

Mottagare
Lovisa stad

Dokumenttyp
Byggbarhetsut-
redning

Datum
20.1.2020

BYGGBARHETSUTREDNING, DETALJPLAN FÖR ÖSTRA STRANDEN, LOVISA

BYGGBARHETSUTREDNING DETALJPLAN FÖR ÖSTRA STRANDEN, LOVISA

Datum 20.1.2020

Skriven av Joel Heiska
Granskad av Vesa Lainpelto
Beskrivning Byggbarhetsutredning

Referens 1510038531

INNEHÅLL

1.	ALLMÄNT	1
2.	MARKFÖRHÅLLANDEN	2
3.	BYGGBARHET OMRÅDESVIS	3
3.1	Område 1	3
3.2	Område 2	3
3.3	Område 3	4
3.4	Område 4	4
3.5	Område 5	5
4.	ALLMÄNNA OBSERVATIONER GRUNDLÄGGNINGSSÄTT OCH JORDBYGGNAD	OM 6
4.1	Förlastning	6
4.2	Pålning och pålplattor	6
4.3	Byte av jordmassor	6
4.4	Pelastabilisering	6
4.5	Masstabilisering	6
4.6	Utfyllnad	6
4.7	Källare	7
4.8	Vågbrytare	7
5.	FORTSÄTTA ÅTGÄRDER	7

BILAGOR

- Bilaga 1 Byggbarhetskarta
- Bilaga 2 Karta över geoteknisk undersökning
- Bilaga 3 Sonderingsblanketter
- Bilaga 4 Jordartskarta

1. ALLMÄNT

Utredningen gäller planområdet på Lovisavikens östra strand i Lovisa stad. Områdets totalareal är cirka 53 hektar varav 24 hektar är markområde. Utredningsområdet är indelat i fem olika områden utgående från markförhållanden. 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 programmerades 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 till följd av den milda vintern. Som tilläggsundersökningar gjordes 10 viktsonderingar och 5 provgropar. Jordprover togs vid 2 punkter.

Information om jordarterna på området har också erhållits 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 fyllning byggs intill byggnaderna till en höjd av minst +3,10 och gatuområdena till en höjd av minst +2,80...+3,10.

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 rörledningar, 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 sättningfri konstruktion (exempelvis en byggnad med pålad grund).
- Lätta byggnader som tillåter små sättningar är 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 beläggningmaterial. 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 moränlager 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.

Endast en del av de planerade undersökningarna kunde göras på grund av markens dåliga bärighet samt den dåliga issituationen. 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 mängder och kostnader på hamnområdet mycket grova uppskattningar.

Sommaren 2019 gjordes utredningen "Loviisan Kuningattarenrannan vesialueen sedimenttitutkimus" (Sedimentundersökning av vattenområdet vid Drottningstranden i Lovisa), FCG Oy 4.9.2019. I samband med utredningen gjordes två undersökningspunkter på vattenområdet. Deras läge framgår av bilaga 2. Sedimentprover togs till 0,8...0,9 m djup. I utredningen konstaterades att enligt provtagningspunkterna är muddermassorna deponerbara på en jordavstjälpningsplats som har tillstånd att ta emot jordmassor med arsenik- och nickelhalter som överstiger tröskelvärdet. Om man vill deponera muddermassorna på landområdet måste kompletterande undersökningar göras på hela området som ska muddras och utgående från resultaten avgörs jordmassornas deponerbarhet. För deponeringen krävs dessutom tillstånd av miljömyndigheterna.

Sydväst om planområdet har en båtfarled planerats (Loviisanlahden veneväylät, Ramboll, 2008). I samband med planeringen av båtfarleden utreddes gyttjelagrets tjocklek genom pliktning. I närheten av planeringsområdets gräns var det mjuka gyttjelagrets tjocklek ca 5 m från havsbotten. Tjockleken på ler-/siltlagret under gyttjelagret och dess hållfasthetsegenskaper har inte utretts.

På området finns en konstruktion av träpålar som avgränsar ett gammalt deponeringsområde för muddermassor. Muddermassor har deponerats öster om en vägg av träpålar. På titelsidan till 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 jordlager där sättning sker kan avlägsnas genom att jordmassor byts ut eller också kan sättningar under användningen minskas genom förbelastning. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordlager 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 jordlager avlägsnas. I planeringen är det skäl att beakta 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 siltlager. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordlager 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 siltlager. Före förbelastningen ska eventuella organiska

jordlager 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 pelarstabilisering eller byte av jordmassor för att förstärka marken.

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 minska genom förbelastning. Före förbelastningen ska eventuella organiska jordlager 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 använda pelarstabilisering eller en pålplatta. I planeringen är det skäl att beakta 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 jordlager. 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 jordlager. 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 pelare.

3.4 Område 4

MARKFÖRHÅLLANDEN:

Marken består till cirka 4...8 m djup av gyttja, mjuk lera eller lös silt, under den finns 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 fyllas upp till 1...3 m över den nuvarande markytan. Höjdnivån på gatuområdet ska vara minst +2,8 och där konstruktionerna är känsliga för fukt minst +3,1.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Marken på områdena måste förstärkas. Beroende på det mjuka jordlagrets tjocklek och den kommande uppfyllnadshöjden kan man använda massa- eller pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken. Om konstruktioner med pålplatta används ska man se till att havsvatten inte infiltreras genom grova konstruktionslager ovanför eller under pålplattan till gatorna och tomterna. Det här innebär att en eventuell spärrkonstruktion, t.ex. med bentonitmatta, ska byggas.

RÖRLEDNINGAR:

Rörledningarna anläggs med pelarstabilisering eller stödpålar till ett bärande jordlager (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 jordlager (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 jordlager (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 jordlagrets tjocklek och den kommande uppfyllnadshöjden kan man använda massa- eller pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken. Om konstruktioner med pålplatta används ska man se till att havsvatten inte infiltreras genom grova konstruktionslager ovanför eller under pålplattan till tomterna. Det här innebär att en eventuell spärrkonstruktion, t.ex. med bentonitmatta, ska byggas.

