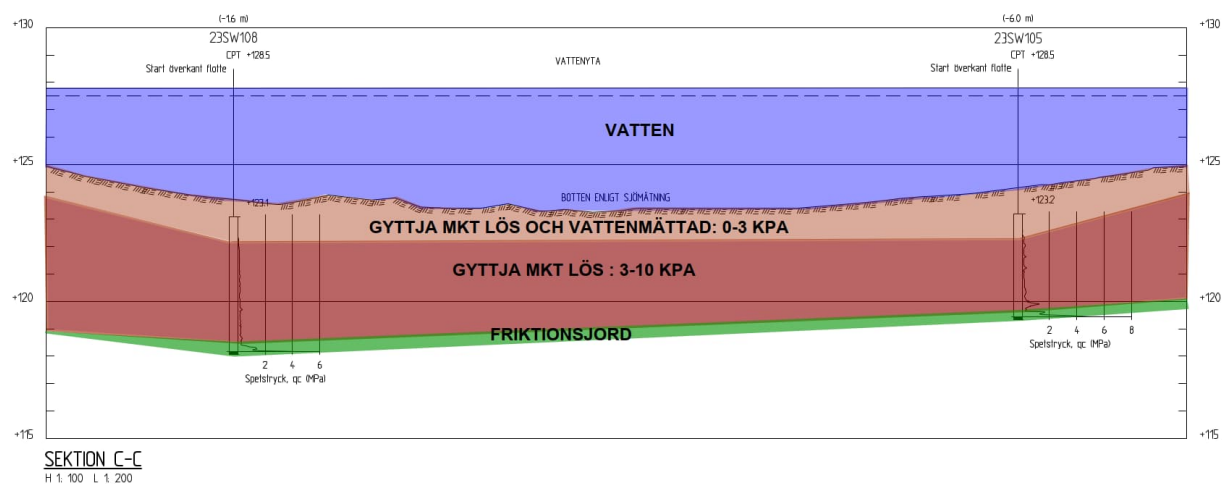
Inom delområdet är vattendjupen på mellan 2 och 5 m med två grundare partier som ligger vid eller strax under vattenytan. Bottentopografin är generellt flack med lutningar på 1:5 och större. I anslutning till dom grundare partierna lutar botten som brantast 1:3. I anslutning till strandlinjen lutar botten på mellan 1:1 till 1:3 där dom brantaste slänterna förekommer i västra sidan.

Projektering

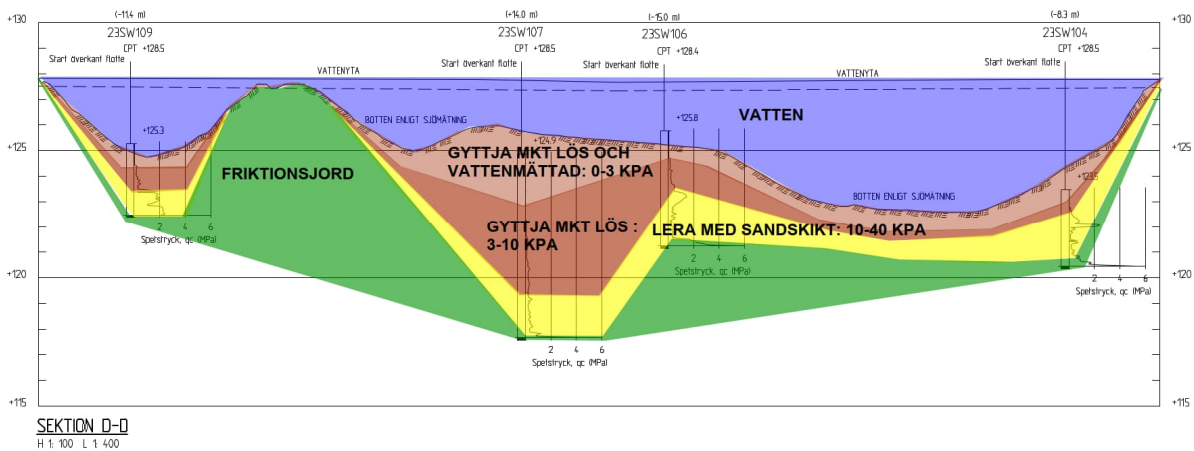
Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt risk för ras och skred inom sluttande ytor. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land föreligger risk att påverkan stabiliteten negativt. Närmare utredning av stabilitet kan komma att krävas beroende på muddringsdjup och utbredning.



Figur 8 & 9: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.



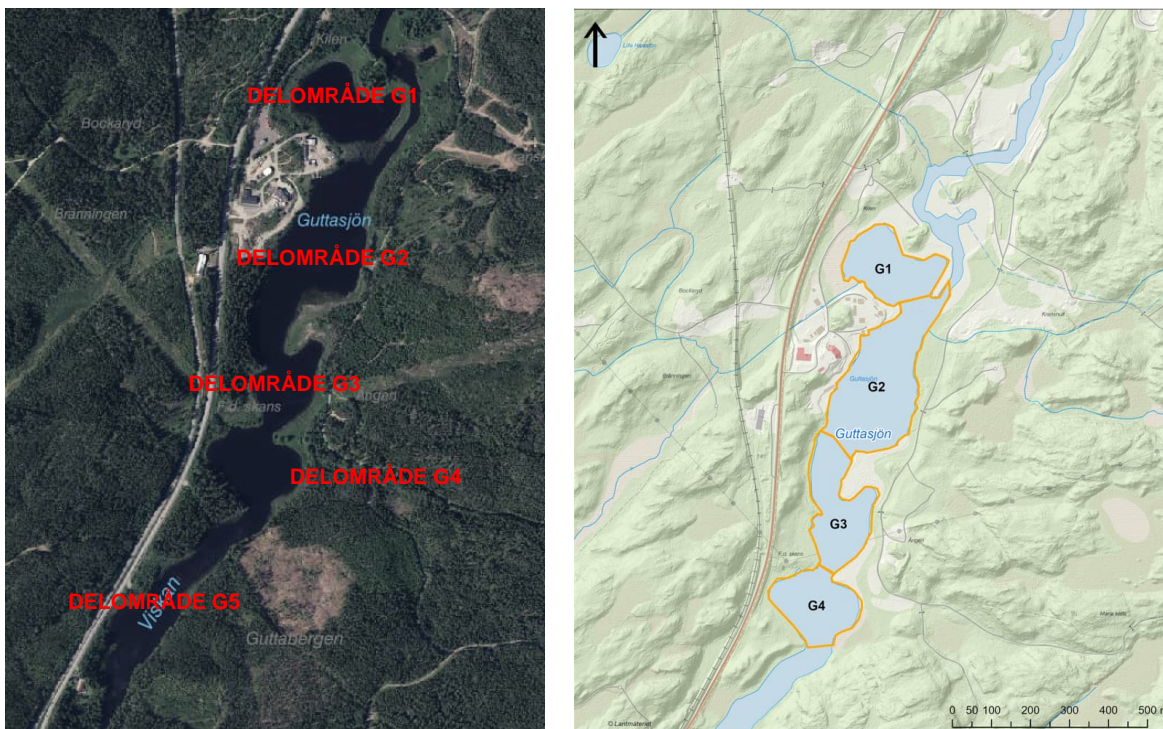
Figur 10: Tolkad jordlagerföljd i sektion C



Figur 11: Tolkad jordlagerföljd i sektion D

6.3 Guttasjön - Delområde G1 till G5

För delområdenas geografiska utbredning och orientering se figur 12 nedan.



