

Mottagare

Lovisa stad

Dokumenttyp

Byggbarhetsutredning

Datum

14.6.2019

BYGGBARHETSUTREDNING, DETALJPLAN FÖR ÖSTRA STRANDEN, LOVISA

RAMBOLL

BYGGBARHETSUTREDNING DETALJPLAN FÖR ÖSTRA STRANDEN, LOVISA

Datum **14.6.2019**

Skriven av **Joel Heiska**
Granskare **Vesa Lainpelto**
Beskrivning **Byggbarhetsutredning**

Referens 1510038531

INNEHÅLL

1.	ALLMÄNT	1
2.	MARKFÖRHÅLLANDEN	2
3.	BYGGBARHET OMRÅDESVIS	2
3.1	Område 1	2
3.2	Område 2	3
3.3	Område 3	3
3.4	Område 4	4
3.5	Område 5	5
4.	ALLMÄNNA OBSERVATIONER GRUNDLÄGGNINGSSÄTT OCH JORDBYGGNAD	OM 5
4.1	Översvämningsvall	5
4.2	Förbelastning	5
4.3	Pålning och pålplattor	6
4.4	Byte av jordmassor	6
4.5	Pelarestabilisering	6
4.6	Masstabilisering	6
4.7	Utfyllnad	6
4.8	Källare	6
5.	FORTSATTÅ ÅTGÄRDER	6

BILAGOR

- Bilaga 1 Byggbarhetskarta, alternativ 1
- Bilaga 2 Karta över geoteknisk undersökning, alternativ 1
- Bilaga 3 Blanketter
- Bilaga 4 Jordartskarta, alternativ 1
- Bilaga 5 Byggbarhetskarta, alternativ 2
- Bilaga 6 Karta över geoteknisk undersökning, alternativ 2
- Bilaga 7 Jordartskarta, alternativ 2

1. ALLMÄNT

Utredningen gäller planområdet på Lovisavikens östra strand i Lovisa stad. Områdets totala areal är cirka 24 hektar. Utredningsområdet är indelat i fem olika områden utgående från markens förhållanden. Områdena presenteras i bilaga 1.

Utgångsinformation för byggbarhetsutredningen har varit byggbarhetsutredningens geotekniska undersökningar som Insinööri-toimisto Geotesti Oy gjorde för ett fritidscentrum vid Lovisaviken 2007. I Geotestis geotekniska undersökningar gjordes 23 st viktsonderingar på området. De här sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Bergsytan har inte säkerställts genom borrhning med borrhmaskin. Jordprover togs vid tre punkter.

Under den här byggbarhetsutredningen planerades tilläggsundersökningar på området i programmet för geoteknisk undersökning 7.2.2019. Största delen av de planerade undersökningarna förblev ogjorda på grund av markens dåliga bärighet och den dåliga issituationen.

Information om jordarterna på området har också fått från Geologiska forskningscentralens jordartskarta med öppet material.

Området ligger på ett område med havsöversvämning. I Meteorologiska institutets publikation "Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suosittelvat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla" (Långtids översvämningens risker och lägsta rekommenderade bygghöjder vid Finlands kust) 2014 anges den lägsta rekommenderade bygghöjden i Lovisa vara +3,00. På planområdet skapas beredskap för havsöversvämning genom att en översvämningvall ska byggas. I planutkastet anges att översvämningvallens höjd ska vara +2,80 över det genomsnittliga havsvattenståndet. Översvämningvallens höjd har uppskattats till +3,0.

Områdets byggbarhet har granskats med tanke på fem olika byggnads-/konstruktionstyper:

- **Gårdsområden, parkeringsplatser och motionsområden** är typiskt vidsträckt områden utan beläggning eller delvis belagda. På de här områdena kan man i allmänhet godkänna små sättningar, speciellt om sättningarna är jämna. Om marken på området ska förstärkas exempelvis på grund av rörledning, måste i allmänhet en övergångskonstruktion byggas för att jämna ut sättningsskillnaden.
- **Rörledningar** är gravitations- eller tryckavlopp som läggs ned i marken. Speciellt gravitationsavlopp tillåter nästan inte alls några sättningar. I vissa fall kan små sättningsskillnader hållas under kontroll, om ledningen byggs med tillräckligt stor lutning. Tryckavloppens funktion störs inte lika lätt som för gravitationsavlopp, men också i det här fallet kan sättningar söndra avloppet, i synnerhet om avloppet är anslutet till en sättningsfri konstruktion (exempelvis en byggnad med pålad grund).
- **Lätta byggnader som tillåter små sättningar** är typiskt exempelvis låga trä-/stålbyggnader, hallar med asfaltgolv eller lätta skyddstak. För sådana byggnader är den totala sättningens gränsvärde typiskt 80...100 mm och hörnvridningens gränsvärde 1/500–1/200.
- **Tunga byggnader som inte tål sättningar** är exempelvis tunga byggnader (till exempel med flera våningar), murade byggnader eller byggnader som annars är känsliga för sättningar. För sådana byggnader är den totala sättningens gränsvärde typiskt 30...40 mm och hörnvridningens gränsvärde 1/1000–1/500.
- **På gator** har den totala sättningens gränsvärde en variation på 50...100 mm beroende på gatuklass och beläggingsmaterial. Om marken på gatuområdet ska förstärkas exempelvis på grund av rörledningar, måste i allmänhet en övergångskonstruktion byggas för att jämna ut sättningsskillnaderna.

2. MARKFÖRHÅLLANDEN

De områden som utreds är för närvarande främst obebyggt område. I väster gränsar området till Lovisaviken och i öster till Skärgårdsvägen. I norra delen av området ska Skärgårdsvägen dras enligt en ny sträckning öster om den nuvarande vägen.

Marken på området varierar från gyttja och lera/silt till morän och berg. Ställvis på området finns gammal fyllnadsjord samt muddermassor. I samband med byggbarhetsutredningen utreddes fyllnadsjordens kvalitet och markens föroreningsgrad undersöktes. Resultaten av de här undersökningarna finns i undersökningen av markens föroreningsgrad (Ramboll, 24.4.2019). Markens sulfategenskaper har inte utretts. Berget ligger nära markytan på två områden, i nordöstra hörnet av planområdet samt på backområdet i södra delen. Området består huvudsakligen av mjuk mark och våtmarksområde. Våtmarksområdet är ett igenvuxet eutrofierat vattenområde eller lös fyllnadsjord.

De mjuka jordlagrens tjocklek har en variation på 0...12 m, de djupaste områdena finns på våtmarksområdet vid stranden av Lovisaviken. Under de mjuka jordlagren finns ett 0...4 m tjockt moränskikt och efter det stannade sonderingarna vid antingen sten eller berg. Ovanpå det mjuka jordlagret finns ställvis ett 0...2 m lager av humus/fyllnadsjord.

Tilläggsundersökningar gjordes på området i februari 2019. Tilläggsundersökningarna gjordes enligt ett program för geoteknisk undersökning (Ramboll, 7.2.2019). Vid tilläggsundersökningarna gjordes 5 provgropar, 2 provtagningar och 10 viktsonderingar. Tilläggsundersökningarnas positioner anges i bilaga 2. Provgropskorten och tolkningen av proverna finns i bilaga 1 till undersökningen av markens föroreningsgrad (Ramboll, 24.4.2019). Resultaten av viktsonderingarna finns i den här rapportens bilaga 3.

På grund av markens dåliga bärighet samt den dåliga issituationen kunde endast en del av de planerade undersökningarna göras. Två av de planerade provgroparna (kk25 och kk26) byttes under undersökningens gång ut mot provtagning, då marken inte bar för en grävmaskins tyngd. Största delen av de planerade undersökningarna på hamnområdet förblev ogjorda på grund av den dåliga issituationen. Därför är uppskattningarna av mängd och kostnader på hamnområdet mycket grova uppskattningar.

Vid terränggranskningen upptäcktes en vägg av träpålar som avgränsar ett gammalt deponeringsområde för muddermassor. Muddermassor har deponerats öster om en vägg av träpålar. På kartan över geotekniska undersökningar i bilaga 2 finns angivet var väggen av träpålar finns.

Grundvattennivån har inte undersökts. Området ligger vid havsstranden och havsvattenståndet har en variation på cirka -0,5...+1,0. Vid översvämning kan havsvattnet dessutom stiga betydligt högre.

Marken är genomgående tjälbunden.

3. BYGGBARHET OMRÅDESVIS

Sätten att anlägga grunden presenteras i områdesspecifika anvisningar som gäller endast det i rubriken nämnda delområdet. På grund av liten mängd material från geotekniska undersökningar är avgränsningarna av områdena med olika grundläggningssätt ungefärliga och måste preciseras i samband med den fortsatta planeringen.

