

Geoteknisk utredning för planprogram Nordre älvstranden (Kexfabriken)

Fabrikerna 4 och 11 Produktutveckling AB(Beställare)

PM Geoteknik

Göteborg 2021-12-16

PM Geoteknik

Geoteknisk utredning för planprogram Nordre älvstranden (Kexfabriken)

Datum	2021-12-16
Uppdragsnummer	1320056709
Utgåva/Status	

Markus Jansson
Uppdragsledare

Joakim Persson
Teknikansvarig Geoteknik

Charlotte Andersson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320056709 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Uppdraget	1
1.3	Förutsättningar	2
2.	Befintliga förhållanden	2
2.1	Topografi och ytbeskaffenheter	2
2.2	Befintliga konstruktioner	3
3.	Planerad byggnation	4
4.	Styrande dokument	5
5.	Underlag	5
6.	Geotekniska förhållanden	6
7.	Grundvattenförhållanden	8
8.	Sättningar	8
9.	Stabilitet	8
9.1	Begränsningar	8
9.2	Stabiliteten generellt	8
9.3	SGI, Stabilitetsutredning	8
9.4	Åtgärd från GeoVerkstan	10
9.5	Stabilitetsberäkningar för Koggen 2 till 3	11
10.	Grundläggning	12
11.	Slutsatser	12
11.1	Sättningsproblematik	12
11.2	Stabilitetsproblematiken	12
11.3	Förslag på åtgärd	13

1. Inledning

1.1 Bakgrund

I november 2020 gavs positivt planbesked för planläggning av Kexfabriksområdet i Kungälv. En kommande detaljplan ska möjliggöra en stadsutveckling för en tät blandad bebyggelse. Programområdet omfattar fastigheterna Fabrikerna 4 och 11 samt Koggen 1, 2 och 3. Det är olika fastighetsägare för Fabrikerna och Koggen.

Planarbetet kommer att ske genom en samverkansprocess där Scandinavian development, projektutvecklare, i samråd med Kungälv kommunen ansvarar för framtagandet av underlag till planhandlingarna.

Området omges av en relativt blandad karaktär på bebyggelsen som angränsar till planområdet. I öst den äldre trähusbebyggelsen på Västra gatan, som utgör riksintresse för kulturmiljövården. Väster ut ligger det som kallas för trädgårdstaden som till stor del består av villabebyggelse bortsett från ett äldreboende. Norr om planområdet består bebyggelse av mer samtida uttryck inom planprogramområdet för Liljedal.



Figur 1, Orienteringskarta över programområdet från förfrågningsunderlaget, Krook & Tjäder

1.2 Uppdraget

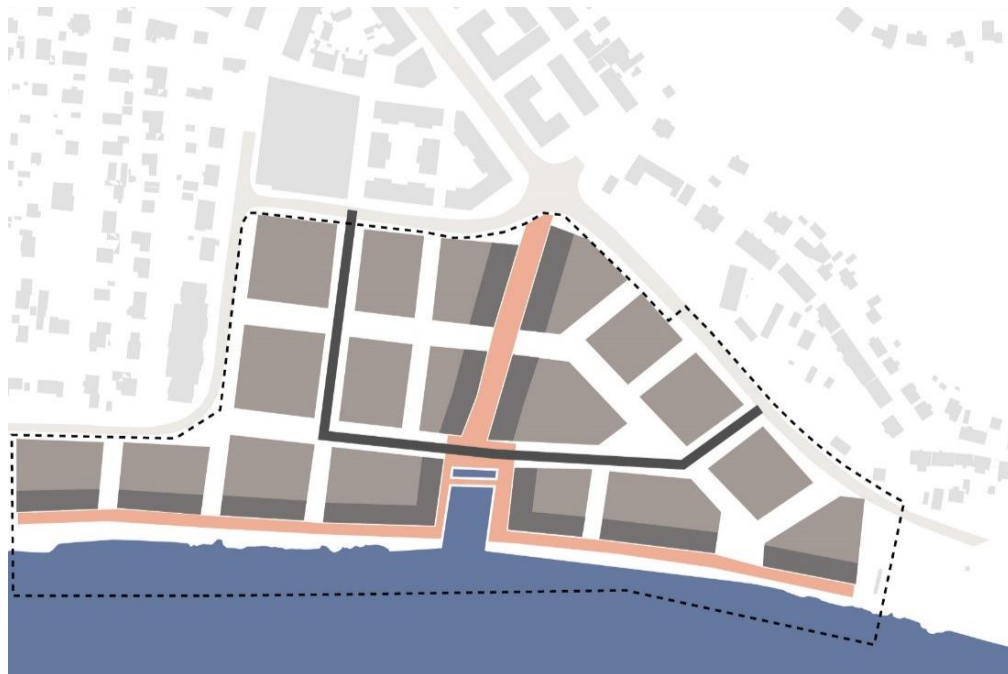
Detaljplanen kommer att föregås av ett planprogram. För att kunna genomföra planprogrammet och detaljplanen på ett bra sätt krävs underlag inom en rad teknikområden. För projektet behövs en teknikkonsult som kan hantera hela utredningspaketet.