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 jordlagret på området kan vara fyllnadsjord. Marken är tjälbunden. Området ligger nära havsstranden. På grund av beredskap för havsöversvämning måste gatorna och gårdsområdena sannolikt fyllas upp till 1...3 m över den nuvarande markytan. Höjdnivån på gatuområdet ska vara minst +2,8 och där konstruktionerna är känsliga för fukt minst +3,1.

GÅRDSOMRÅDEN, PARKERINGSPLATSER OCH MOTIONSOMRÅDEN:

Marken på områdena måste förstärkas. Beroende på det mjuka jordlagrets tjocklek och den kommande uppfyllnadshöjden kan man använda pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken. Om konstruktioner med pålplatta används ska man se till att havsvatten inte infiltreras genom grova konstruktionslager ovanför eller under pålplattan till gatorna och tomterna. Det här innebär att en eventuell spärrkonstruktion, t.ex. med bentonitmatta, ska byggas.

RÖRLEDNINGAR:

Rörledningarna anläggs på pelarstabiliserad mark eller med stödpålar till ett bärande jordlager (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 jordlager (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 jordlager (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 jordlagrets tjocklek och den kommande uppfyllnadshöjden kan man använda pelarstabilisering eller pålplatta för att förstärka marken. Om konstruktioner med pålplatta används ska man se till att havsvatten inte infiltreras genom grova konstruktionslager ovanför eller under pålplattan till gatorna och tomterna. Det här innebär att en eventuell spärrkonstruktion, t.ex. med bentonitmatta, ska byggas.

4. ALLMÄNNA OBSERVATIONER OM GRUNDLÄGGNINGSSÄTT OCH JORDBYGGNAD

4.1 Förbelastning

Förbelastning kan användas för att minska risken för att sättningar ska uppstå i gator, byggnader och gårdsområden under deras användningstid. Förbelastning görs exempelvis genom att fylla upp med sprängsten eller motsvarande friktionsjord. Uppfyllnadens 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. Siltlagren 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 uppfyllning för förbelastning får inte byggas på frusen mark. Vid användning av förbelastning måste man också försäkra sig om att uppfyllningen för förbelastning är stabil mot ras.

4.2 Pålning och pålplattor

Som pålar kan man använda stålbetongpålar eller stålrörspålar 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 vattentjänstledning ansluten till ett pålat hus) måste beakta eventuell sättningsskillnad 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.

4.3 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 deponeringsområden 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 botten av det mjuka jordlagret, måste sättningar i jordlagret nedanför det utbytta jordlagret beaktas i planeringen.

4.4 Pelarstabilisering

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

4.5 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 stålspont. Planeringen av masstabilisering kräver prover av markens stabiliserbarhet samt omfattande geotekniska undersökningar på området.

4.6 Utfyllnad

Utfyllnad under byggnaderna ska göras med grovkornigt jordmaterial som inte är tjälbundet, exempelvis grus, sand, grusmorän eller kross. Om man på områdena 3–5 bygger utfyllnader 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 sätt-

ningar i byggnaden. Dessutom måste man beakta den rasrisk i marken som utfyllnad kan ge upphov till. Till exempel utfyllnad som gjorts i närheten av pålade byggnader kan orsaka rotationsskred under byggnaden.

4.7 Källare

På områden där den naturliga markytan ligger under nivån för havsöversvämning rekommenderas inte byggande av källare.

4.8 Vågbrytare

Grunden för vågbrytaren anläggs genom byte av jordmassor och utfyllnad med sprängsten på ett bärande jordlager. Hur omfattande och djupt bytet av jordmassor görs bestäms utgående från en geoteknisk undersökning så att vågbrytarens sättningar och stabilitet uppfyller de tillåtna gränsvärdena.