3.1 Område 1

MARKFÖRHÅLLANDEN:

Marken består huvudsakligen av morän och berg. Det kan krävas sprängning för att det ska gå att bygga på området.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Gårdsområdena kan grundläggas på marken eller på berg. Sprängning medför extra kostnader.

RÖRLEDNINGAR:

Rörledningar kan grundläggas på marken eller på berg. I planeringen är det skäl att observera övergången från mark med god bärighet till mjuk mark med hjälp av exempelvis övergångskonstruktioner. Sprängning medför extra kostnader.

LÄTTA BYGGNADER SOM TILLÅTER SMÅ SÄTTNINGAR:

Byggnaderna kan grundläggas på marken eller på berg. Om en byggnad placeras delvis på berg och delvis på mark ska skillnaden i sättning beaktas i planeringen. Skillnaderna i sättning kan minskas exempelvis genom byte av jordmassor, och jorden ska packas omsorgsfullt.

TUNGA BYGGNADER OCH BYGGNADER SOM INTE TÅL SÄTTNINGAR:

Byggnaderna kan grundläggas på marken eller på berg. Om en byggnad placeras delvis på berg och delvis på mark ska skillnaden i sättning beaktas i planeringen. Skillnaderna i sättning kan minskas exempelvis genom byte av jordmassor, och jorden ska packas omsorgsfullt.

GATOR:

Gator kan anläggas på mark/berg.

3.2 Område 2

MARKFÖRHÅLLANDEN:

Marken består till cirka 0...2 m djup av lös silt/lerig silt eller fyllnadsjord, därefter följer 0...3 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjälbunden.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Områden som tillåter små sättningar kan anläggas på marken. Det går att byta ut jordmassor på platsen eller också ska sättningar under användningen minskas genom förbelastning. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordskikt avlägsnas. Genom jordprover ska man försäkra sig om att förbelastning är lämpligt.

RÖRLEDNINGAR:

Vid gravitationsavlopp som är känsliga för sättningar krävs beredskap för exempelvis förbelastning eller byte av jordmassor. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordskikt avlägsnas. I planeringen är det skäl att observera sättningsskillnaderna mellan mjuk mark och mark med god bärighet med hjälp av exempelvis övergångskonstruktioner. Om man gräver djupare än till grundvattennivån kan lös silt lätt störas.

LÄTTA BYGGNADER SOM TILLÅTER SMÅ SÄTTNINGAR:

Byggnaderna kan grundläggas på marken. Marken förbelastas eller jordmassor byts ut i mark med ett löst siltskikt. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordskikt avlägsnas. Det mjuka jordlagrets tjocklek på området varierar och vid planering av grunden för byggnader ska man beakta eventuella sättningsskillnader och hur de ska jämnas ut.

TUNGA BYGGNADER OCH BYGGNADER SOM INTE TÅL SÄTTNINGAR:

Byggnaderna kan grundläggas på marken. Grundläggning på marken lyckas, då marken förbelastas eller jordmassor byts ut i mark med ett löst siltskikt. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordskikt avlägsnas. Det mjuka jordlagrets tjocklek på området varierar och vid planering av grunden för byggnader ska man beakta eventuella sättningsskillnader och hur de ska jämnas ut.

GATOR:

Gatorna kan grundläggas på marken. Utgående från undersökningarna av sättningar utreds om det är nödvändigt med förbelastning eller byte av jordmassor på området.

3.3 Område 3

MARKFÖRHÅLLANDEN:

Marken består till cirka 2...4 m djup av lös silt eller lera, därefter följer 0...4 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjälbunden.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Områden som tillåter små sättningar kan anläggas på marken. Det går att byta ut jordmassor på platsen eller också ska sättningar under användningen minskas genom förbelastning. Före förbe-

lastningen ska eventuella organiska jordskikt avlägsnas. Genom jordprover ska man försäkra sig om att förbelastning är lämpligt.

RÖRLEDNINGAR:

Vid gravitationsavlopp som är känsliga för sättningar krävs beredskap för åtgärder för att förstärka marken. För att förstärka marken kan man byta ut jordmassor, använda pelarstabilisering eller en pålplatta. I planeringen är det skäl att observera sättningsskillnaderna mellan mjuk mark och mark med god bärighet med hjälp av exempelvis övergångskonstruktioner. Om man gräver djupare än till grundvattennivån kan lös silt lätt störas.

LÄTTA BYGGNADER SOM TILLÅTER SMÅ SÄTTNINGAR:

Om byggnadernas grund anläggs på marken krävs undersökningar av sättning och bärighet. Om det inte går att anlägga grunden på marken går det att byta ut jordmassor på området eller också anlägga byggnadens grund på pålar till ett tätt markskikt. Det mjuka jordlagrets tjocklek på området varierar och vid planering av grunden för byggnader ska man beakta eventuella sättningsskillnader och hur de ska jämnas ut.

TUNGA BYGGNADER OCH BYGGNADER SOM INTE TÅL SÄTTNINGAR:

Byggnadernas grund ska anläggas genom byte av jordmassor eller på pålar till ett tätt markskikt. Om jordmassor byts ut ska sättningarna undersökas. Det mjuka jordlagrets tjocklek på området varierar och vid planering av grunden för byggnader ska man beakta eventuella sättningsskillnader och hur de ska jämnas ut.

GATOR:

Om gatorna anläggs på marken krävs undersökningar av sättning och bärighet. Om det inte går att anlägga gatorna på marken kan man för att förstärka marken byta ut jordmassor eller stabilisera med massa eller pelare.

3.4 Område 4

MARKFÖRHÅLLANDEN:

Marken består till cirka 4...8 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, därefter följer 0...3 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjälbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt vallas in till 1...3 m över den nuvarande markytan.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Marken på områdena måste förstärkas. Beroende på det mjuka markskiktets tjocklek och den kommande invallningshöjden kan man använda massa- eller pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken.

RÖRLEDNINGAR:

Rörledningar anläggs på en pelarstabiliserad grund eller med stödpålar till ett bärande markskikt (morän eller berg). Som stödpålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar som slås ned i marken.

LÄTTA BYGGNADER SOM TILLÅTER SMÅ SÄTTNINGAR:

Byggnader grundläggs i första hand med stödpålar till ett bärande markskikt (morän eller berg). Som stödpålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar som slås ned i marken.

TUNGA BYGGNADER OCH BYGGNADER SOM INTE TÅL SÄTTNINGAR:

Byggnaderna grundläggs i första hand med stödpålar till ett bärande markskikt (morän eller berg). Som stödpålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar som slås ned i marken.

GATOR:

Gatornas markunderlag måste förstärkas. Beroende på det mjuka markskiktets tjocklek och den kommande invallningshöjden kan man använda massa- eller pelarstabilisering eller pålning för att förstärka marken.

3.5 Område 5

MARKFÖRHÅLLANDEN:

Marken består till cirka 8...12 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, därefter följer 0...2 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Det översta markskiktet på området kan vara fyllnadsjord. Marken är tjälbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt vallas in till 1...3 m över den nuvarande markytan.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Marken på områdena måste förstärkas. Beroende på det mjuka markskiktets tjocklek och den kommande invallningshöjden kan man använda massa- eller pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken.

RÖRLEDNINGAR:

Rörledningarna anläggs på pelarstabiliserad mark eller med stödpålar till ett bärande markskikt (morän eller berg). Som stödpålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar som slås ned i marken.

LÄTTA BYGGNADER SOM TILLÅTER SMÅ SÄTTNINGAR:

Byggnader grundläggs i första hand med stödpålar till ett bärande markskikt (morän eller berg). Som stödpålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar som slås ned i marken.

TUNGA BYGGNADER OCH BYGGNADER SOM INTE TÅL SÄTTNINGAR:

Byggnader grundläggs i första hand med stödpålar till ett bärande markskikt (morän eller berg). Som stödpålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar som slås ned i marken.

GATOR:

Gatornas markunderlag måste förstärkas. Beroende på det mjuka markskiktets tjocklek och den kommande invallningshöjden kan man använda pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken.

4. ALLMÄNNA OBSERVATIONER OM GRUNDLÄGGNINGS-SÄTT OCH JORDBYGGNAD

4.1 Översvämningsvall

Åtgärderna för att förstärka grunden för en översvämningsvall har bedömts enligt följande principer:

- På byggbarhetsområdena 2 och 3 förbelastningsvall/byte av jordmassor. Jordmassorna byts till högst 4 meters djup. Mängden jordmassor som ska bytas ut har uppskattats till ca 3200 m³.
- På byggbarhetsområdena 4 och 5 pålplatta. På det här området kan det vara möjligt att förstärka marken genom pelarstabilisering, men inga stabiliseringsundersökningar har gjorts på området. Därför har kostnaderna på områdena 4 och 5 beräknats enligt pålplatta.

