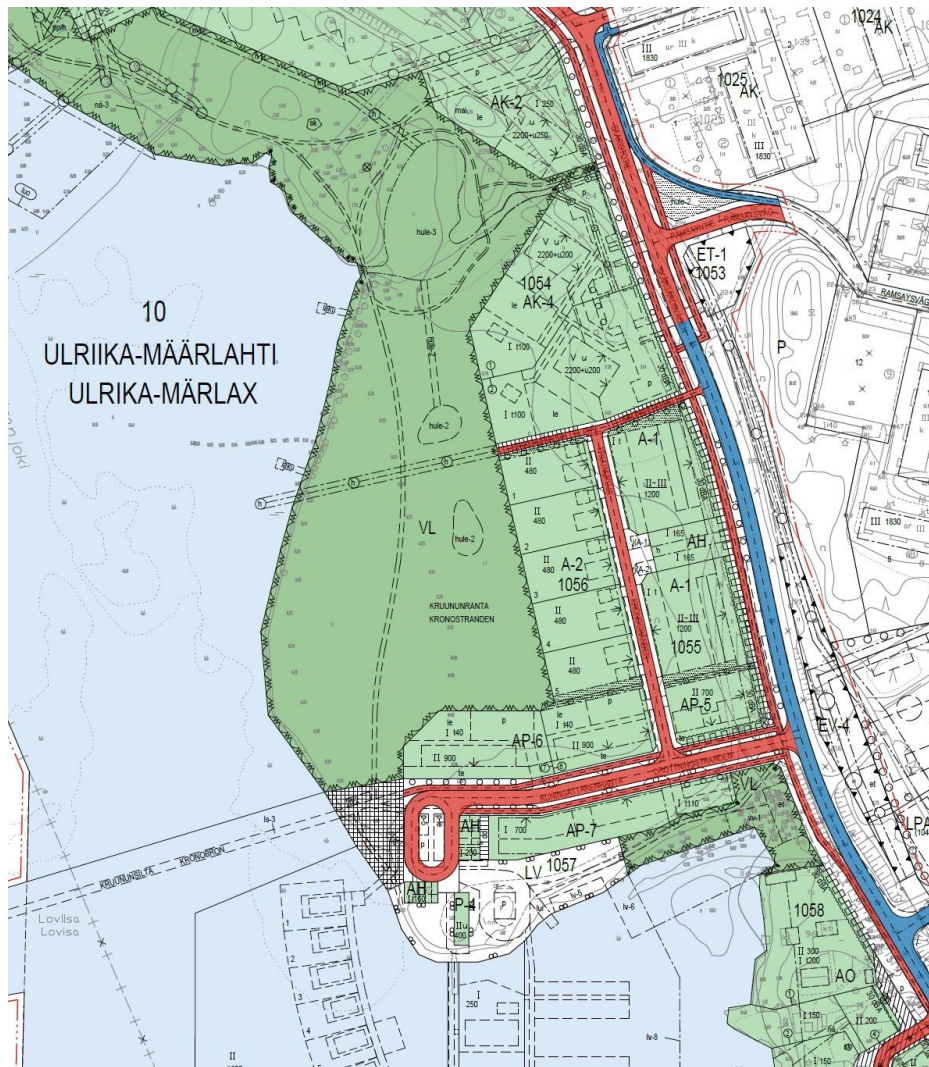


LOVISA STAD

Drottningstrandens område

Generalplan för grundförstärkning

P40012



25.6.2020

25.6.2020

Innehållsförteckning

1	UPPGIFT	2
2	TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR.....	3
3	OMRÅDETS JODMÅN.....	3
4	OMRÅDETS BYGGBARHET	3
4.1	Byggbarhetsutredning	3
4.2	Områdets stabilitet och sättningar.....	4
4.3	Strandområden och muddermassors uppbevaring	5
5	GRANSKNING AV ALTERNATIV FÖR GRUNDFÖRSTÄRKNING	5
5.1	Pålplatta.....	5
5.2	Massabyte	5
5.3	Stabilointi	6
6	GENERALPLAN FÖR GRUNDFÖRSTÄRKNING	7
6.1	Åtgärder för grundförstärkning	7
6.2	Preliminär tidtabell.....	9

Bilagor:

Bilaga 1 Områdets stabilitet utan bottenförstärkningsåtgärder efter invallning

Ritningar

- 01 Generalplan, karta 1:1 000
Utjämning av området,
Invallningshöjd
Uppskattad tjocklek på det dåliga bärlagerlagret
- 02 Generalplan, karta 1:1 000
Grundförstärkning per område

25.6.2020

1 UPPGIFT

Staden Lovisa har i början av sommaren 2020 beställt av FCG Finnish Consulting Group Oy att utarbeta en generalplan för grundförstärkning av borstads- mässområdet Drottningstranden. Syftet med arbetet är att ta reda på grundförstärkningsalternativ för förverkligandet av planeringen.

Utredningen inkluderade nödvändiga grundförstärkningsåtgärder för områdets tomter, gator, rörledningar och i vissa strandområden. Lösningar relaterade till bortförande och uppbevaring av muddermassor ingår inte i FCG:s arbetsorder.

