

PM Geoteknik

Slussholmen Detaljplan, Södertälje Kommun



Uppdragsnamn
 Slussholmen DP
 Södertälje kommun

Uppdragsgivare
 Södertälje Kommun
 Maria Norén

Vår handläggare
 Emil Davidson

Datum
 2023-05-26

Senast rev.datum
 Klicka eller tryck här
 för att ange datum.

Innehåll

1	Uppdrag och syfte	3
2	Utförda undersökningar	5
3	Befintliga byggnader och anläggningar	5
4	Nya slussen och kanalen	5
5	Geoteknisk Kategori	5
6	Mark- och jordlagerförhållanden	5
	6.1 Allmän områdesbeskrivning	5
	6.2 Jordlagerförhållanden	5
7	Hydrogeologiska förhållanden	9
8	Sammanställning av härledda värden samt valda värden	9
	8.1 Odränerad skjuvhållfasthet - Lera	9
	8.2 Friktionsvinkel	10
9	Stabilitetsförhållanden	10
	9.1 Dimensioneringsätt	11
	9.2 Laster	11
	9.3 Resultat	12
10	Erosion	14
	10.1 Land	14
	10.2 Strandkant	14
11	Sättningar	14
12	Grundläggning	15

13 Radon	15
14 Text till Planbeskrivning	15
14.1 Förutsättningar	15
14.2 Konsekvenser	15

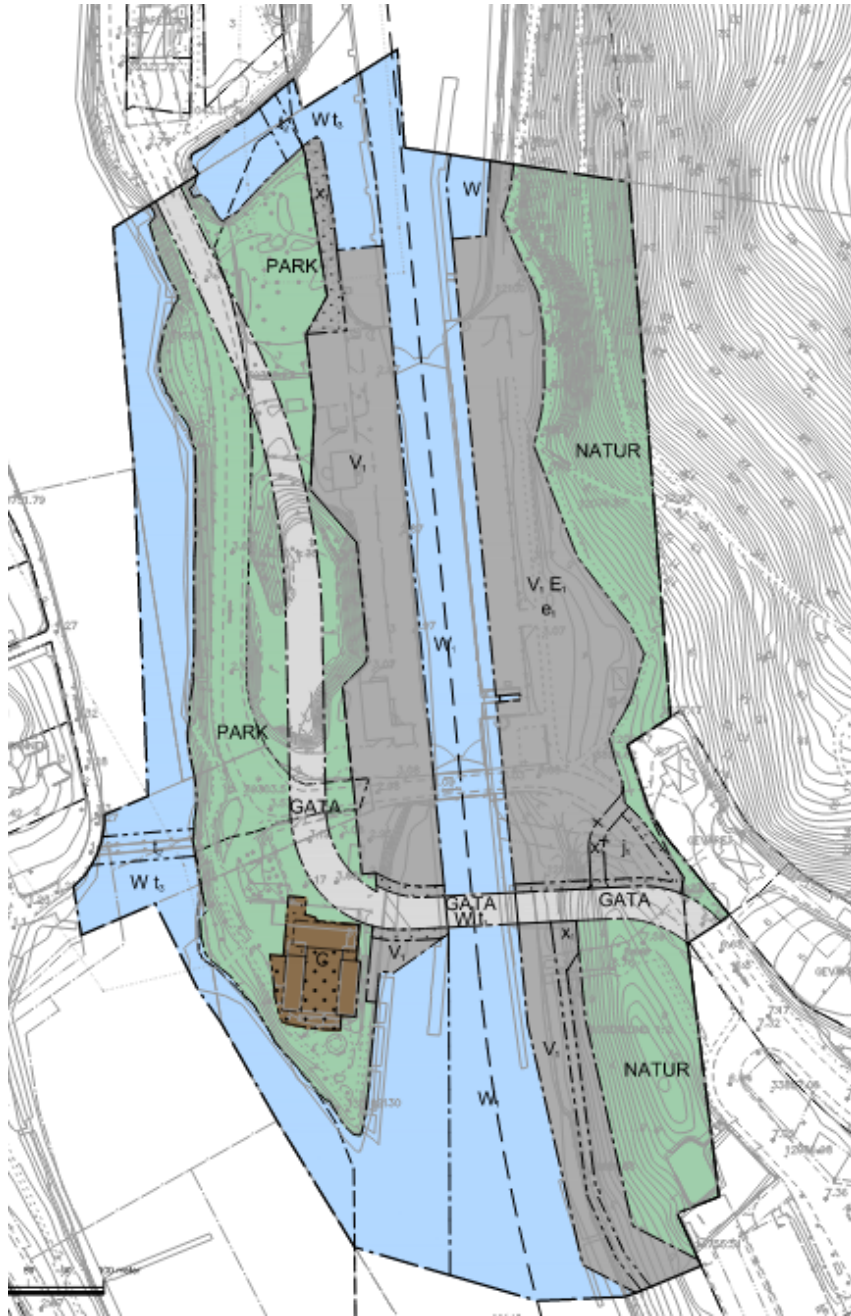
1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Södertälje kommun utfört en geoteknisk utredning för ny detaljplan avseende Slussholmen och området öster om Slussen.