Figur 12: Ortofoto/karta med respektive delområde för Guttasjön markerade (källa: Lantmäteriet)

6.3.1 Delområde G1

Geotekniska förhållanden

Inom delområde G1 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälvsediment (silt, sand, grus), fyllning (okänd sammansättning), torv och svämsediment av lera och silt. Marken är klassad som ej fastmark (SGU) med undantag för isälvssedimenten som är klassad som fastmark. Inga geotekniska

undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 1 och 2 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gyttja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 5 och 7 m. Mot djupet bedöms gyttjan övergå till en lera alternativt en gyttjig lera som har en odränerad skjuvhållfasthet på mellan 10 och 40 kPa. Leran har en mäktighet på mellan 1 och 3 m

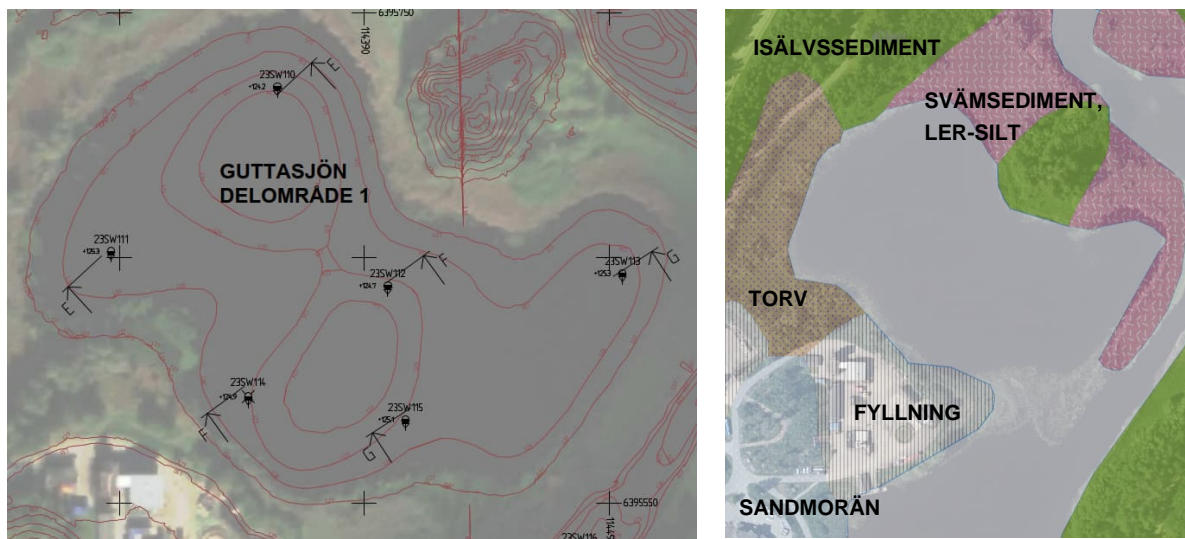
Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gyttjan och leran på mellan 7 och 11 m djup. Se *figur 14* för tolkad jordlagerföljd i sektion samt *figur 12* för sektionens läge i plan.

Topografi

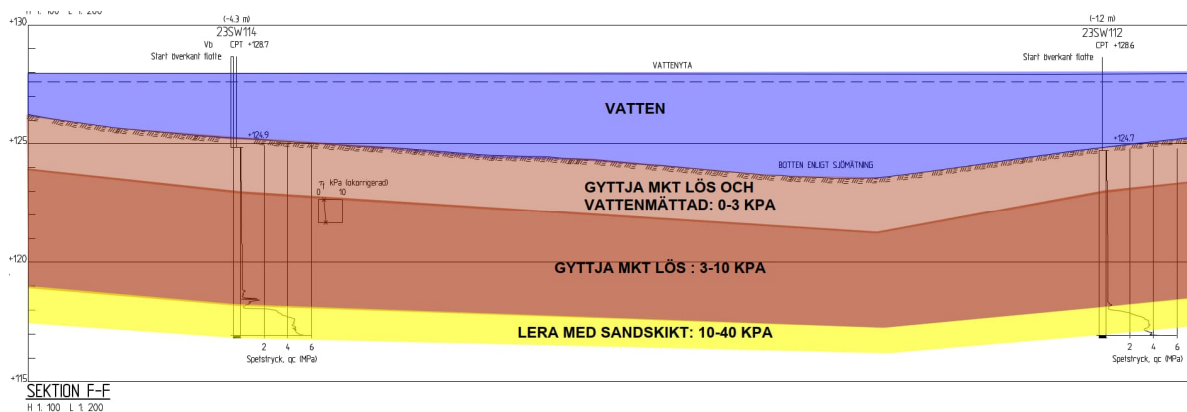
Inom delområdet är vattendjupen på mellan 2 och 3 m. Bottentopografin är generellt flack med lutningar på 1:7 och större. I anslutning till strandlinjen lutar slänterna med 1:7 som brantast.

Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt risk för ras och skred inom sluttande ytor. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land bedöms det ej föreligga någon risk att påverka stabiliteten negativt. Beroende på muddringsdjup samt utbredning i plan kan närmare utredning av stabilitet komma att krävas.



Figur 12 & 13: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.



Figur 14: Tolkad jordlagerföljd i sektion F

6.3.2 Delområde G2

Geotekniska förhållanden

Inom delområde G2 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälv sediment (silt, sand, grus), sandmorän, fyllning (okänd sammansättning), svämsediment av lera och silt samt berg i dagen. Marken är klassad som fastmark (SGU) med undantag för svämsedimenten och fyllnadsmassorna som är klassad som ej fastmark. Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 1 och 2 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gytjtja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 3 och 7 m. Mot djupet bedöms gytjtjan övergå till en lera alternativt en gytjtig lera som har en odränerad skjuvhållfasthet på mellan 10 och 40 kPa. Leran har en mäktighet på mellan 0,5 och 1,5 m