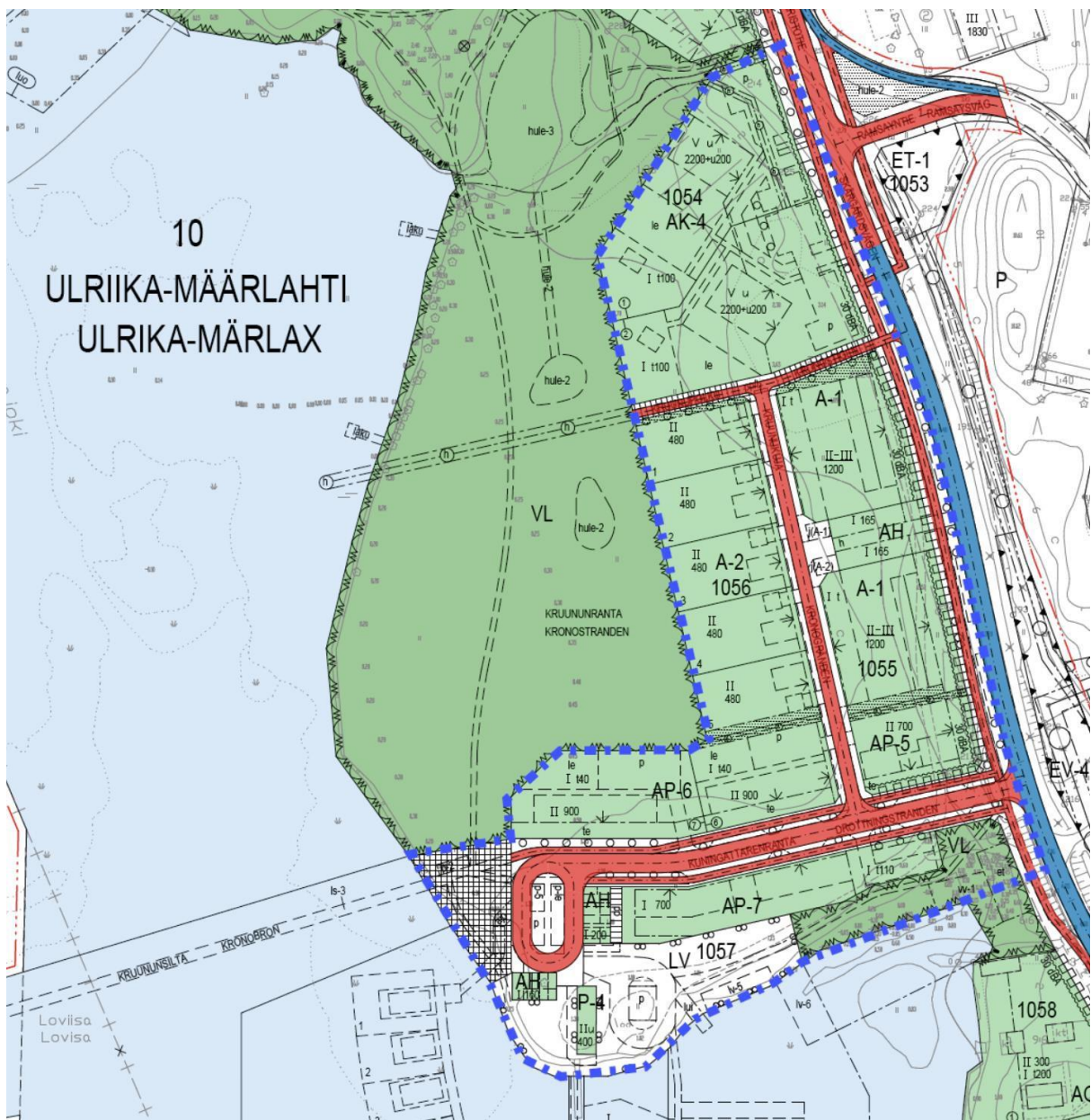


Bild 1. Planeringsområde är Drottningstrandens centrala område. Avgränsningen av planerade området visas med en blå streckad linje

25.6.2020

2 TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR

För området har en grundundersökning utförts åren 2007 (Geotesti Oy), 2019 (Ram- boll) och FCG år 2020 för gatuområdets konstruktionsplanering. FCG kommer att genomföra en sulfidleraundersökning under sommaren 2020. Utöver dessa genomför Ramboll en granskning och planering relaterad till muddring av området. Inga ytterligare markundersökningar genomfördes i samband med förbyggnadsstudien.

3 OMRÅDETS JORDMÅN

Det planerade områdets areal är 4 ha. Markens höjdnivå varierar mellan +0,5... +2. På ett 1,4 ha område är höjdnivån på marken under +1,0. Enligt gamla undersökningar har massor från muddring i närheten deponerats i området. En träpontonvägg har byggts i området mellan planeringsområdet och stranden för deponeringen av muddermassor.

Jordmånen är cirka 4 ... 8 m tjock lera, mjuk lera eller lös silt, under vilken det finns 0 ... 3 m tjock moren lager. Den ostörda skjuvhållfastheten hos leran varierar från 9 till 16 kN / m² i ett skikt på ungefär 5 m. Vatteninnehållet varierar från 63 till 104% baserat på de prover som tagits. Jordtypen varierar i proverna tagna från laSa (3st.), HkSi (2st.) Och saSi (2st.) Från vingborrpunkten 13 upp till ett djup av 7 m.

Plankarta 001 visar omfattningen av det svagt bärande skiktet mellan 5 m och 7 m kurvor. Omfattningen har uppskattats utifrån befintlig data. Det uppskattas att en betydande del av området i block 1055 och 1056 har en tjocklek på det svagt bärande skiktet i storleksordningen 5 m eller mer.