Ramboll kommer under programskedet att utreda förutsättningar och alternativ samt ta fram efterfrågat underlag till programskedet. De åtgärder som förslås kommer att vägas utifrån kostnadsaspekt och genomförbarhet. Samordning och avvägning mot exploateringsförslaget beaktas under processen. De teknikområden som utreds i programskedet är trafik, VA/dagvatten, skyfall/översvämning, förorenad mark, geoteknik och naturvärdesinventering. Utredningarna redovisas i separata PM för respektive teknikområde.

Detta PM avser teknikområdet geoteknik. Uppdraget innefattar att utreda stabilitetsförhållandena för en detaljplan.

1.3 Förutsättningar

Utredningarna i programskedet utgår från en strukturskiss för området framtagen av Krook och Tjäder arkitekter.



Figur 2, Strukturplan 2021-08-23, illustration Krook & Tjäder arkitekter

2. Befintliga förhållanden

2.1 Topografi och ytbeskaffenheter

Aktuellt område utgörs av fem fastigheter se Figur 3. Områdets södra del löper c:a 600 meter utmed Nordre älvs strandlinje. I norr avgränsas området av Västra strandvägen, Liljedalsgatan och Strandgatan, respektive grönytor i väst och öst.



Figur 3 Fastigheter Koggen 1,2 och 3 respektive Fabrikerna 4 och 11.

Området är relativt plant med en lutning från norr till söder mot älven. Nivån på markytan varierar omkring +0 och +5 (RH2000).

2.2 Befintliga konstruktioner

Området utgörs idag av fabrikslokaler samt gräs- och asfaltytor. Grundläggning av befintliga byggnader är okänd.

Del av strandlinjen har nyligen förstärkts med tryckbank, utfördes 2014, och erosionskydd se Figur 4, där förstärkt område är markerat med rött.

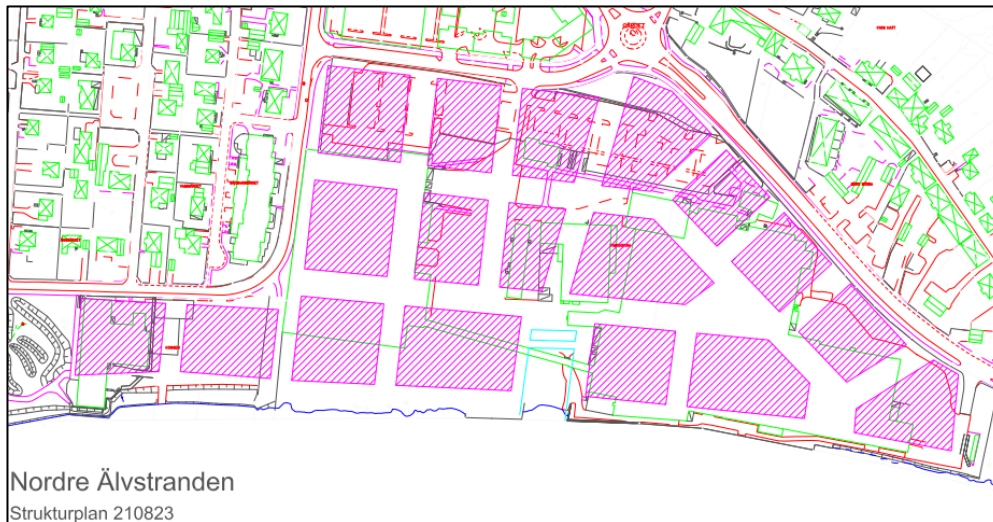


Figur 4, Tryckbank/Erosionsskydd markerat med rött

3. Planerad byggnation

Beställaren planerar att riva befintliga byggnader inom aktuellt område och bygga nya bostadshus i flera våningar, ny infrastruktur samt ny kanal/hamn i Nordre älv. Inom området planeras drygt 2000 nya bostäder inom fastigheterna Fabrikerna respektive 200–300 inom fastigheterna Koggen, se Figur 3.