4.2 Förbelastning

Förbelastning kan användas för att minska risken för att sättningar ska uppstå i gator, byggnader och gårdsområden under deras användningstid. Förbelastning görs exempelvis med en sprängstensvall eller motsvarande friktionsjord. Vallens höjdnivå är typiskt cirka 1...2 m över den slutliga gatunivån eller byggnadens golvnivå.

Silthaltig mark är huvudsakligen väl lämpad för förbelastning. Torv- och gyttjelager måste avlägsnas, för de försämrar förbelastningens användbarhet. Siltskikten kan också innehålla lerhaltig silt. En förutsättning för att förbelastning ska kunna användas är att markens lämplighet utreds genom provtagning av jorden.

Då förbelastning används ska tillräcklig sättningstid reserveras och sättningen under belastningens gång ska följas upp. Typisk förbelastningstid är 6...12 månader. En förbelastningsvall får inte

byggas på frusen mark. Vid användning av förbelastning måste man också försäkra sig om att förbelastningsvallen är stabil mot ras.

4.3 Pålning och pålplattor

Som pålar kan man använda stålbetongpålar eller stålörspålar som slås ned i marken. Det är skäl att förse pålarna med bergskor. I pålningsarbetet ska man beakta pålningsvibrationernas inverkan på omgivande konstruktioner samt att pålningsvibrationerna eventuellt kan försvaga marken tillfälligt, vilket kan påverka rasstabiliteten hos fyllnad som byggts på mjuk mark. Pålade konstruktioner kan i praktiken inte sjunka. Det innebär att man vid konstruktioner i anslutning till sådana (exempelvis en vattentjänstlinje ansluten till ett pålat hus) måste beakta eventuell sättningskillnad genom att använda exempelvis övergångskonstruktioner.

För att trygga pålningsmaskinernas arbete kan man bli tvungen att förstärka marken innan pålningsarbetet utförs. Förstärkningen av marken orsakar extra kostnader.

4.4 Byte av jordmassor

Byte av jordmassor är i allmänhet en ekonomiskt lönsam lösning för att förstärka marken, då djupet för bytet av jordmassor är 2...3 m och det finns ett deponeringsområde samt tillgång till stenmaterial i närområdet.

Om jordmassor ska bytas på större djup än grundvattennivån rekommenderas användning av sprängsten från berg. Om jordmassorna inte byts ut ända ned till bottnen av det mjuka jordlagret, måste sättningar i jordlagret nedanför det utbytta jordlagret beaktas i planeringen.

4.5 Pelarstabilisering

Vid pelarstabilisering blandas bindemedel i jorden och på så sätt skapas pelare med bättre bärighet än den ursprungliga jorden. Pelarstabilisering är i allmänhet ett kostnadseffektivt sätt att förstärka marken då vallhöjden är 1...3 m. Planeringen av pelarstabilisering förutsätter undersökningar av möjligheten att stabilisera marken samt omfattande geotekniska undersökningar på planeringsområdet.

4.6 Masstabilisering

Masstabilisering lämpar sig för mjuka marker med 1...5 m djup där marken innehåller gyttja eller torv. Vid användning av masstabilisering kan grävningar för vattentjänster beroende på situationen göras sneddade. Det medför förmånligare kostnader exempelvis jämfört med pålplatta och grävning stödd av stålsfont. Planeringen av masstabilisering kräver prover av markens stabilitet samt omfattande geotekniska undersökningar på området.

4.7 Utfyllnad

Utfyllnad under byggnaderna ska göras med grovkornigt jordmaterial som inte är tjälbundet, exempelvis grus, sand, grusmorän eller kross. Om 3–5 utfyllnader byggs intill en byggnad som vilar på marken måste man beakta att utfyllnaden belastar marken, och belastningen kan vara större än belastningen av byggnaden som står på marken och därigenom orsaka sättningar i byggnaden. Dessutom måste man beakta den rasrisk i marken som utfyllnad kan ge upphov till. Till exempel arbeten som utförts i närheten av pålade byggnader kan orsaka rotationsskred under byggnaden.

4.8 Källare

På områden som ligger nära havsnivån eller grundvattennivån rekommenderas inga källarbyggen.

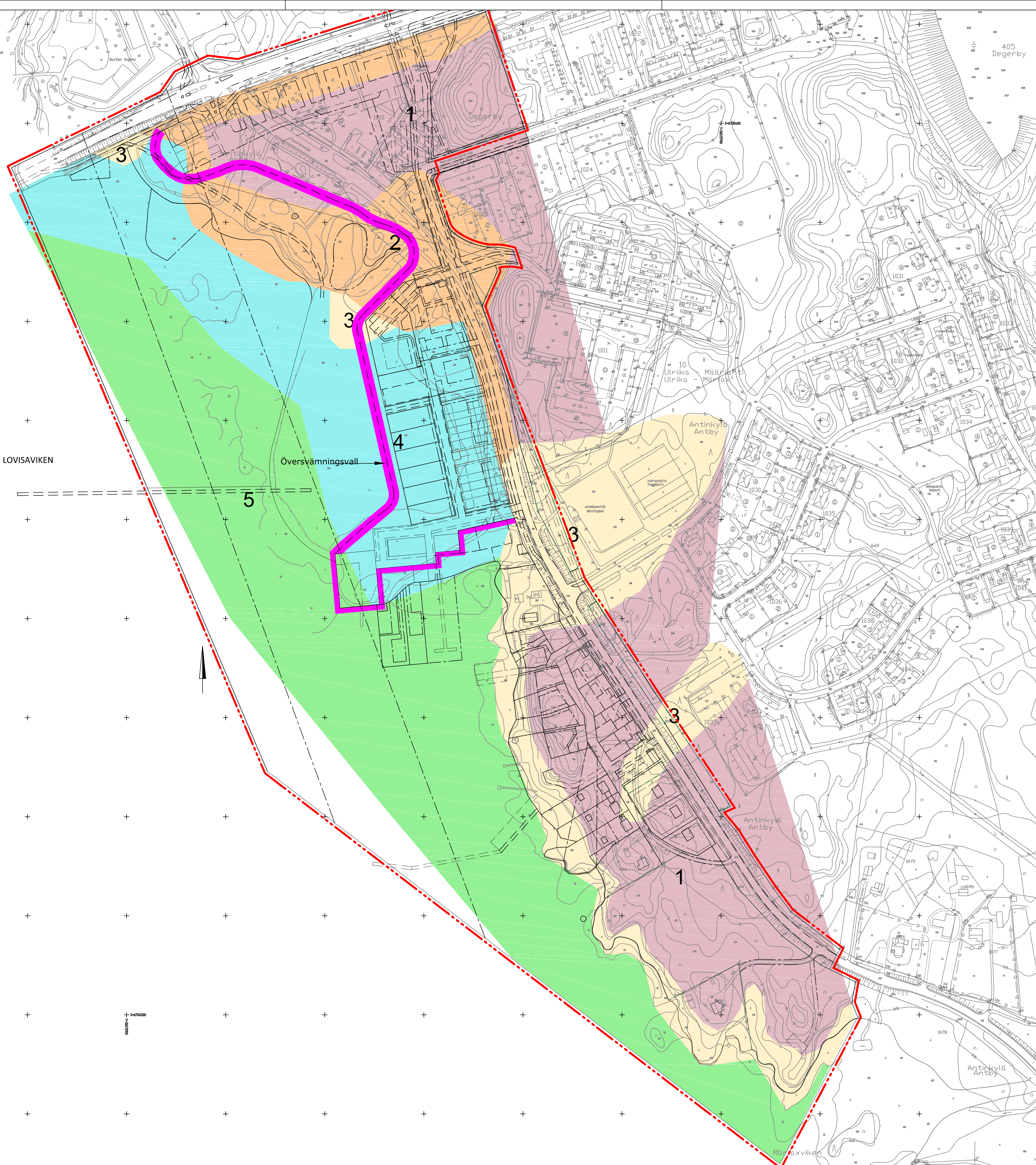
5. FORTSATTÅ ÅTGÄRDER

Områdets markförhållanden har utretts på preliminär nivå och de varierar mycket på området. I samband med den fortsatta planeringen av området ska tillräckligt med tilläggsundersökningar göras. Anläggningen av grunden för alla byggnader, gårdar och gator förutsätter en separat utredning av grundläggnings- och markförhållandena samt höjdnivån. För att kunna uppskatta pålarnas längd vore det skäl att göra sonderingar med hejare eller tryckhejare samt att ta jordprover. Beträffande kostnaderna för förstärkning av marken är pelarstabilisering förmånligare än att

bygga en påplatta. För att utreda områdets egenskaper i fråga om stabiliseringsmöjlighet måste undersökningar av möjligheten att stabilisera marken på området göras. Dessutom måste markens sulfategenskaper samt föroreningsgrad utredas. Bergsyntans noggrannare position kan säkerställas genom bormaskinssonering.