Syftet med detaljplanen är att göra marken mer tillgänglig för allmänheten med nya parkmiljöer, promenadstråk, restaurangområde m m. I samband med den nya detaljplanen kommer en ny sluss byggas i nytt läge och även Slussgatan som sträcker sig genom området planeras dras om till ett nytt läge, se Figur 1. För denna utredning har Bjerking AB tagit del av förfrågningsunderlaget för "Betong- och markarbeten Södertälje kanal" handling S.01+SK.A.A00-VCT.T-002 dat. 2022-01-31 för att översiktligt beskriva pågående och projekterade geotekniska arbeten i slussen och längs med kanalen inom den föreslagna detaljplanen, V-område i Figur 1.

Inom ramen för uppdraget har tidigare undersökningar som utförts inom detaljplaneområdet inventerats och sammanställts i "Markteknisk undersökningsrapport - Slussholmen Detaljplan" tillsammans med den undersökning som utförts inom ramen för detta uppdrag.

Syftet med utredningen är att kartlägga de geotekniska förutsättningarna inom undersökningsområdet och resultaten ska utgöra underlag för fortsatt planering och projektering av anläggningar utanför Slussens verksamhetsområde.



Figur 1 Förslag till ny detaljplan för Slussholmen, Norconsult AB 2023-01-23

Denna handling utgör underlag för projektering och är inte avsedd att ingå i eventuellt förfrågningsunderlag.

2 Utförda undersökningar

Undersökningar som ligger till grund för denna utredning är:

- Markteknisk undersökningsrapport med uppdragsnummer 23U0136, daterad 2023-03-21, upprättad av Bjerking AB inom ramen för detta uppdrag.
- Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, S.01 SK.C.A00-UGA.T.001 dat. 2021-06-01 vilken ELU har tagit fram som underlag för projektering av den nya slussen och tillhörande anläggningar.

3 Befintliga byggnader och anläggningar

Aktuellt område är beläget i centrala Södertälje intill Södertälje kanal som sträcker sig genom området i nord-sydlig riktning. I kanalen är Södertälje sluss beläget som förbinder Mälaren och Östersjön. Längs kanalens västra sida ligger Sjöfartsverkets slusskontor och i söder på Lotsudden finns två lador som även de tillhör Sjöfartsverket. En tredje lada norr om de två ladorna har tillfälligt monterats ner och planeras monteras upp igen. Slussgatan sträcker sig parallellt med kanalen på Slussholmen och viker av åt öster över slussbron i områdets södra del. Längs Slussholmens västra strandlinje sträcker sig bryggor som används som promenadstråk.

4 Nya slussen och kanalen

För arbeten med, och för, den nya slussens konstruktion installeras permanenta sponter av både profilerad typ och rörsponter för kajkonstruktionerna. Den nya slussbron grundläggs med pålar.

5 Geoteknisk Kategori

Utredningen är utförd i Geoteknisk Kategori 2.