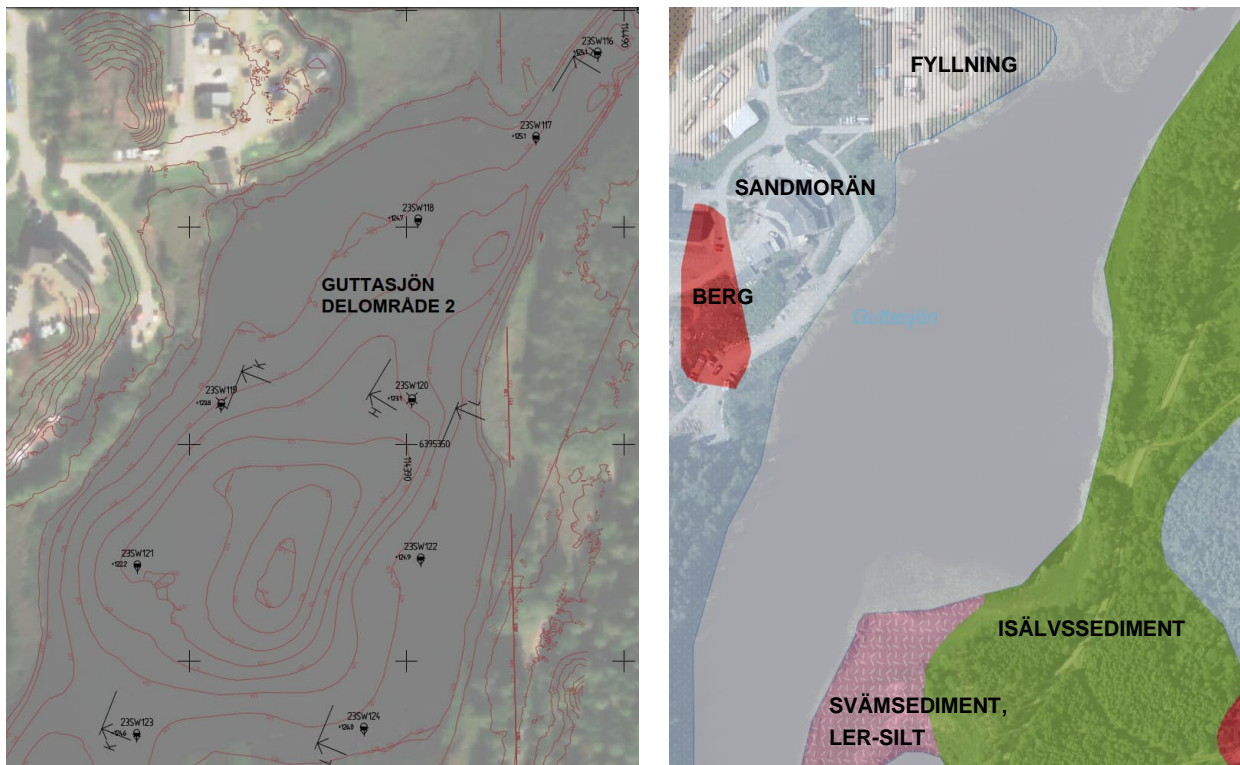
Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gytjtjan och leran på mellan 6 och 10 m djup. Se figur 17 för tolkad jordlagerföljd i sektion samt figur 15 för sektionens läge i plan.

Topografi

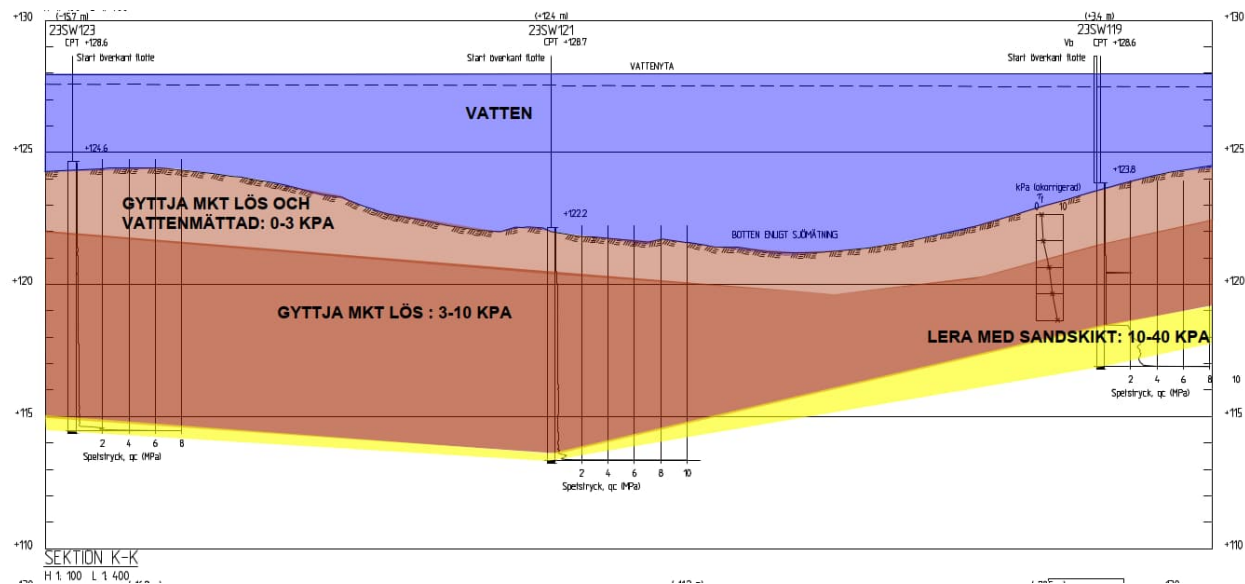
Inom delområdet är vattendjupen på mellan 3 och 9 m. Största vattendjupen förekommer i den centrala delen. Bottentopografin är generellt flack med lutningar på 1:5 och större. I anslutning till strandlinjen lutar slänterna på mellan 1:1 och 1:5. Brantaste slänterna förekommer i norr och öster.

Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt risk för ras och skred inom sluttande ytor. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land föreligger risk att påverkan stabiliteten negativt. Närmare utredning av stabilitet kan komma att krävas beroende på muddringsdjup och utbredning.



Figur 15 & 16: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.



Figur 17: Tolkad jordlagerföljd i sektion K

6.3.3 Delområde G3

Geotekniska förhållanden

Inom delområde G3 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälv sediment (silt, sand, grus), sandmorän, svämsediment av lera och silt. Marken är klassad som fastmark (SGU) med undantag för svämsedimenten som är klassad som ej fastmark. Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 1 och 2 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gyttja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 3 och 6 m. Mot djupet bedöms gyttjan övergå till en lera alternativt en gyttjig lera som har en odränerad skjuvhållfasthet på mellan 10 och 40 kPa. Leran har en mäktighet på mellan 0,5 och 3 m

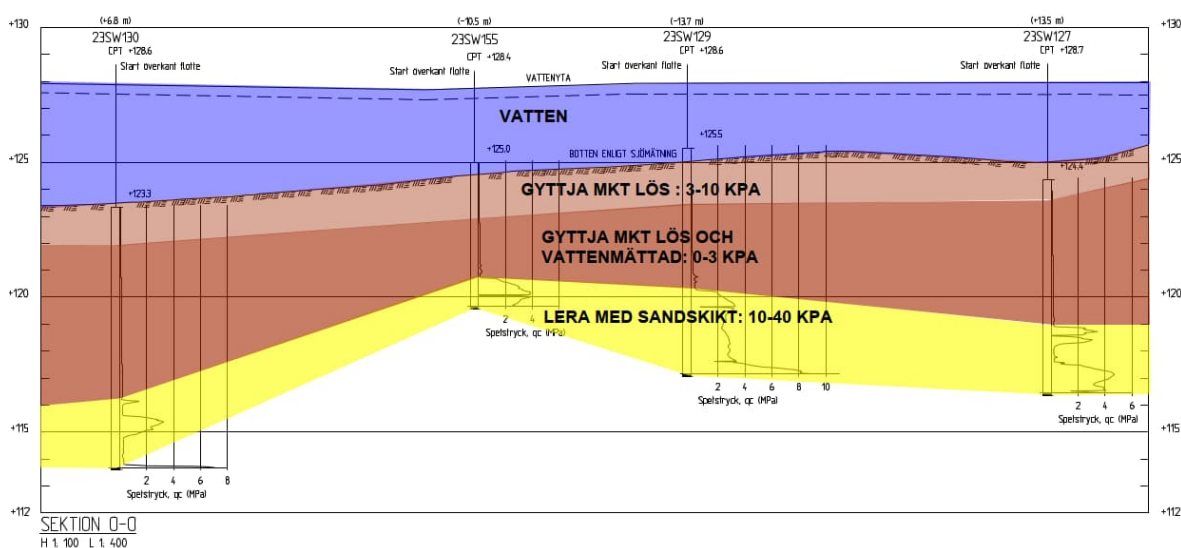
Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gyttjan och leran på mellan 6 och 10 m djup. Se *figur 18* för tolkad jordlagerföljd i sektion samt *figur 19* för sektionens läge i plan.