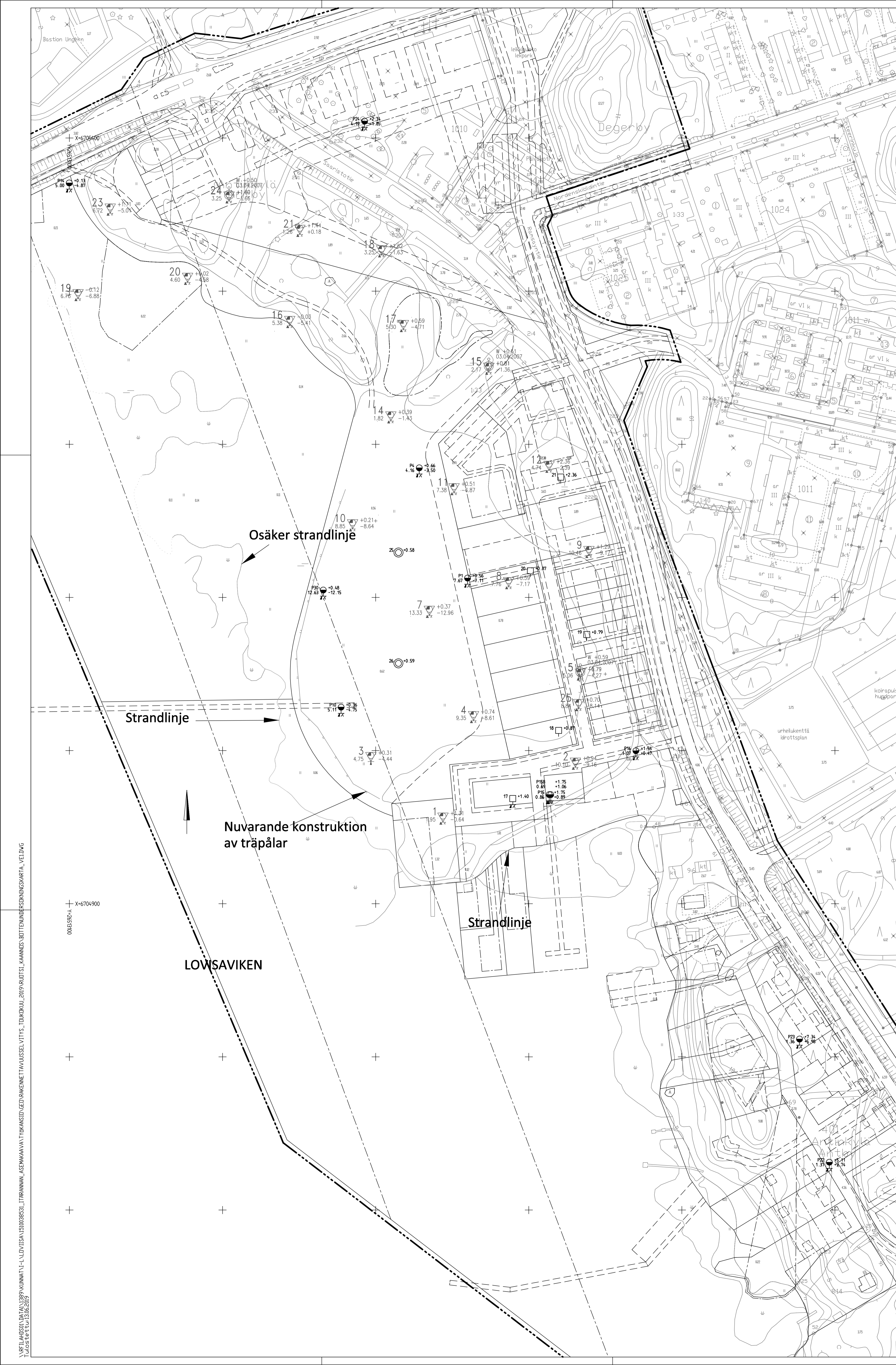
Byggnadernas lägsta golvnivå på området ska kontrolleras hos områdets byggnadstillsynsmyndigheter. Byggnadernas golvhöjd avgör gårdarnas och gatornas höjdnivåer och de åtgärder som krävs för att förstärka marken under dem.

På vattendragsområdet och vid vågbrytaren har inga geotekniska undersökningar gjorts. Därför är uppskattningarna av mängder och kostnader till denna del mycket grova uppskattningar.



- 1** Marken består huvudsakligen av morän och berg. Det kan krävas sprängning för att det ska gå att bygga på området.
 - 2** Marken består till cirka 0...2 m djup av lös silt/lerig silt eller fyllnadsjord, därefter följer 0...3 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjålbunden.
 - 3** Marken består till cirka 2...4 m djup av lös silt eller lera, därefter följer 0...4 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjålbunden.
 - 4** Marken består till cirka 4...8 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, därefter följer 0...3 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjålbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt vallas in till 1...3 m över den nuvarande markytan.
 - 5** Marken består till cirka 8...12 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, därefter följer 0...2 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Det översta markskiktet på området kan vara fyllnadsjord. Marken är tjålbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt vallas in till 1...3 m över den nuvarande markytan.
- Ovanstående beskrivningar av bygghetsområdenas mark är baserade på geotekniska undersökningar som gjorts på området samt Geologiska forskningscentralens jordartskarta. Avståndet mellan bottenundersökningarnas punkter i de geotekniska undersökningarna är stort. Markförhållandena mellan de undersökta punkterna kan variera mycket. Vid den planerade hamnen finns inga uppgifter om undersökning av botten på havsområdet.
- Planområdets avgränsning: Alternativ 1, 10.6.2019

stadsdel/by	kvarter/utrymme	Tomt/ Reg.nr	Myndighet	uppteckning
Byggnadsåtgärd	Ritnings Bygghetsutredning			
Byggnadslokal namn och adress	Detailplan för östra stranden		Ritnings innehåll	Skala
LOVISA			Bygghetskarta	1:2000
			Alternativ 1	
			Koordinat/höjdsystem	GK26/N2000
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tammerfors tel. 020 755 611 www.ramboll.fi	Plan. Project_nr GEO 1510038531	Ritn.nr Bilaga 1	Märke
Plan. Joel Heiska	Tek. Joeh	Codk. Vesa Lainpelto	Dat 14.6.2019	



\\\P\ARHIS\DATA\1389\KUNNAT\1-LOVISA\1510038531_TIRANNAN_ASEMKAANVAIKUKANSID.GEO\RAKENNETTAVUJSELVITTS_TOLKUKU_2019\RIUTSI_KAANNIS_BOTTENUNDERSOKINGSKARTA_VELDVG_Tulosetku_13.06.2019

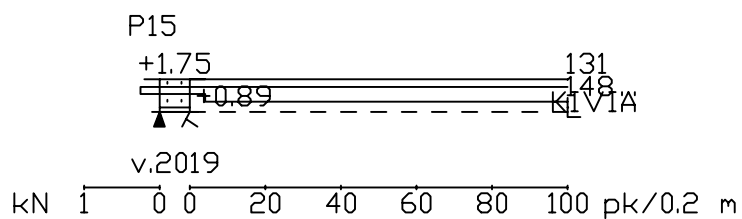
22 ∇ +0.01
 6.53 ∇ -6.52
 Bottenundersökning Geotesti Oy: ritningar 070131-1...070131-9
 12.4.2007
 (höjdsystem okänt)

P1 ∇ +0.56
 7.67 ∇ -7.11
 Bottenundersökning Ramboll Finland Oy februari 2019

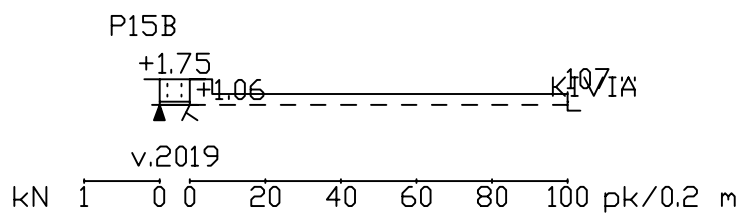
- - - - - Avgränsning av planområdet: Alternativ 1, 10.6.2019

Stadsdel	Kvartersnamn	Tomt / Reg.nr	Myndighet utpekning
Byggnadsligt			Ringsa Bygghäretsutredning
Byggnadsligt namn och adress			Ringsa inventar Bottenundersökningskarta 1:1000 Alternativ 1
LOVISA			Koordinatstyggsystem ETRS-GK26/N2000
		Ramboll PL 116, Paikahuoneenaukio 2 33101 Tammerfors tel: 020 756 611 www.ramboll.fi	GEO Project nr 1510038531 Måsta Bilaga 2
Plan	Tek.	Godk.	Dat
Joel Heiska	AKOL	Vesa Lainpelto	14.6.2019