6 Mark- och jordlagerförhållanden

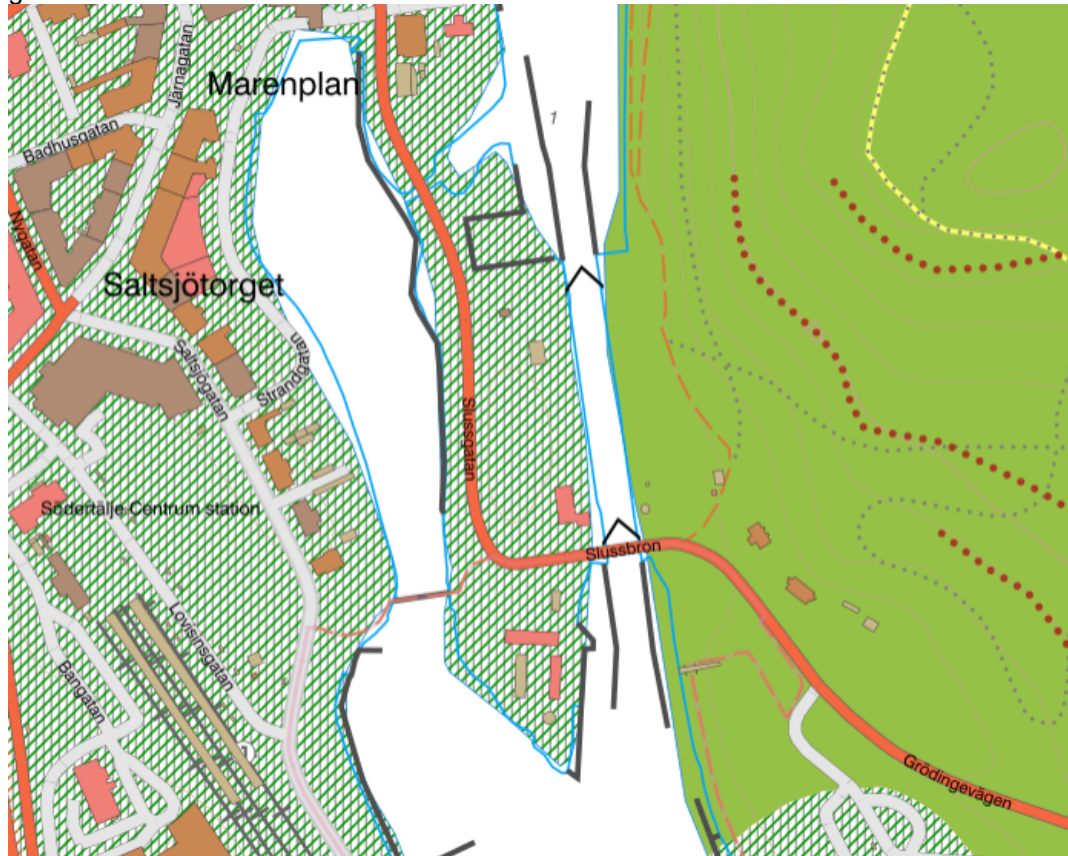
6.1 Allmän områdesbeskrivning

Aktuellt område är beläget i centrala Södertälje intill Södertälje kanal, som sträcker sig genom området i nord-sydlig riktning. I kanalen är Södertälje sluss beläget som förbinder Mälaren med Östersjön. Längs kanalens västra sida ligger Sjöfartsverkets slusskontor och i söder på Lotsudden finns två lador som även de tillhör Sjöfartsverket. Slussgatan sträcker sig parallellt med kanalen på slussholmen och viker av åt öster över slussbron i områdets södra del. Längs Slussholmens västra strandlinje sträcker sig bryggor som används som promenadstråk.

6.2 Jordlagerförhållanden

Området består av en formation av isälvsediment som sträcker sig längs med Södertälje kanal Figur 2. Isälvsediment består av jord som är avsatt i strömmande vatten av isälvar under den sena

ste istiden och därför främst består av grövre sediment. Provtagning visar förekomst av sand, grus och till viss del silt.



Jordart, underliggande lager

- Jordart, underliggande lager
- Torv
 - Älv- och svämsediment
 - Lera och silt
 - Sand-grus
 - Isälvssediment

Jordart, grundlager

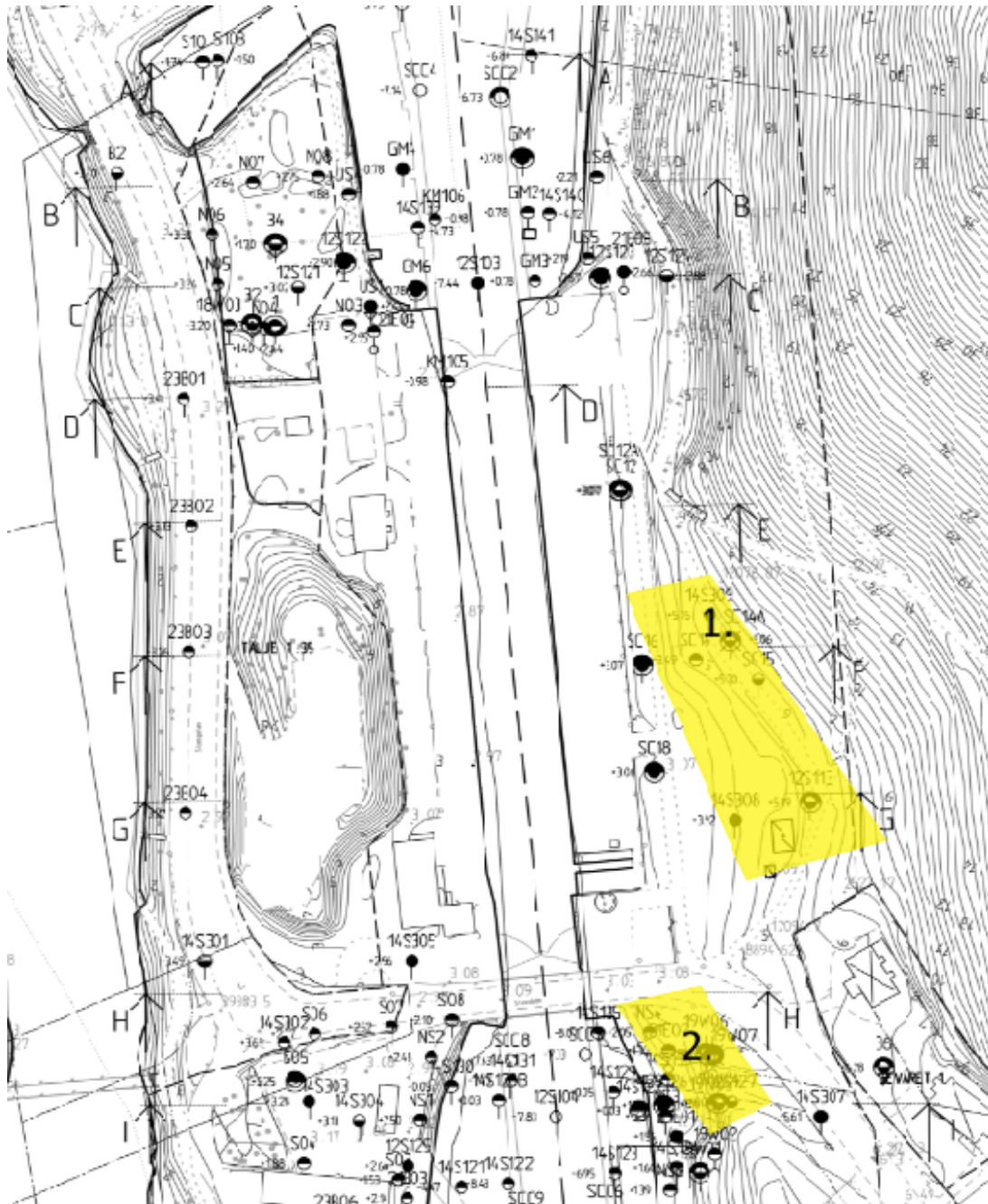
- Isälvssediment
- Isälvssediment, sand
- Isälvssediment, grus
- Isälvssediment, sten-block

Figur 2 SGU:s kartvisare "Jordarter 1:25000 - 1:100000"



Figur 3 Bild från skruvprovtagning i 23B03 av isälvs sediment 2023-03-14 på Slussholmen.