4 OMRÅDETS BYGGBARHET

4.1 Byggbarhetsutredning

Förstudien för stadsplanområdet Östra stranden har utarbetats av Ramboll Finland Oy den 20 januari 2020. Planeringsområdet för grundförbättrande är indelat i område 4 och 5 i enlighet med bild 2.

Till Bottenförstärkningsmetoder för områdena 4 och 5 föreslås:

- byggnader; byggs på pålad grund
- gårdsområden, parkeringsplatser och fältområden: stabilisering eller pålad platta
- gator och kommunalteknik: stabilisering eller pålad platta

25.6.2020

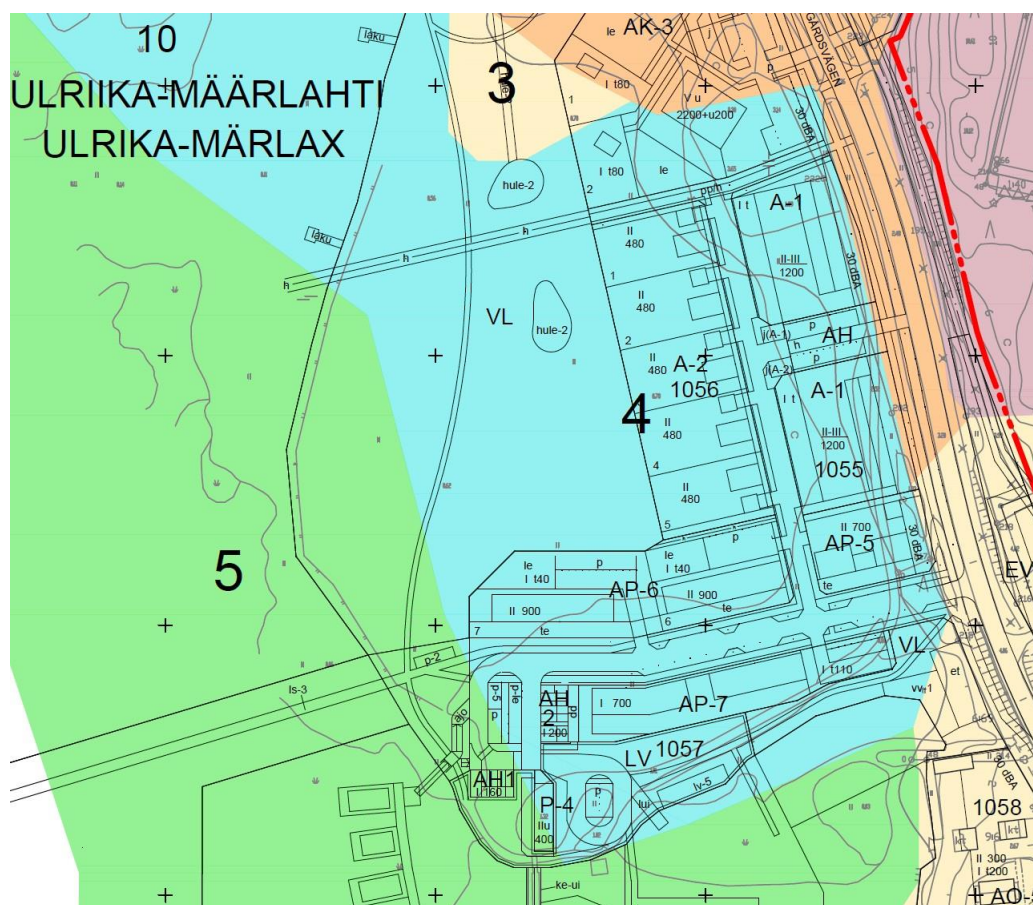


Bild 2: Utdrag från byggharhetskartan utarbetad av Ramboll Finland Oy. För område 5 (grönt) är masstabilisering inte möjlig på grund av tjockleken på det svagt bärande lagret.

4.2 Områdets stabilitet och sättningar

Området som ska byggas måste vara invallat till ungefär nivå +3,0 på grund av översvämningen. Vallen leder till en ytterligare belastning på jorden, vilket resulterar i att lera / slamlagret komprimeras (fördjupning). Storleken på kompressionen beräknas vara mer än 0,5 m utan bottenförstärkningsåtgärder. Storleken på kompressionen beror på storleken på ökningen i belastningen (vallhöjden), tjockleken på lera / slamskiktet och kompressionsegenskaperna.

Vallen kommer också att orsaka ett regionalt stabilitetsproblem. Enligt beräkningen är skyddet mot glidande kollaps inte tillräckligt utan bottenförstärkningsåtgärder (bilaga 1).

För att förbättra stabiliteten och undvika skadliga sättningar krävs också förstärkningsåtgärder inom byggnadsplaner för tomtområdena.

25.6.2020

4.3 Strandområden och muddermassors uppbevaring

Området som är planerat som ett parkområde är utformat för att användas för småskalig uppbevaring av muddringsmaterial. Vid uppbevarande av muddermassor måste man säkerställa stabiliteten i fyllningsområdet samt för hantering av det muddrade materialet. En rapport om muddring kommer att göras av Ramboll.

5 GRANSKNING AV ALTERNATIV FÖR GRUNDFÖRSTÄRKNING

5.1 Pålplatta

Pålplattlösningen är tekniskt säker, men det dyraste alternativet som grundförstärkningsmetod. Pålplattlösningen används när andra bottenförstärkningsmetoder inte längre är tillräckliga, dvs bottenförhållandena är mycket svåra och belastningar såsom invallningshöjd är hög. Vanligtvis används pålplattor vid förstärkning av broars stödmurar vid djupa och lösa markområden.