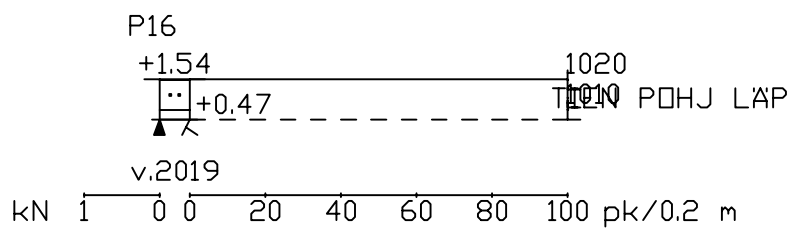
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P15
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704971.229	26513413.358	1.747
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



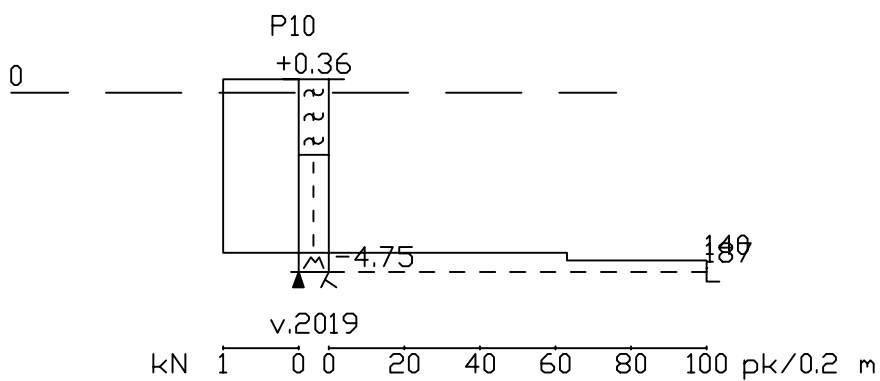
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P15B
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704971.229	26513414.358	1.747
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



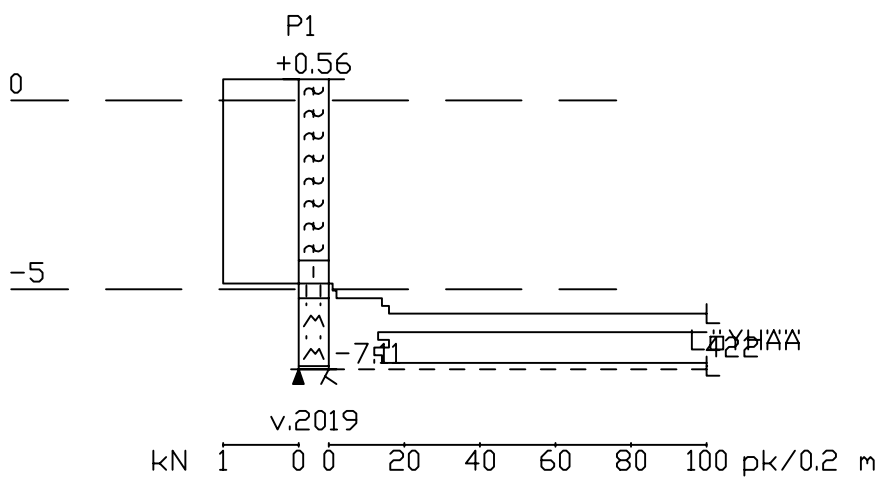
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P16
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704999.873	26513469.960	1.540
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P10
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705028.334	26513277.453	0.356
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		

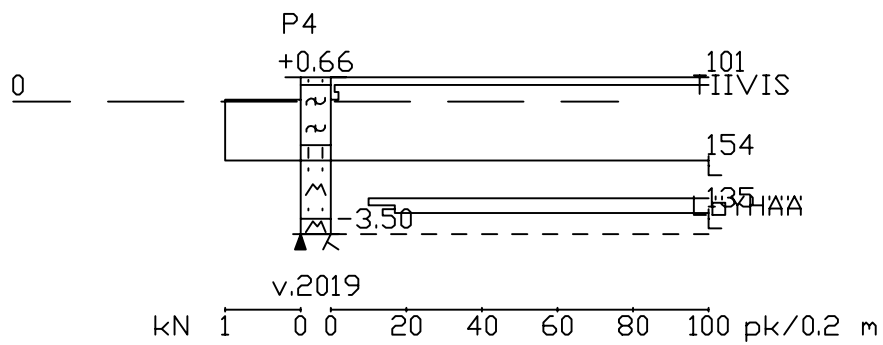


Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P1
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705112.629	26513360.017	0.562
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning		Avslutning	
PA - viktsondering		sten, block eller berg	

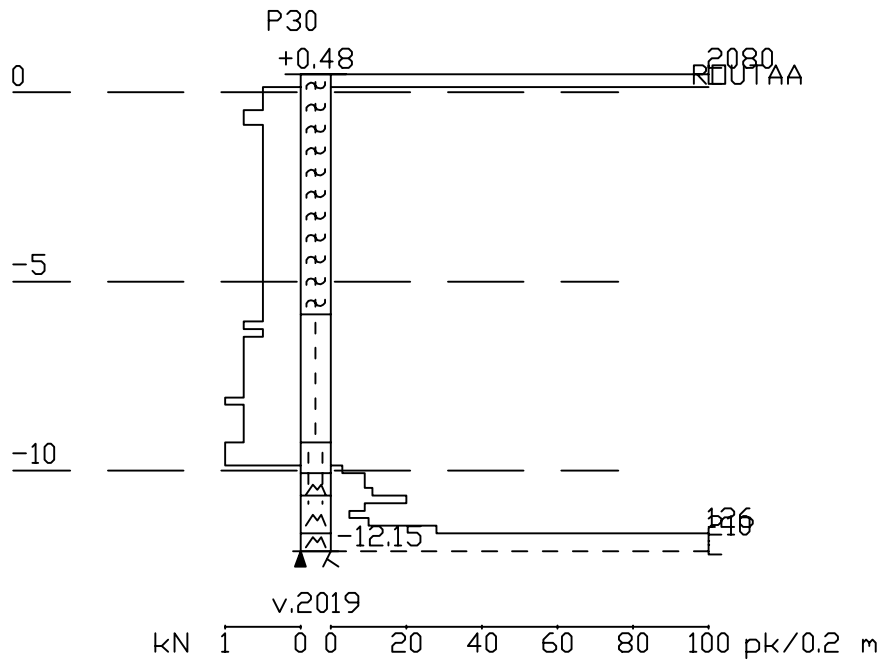


Skala 1:200

Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P4
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705184.587	26513328.484	0.656
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		

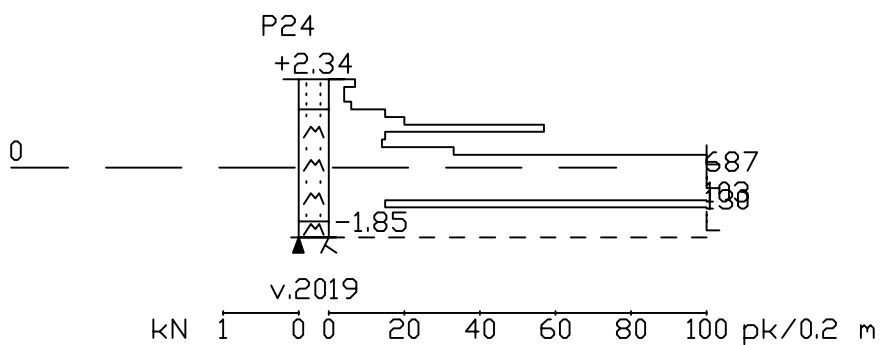


Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P30
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705104.807	26513265.790	0.484
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		

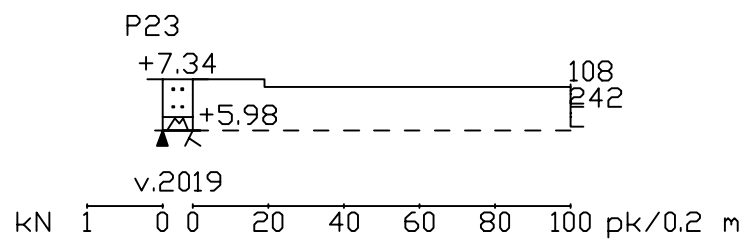


Skala 1:200

Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P24
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705410.950	26513292.772	2.341
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



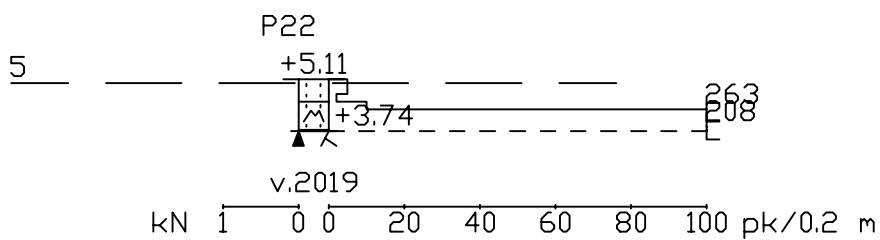
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P23
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704811.610	26513576.829	7.335
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