Där älvarna tidvis bildade fickor med lugnt vatten har även finkorniga sediment avsatts i form av lerlinsor som ligger inbäddade i den annars grövre fraktionen. Dessa återfinns ställvis i området med begränsad utbredning. Lerlinsorna har påträffats längs kanalens östra strand. Ungefärlig utbredning kan ses i Figur 4. Den norra linsens lera har en mycket låg skjuvhållfasthet medan den södra linsens lera har en låg till medelhög skjuvhållfasthet, se figur Figur 5.



Figur 4 Utbredning lerlinser (gult) mot bakgrund av planredovisning av sonderingar MUR 23U0136, daterad 2023-03-21, upprättad av Bjerking AB.

Jordmäktigheten i området är djup med sonderingar utförda ned till ca 60 m under markytan. Då det är mycket tidskrävande och i många fall inte av intresse för undersökningen har majoriteten av sonderingarna avbrutits innan berg har registrerats. Djupet till berg ska därför förutsättas kunna vara mycket stort även där sonderingar avslutats utan att berg påträffats ett fåtal meter under mark.

Bjerking AB har tagit del av den utvärdering av de geotekniska förhållandena som beskrivs i förfrågningsunderlaget för Slussarbetena i vilken jordlagerförhållandena beskrivs som löst

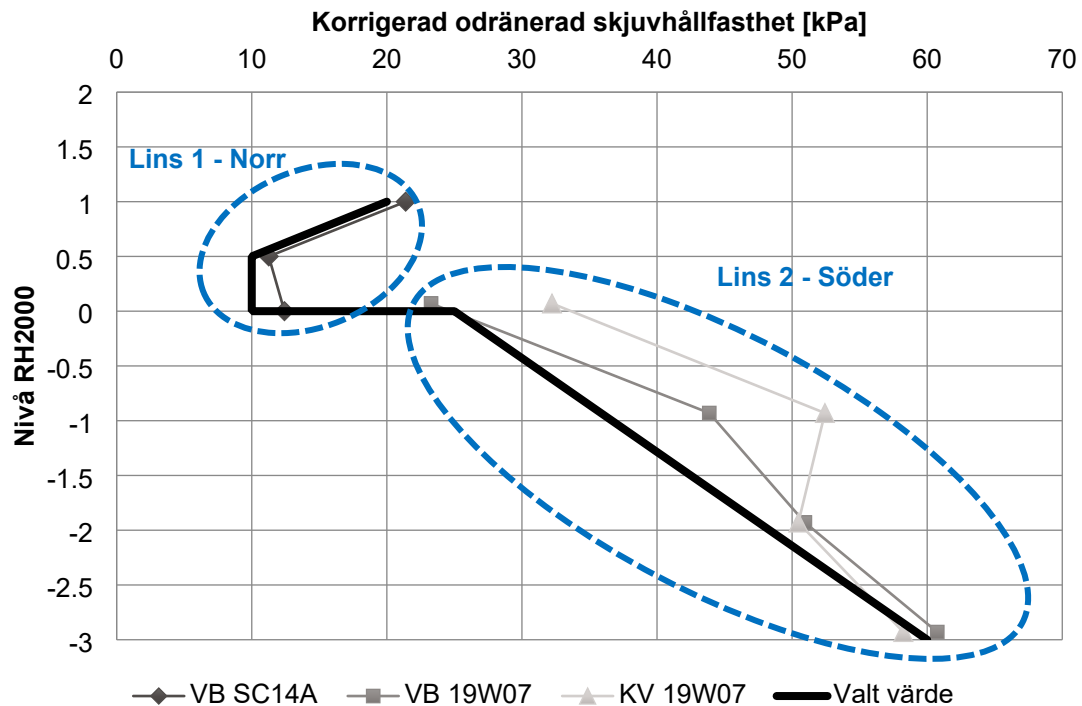
lagrad friktionsjord. Främst sand, men även grus, silt, block och sten. De lerlinser som beskrivs i Figur 4 beskrivs även i nämnda handling.

7 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivån i området styrs av vattennivån i Mälaren respektive Maren. Med undantag för lerlinserna som finns i området är jorden genomsläpplig och saknar naturliga barriärer som skulle avdela grundvattenmagasin. Trycknivån i grundvattenmagasinet har sin lägsta nivå i strandlinjen och ökar något med stigande markyta.