Nya marknivåer kommer arbetas fram inom ramen för uppdraget. Förslaget idag är att marken i området kommer behöva höjas med minst 1 meter. Hela området är c:a 4170 m², se Figur 5.



Figur 5 "210823_Strukturplan_CAD" Lila markeringar visar planerade kvarter och i bakgrunden framgår befintliga byggnader.

4. Styrande dokument

- IEG Rapport 4:2008 Rev 1 – Tillämpningsdokument, dokumenthantering
- IEG Rapport 4:2010 – Tillståndbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
- Jordens hållfasthet - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2:2004
- Jordens benämning - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2:2004

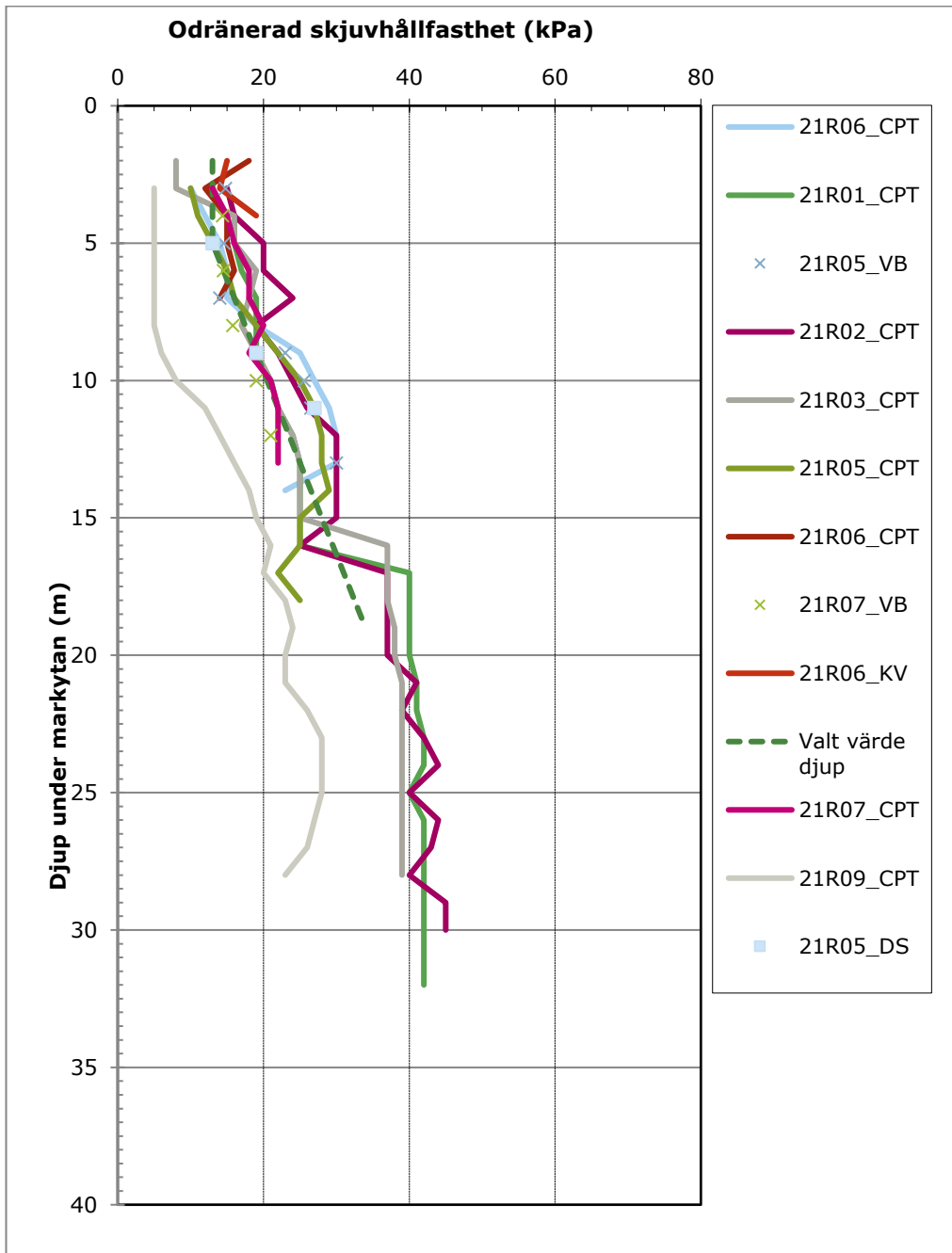
5. Underlag

Följande underlag har inarbetats i denna rapport med slutsatser och som underlag:

- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, 2021-12-16, Ramboll Sweden AB, (Tillhörande denna utredning)
- Göta älvutredning, 2009-2011, SGI, Teknisk PM
- Teknisk PM – Stabilitetshöjande åtgärder, GeoVerkstan för Göteborgs Kex AB, rev C-2014-05-19
- Kungälv, Koggen 2 och 3, Översiktlig stabilitetsutredning, 2014-12-17, Norconsult åt BLC Koggen AB

6. Geotekniska förhållanden

Området består generellt överst av fyllnadsmassor på hårdgjorda ytor och mulljord på grönytor. Fyllnadsmassorna har en mäktighet på ca 2 till 3 meter och består av sand, grus, lera, silt, växtdelar och tegel. Fyllnadsmassorna/grönytorna underlagras en lera av torrskorpekaraktär. Leran övergår från torrskorpekaraktär till siltig lera. Den siltiga leran har en varierande mäktighet på mellan 8 och 30 meter. Leran har en konflytgräns på mellan 73 och 89% och en vattenkvot mellan 83 och 106%. I leran finns två skikt på 7 och 13 meters djup med skalrester och sand. I det övre skiktet är vattenkvoten 48% och konflytgränsen 