Topografi

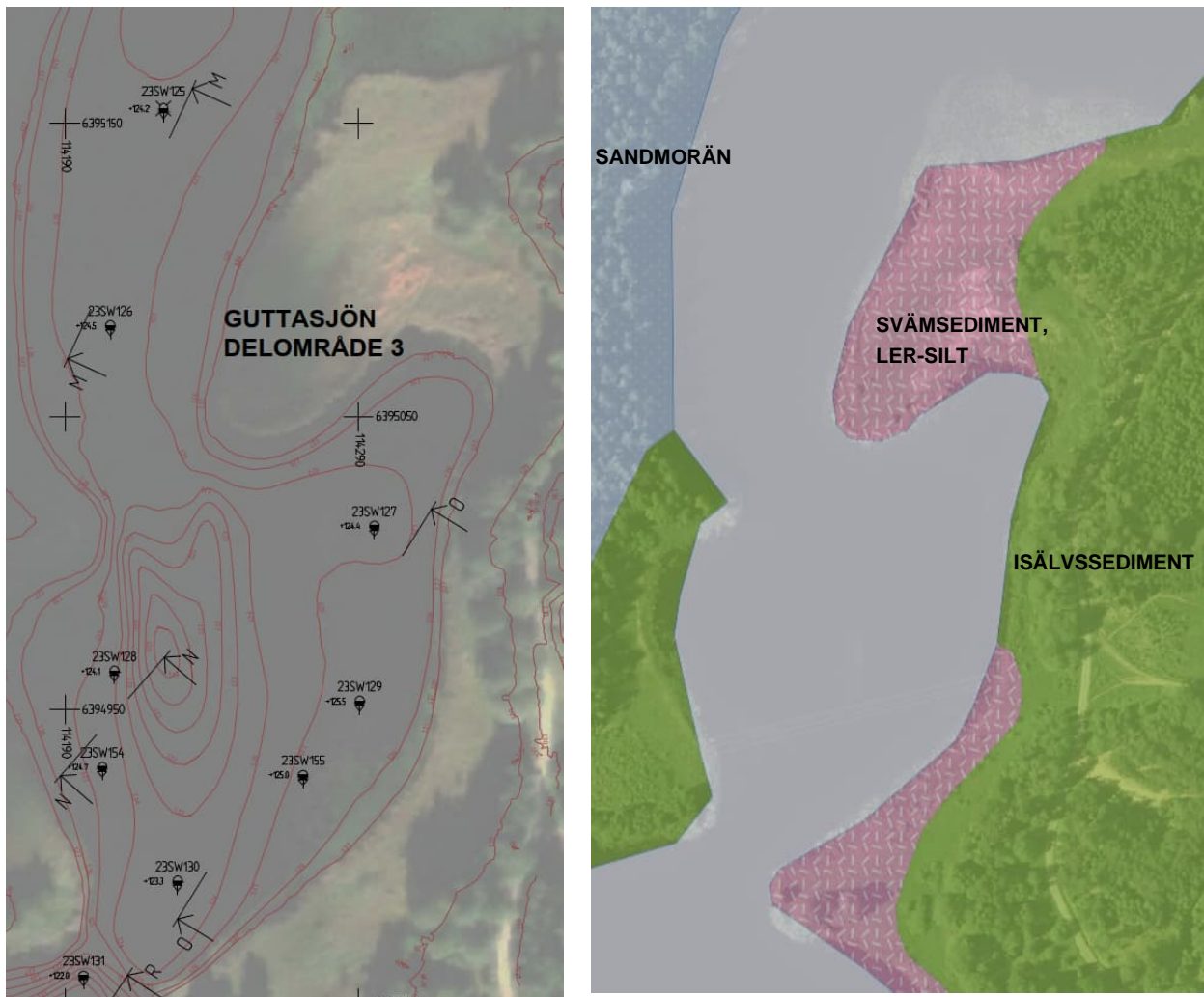
Inom delområdet är vattendjupen på mellan 3 och 9 m. Största vattendjupen förekommer i den södra delen. Bottenprofilen är generellt flack med lutningar på 1:5 och större. I anslutning till en djupare del i södra delen samt mot strandlinjen lutar botten/slänterna på mellan ca 1:2 och 1:3. Brantaste slänterna förekommer i norr och öster.

Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt risk för ras och skred inom sluttande ytor. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land föreligger risk att påverkan stabiliteten negativt. Närmare utredning av stabilitet kan komma att krävas beroende på muddringsdjup och utbredning.



Figur 18: Tolkad jordlagerföljd i sektion O



Figur 19 & 20: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.

6.3.4 Delområde G4

Geotekniska förhållanden

Inom delområde G4 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälvsediment (silt, sand, grus), sandmorän, berg i dagen, torv, svämsediment av lera och silt. Marken är klassad som fastmark (SGU) med undantag för svämsedimenten och torven som är klassad som ej fastmark. Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 0,5 och 2 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gyttja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 0 och 6 m. Mot djupet bedöms gytjan övergå till en lera alternativt en gytjtig lera som har en odränerad skjuvhållfasthet på mellan 10 och 40 kPa. Leran har en mäktighet på mellan 0 och 3 m. Inom områden där botten sluttar med 1:2 är mäktigheten på gytjan och lera mindre och i vissa fall saknas dom helt. Här utgörs jordlagren av en fast lagrad friktionsjord.

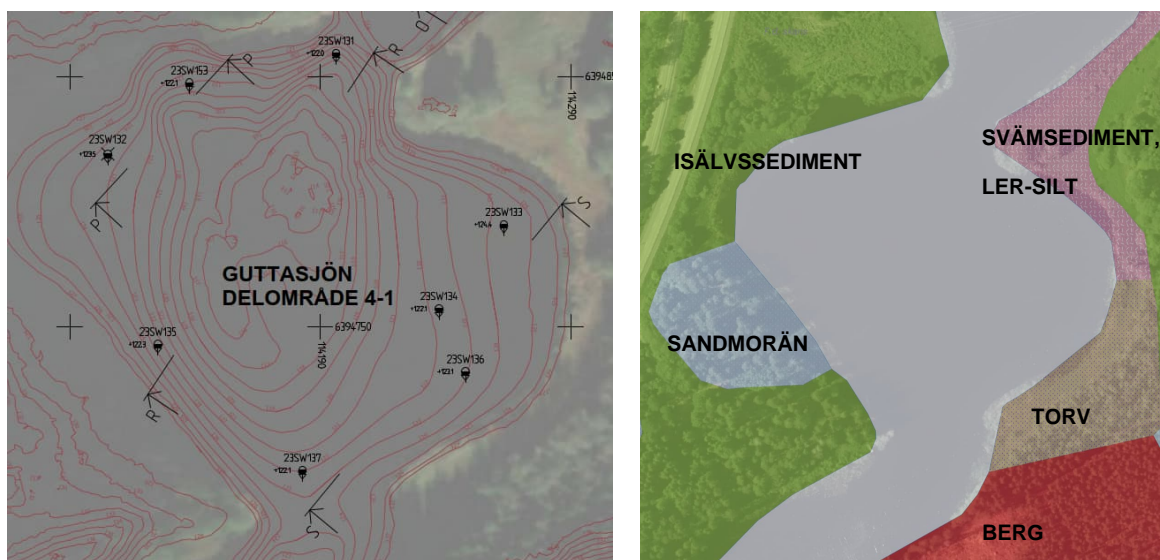
Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gyttjan och leran på mellan 0,5 och 9 m djup. Se *figur 23* för tolkad jordlagerföljd i sektion samt *figur 21* för sektionens läge i plan.