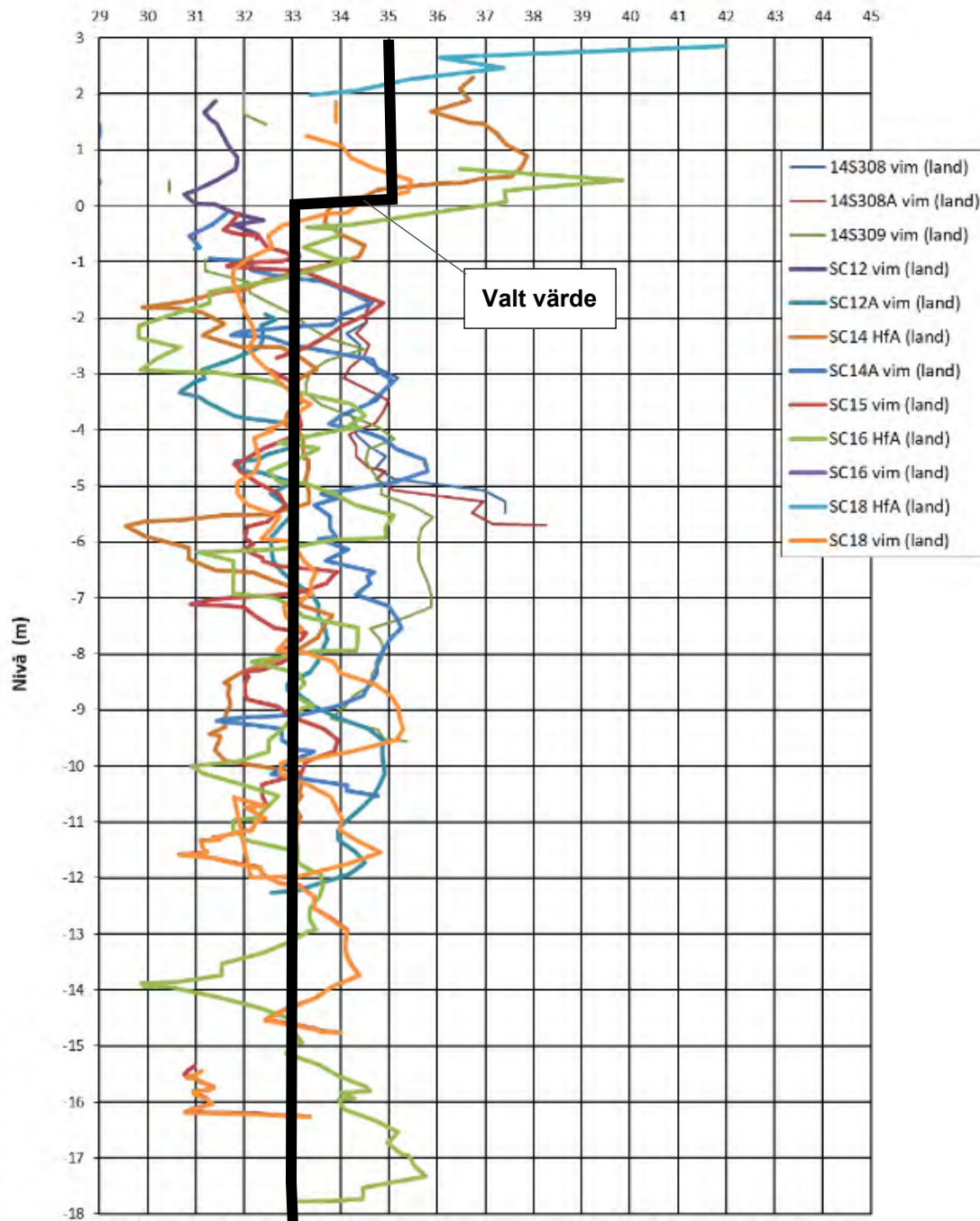
8 Sammanställning av härledda värden samt valda värden

8.1 Odränerad skjuvhållfasthet - Lera



Figur 5 Sammanställning av härledda värden på odränerad skjuvhållfasthet samt valda värden.