5.2 Massabyte

Baserat på markundersökningarna som genomfördes våren 2020 har markförhållandena i området blivit mer exakta. Tjockleken på det lågbärande skiktet är högst ca 8 m och i vissa delar mindre än 5 m (se ritning 001).

Massutbyte anses vara ett genomförbart och kostnadseffektivt alternativ när det lågbärande jordlagrets tjocklek är mindre än 5 m. I parkerings- och torgområdet vid Drottningstrandsgatan skulle bottenförstärkning och eventuellt hela gatulinjen vara möjlig att utföra med massutbyte.

Massutbyte anses inte vara en ekonomisk förnuftig bottenförstärkningsåtgärd när djupet på massutbytet överstiger 5 m om inte fyllnadsmassor erhålls från annan byggverksamhet från området.

Ekonomiska påverkningar vid massabyte:

- Priset på bergskross och transportavståndet
- bortgrävda massors uppbevaring och transportavstånd
- Möjliga effekter av sulfidlera på förverkligandet

Med tanke på sulfidlera är massutbyte inte den första åtgärden att föredra, eftersom oxidation av utgrävningsmassor kan orsaka problem. Av dessa skäl presenteras massutbyte när det är tekniskt nödvändigt, till exempel i en kantvall vid vattengränsen. Ett annat möjligt mål är att säkerställa regional stabilitet på kantvallen vid gränsen till tomtområdet. Hantering av muddrat material kan också kräva konstruktioner av invallning.

25.6.2020

5.3 Stabilitet

Den mest lämpliga grundförstärkningsmetoden för området kommer att vara djup stabilisering. Pålländerna är vanligtvis 5-8 m och belastningen på grund av vallen 0,5 - 2 m. Utgångspunkten för konstruktionen är:

Djup pelarstabilisering i tomtområden:

- Pelarnät för att förhindra skadliga sättningar
- Belastningen på återfyllningen kan minskas med hjälp av ett lättare material (påbelastningsdimensionering)
- Pålavståndet kan ökas genom att använda ett förstärkande nät för att förbättra valv
- områdets stabilitet säkerställs med kantinvallning

Djup pelarstabilisering i gatu- och P-områden samt vid torget:

- Pelarnät beroende på Trafik och invallningsbelastning med beaktande av eventuella begränsningar
- Tätare pelarnät intill vattenförsörjningslinjen, som sträcker sig in till byggnaderna.

Masstabilisering är en tekniskt hållbar lösning när det mjuka skiktets undre yta är mindre än 5 m över marken och torrskalskiktet eller fyllningsskiktet inte hindrar arbetets prestanda. Masstabilisering är ett kostnadseffektivt alternativ när vallens höjd är hög och mjuka områdets tjocklek är liten.

Ett möjligt användningsområde för masstabilisering kan vara marknadsområdet nära stranden och i slutet av Drottningstrandsgatan och parkeringsområdet, liksom kantbanan till tomtens bakre gräns för att säkerställa regional stabilitet. Masstabilisering kan också användas i samband med stabilisering av pelaren. I detta fall är det övre svaga skiktet masstabiliserat och pålens djupa stabilisering utvidgas genom masstabiliseringen till den undre ytan av det svaga skiktet. Lösningen förbättrar områdets bärförmåga och grävförhållandena. Lösningen gäller byggandet av en rivningsanslutning från Kronogränd till havet om linjen ska byggas.

Pelardjup och masstabilisering kräver konstruktion av ett fyllningsskikt cirka 0,5 m tjockt efter stabilisering. Vallen belastar den stabiliserade massan och förbättrar dess konsolidering. Påfyllningsskiktet används som arbetsplattform.

25.6.2020

6 GENERALPLAN FÖR GRUNDFÖRSTÄRKNING

6.1 Åtgärder för grundförstärkning

Baserat på tillgängliga data, den avsedda användningen av området och invallningshöjden presenteras grundförstärkningsmetoderna i plankarta 002. På grund av områdets storlek, de olika jordförhållandena och kraven på användningen föreslås flera olika jordarmeringsmetoder på platsen i enlighet med avsnitt 5.

De kvartersspecifika grundförstärkningsmetoderna anges:

Kvarter 1056, tomt 1-6:

- Invallningshöjd 1,25 – 2 m
- Vald grundförstärkningsmetod är djup pelarstabilisering
- I nästan hela området är tjockleken på det svagt bärande skiktet mer än 5 m, högst 8 m
- Uppskattningen gjordes på basen av borringen i gatuområdet och vid två tomter
- För att säkerställa områdets stabilitet rekommenderas det att bygga en kantinvallning på kvarterets sida mot sjön
- Kantinvallningen kan utföras med massabyte eller med pelarstabilisering.

Kvarter 1056, tomt 7:

- Invallningshöjd 1 – 1,75 m ökar mot Skärgårdsvägen.
- En del av tomten kan behöva förstärkas på grund av borring i gatuområdet
- Vald grundförstärkningsmetod är djup pelarstabilisering
- Uppskattningen gjordes på basen av borringen i gatuområdet och vid en tomt
- Grundförstärkningsområdets slutgiltiga storlek och omfattning bör bedömas efter ytterligare tilläggsutredning för området.
- I området bör byggas en kantvall mot tomten eller en sten- vall mot vattenlinjen. Detta måste bekräftas av ytterligare undersökning och beräkningar vid vidare planering.
- Behovet av en invallningkant påverkas av stenvallen nära stranden, vars konstruktion kommer att påverkas av muddring av vattenområdet och den framtida användningen av marken.