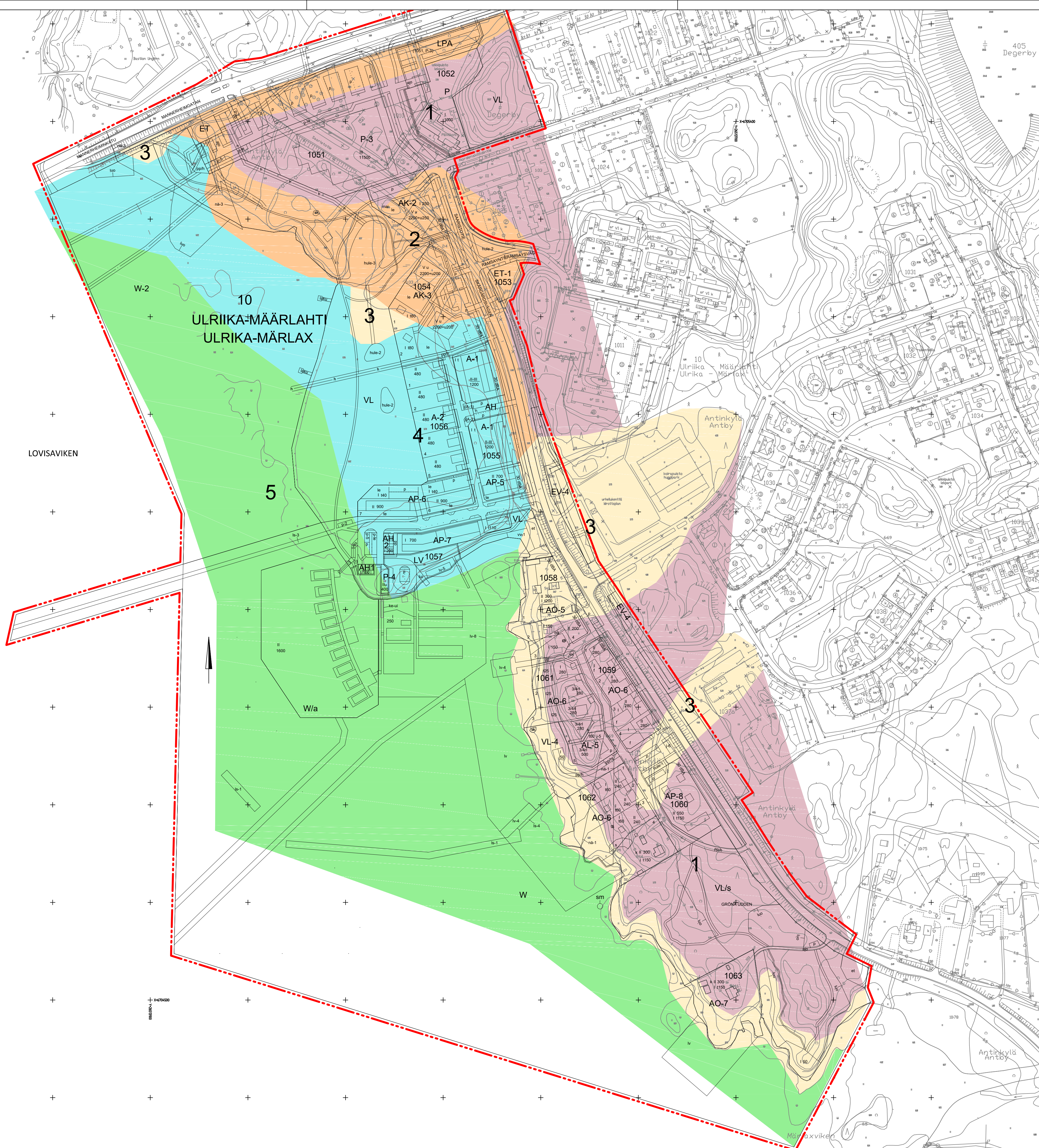
5. FORTSATT ÅTGÄRDER

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 pålplatta. För att utreda områdets egenskaper i fråga om stabiliserbarhet måste undersökningar av markens stabiliserbarhet på området göras. Dessutom måste markens sulfategenskaper samt föroreningsgrad utredas. Bergsyntans noggrannare position kan säkerställas genom bormaskinssondering.

För konstruktioner som är känsliga för fukt är lägsta tillåtna höjd +3,1.

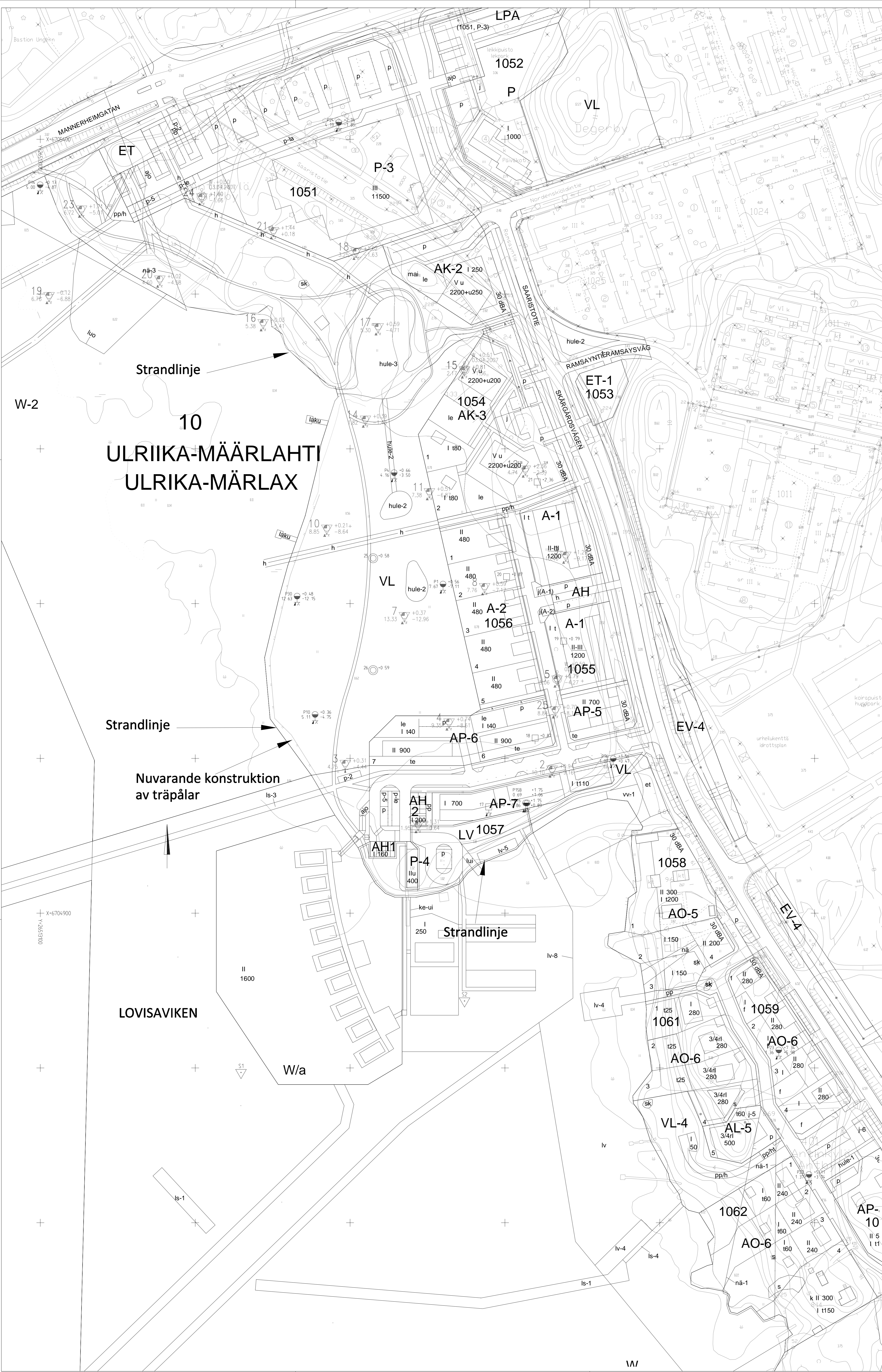
På vattenområdet och vid vågbrytaren ska kompletterande geotekniska undersökningar göras. Det finns begränsat med uppgifter om undersökningar i vattenområdet. Därför är uppskattningarna av mängder och kostnader till denna del mycket preliminära reserveringar/grova uppskattningar. På strandområdet är strandkonstruktionerna och markförstärkningarna beroende av markförhållandena och kräver kompletterande geotekniska undersökningar.