8.2 Friktionsvinkel

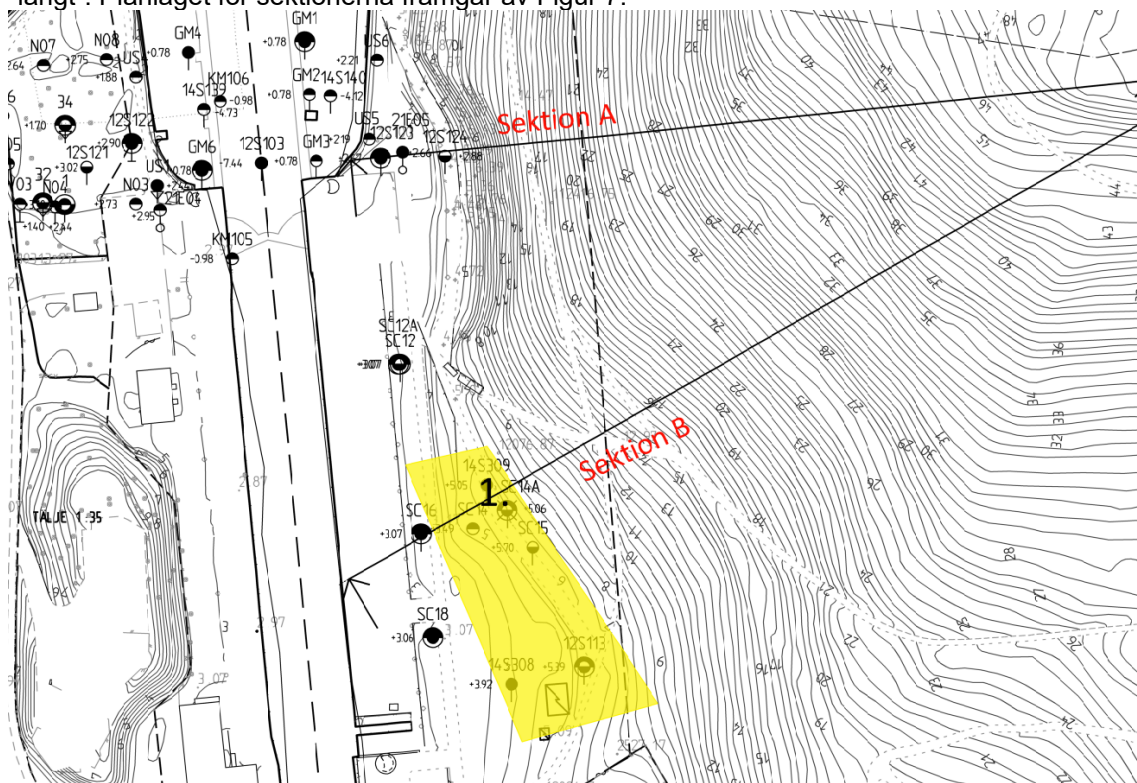


Figur 6 Sammanställning av härledda värden för friktionsvinkel östra sidan av slussen.

9 Stabilitetsförhållanden

Stabilitetsförhållanden redovisas för två kritiska beräkningssektioner inom detaljplaneområdet, benämnda A och B som båda utgör delar av slänten på den östra sidan av slussen. Sektion A utgörs av en brant slänt med endast friktionsjord och sektion B av en flackare friktionsjordsslänt

som underlagras av en lerlins (benämnd Lins 1) under släntfoten. Sonderingar saknas för att bedöma hur långt in under slänten leran sträcker sig varför det har antagits att den fortsätter "långt". Planläget för sektionerna framgår av Figur 7.



Figur 7 Planläge beräkningssektioner för stabilitet

Stabilitetsberäkningar har utförts med GS Stability version 5,0.

9.1 Dimensioneringsätt

Dimensioneringsätt DA3 enligt SS-EN 1997-1, partialkoefficientmetoden, där:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} * \eta * \bar{X}$$

X_d avser det dimensionerande värdet.

\bar{X} avser det valda värdet för given materialparameter.

η avser omräkningsfaktor. Vid användande av empiriskt valda värden ansätts $\eta = 1$.

Fasta partialkoefficienter för material:

$\gamma_m = 1,5$ för odränerad skjuvhållfasthet.

$\gamma_m = 1,3$ för dränerade skjuvhållfasthetsparametrar

$\gamma_m = 1,0$ för tunghet.

9.2 Laster

Slänter och bankar kontrolleras i brottgränstillstånd. Geotekniska laster är

$$E_d = 1,1 * \gamma_d * G_k + 1,4 * \gamma_d * Q_k$$

G_k är permanent last (egentyngd från jordmaterial).

γ_d är partialkoefficient för säkerhetsklass: $\gamma_d = 0,91$ i säkerhetsklass 2.

Karakteristisk last för trafik (TK Geo 13, kapitel 4.3.1.1): $Q_k = 15 \text{ kN/m}^2$

$Q_{k,upp}$ De dimensionerande trafiklasterna i säkerhetsklass 2 är:

$$Q_{d, SK2} = 1,4 * \gamma_d * Q_k = 1,4 * 0,91 * 15 = 19,1 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{d, GC, SK2} = 1,4 * \gamma_d * Q_{k,GC} = 1,4 * 0,91 * 5 = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

Tabell 1 Omräkningstabell för odränerad skjuvhållfasthet avseende lerlins enligt IEG Rapport 6:2008.

Omräkningsfaktor		Värde	Kommentar
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)} * \eta_{(8)}$			
Antal oberoende undersökningspunkter	$\eta_{(1,2)}$	0,85	1 undersökningspunkt
Metoder för bestämning av skjuvhållfasthet	η_3	0,9	1 metod
Brottnod	$\eta_{(4,5,6,7)}$	0,95	Stor brottyta med svagt skikt
Parameterns relativa betydelse	η_8	1	η_8 är alltid 1,0 för slänter och bankar.
Sammanvägd	η	0,727	$\eta \leq 1,1$

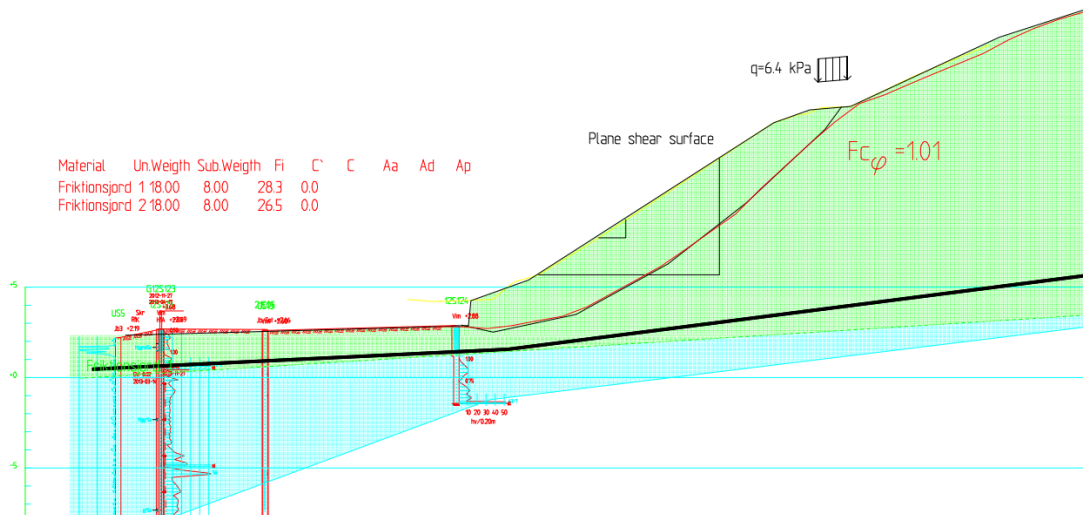
Tabell 2 Omräkningstabell för friktionsvinkel avseende enligt IEG Rapport 6:2008.