Kvarter 1055:

- Invallningshöjd 0,5 – 2 m minskar mot Skärgårdsvägen
- Vald grundförstärkningsmetod är djup pelarstabilisering eftersom, enligt Kronogränds studier, är tjockleken på det lågbärande skiktet i storleksordningen 5 m
- Uppskattningen gjordes på basen av borringen i gatuområdet
- Inga utredningspunkter finns för området
- Grundförstärkningsområdets slutgiltiga storlek och omfattning bör bedömas efter ytterligare tilläggsutredning för området

25.6.2020

- Alternativa metoder (lätt masstabilisering, massutbyte) kan också betraktas eftersom höjden på vallen minskar och markförhållandena förändras.

Kvarter 1054:

- Invallningshöjd 0 – 1,5 m minskar mot norr och mot Skärgårdsvägen
- En del av kvartersområdet behöver grund förstärkas. Området som bör förstärkas baserar sig på 5 borrhål.
- Vald grundförstärkningsmetod är djup pelarstabilisering eftersom, tjockleken på det komprimerbara skiktet är mer än 5 m i en del av området
- Grundförstärkningsområdets slutgiltiga storlek och omfattning bör bedömas efter ytterligare tilläggsutredning för området
- Alternativa metoder (lätt masstabilisering, massutbyte) kan också betraktas eftersom höjden på vallen minskar och markförhållandena förändras.
- Behov av invallning bör fastställas efter tilläggsutredning och beräkningar
- Rutter inom området, vattenförsörjningslinjer och P-områden måste beaktas vid grundförstärkningen

Gator och vattenförsörjningslinjer:

- Invallningshöjd 1 – 2 m förutom Skärgårdsvägen avsatser
- Vald grundförstärkningsmetod är djup pelarstabilisering
- Pelarens längder och områden som ska förstärkas kan bestämmas på grundval av genomförda studier
- Ett tätare pelarnät intill vattenförsörjningslinjerna som utvidgas enda till fastigheterna.
- Dagvattenavloppsledningen som sträcker sig till Kronogränd till havet måste förberedas för grundförstärkning genom pålar och masstabilisering på grund av fördjupningar, om linjen byggs på den planerade platsen

Torgområde och parkeringsplatser:

- Invallningshöjd 1,5 – 2 m
- Torgområdet, p-området och Drottningstrandsgatan ligger i området för förändring från markförhållanden
- grundförstärkningsmetod är djup pelarstabilisering, massastabilisering eller massabyte
- Slutgiltig grundförstärkningsmetod baseras på tilläggsutredning och strandinvallningens metod.

Strandens stenbank:

- Vid strandområdet rekommenderas att bygga ett stenbank för att få stabilitet och vågbrytare invid kajområdet för det muddrade området.
- Stenbanken görs med massabyte
- Stenbankens längd, nedsänkningens djup och bredd bör bestämmas i vidare planering tillsammans med Ramboll.

25.6.2020

6.2 Preliminär tidtabell

I samband med arbetet utarbetades en preliminär tidtabell för slutförandet av grundförstärkningsarbetet i bostadsmässområdet. Enligt tidtabellen kommer grundförstärkningsarbetet att utföras inom den tillgängliga tiden i området.

Att få ett miljötillstånd för muddring och utgrävning av sulfatinnehållande lera är betydande vad gäller tidtabellen. Att få miljötillstånd för området tar minst 6 månader från det att ansökan lämnades in för behandling. Typisk behandlingstid är cirka 1 år, vilket kommer att påverka genomförandet av projektet.

De viktigaste frågorna när det gäller tidtabellen är:

- Fastställande av planläggning för området
- Beviljande av miljötillstånd
- Inledande av ytterligare utredningar
- Samordning av all planering för området
- Områdets muddring
- Påstabiliseringsantal 172 km
- Områdets invallning ung. 40 000 m³

Arbetsuppnåendet för pelarstabilisering med en maskin har uppskattats till cirka 900 m / av. Baserat på detta behövs minst två stabiliseringsenheter och arbetstiden beräknas sedan till 20 veckor. Områdets invallning och stabilisering räknar man med en 10 veckors arbetstid.

Tid för att utföra grundförstärkning ca. 6-10 mån. Om en försening uppstår med att få ett miljötillstånd är den väsentliga frågan om stabiliseringsarbetet i området kan utföras på tomterna innan tillståndet utfärdas.