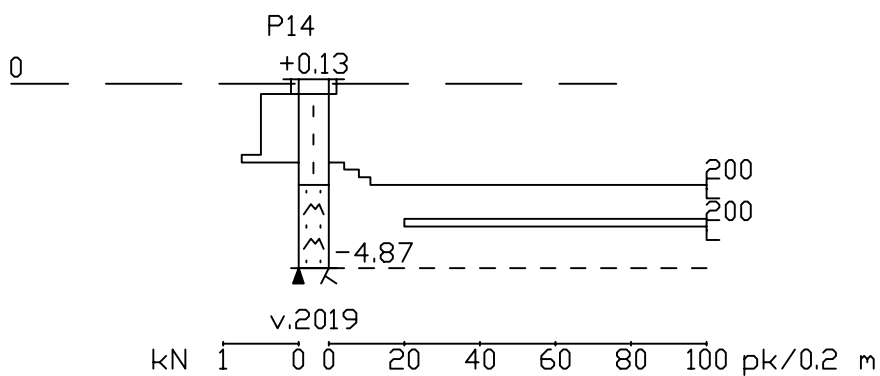
Skala 1:200

Skala

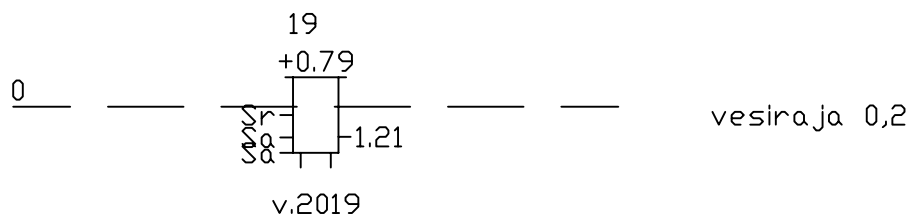
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P22
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704731.203	26513596.317	5.113
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



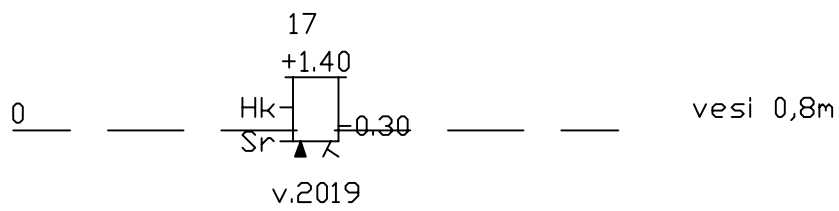
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P14
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705370.622	26513099.884	0.129
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		27.2.2019	
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



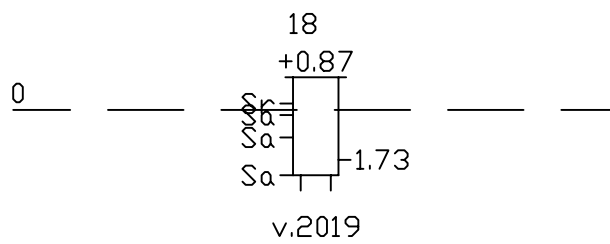
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		19
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705075.792	26513437.877	0.789
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		



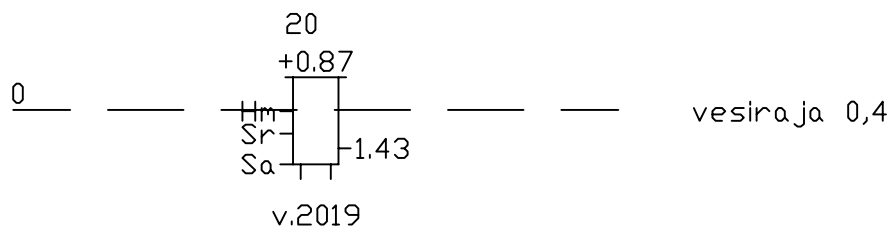
Project.nr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		17
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704968.664	26513389.549	1.403
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	sten, block eller berg		



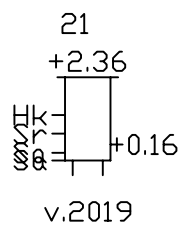
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		18
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705013.189	26513419.495	0.868
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		



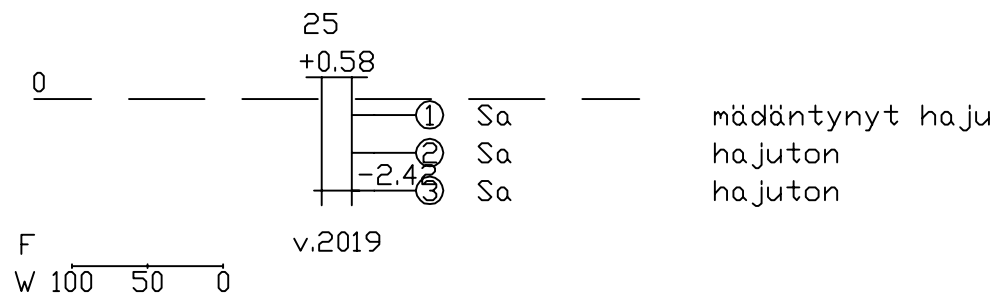
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		20
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705117.375	26513401.047	0.874
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		



Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		21
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705178.569	26513420.855	2.360
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		

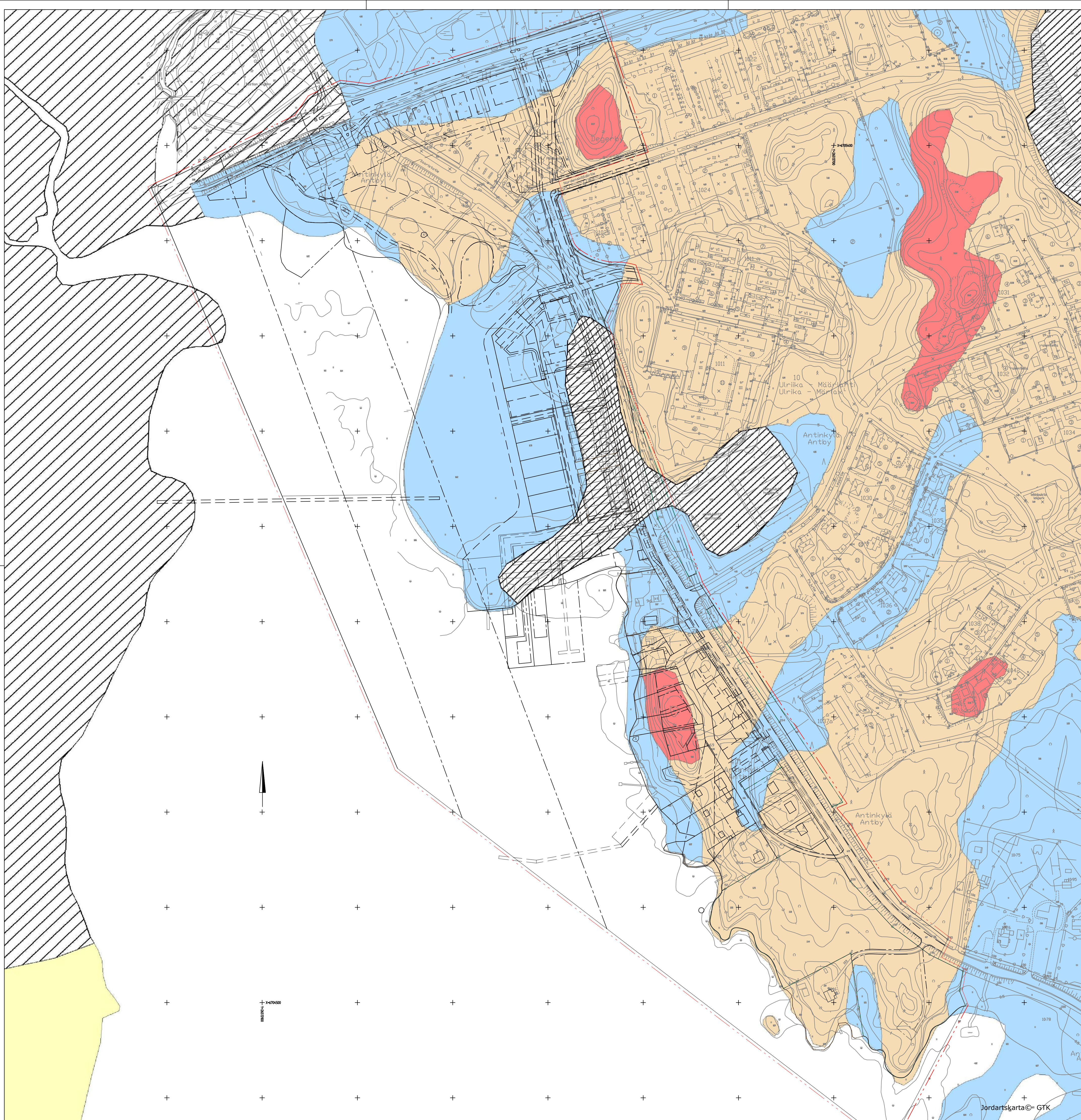


Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		25
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705129.455	26513314.866	0.581
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	
Bottenundersökning		Avslutning	
ND - stört prov		föreskrift djup	