I mellersta delen av planområdet finns det nuvarande deponeringsområdet för muddermassor. Det är avgränsat från havsviken med en byggd vägg av träpålar. Ett typtvårsnitt av väggkonstruktionen finns på titelsidan av kartan över geotekniska undersökningar (bilaga 2). I områdets miljöplan finns en tanke om ytterligare utfyllnad av det nuvarande området för muddermassor. I den preliminära kostnadsuppskattningen i samband med byggarhetsutredningen finns en beredskap för detta genom installering av en fristående 5 m lång stålpontvägg bakom väggen av träpålar.



- 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 gyltja, 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 gyltja, 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, 16.12.2019

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tortti/ Rno	Viranomaismerkintöjä
Rakennusohjelmäde	Bygghetsutredning		
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Bygghetskartta	Mittakaava	1:2000
Detaljplan för östra stranden			
LOVISA	Koordinaatt/ korkeusjärjestelmä	GK26/N2000	
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenkio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ja työnö GEO 1510038531	Tiedosto
Suunn. (nimi, sukunimi, alkunimi)	Proj. / Tark.	Taski / Vesa Lainpelto	Muutos
Joel Heiska			Pvm 20.1.2020

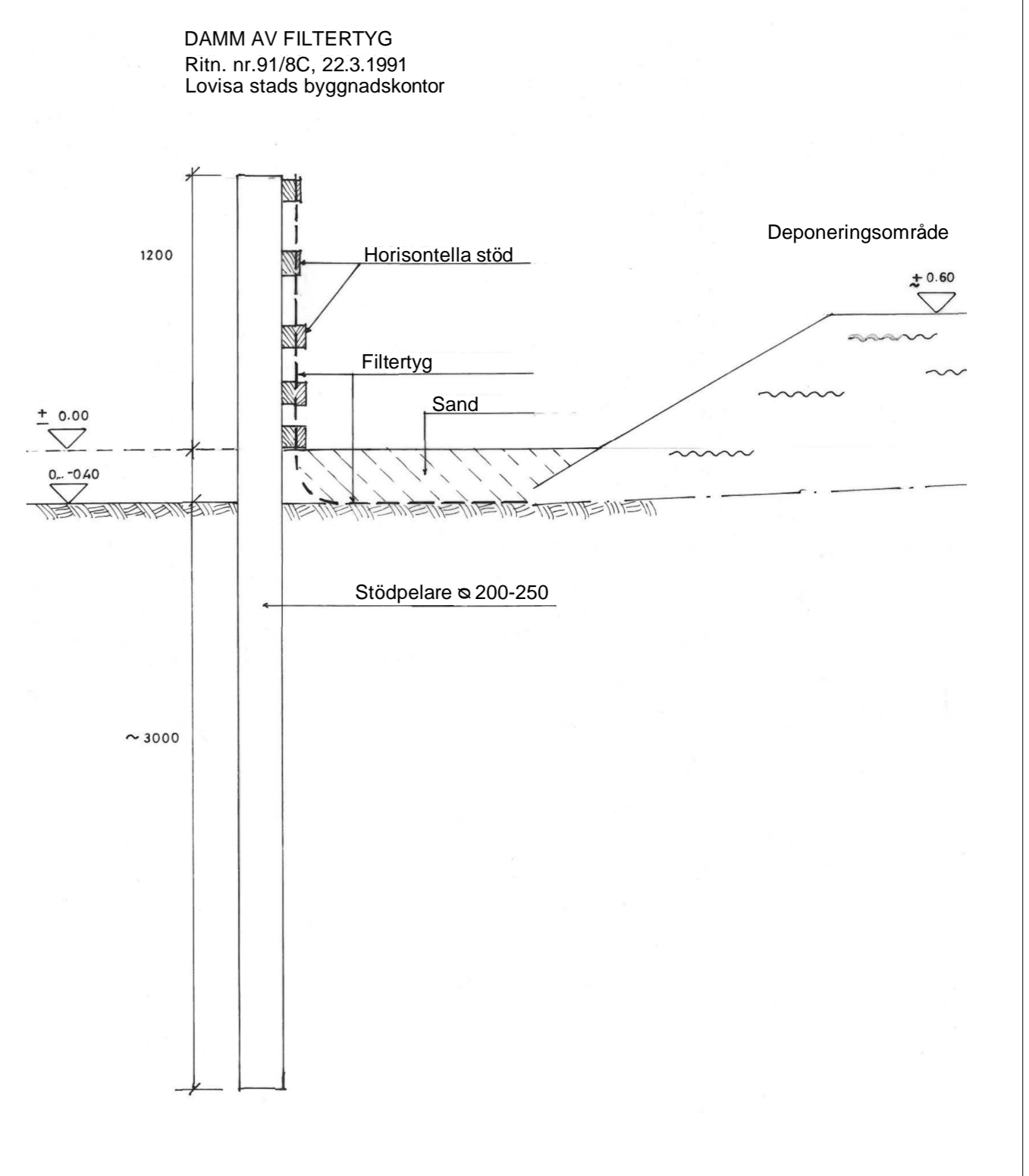


10
ULRIKA-MÄARLAHTI
ULRIKA-MÄRLAX

Nuvarande konstruktion
av tråpölar

LOVISAVIKEN

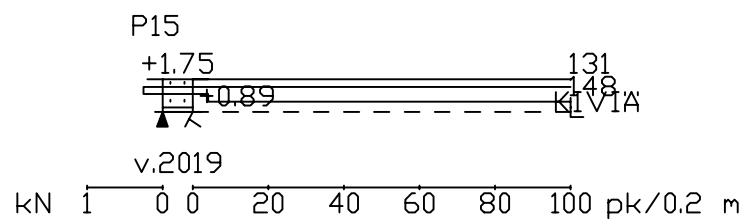
- Sedimentundersökning, FCG 4.9.2019
- Bottenundersökning Geotesti Oy: ritningar 070131-1...070131-9
12.4.2007
(höjdsystem okänt)
- Bottenundersökning Ramboll Finland Oy februari 2019
- Avgränsning av planområdet, 16.12.2019