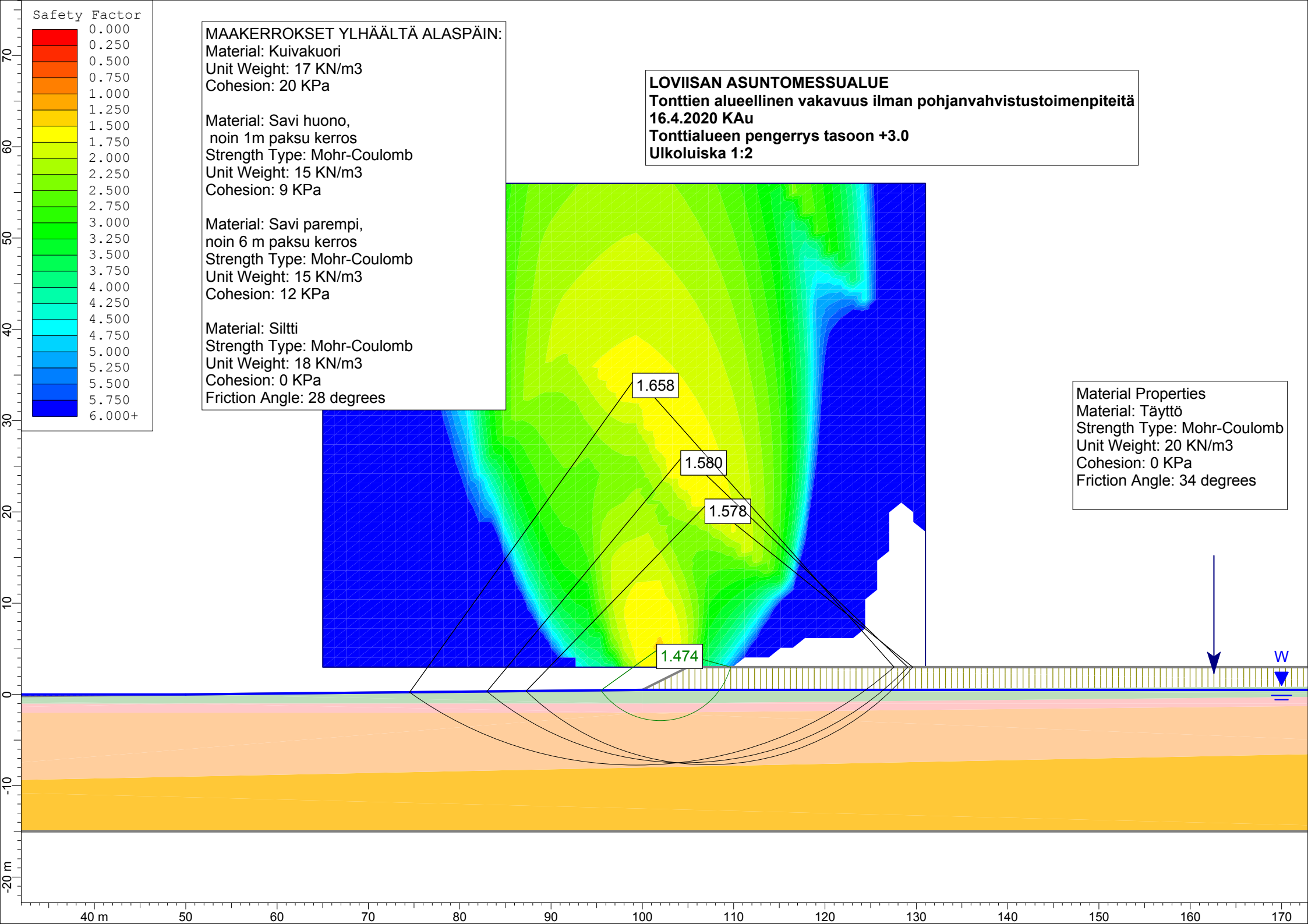
FCG Finnish Consulting Group Oy

Granskare:

Jarmo Silvennoinen
aluepäällikkö, JKL

Utförare:

Kai Auvinen
Ortogeo Oy, DI



MAAKERROKSET YLHÄÄLTÄ ALASPÄIN:

Material: Kuivakuori
 Unit Weight: 17 KN/m³
 Cohesion: 20 KPa

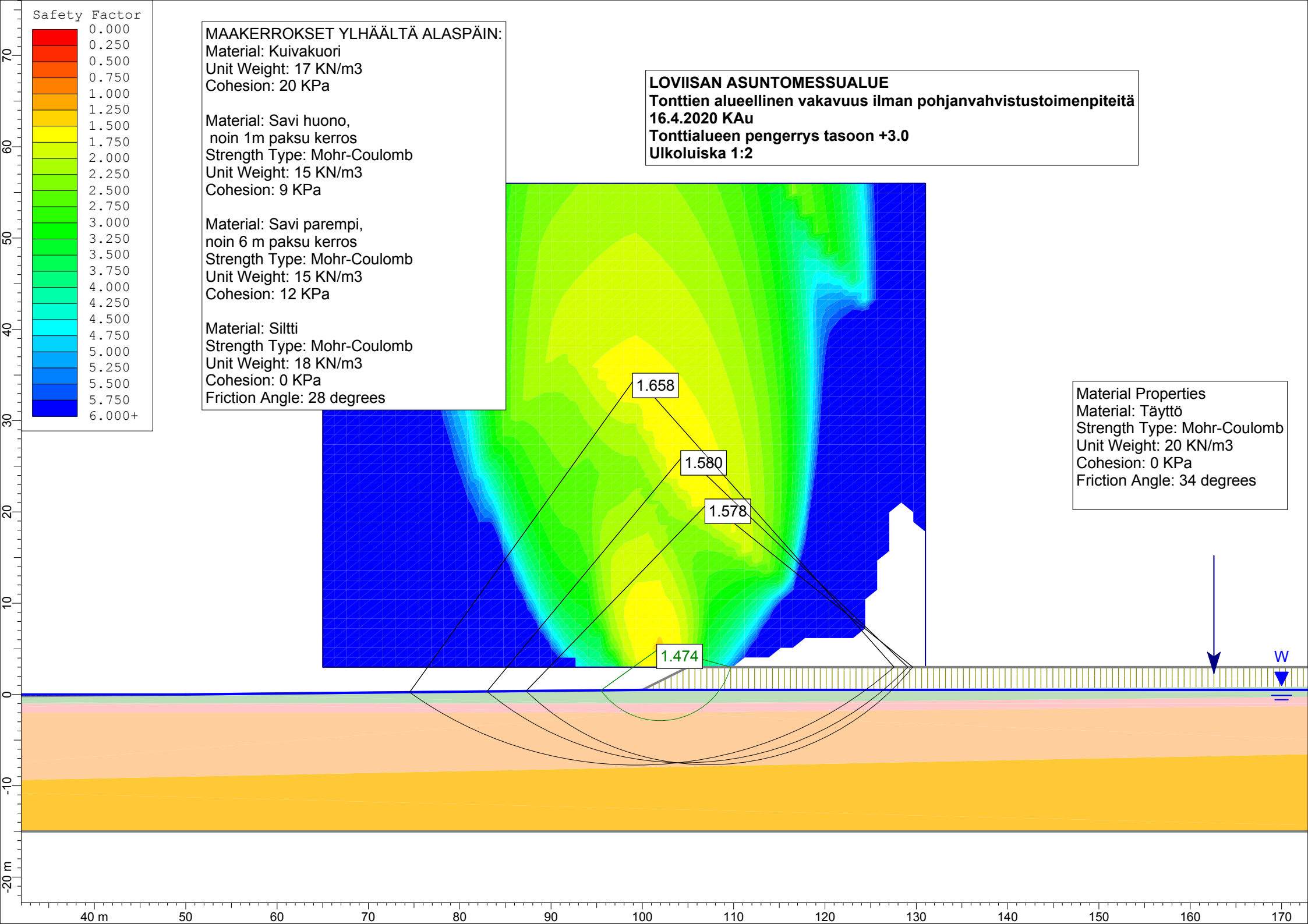
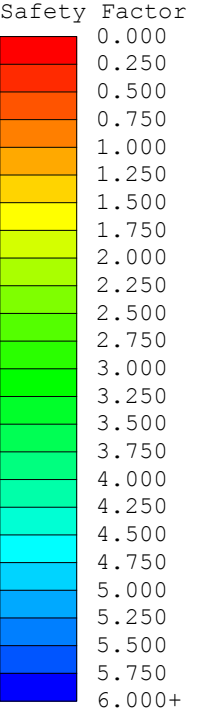
Material: Savi huono,
 noin 1m paksu kerros
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 15 KN/m³
 Cohesion: 9 KPa