Omräkningsfaktor η	Värde
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)} * \eta_{(8)}$	
$\eta_{(1,2)}$	1
η_3	1
$\eta_{(4,5,6,7)}$	1
η_8	1
η	1

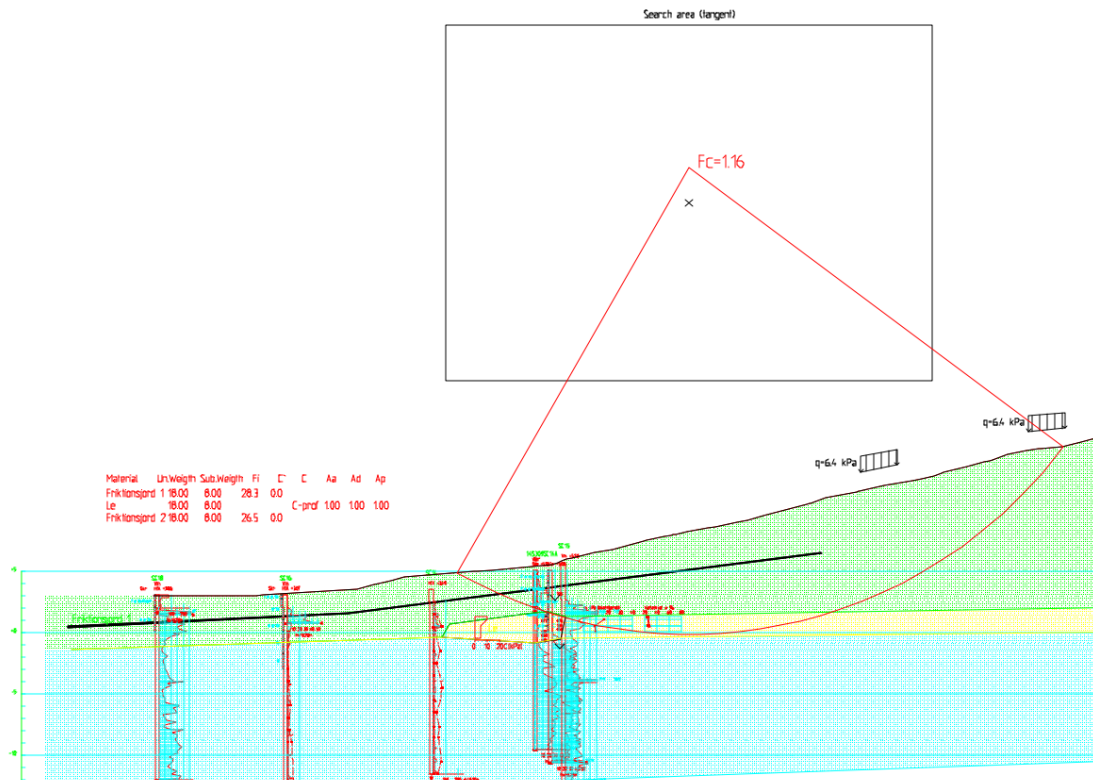
9.3 Resultat

Den erforderliga säkerhetsfaktorn är $F_{EN} \geq 1,0$ i säkerhetsklass 2 vilket uppfylls i beräknade sektioner.