K: osol kyli	kontrolli tila	Tontti/ R:n:o	Viranomaismerkki
Rakennusnumero	Rakennusnimen ja osion	Detailplan for östra stranden	LOVISA
Rakennusnimen ja osion	Detailplan for östra stranden	Bottenundersökningskarta	1:1000
LOVISA			
RAMBOLL	Ramboll PL 116 Paikahuvonauko 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	GEO 1510038531	Tiedosto
Suuri (nimi, sukunimi, alkunimi)	Joel Heiska	Bilaga 2	Muutos
		Arv.	Pvm
		AKol	Vesa Lainpelto 20.1.2019

\N:\PILAHIS01\01\1389\KUNNAT\1-4\LOVISA\1510038531_1\TARANNAN_ASEMAKAAVATYKANSI01_GEO\RAKENNETTAVUUSSELVITYS_TAMMIKUU_2020\LOVISA_MAAANNEBOTTENUNDRÖSNINGSKARTTA.DWG
 Tulostettu: 20.01.2020

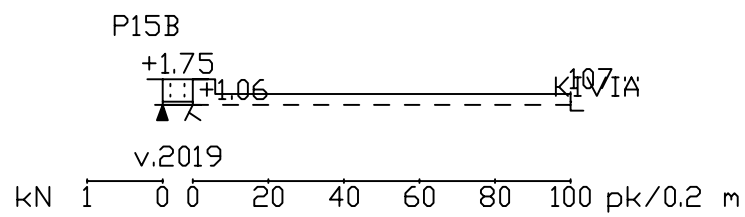
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P15
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704971.229	26513413.358	1.747
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



Skala 1:200

Skala

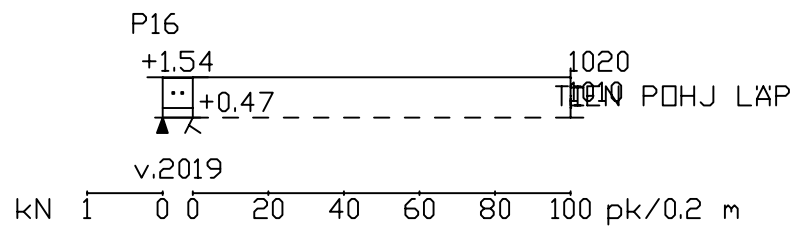
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P15B
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704971.229	26513414.358	1.747
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



Skala 1:200

Skala

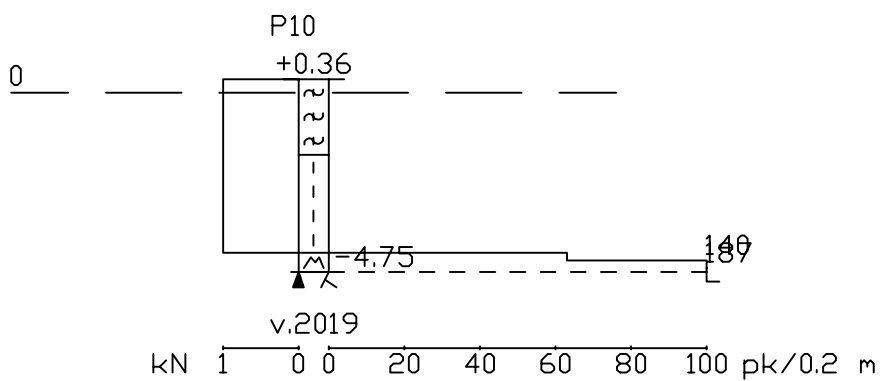
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P16
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704999.873	26513469.960	1.540
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



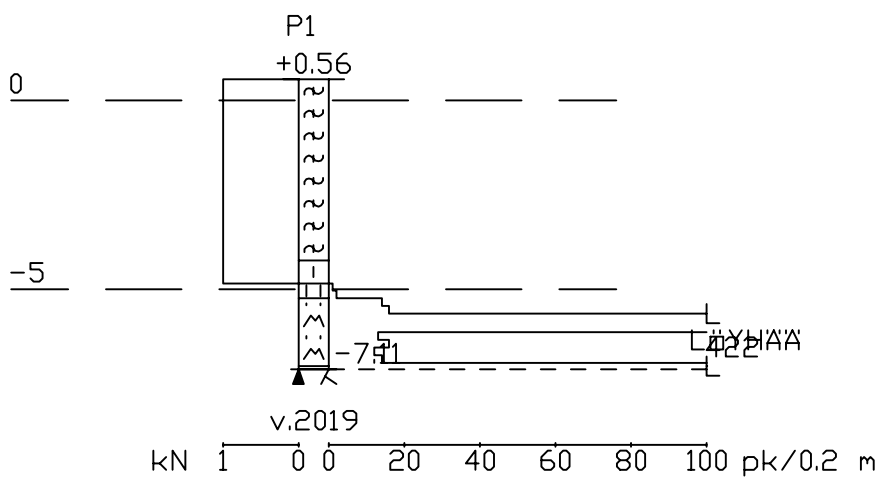
Skala 1:200

Skala

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		

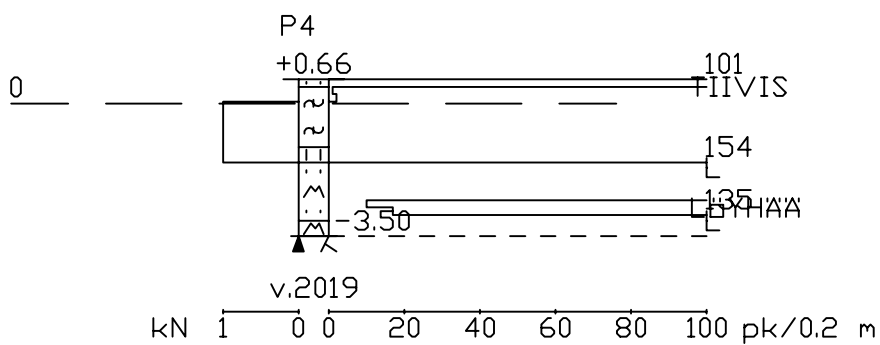


Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P1
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705112.629	26513360.017	0.562
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		25.2.2019	-
Bottenundersökning		Avslutning	
PA - viktsondering		sten, block eller berg	