Material: Savi parempi,
 noin 6 m paksu kerros
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 15 KN/m³
 Cohesion: 12 KPa

Material: Siltti
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 KN/m³
 Cohesion: 0 KPa
 Friction Angle: 28 degrees

LOVIISAN ASUNTOMESSUALUE
 Tonttien alueellinen vakavuus ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä
 16.4.2020 KAU
 Tonttialueen pengerrys tasoon +3.0
 Ulkoluiska 1:2

Material Properties
 Material: Täyttö
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 KN/m³
 Cohesion: 0 KPa
 Friction Angle: 34 degrees



MERKINTÖJEN SELITYS



- +3.00— Likimääräinen tuleva pinnankorkeus
- Heikosti kantavan kerroksen paksuus
- 0.5- Tuleva pengerkorkeus 0,5 m
- 1.0- Tuleva pengerkorkeus 1,0 m

Pohjatutkimusten perusteella arvioitu heikosti kantavan kerroksen paksuus 5 m

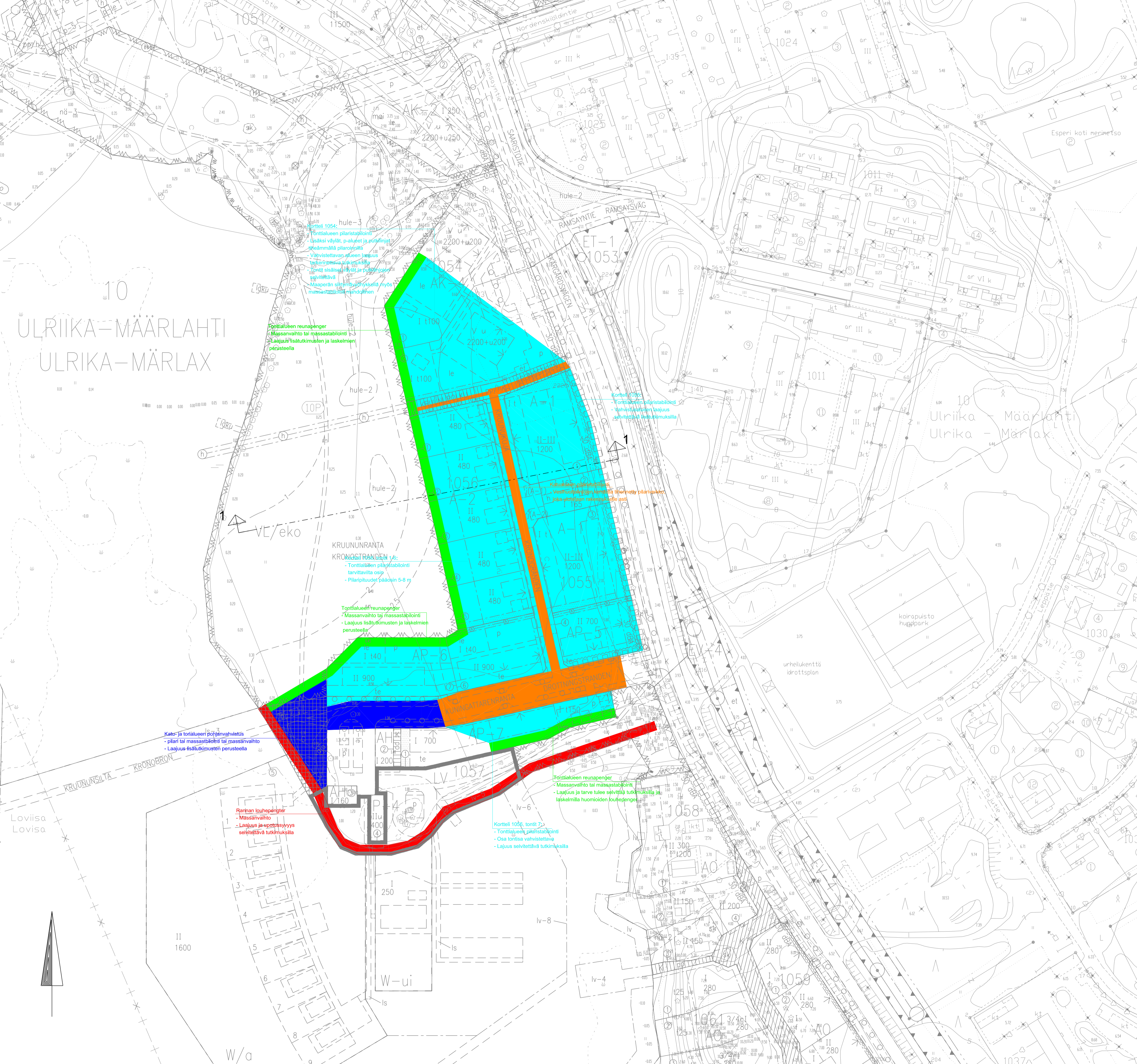
ULRIKA-MÄARLAHTI

ULRIKA-MÄRLAX

Pohjatutkimusten perusteella arvioitu heikosti kantavan kerroksen paksuus 7 m

Piirustaja/ Slag av ritning	Rakennusohjelmie/ Byggnadsförhållanden	Piirustuksen sisältö/ Ritningens innehåll	Mittaka / Skala
Kaupunginosa/ Stadsdel	Korttelit/ Kvarter, lägenhet	Asemapiirros	1:1000
10 Ulrika-Märlahti	1058, 1059, 1060, 1061, 1062		
Rakennuskäsitteen nimi ja osoite/ Byggnadens namn och adress			
Kuningattarenranta			
Tonttialueiden tasaus ja pengerkorkeus		Suunn./ plan, sekt. / Typ nra/ Arb. nr / Pii. nra/ Biln. nr / Muutos/ Ändring	
		GEO	P4.0012 100
	LOVISAN KAUPUNKI/LOVISA STAD ELINKÄIN- JA INFRASTRUKTUURIKESKUS CENTRALEN FÖR NÄRINGSU OCH INFRASTRUKTUR Kuningattarenkatu 15 B / Drottningatan 15 B 07900 LOVISA / 07900 LOVISA		Pvm. / Dat. 17.6.2020
		J Silvennoinen Yhteyshenkilö	Pvm. / Dat.