44%. Leran har en sensitivitet på ca 15 till 7 meters djup för att öka till runt 30 under skiktet på 7 meter. Vilket innebär att leran är mellansensitiv i övre lagret. Leran är högsensitiv i lägre lagret dock ej kvick. Leran har en utvärderad odränerad skjuvhållfasthet på 13 kPa de första 5 metrarna för att sedan öka med 1,5 kPa/m, se Figur 6.



Figur 6, Vald utvärderad odränerad skjuvhållfasthet

Leran underlagras av en fast friktionsjord.

Sonderingsstopp har skett på djup mellan 9 och 31 meter med att metoden kan inte drivas djupare.

7. Grundvattenförhållanden

Enligt äldre undersökning i området visar det på att portrycket i leran är hydrostatisk mot den uppmätta grundvattenytan. Grundvattenytan är uppmätt i äldre undersökningar till 1,5 meters djup vilket motsvarar ca +0,0(RH2000).

Karakteristiska vattenstånd i Norde älv har hämtats från NollTres (och häri Norconsults) utredning. Dessa är angivna i RH2000 till:

HHW +1,5

MW Ingen uppgift, troligtvis kring +0,0

LLW -0,9

8. Sättningar

Leran i området är smått överkonsoliderad till normalkonsoliderad vilket innebär att all ny tillskottslast i området skulle ge upphov till sättningar. Om planerade byggnader kommer grundläggas med djupgrundläggning i form av spetsburna pålar riskerar markhöjningen i området ge upphov till differenssättningar mellan byggnaderna och omkringliggande mark. I området har leran en ökande mäktighet mot Nodre älv vilket skapar större risk för differenssättningar vid uppfyllnad av området.

9. Stabilitet

9.1 Begränsningar

I uppdraget har ingen ny lodning utförts längs med strandlinjen vilket innebär att enbart översiktliga stabilitetsberäkningar kan utföras. Detta innebär att ingen exakt bedömning av stabiliteten kan ske utan enbart en översiktlig kartering har gjorts i detta skede.