Topografi

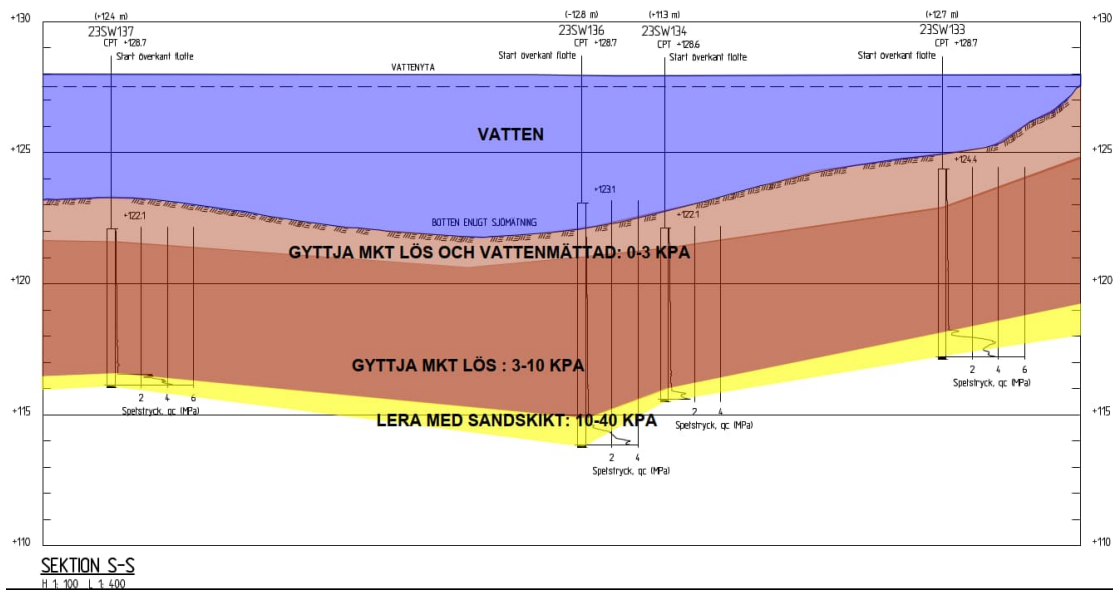
Inom delområdet är vattendjupen på som mest på 14 m djup i den centrala delen. Bottenprofilen är sluttande mot den centrala delen och har lutningar på mellan 1:2 och 1:3 med undantag mot öster och väster som är flackare. Här sluttar botten med 1:10.

Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt stor risk för ras och skred inom sluttande ytor. Med hänsyn till den branta lutningen på botten bedöms det redan idag föreligga risk för ras och skred inom delområdet. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land föreligger risk att påverkan stabiliteten negativt. Närmare utredning av stabilitet kan komma att krävas beroende på muddringsdjup och utbredning. Det skall beaktas att det förekommer friktionsjord på ca 0,5 m djup inom delar av området. Friktionsjorden kan förväntas innehålla sten och block.



Figur 21 & 22: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.



Figur 23: Tolkad jordlagerföljd i sektion S

6.3.5 Delområde G5

Geotekniska förhållanden

Inom delområde G5 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälvsediment (silt, sand, grus), sandmorän, berg i dagen och torv. Marken är klassad som fastmark (SGU) med undantag för torven som är klassad som ej fastmark. Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Överst förekommer bottensediment som är mkt lösa (1-3 kPa) och som har en mäktighet på mellan 0,5 och 2 m. Under bottensedimenten följer lager av mkt lös gyttja (3-10 kPa) med en mäktighet på mellan 0 och 5 m. Inom södra delen av området saknas det undre gyttjelagret.

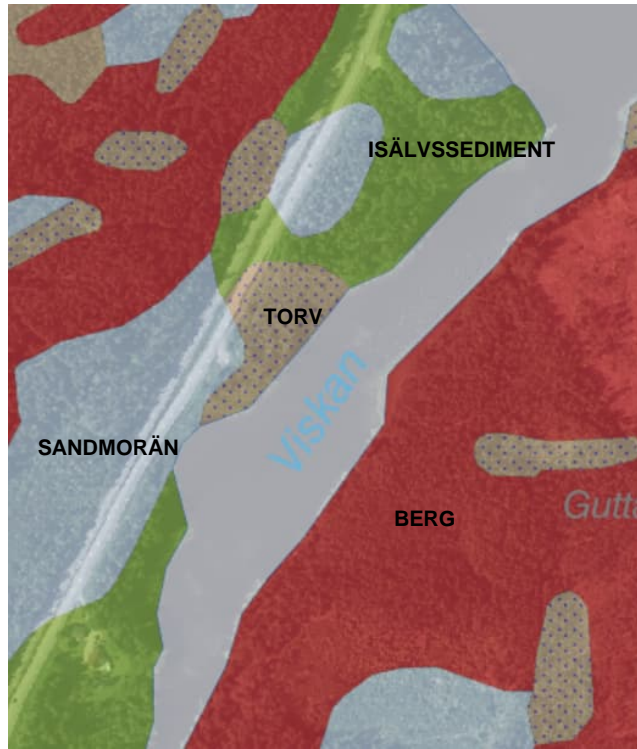
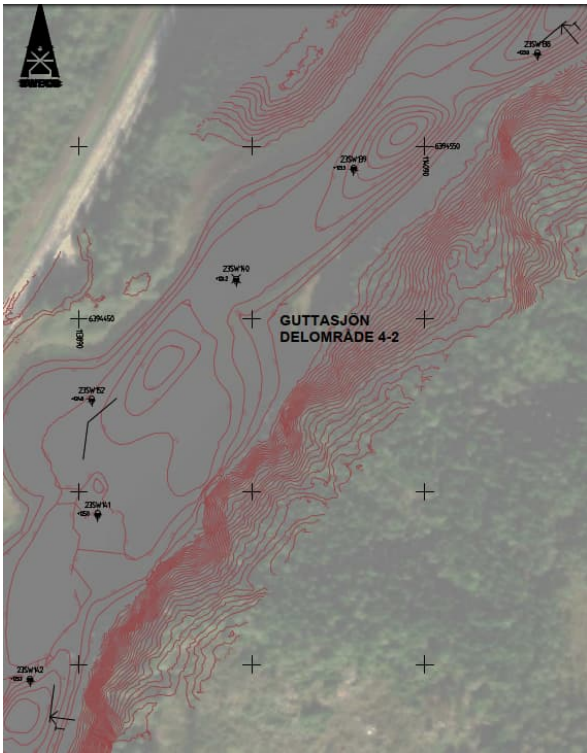
Samtliga sonderingar har stoppat i en fast friktionsjord under gyttjan på mellan 2 och 6 m djup. Se figur 26 och 27 för tolkad jordlagerföljd i sektion samt figur 24 för sektionens läge i plan.