1:200

Skala

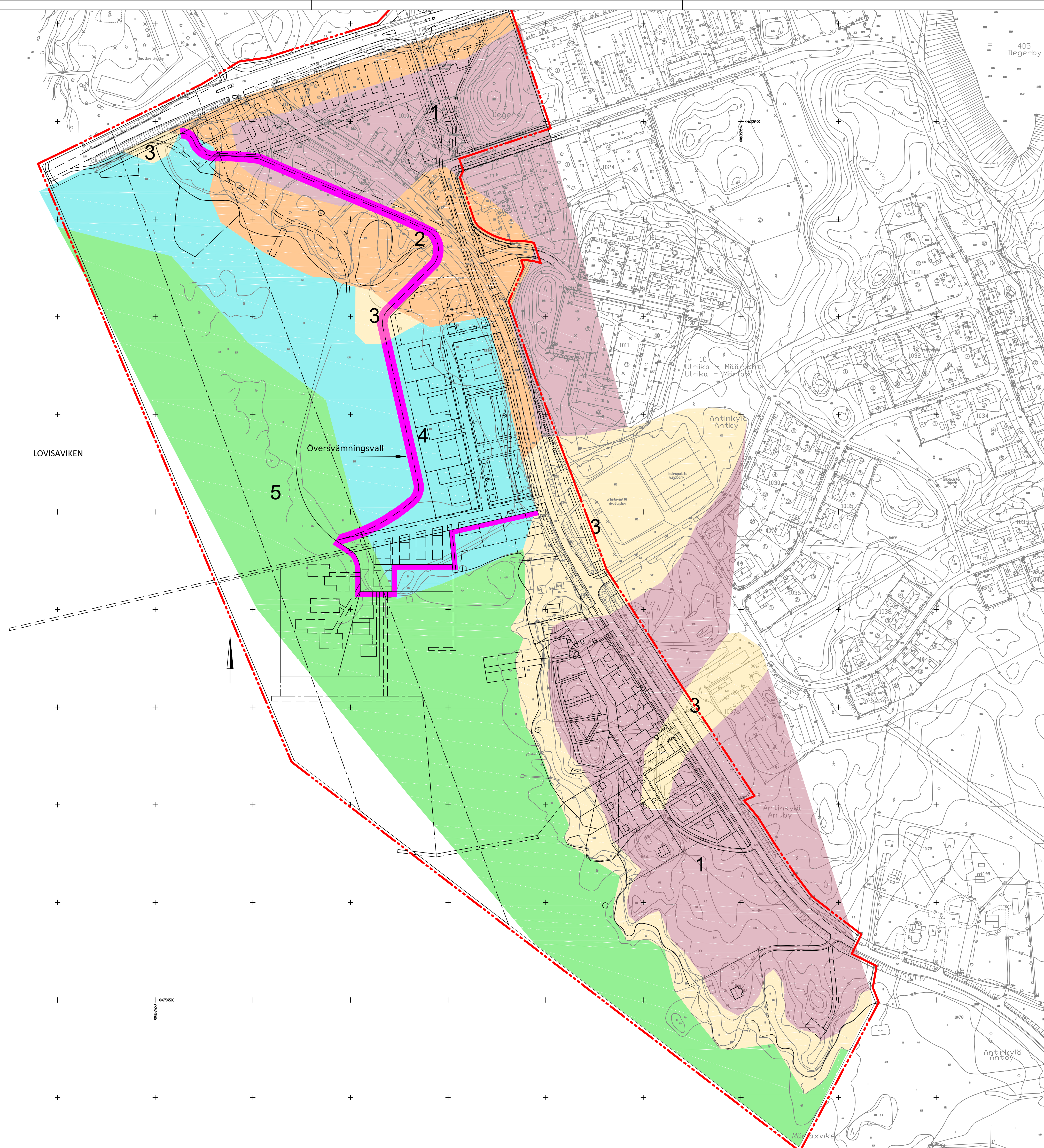


TECKENBESKRIVNINGAR:

- Berg (Ka)
- Sandmorän (Mr)
- Lera (Sa)
- Fyllnadsjord (Ta)
- Ej kartlagd (0)

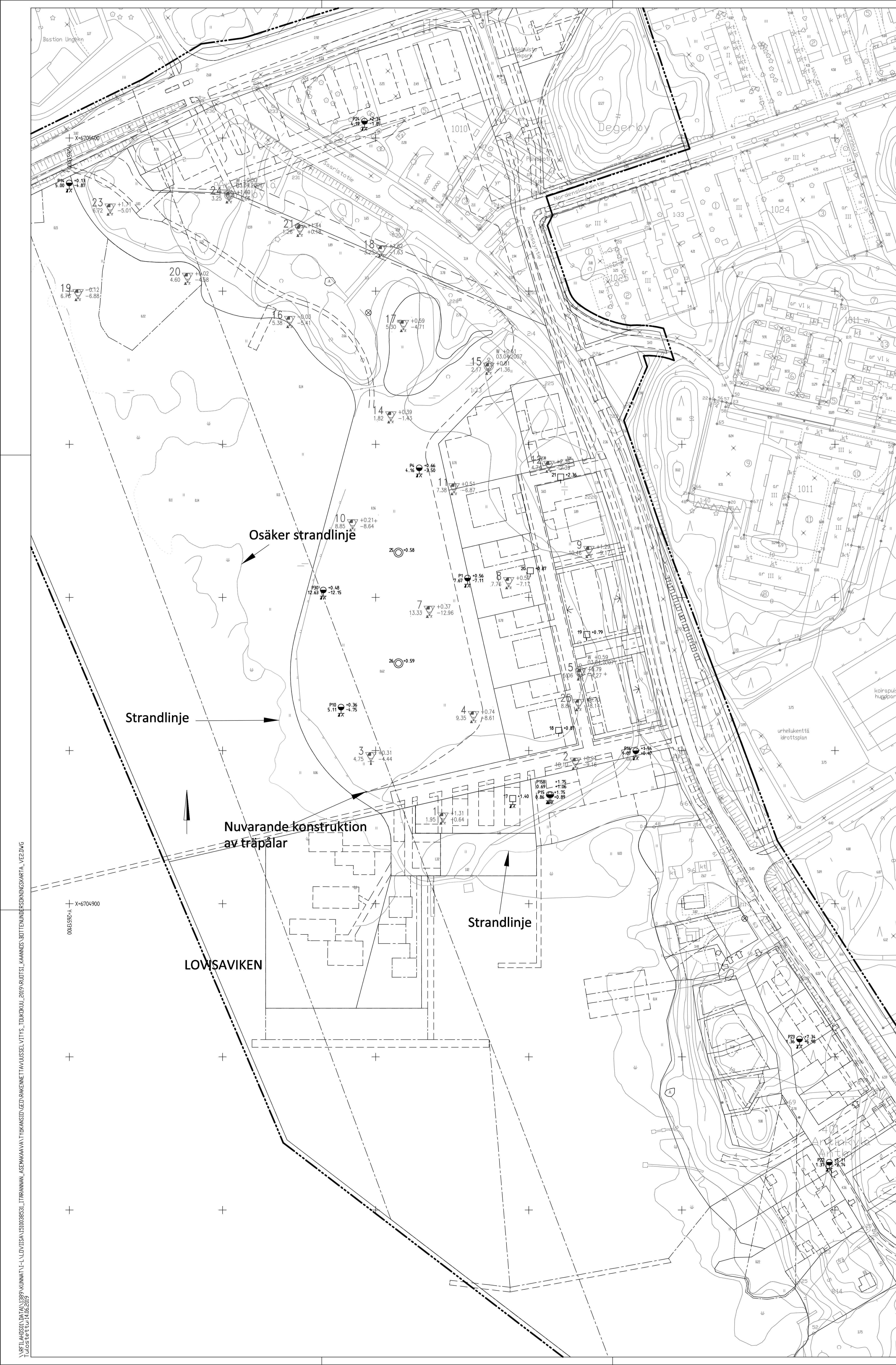
stadsdel/by	kvarter/utrymme	Tomt/ Reg.nr	Myndighet uppteckning	
Byggnadsåtgärd			Ritnings Byggbarhetsutredning	
Byggnadslokal namn och adress Detaljplan för östra stranden LOVISA			Ritnings innehåll Jordartskarta Alternativ 1	Skala 1:2000
Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tammerfors tel. 020 755 611 www.ramboll.fi			Plan. GEO	Project.nr 1510038531
Tsk. Joel Heiska			Ritn.nr Bilaga 4	Märke
			Coor. Vesa Lainpelto	Dat 14.6.2019