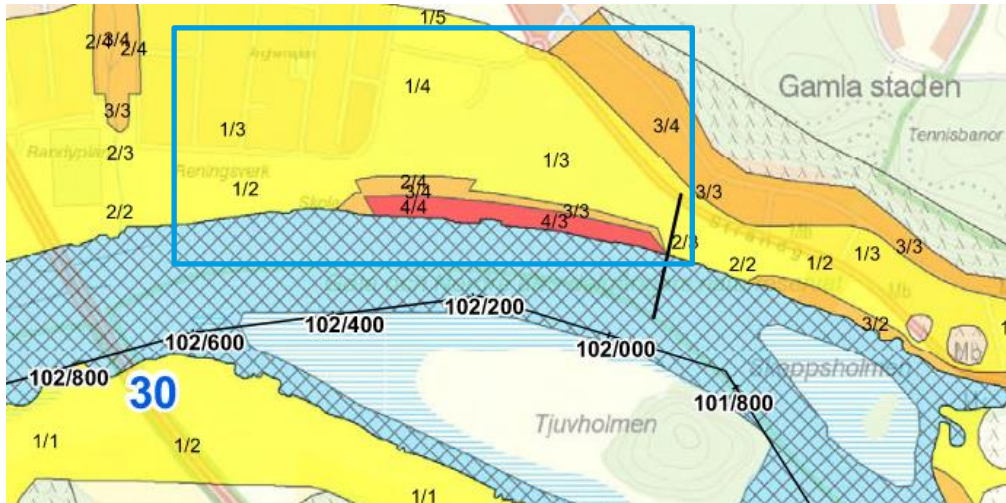
9.2 Stabiliteten generellt

Stabiliteten i området är generellt ansträngd. Området består till största del av lera med mycket låg till låg skjuvhållfasthet. I södra delen av området rinner Nodre älv som påverkar älvbotten och strandlinjen negativt med erosion. Längs med en del av sträckan, i östra delen, finns en tryckbank och erosionskydd som skyddar området.

9.3 SGI, Stabilitetsutredning

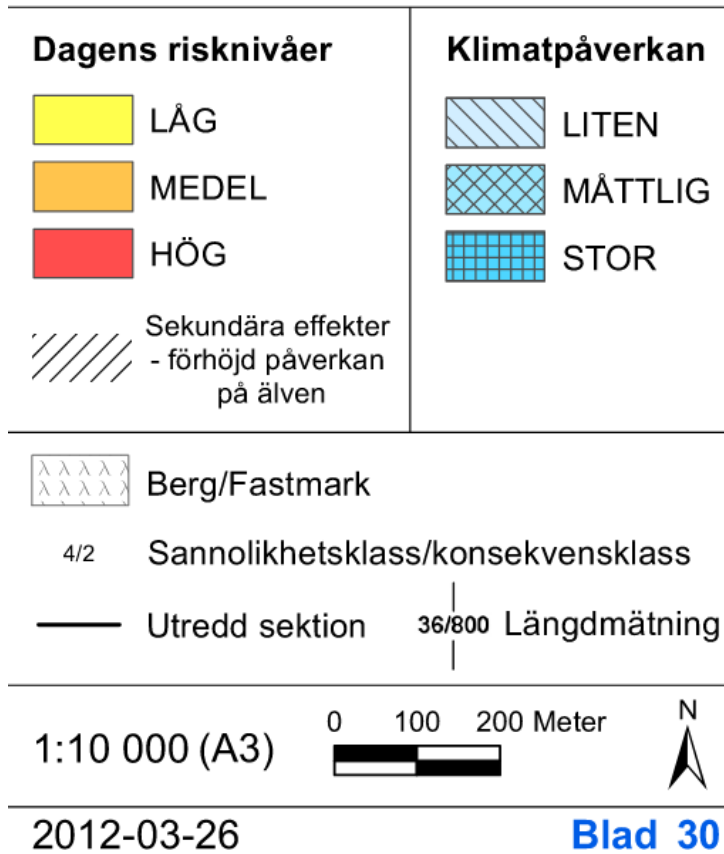
SGI gjorde en översiktlig utredning över Nodre Älv under 2009 till 2011 där flertalet området med högre risk för skred markerades. Vid nu planerad detaljplan har SGI markerat område längs med älven som högrisk, se Figur 7. Det innebär att stabiliteten ansågs som låg redan 2011 och att konsekvensen för skred här

skulle bli stor. Sedan utredningen genomfördes har en viss del av sträckans stabilitet förbättrats med tryckbank och erosionsskydd.



Figur 7, Område med stor ras/skredrisk är markerat med rött och aktuellt planområde markerat med blå rektangel.