Topografi

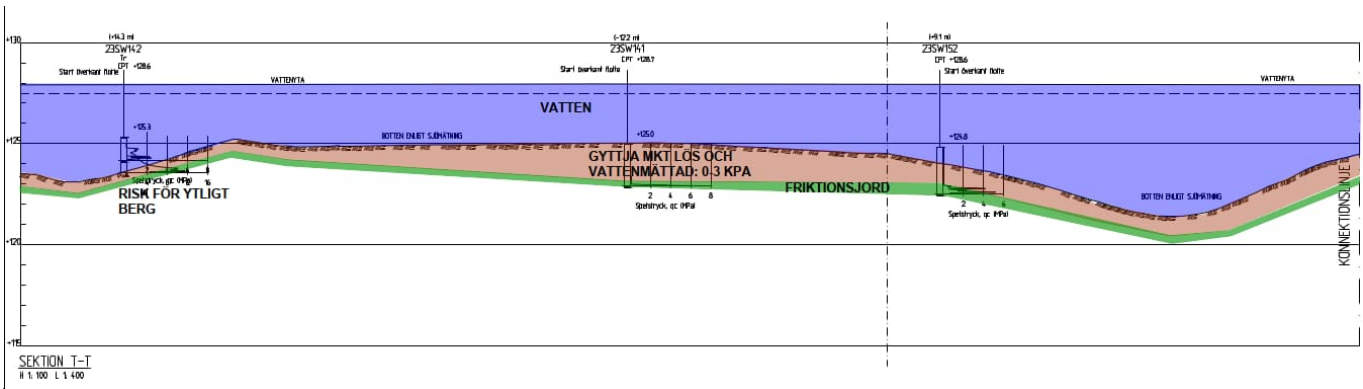
Inom delområdet är vattendjupen på mellan 2 och 9 m. Bottentopografin är generellt flack med lutningar på 1:10 och större. I anslutning till djupare sänkor och mot strandlinjen lutar slänterna med 1:2,5 som brantast.

Projektering

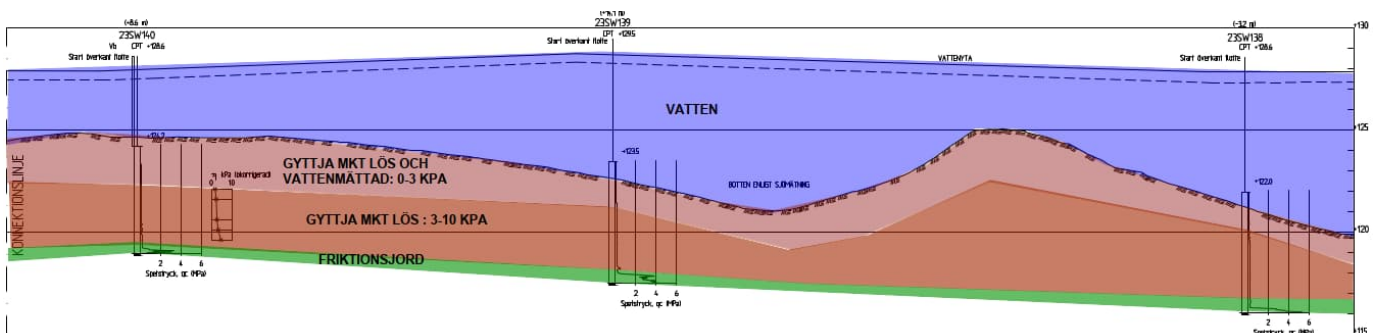
Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten är mkt lösa och vid övertäckning finns risk för stora sättningar samt stor risk för ras och skred inom sluttande ytor. Med hänsyn till den branta lutningen på botten i anslutning till sänkor bedöms det redan idag föreligga risk för ras och skred inom delområdet. Vid muddring i direkt anslutning till slänter mot land föreligger risk att påverkan stabiliteten negativt. Närmare utredning av stabilitet kan komma att krävas beroende på muddringsdjup och utbredning. Det skall beaktas att det förekommer friktionsjord på ca 1 m djup inom delar av området. Friktionsjorden kan förväntas innehålla sten och block.



Figur 24 & 25: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.



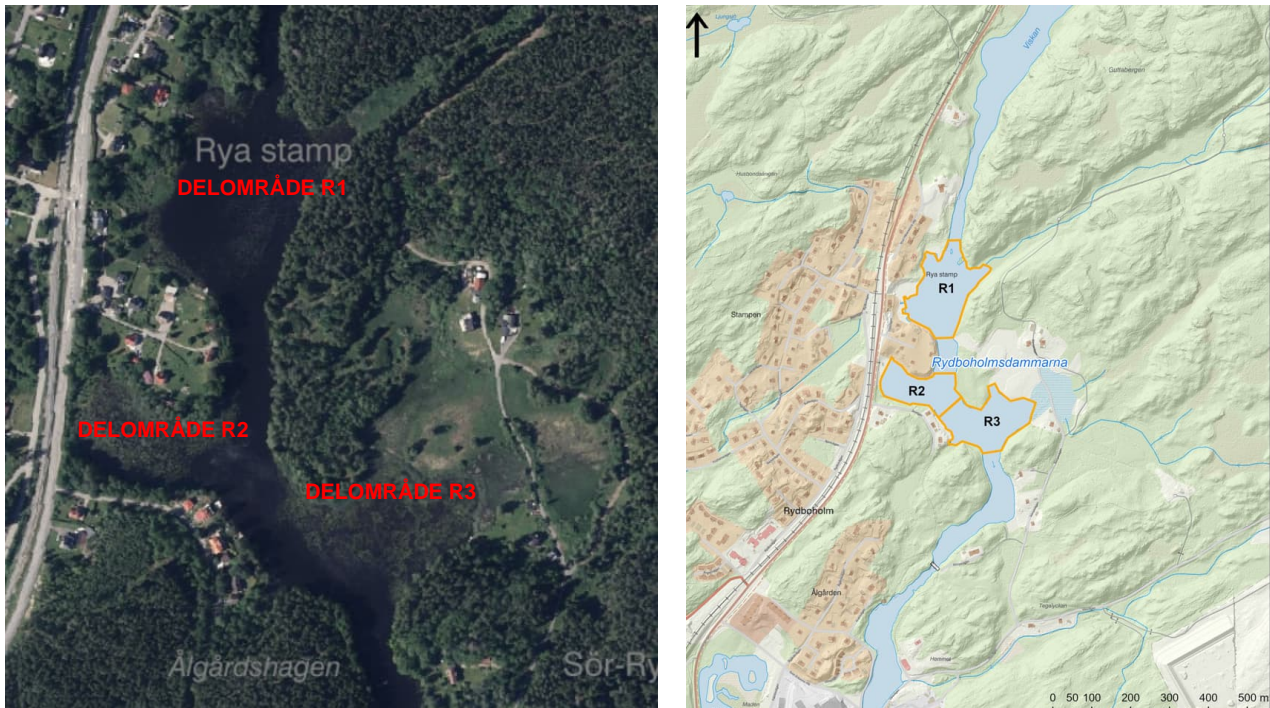
Figur 26: Tolkad jordlagerföljd i del 1 av sektion T (söder)



Figur 27: Tolkad jordlagerföljd i del 2 av sektion T (norr)

6.4 Rydboholmsdammarna - Delområde R1 till R3

För delområdenas geografiska utbredning och orientering se *figur 28* nedan.