Jordartskarta© GTK



- 1** Marken består huvudsakligen av morän och berg. Det kan krävas sprängning för att det ska gå att bygga på området.
 - 2** Marken består till cirka 0...2 m djup av lös silt/lerig silt eller fyllnadsjord, därefter följer 0...3 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjälbunden.
 - 3** Marken består till cirka 2...4 m djup av lös silt eller lera, därefter följer 0...4 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjälbunden.
 - 4** Marken består till cirka 4...8 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, därefter följer 0...3 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Marken är tjälbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt vallas in till 1...3 m över den nuvarande markytan.
 - 5** Marken består till cirka 8...12 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, därefter följer 0...2 m morän. Sonderingarna har stannat vid sten eller berg. Det översta markskiktet på området kan vara fyllnadsjord. Marken är tjälbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt vallas in till 1...3 m över den nuvarande markytan.
- Ovanstående beskrivningar av bygghetsområdenas mark är baserade på geotekniska undersökningar som gjorts på området samt Geologiska forskningscentralens jordartskarta. Avståndet mellan bottenundersökningarnas punkter i de geotekniska undersökningarna är stort. Markförhållandena mellan de undersökta punkterna kan variera mycket. Vid den planerade hamnen finns inga uppgifter om undersökning av botten på havsområdet.
- Planområdets avgränsning: Alternativ 2, 10.6.2019

stadsdel/by	kvarter/utrymme	Tomt/ Reg.nr	Myndighet uppteckning
Byggnadsåtgärd	Ritnings Bygghetsutredning		
Byggnadslokal namn och adress	Ritnings innehåll		Skala
Detaljplan för östra stranden	Bygghetskarta		1:2000
LOVISA	Alternativ 2		
Koordinat/höjdsystem			GK26/N2000
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenkio 2 33101 Tammerfors tel. 020 755 611 www.ramboll.fi	Plan. Project.nr GEO 1510038531	
Plan. Joel Heiska	Tek. Joeha	Codek. Vesa Lainpelto	Märke Dat 14.6.2019



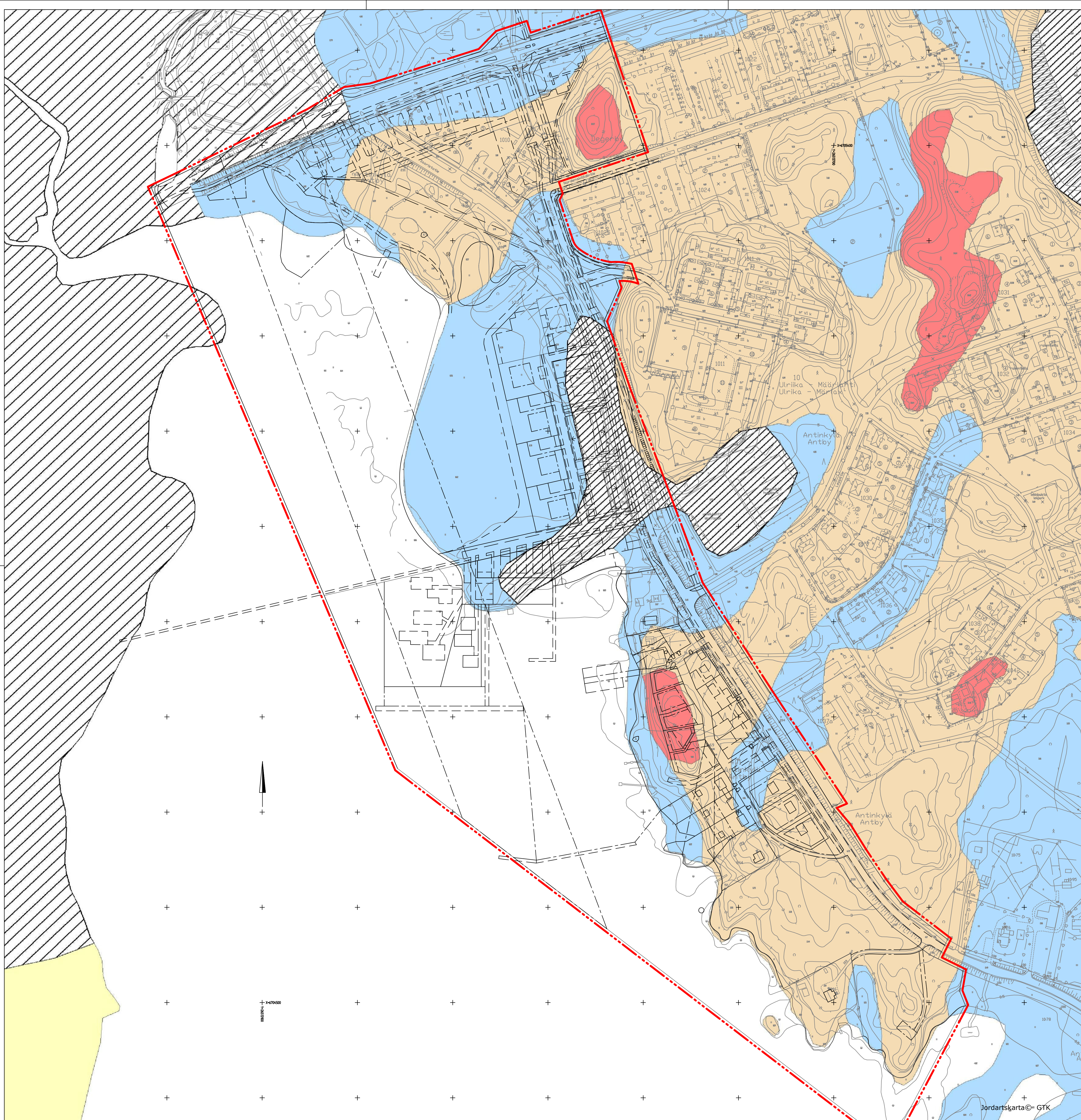
\AFR\HSD\DATA\189\KUNNAT\1-1\LOVISA\1510038531_TIRANNAN_ASEMKAANVAITUKANSID.GEO\RAKENNETTAVUJSELVITTS_TOLKOKU_2019\RIUTSI_KAANNIS_BOTTENUNDERSOKINGSKARTA_VEE2.DWG
 Tulostettu 14.6.2019

22 $\begin{matrix} \circlearrowright +0.01 \\ \triangle -6.52 \end{matrix}$ Bottenundersökning Geotesti Oy: ritningar 070131-1...070131-9
 12.4.2007
 (höjdsystem okänt)

P1 $\begin{matrix} \circlearrowright +0.56 \\ \triangle -7.11 \end{matrix}$ Bottenundersökning Ramboll Finland Oy februari 2019

- - - - - Avgränsning av planområdet: Alternativ 2, 10.6.2019

Stadsdel	Kvartersnamn	Tomt / Reg.nr	Myndighet utpekning
Byggnadsligt			Ringsa Bygghäretsutredning
Byggnadskalk namn och adress			Ringsa inenhet Bottenundersökningskarta 1:1000 Alternativ 2
LOVISA			Koordinatsystem ETRS-GK26/N2000
		Ramboll PL 118, Paikahuoneenaukio 2 33101 Tammerfors tel: 020 750 611 www.ramboll.fi	GEO 1510038531 Bilaga 6
Plan	Tek.	Godk.	Dat
Joel Heiska	AKOL	Vesa Lainpelto	14.6.2019



TECKENBESKRIVNINGAR:

- Berg (Ka)
- Sandmorän (Mr)
- Lera (Sa)
- Fyllnadsjord (Ta)
- Ej kartlagd (0)

stadsdel/by	kvarter/utrymme	Tomt/ Reg.nr	Myndighet uppteckning
Byggnadsåtgärd		Ritnings Byggbarhetsutredning	
Byggnadslokal namn och adress Detaljplan för östra stranden LOVISA		Ritnings innehåll Jordartskarta Alternativ 2	Skala 1:2000
Ramboll Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tammerfors tel. 020 755 611 www.ramboll.fi		Plan. GEO	Project.nr 1510038531
Tsk. Joel Heiska		Ritn.nr Bilaga 7	Märke
		Coörd. Vesa Lainpelto	Dat 14.6.2019

Jordartskarta© GTK