ULRIIKA=MÄÄRLAHTI ULRIKA=MÄRLAX



Katja- ja torialueen pohjanvahvistus
 - piliari tai massastabiilointi tai massainvaihto
 - Laajuus-lisätutkimusten perusteella

Rantaa- ja tonttien pohjanvahvistus
 - Massainvaihto
 - Laajuus ja upotussyvyys selvitettyä tutkimuksella

Tonttiluonon reunapenger
 - Massainvaihto tai massastabiilointi
 - Laajuus-lisätutkimusten ja laskelmien perusteella

Tonttiluonon reunapenger
 - Massainvaihto tai massastabiilointi
 - Laajuus-lisätutkimusten ja laskelmien perusteella

Tonttiluonon reunapenger
 - Massainvaihto tai massastabiilointi
 - Laajuus ja tarve selvitettävä tutkimuksella ja laskelmilla huomioiden koulutengon

Korttelin 1056, tontit 7-10
 - Tonttiluonon piirustajapiirintä
 - Osa tonilla vahvistettava
 - Laajuus selvitettyä tutkimuksella

Korttelin 1053
 - Korttelin piirustajapiirintä
 - Varmuustekninen laajuus selvitettyä tutkimuksella

Korttelin 1054
 - Varmuustekninen laajuus selvitettyä tutkimuksella

Piirustaja/ Slog av ritning	Rakennuslupapäivä/ Byggnadsåtgärda	Piirustuksen sisältö/ Ritningsens innehåll	Mittok. / Skala
Kaupunginosa/ Stadsdel	Kortteli, lta/ Kvarter, lägenhet	Kartta	1:1000
10 Ulrika-MäärLahti	1058, 1059, 1060, 1061, 1062		
Rakennuskohteen nimi ja osoite/ Byggnadsens namn och adress			
Kuningattarenranta			
Pohjanvahvistusten yleissuunnitelma			
Suunn./ plan, sekt.	Työ nro/ Arb. nr	Piir. nro/ Ritn. nr	Muutos/ Ändring
GEO	P40012	101	
	LOVISAN KAUPUNKI/LOVISA STAD		Pvm. / Dat.
	ELINKENO- JA INFRASTRUKTUURIKESKUS		17.6.2020
	CENTRALEN FÖR NÄRINGS- OCH INFRASTRUKTUR		
	Kuningattarenranta 15 B / Drottninggatan 15 B		
	07900 LOVISA / 07900 LOVISA		
		J Silvennoinen	Pvm. / Dat.
		Yhteyshenkilö	
		Nm.sev. / Namfört.	