Figur 28: Ortofotokarta med respektive delområde för Guttasjön markerade (källa: Lantmäteriet)

6.4.1 Delområde R1

Geotekniska förhållanden

Inom delområde R1 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälvsediment (silt, sand, grus), sandmorän och berg i dagen. Marken är klassad som fastmark (SGU). Inga geotekniska undersökningar har utförts på land. Utförda undersökningar i Viskan visar på en jordlagerföljd enligt följande:

Från botten och nedåt utgörs jordlagren av en fast lagrad friktionsjord som kan förväntas innehålla både sten och block.

Överst förekommer bottensediment av dy, gyttja och torv som är mkt lösa och som har en måktighet på omkring 0,5. Under gyttjan följer en fasta friktionsjord där samtliga sonderingar har avslutats på mellan 7 och 12 m djup.

Friktionsjorden kan förväntas innehålla både sten och block. Inget berg har noterats i utförda undersökningspunkter. Se *figur 31* för tolkad jordlagerföljd i sektion samt *figur 29* för sektionens läge i plan.

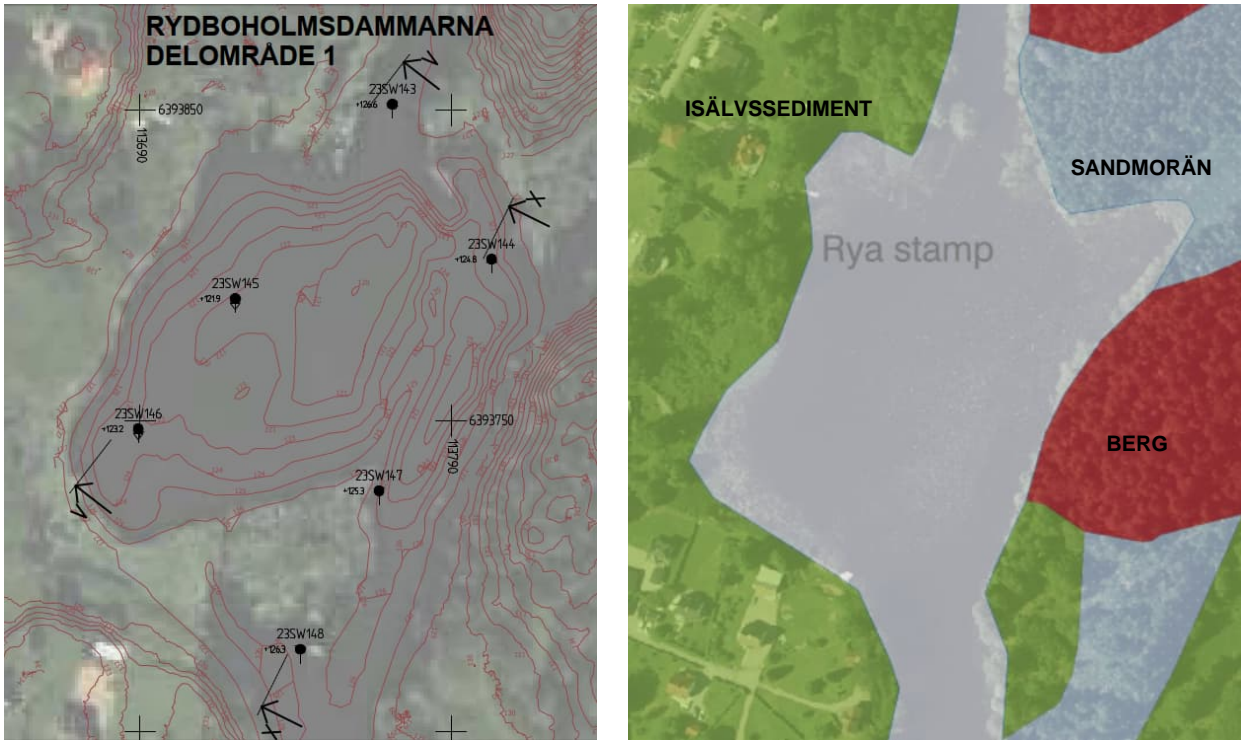
Topografi

Inom delområdet är vattendjupen på mellan 2 och 8 m djup. Bottentopografin är sluttande mot den centrala delen och sluttar med 1:3 och flackare. I anslutning till strandlinjen i norr och öster sluttar botten 1:1,5 i övrigt 1:4 eller flackare.

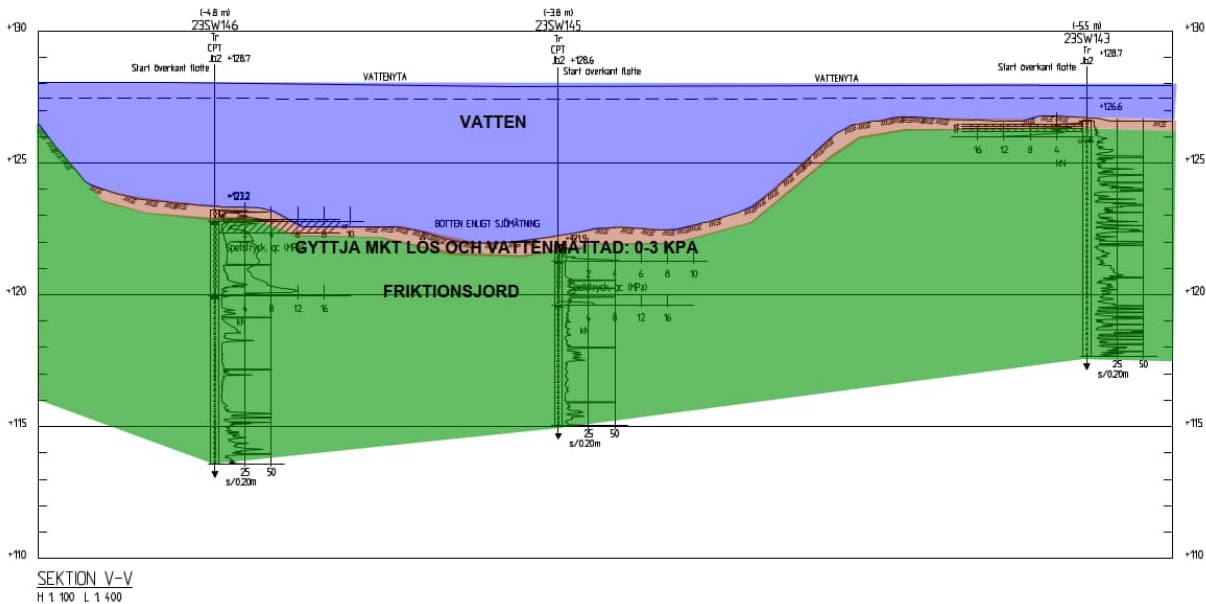
Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten utgörs av ett tunnare ytligt lager med lösa sediment som underlagras av

friktionsjord inom hela området. Friktionsjorden kan förväntas innehålla både sten och block. Vid överteckning föreligger det risk för sättningar i de övre lösa sedimenten samt risk för ytliga ras och skred. Friktionsjorden bedöms ej som sättningkänslig. I anslutning till slänter med lutningar omkring 1:2 eller brantare kan det även finnas risk för ras och skred i den underliggande friktionsjorden och detta kan behöva utredas närmare.