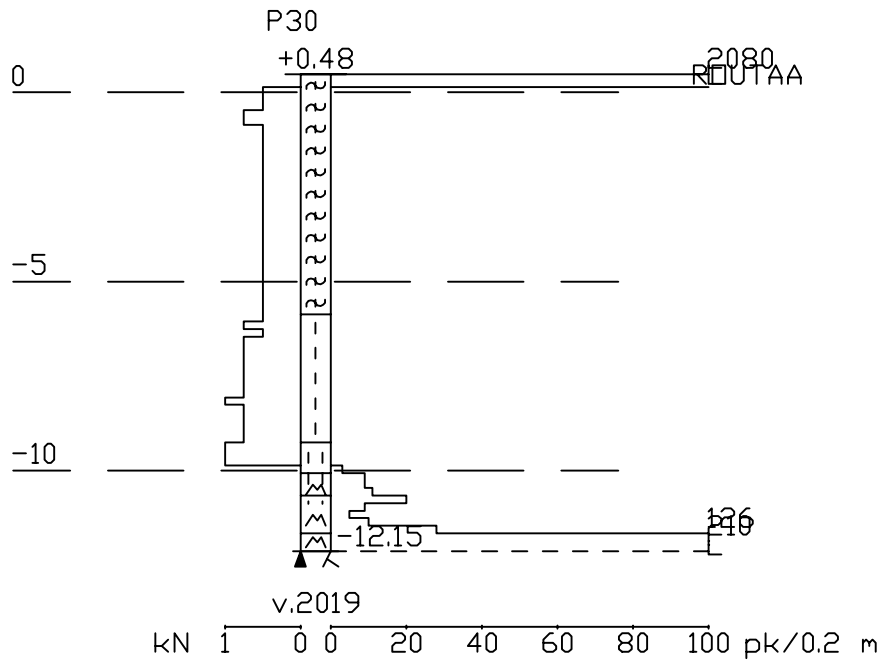


Skala 1:200

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		

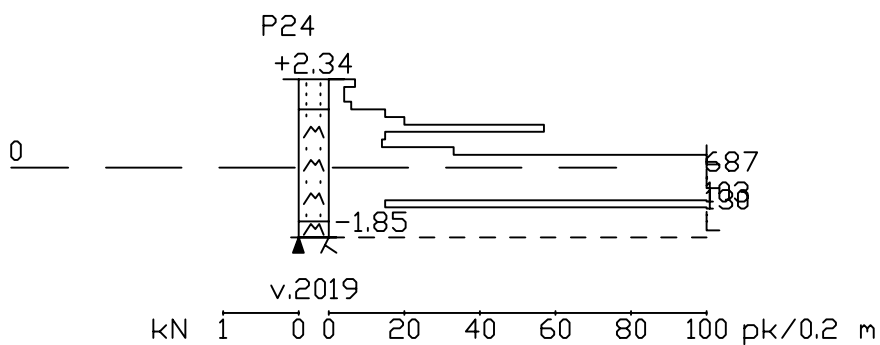


Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P30
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705104.807	26513265.790	0.484
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



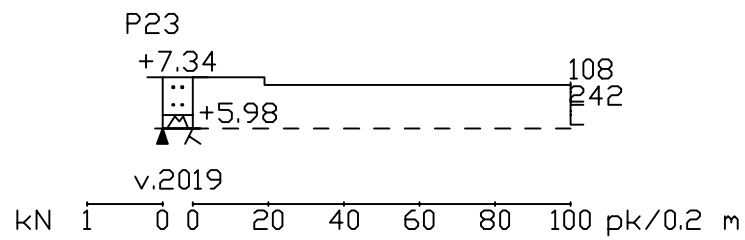
Skala 1:200

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	



Skala 1:200

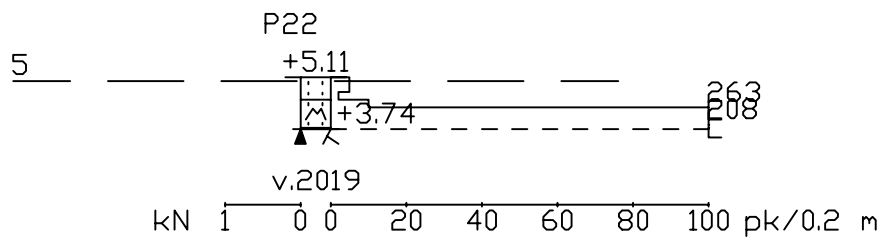
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P23
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704811.610	26513576.829	7.335
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



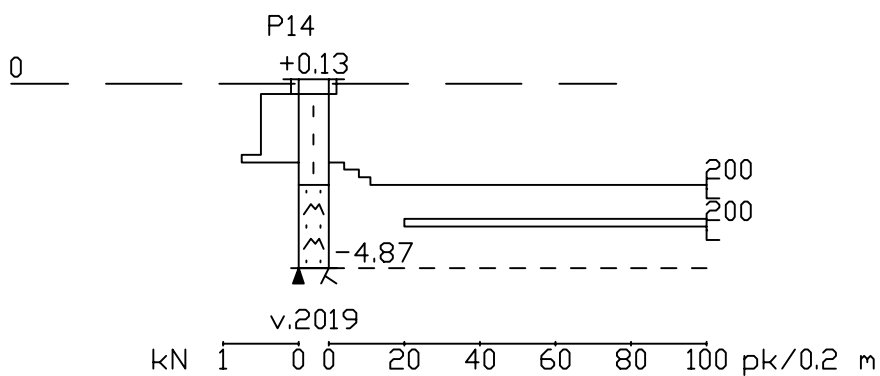
Skala 1:200

Skala

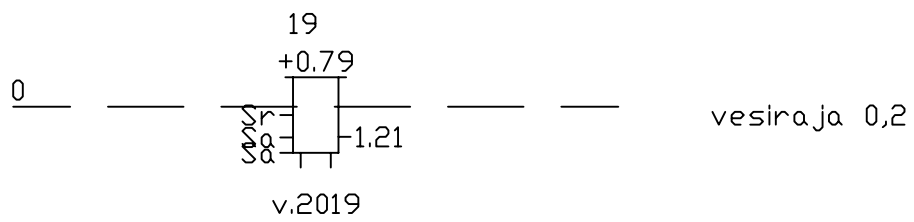
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P22
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704731.203	26513596.317	5.113
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		26.2.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