Beräkningssektion	F_{EN}
Sektion A	1,01
Sektion B	1,16



Figur 8 Beräkningssektion A



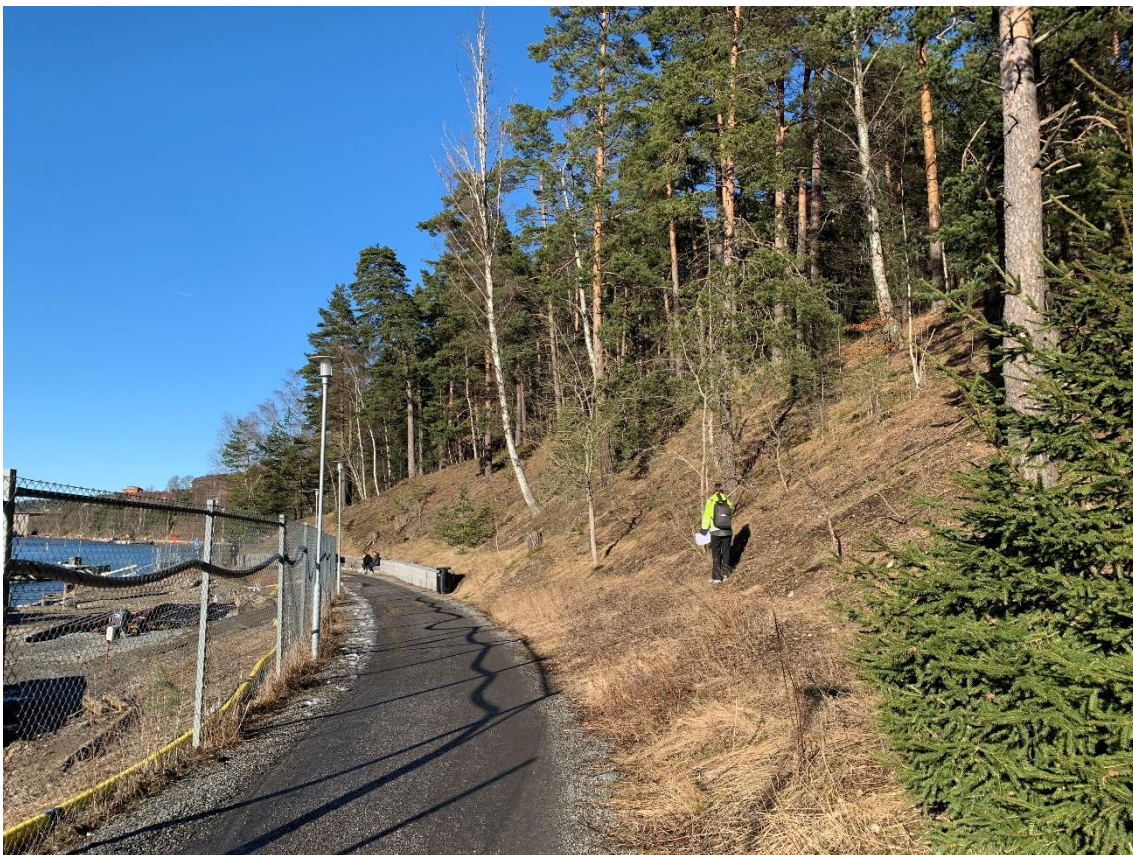
Figur 9 Beräkningssektion B

Utöver de beräknade sektionerna har den västra strandlinjen av Slussholmen kontrollerats för stabilitet och funnits ha god säkerhet mot ras och skred.

10 Erosion

10.1 Land

Slänten i beräkningssektion A, Figur 7 har särskilt utretts med avseende på risken för erosion med hänsyn till sin branta lutning och höga naturvärde. Vid inventering kunde det konstateras att slänten inte uppvisar tecken på erosion då det yttäckande vegetationsskiktet armerar den underliggande jorden vilket förhindrar materialtransport. Marken föreslås planläggas som naturmark vilket bedöms gynnsamt då det säkerställer att befintlig vegetation kan fortsätta sin erosionskyddande effekt.



Figur 10 Slänt på nordöstra sidan av slussområdet.

10.2 Strandkant

Erosion på grund av båttrafik i kanalen ska säkerställas av verksamhetsutövaren. Den föreslagna detaljplanen bedöms inte öka risken för erosion längs med Slussholmens västra strand.

11 Sättningar

Det föreligger inga risker för skadliga marksättningar för markanvändningen i den föreslagna detaljplanen.

12 Grundläggning

Grundläggning av de lätta byggnader, parkanläggningar och väg som planeras inom detaljplaneområdet kräver ingen förstärkt grundläggning.

13 Radon

Mätningar av markradon eller gammastrålning har i samband med föreliggande utredning inte utförts inom området Slussholmen.

Marken består till stora delar av isälvssediment som, delvis på grund av sin genomsläpplighet, ofta betraktas som material med förhöjd radonrisk. Kartmaterial från Sveriges Geologiska Undersökning visar på uranhalter på ca 3,3 – 3,4 ppm och toriumhalter på ca 10 ppm. Dessa kartor kan enkom inte ligga till grund för en markradonklassning men ger en indikation på att radon rimligtvis förekommer i normala halter i marken.

En utredning av markradonförhållanden vid de positioner där byggnader ska uppföras rekommenderas. Detta för att ge möjlighet att planera byggnader på ett sådant sätt att radonhalten i inomhusluften inte överstiger Boverkets hygieniska gränsvärde på 200 Bq/m³.

14 Text till Planbeskrivning

14.1 Förutsättningar

Området består av en formation av isälvssediment som sträcker sig längs med Södertälje kanal. Isälvssediment består av jord som är avsatt i strömmande vatten av isälvar under den senaste istiden och därför främst består av grövre jordkorn, till skillnad från lera som är avsatt i lugnt vatten. Provtagning visar förekomst av sand, grus och till viss del silt. Inbäddat i friktionsjorden finns även s.k. lerlinsor, varav två påträffats på östra sidan av slussen. Lerlinsor är små förekomster av lera som har en begränsad utbredning i plan. Grundvattennivån i planområdet styrs av den öppna vattennivån. Marken i området bedöms kunna innehålla normala halter av radon utifrån SGU:s kartor avseende uran- och toriumhalter, men inga mätningar har utförts.

Stabilitetsberäkningar för de slänter som finns i området visar att de uppfyller erforderlig säkerhet mot skred. Friktionsjorden är inte särskilt sättningskänslig och det planeras inga större uppfyllnader, större byggnader eller särskilt känslig infrastruktur inom detaljplaneområdet varför sättningar inte bedöms kunna utgöra något problem. Strandlinjer och branta slänter saknar spår av erosion och bedöms inte heller vara känsliga för erosion.

14.2 Konsekvenser

Marken bedöms som lämplig för planerad markanvändning och det krävs inga skyddsåtgärder för att detaljplanen ska kunna genomföras.



Bjerking AB

Emil Davidson
010 211 83 58
Emil.davidson@bjerking.se

Granskad av

Jens Torsteinsrud