Skredrisker Göta älv

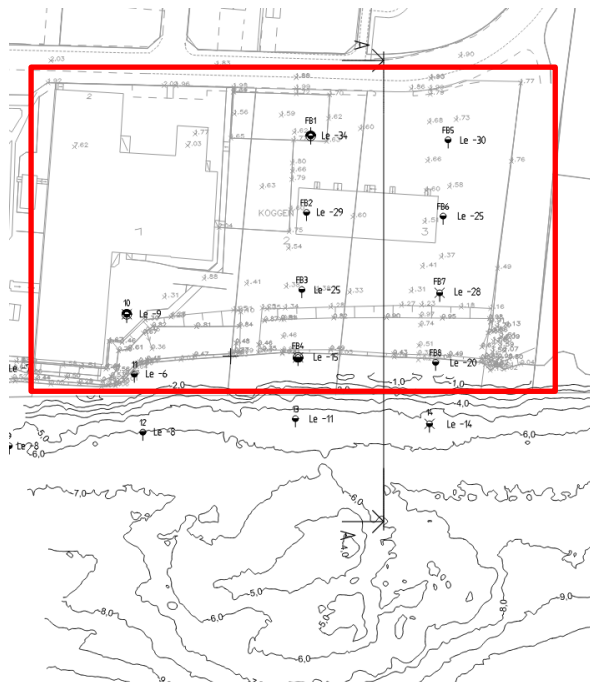


Figur 8, Figur som förklarar de olika färgerna och siffrorna i Figur 6

9.4

Åtgärd från GeoVerkstan

Under 2014 utfördes en tryckbank/erosionsskydd längs med en del av sträckan. Tryckbanken dimensionerades för att uppfylla stabilitetskraven för befintlig byggnation på plats. Det finns inga relationshandlingar på verkliga utfallet av erosionsskyddet förutom att det är gjort. Sträckan längs detta område kan anses ha bättre stabilitet än övriga områden dock kan inte detta säkerställas utan en lodning av Nodre älv längs hela sträcka med/utan tryckbank.



Figur 10, Fastigheterna Koggen 2 till 3

10. Grundläggning

Alla byggnader i området rekommenderas att grundläggas med spetsburna pålar. Byggnaderna rekommenderas att pålas på grund av sättningsproblematiken i området samt lerans låga skjuvhållfasthet.

11. Slutsatser

11.1 Sättningsproblematik

Leran i området är smält överkonsoliderad till normalkonsoliderad vilket innebär att området kommer få sättningar vid ny belastning. Området behöver höjas på grund av Nodre älv, översvämningsrisker och avvattnings. Höjningen innebär att området kommer sätta sig och fasta konstruktioner riskerar att få differenssättningar.

11.2 Stabilitetsproblematiken

Områdets stabilitet är ansträngd och en höjning av markytan kommer göra den mer ansträngd och göra att området inte uppfyller dagens stabilitetskrav längs större delen av sträckan. Älven eroderar strandkanten och älvbotten vilket medför stabilitetsproblem om ingen åtgärd utförs.

11.3

Förslag på åtgärd

Ramboll rekommenderar att området förstärks med KC-pelare för att lösa sättningsproblematiken och stabilitetsproblematiken. KC-pelare väljs med fördel framför lättfyll, överlast, tryckbank på grund av att KC-pelare löser båda problemen. Vid KC-pelare kan även erosionsskydd placeras för att minimera erosion i älvkant men inte nödvändigt. Lättfyll skulle fungera för sättningar men då krävs erosionsskydd och tryckbank mot vattnet för att säkerställa stabiliteten. Överlast skulle kunna fungera om tryckbank och erosionsskydd utförs innan överlasten läggs ut men det skulle innebära att tryckbanken skulle behöva bli överdimensionerad för en överlast.

11.3.1.1

Kostnadsförslag KC-pelare

Kostnadsförslag för KC-pelare beräknas utifrån att en KC-pelare kostar 100 kr/pelare och sedan 100 kr/m. KC-pelare planeras i snitt till 15 meter. KC-pelare utförs i en del av området för stabilitet och sättningar och övriga delar av området utförs KC-pelare i enbart gator. Detta gav en grov kalkyl för KC-pelare till ca 25 miljoner svenska kronor. Kalkylen är väldigt grov då mycket av indata till antalet KC-pelare, djup på KC-pelare samt inbladning av KC-pelare är antaget.