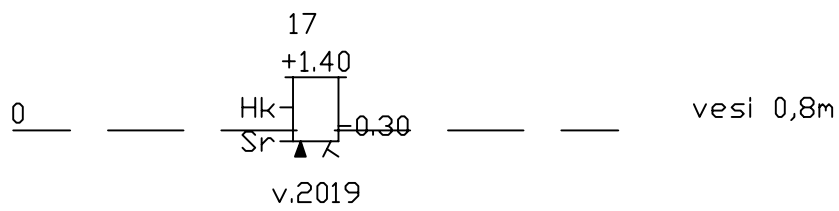
Projectnr	Project namn		Numret
15100385	ITARANTA		P14
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705370.622	26513099.884	0.129
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		27.2.2019	
Bottenundersökning	Avslutning		
PA - viktsondering	sten, block eller berg		



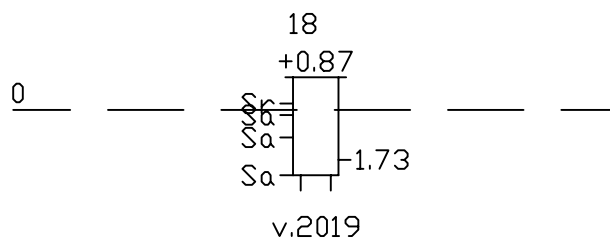
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		19
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705075.792	26513437.877	0.789
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		



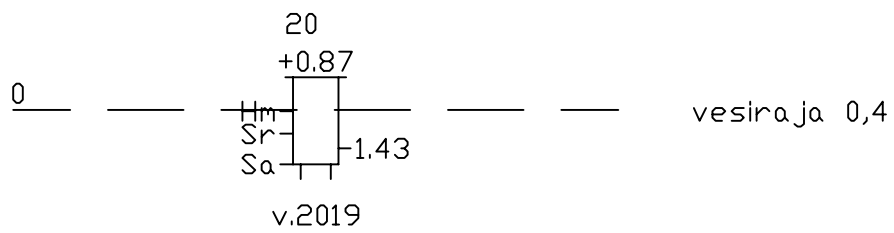
Project.nr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		17
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6704968.664	26513389.549	1.403
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	sten, block eller berg		



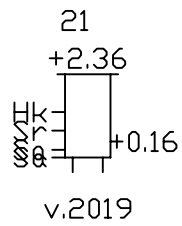
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		18
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705013.189	26513419.495	0.868
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		



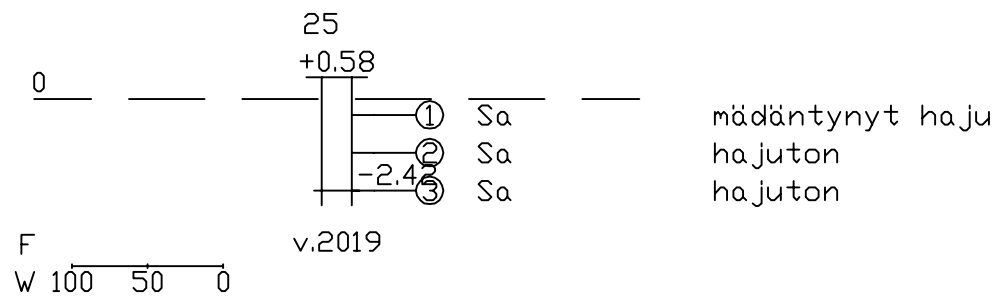
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		20
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705117.375	26513401.047	0.874
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	-
Bottenundersökning	Avslutning		
K0 - provgrop	föreskrift djup		



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		



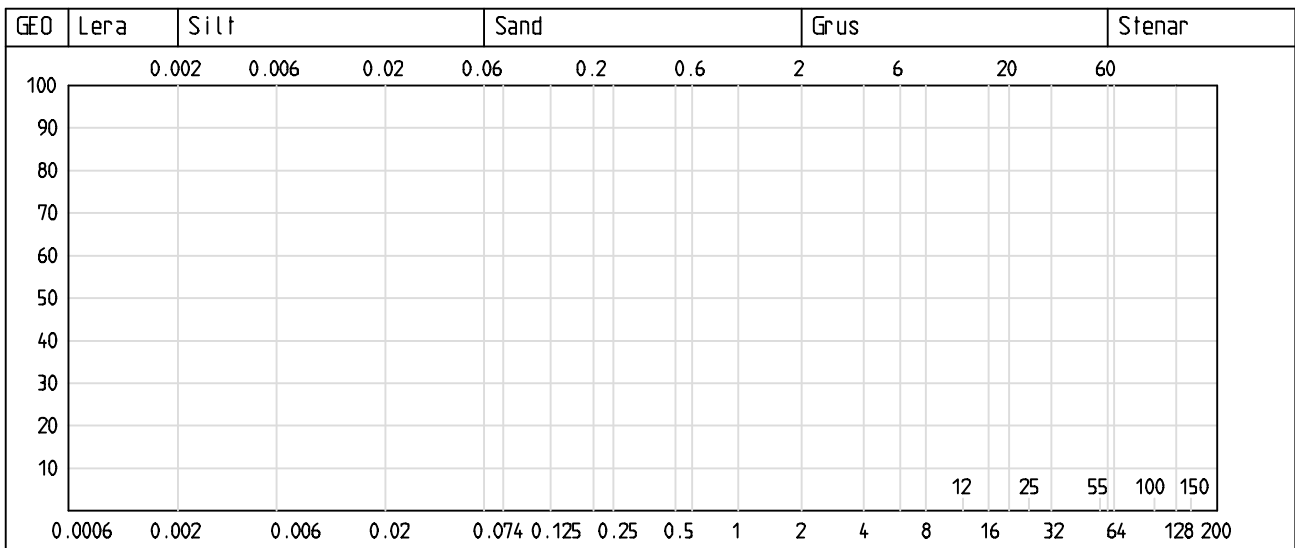
Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		25
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705129.455	26513314.866	0.581
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	
Bottenundersökning		Avslutning	
N0 - stört prov		föreskrift djup	