Figur 29 & 30: Plan med utförda geotekniska undersökningspunkter samt läge för tolkad sektion. Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.



Figur 31: Tolkad jordlagerföljd i sektion V (norr)

6.4.2 Delområde R2 och R3

Geotekniska förhållanden

Inom delområde R2 och R3 utgörs jordlagren som angränsar närmast mot Viskan av isälvsediment (silt, sand, grus), sandmorän, berg i dagen och torv. Marken är klassad som fastmark (SGU) med undantag för torven som är klassad som ej fastmark. Inga geotekniska undersökningar har utförts på land.

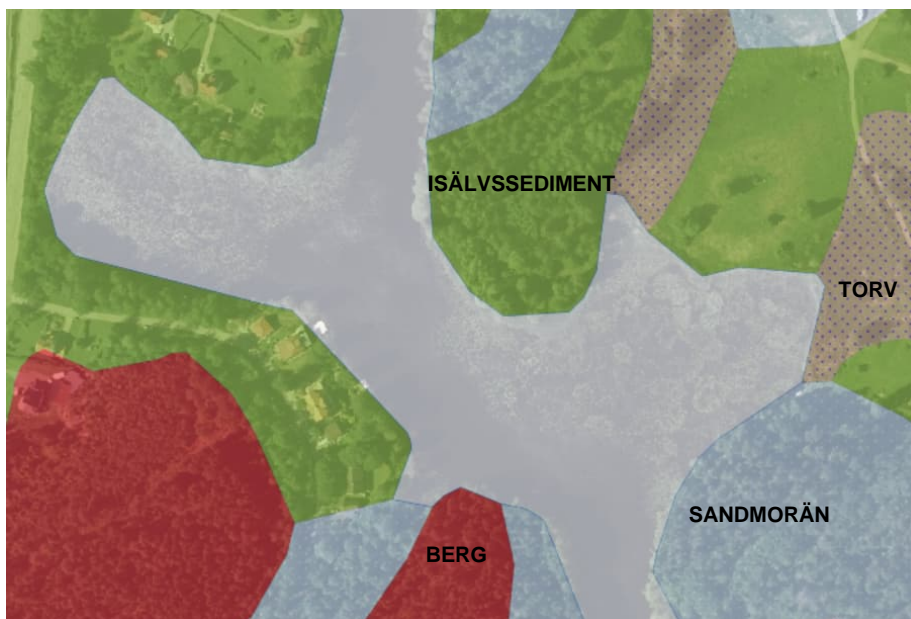
Inom delområde R2 och R3 har det ej utförts några geotekniska undersökningar i samband med denna utredning. Området var ej tillgänglig med flotte pga lågt hängande luftledningar över Viskan. Utförd bottenscanning (Marin Miljöanalys AB, 2023) visar på förekomst av sand från bottenytan och nedåt. Tidigare utförda undersökningar (J&W, 2002) genom skruvprovtagning och trycksonder visar på jordlagerföljd enligt följande: Överst utgörs jordlagren av lösa bottensedimenten som har en mäktighet på ca 0,5 och som underlagras av en fast friktionsjord. Miljöprovtagning utförd av Sweco (Rapport, detaljavgränsning, 2023-02-23) visar på förekomst av ytliga sediment av dy, torv, lera och sand.

Topografi

Inom östra och västra delarna är vattendjupen små på omkring 1 m och i den mellersta delen är vattendjupen större som mest 8 m djup. Bottentopografin är i stor sett plan i östra och västra delen. I mellersta delen sluttar botten med 1:2 eller flackare. I anslutning till strandlinjen i norr och öster sluttar botten 1:1,5 i övrigt 1:4 eller flackare.

Projektering

Vid projektering av saneringsalternativ skall det beaktas att bottensedimenten utgörs av ett tunnare ytligt lager med lösa sediment som underlagras av friktionsjord inom hela området. Friktionsjorden kan förväntas innehålla både sten och block. Vid överteckning föreligger det risk för sättningar i de övre lösa sedimenten samt risk för ytliga ras och skred. Friktionsjorden bedöms ej som sättningkänslig. I anslutning till slänter med lutningar omkring 1:2 eller brantare kan det även finnas risk för ras och skred i den underliggande friktionsjorden och detta kan behöva utredas närmare.



Figur 32: Jordartskarta som visar jordlager på markområden som angränsar Viskan.

Sammanfattning/Rekommendationer

Inom områdena **Djupasjön** och **Guttasjön** utgörs förorenade sedimenten av gyttja och där de översta 1-2 m är vattenmättade och mkt lösa. Sanering är planerad att omfatta till stor del av dessa ytliga lösa sediment. Om muddring kommer att göras bedöms lämplig muddringsmetod vara sugmuddring.

Generellt bedöms muddring av lösa ytliga sediment ej ha någon större inverkan på stabiliteten. I samband med muddring kan det komma att uppstå ytliga skred och ras i anslutning till sluttande ytor. Detta innebär en ackumulation av sedimenten kan ske i de lägre partierna där dessa massor sedan kan tas om hand genom muddringen.

Vid val av övertäckning som saneringsmetod inom dessa områden finns det risk för stora och ojämna sättningar, utpressning av förorenade sediment vid påförande av nya sediment samt risk för ras och skred inom sluttande ytor.

Det kommer att krävas kompletterande fältundersökningar och sättningsutredning ifall denna saneringsmetod övervägs. Förslagsvis utförs kompletterande undersökningar genom tätare sonderingar, ostörd provtagning med kolvprovtagare samt CRS-försök där sedimenten undersöks närmare i laboratorier med avseende på dess sättningssegenskaper. Detta avser såväl den ytliga lösa och vattenmättade gyttjan samt gyttjan mot djupet.

Det rekommenderas även att det utförs ett fullskaligt insituförsök där metoden testas på en mindre avgränsad yta under längre tid. Efter detta kan försöket utvärderas om detta bedöms vara en lämplig saneringsmetod.

Inom området **Rydboholmsdammarna** utgörs sedimenten av ett övre tunnare lager med lös dy eller gyttja som underlagras av fast lagrad friktionsjord. Beroende på omfattning av sanering skulle både sug- och mekanisk muddring kunna vara aktuella.

Vid val av övertäckning som saneringsmetod finns det risk för ojämna sättningar i de ytliga lösa sedimenten, utpressning av förorenade sediment vid påförande av nya sediment samt risk för ras och skred inom sluttande ytor.