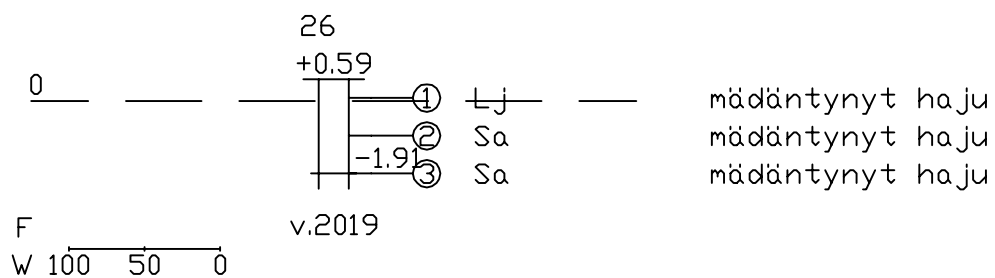
Laboratorium undersökningbeskrivning

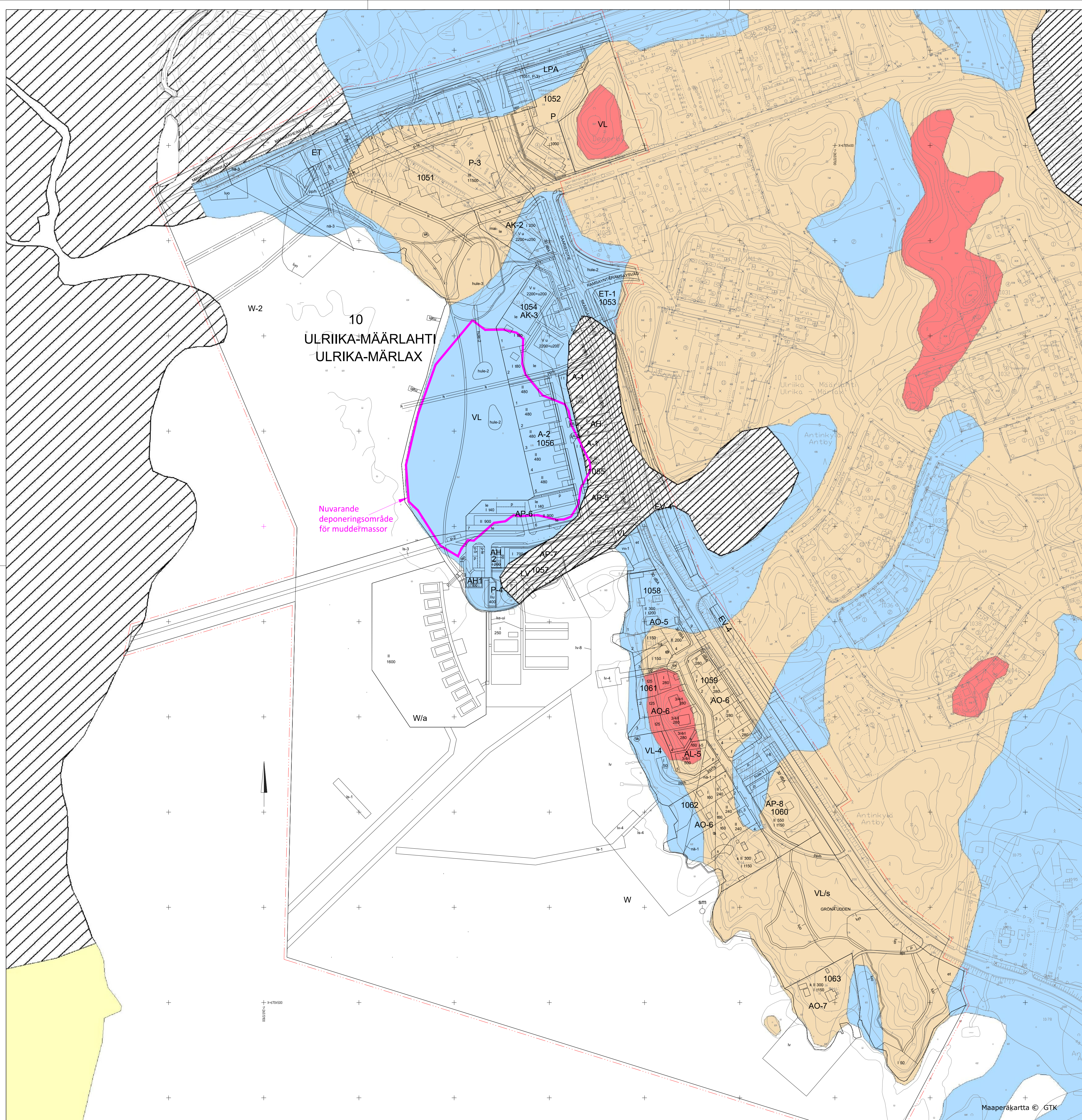
1
24.5.2019

Project namn			Numret	Project.nr	
	X	Y	Z		
	6705057.073	26513314.887	0.588		
			Bottenundersökning		
Prov numret	a	b	c		
Laboratorium numret	1/N034159414	2/N034159415	3/N034159416		
Djup	0.50	1.50	2.50		
Höjd	0.09	-0.91	-1.91		
Dat.	10.5.2019	10.5.2019	10.5.2019		
vattenhalt %					
	Lj	Sa	Sa		



Projectnr	Project namn		Numret
38531	ITARANTA		26
Koordinatsystem	X	Y	Z
3880_ETRS89-GK26FIN	6705057.073	26513314.887	0.588
Höjdsystem	Grundvatten	Bottenundersökning Dat.	
N2000		10.5.2019	
Bottenundersökning		Avslutning	
ND - stört prov		föreskrift djup	





TECKENBESKRIVNINGAR:

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

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Torhti/ Rno	Viranomaismerkintöjä
Rakennusohjelmä	Pinnustajä		
Rakennuskohteen nimi ja osote	Byggharhutsutredning		
Detaljplan för östra stranden	Jordartskarta	Mittakaava	1:2000
LOVISA	Koordinaatt/ korkeusjärjestelmä	GK26/N2000	
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala GEO 1510038531	Tiedosto
Suunn. (nime, tulkinta, allekirj.)	Maaperäkarta © GTK	Riisuosio Bilaga 4	Muutos
Joel Heiska		Maaperäkarta © GTK	Pvm 20.1.2020