

GRUNDBEREDNING AV HIRVENSALO NORRA STRAND, ÅBO



PROJEKTPLAN 21.2.2022

Innehållsförteckning

1.	PARTERNA I PROJEKTET	4
	Beställare / byggherre	4
	Konsultuppdrag	4
2.	INLEDNING.....	4
3.	MÅLSÄTTNING FÖR PLANERINGEN AV PROJEKTET.....	6
4.	PLANLÄGGNING OCH BYGGPLATS	7
5.	FASINDELNING AV BYGGANDET	11
6.	BYGGANDE.....	14
	6.1 Byggnad av stödkonstruktioner och vallar	14
	6.2 Muddring av pråmfarleden, pråmbrygga och flytande tillfällig arbetsplattform	18
	6.3 Placering av muddermassor i byggda celler	20
	6.4 Stabilisering av muddermassorna till en tekniskt tillräcklig nivå.....	20
	6.5 Utnyttjande av överskotts jord i området.....	22
	6.6 Byggnad av ytkonstruktioner.....	22
7.	Uppskattningar av materialmängderna	23
8.	Dagvattenhantering	24
9.	Skadliga ämnen i sediment och stabilisering av muddermassor	26
10.	Tidtabell och kostnader	28

Bilagor

Bilaga 1. Färjstrandens deponeringsområde, Jämförelse av två alternativa stödkonstruktioner, 15.3.2021

Liite 2. Åbo Färjstranden, Arkeologisk undervattensinventering, 16.8.2021

Bilaga 3. Färjstrandens sedimentundersökningsrapport, 27.9.2017, redigerad 14.6.2018

Bilaga 4. Utredning av föroreningen av jordmånen på Färjstrandens planerade deponeringsområde

Bilaga 5. Konsekvenser för åkergrödan_Lauttaranta15082017

Bilaga 6. Geotekniska beräkningar 28.10.2016

Bilaga 7. Färjstrandens dagvattenplan

Bilaga 8. Karta över utredningsplanen för fas 1

Bilaga 9. Förtestning av stabiliseringen av Färjstranden

1. PARTERNA I PROJEKTET

Beställare / byggherre

Stadsmiljösektorn

Planeringschef för infrastrukturen Kari Linnakoski

Ansvarig byggherre Mika Pitkänen

Massakoordinator Anne Savola

Konsultuppdrag

Projektchef Ilari Simonen

Projektkoordinator Pertti Kiiskinen

2. INLEDNING

Det primära målet med grundberedningen av Hirvensalo norra strand (Färjstranden) och det därtill anslutna deponeringsområdet är att hitta en säker plats för deponering av muddringssediment och utnyttja dem vid grundberedningen av området. På detta sätt bidrar man till att stadens strategi för skyddet av Östersjön förverkligas, utan att deponera muddermassor i havet. Andra mål är att placera överskottsjord och sprängsten som uppstår vid byggandet i Åbo stad och i synnerhet i Hirvensalo område på nära håll från deras uppkomstplatser, och på så sätt för sin del minska de olägenheter som byggandet orsakar trafiken i Åbo centrum. Projektområdet är ett område med havsöversvämning, så markytan måste höjas till en tillräcklig nivå för eventuellt senare bostadsbyggande i området.

Beslut om avstående från Åbo Hamn Ab:s deponering i havet (2.10.2018, § 363, 10659-2018). Stadsstyrelsen beslöt att inleda en utredning för att stoppa deponeringen av muddermassor i havet för Åbo stads och Åbo Hamn Ab:s del, så att man kan övergå till alternativa deponeringssätt innan år 2024.

För att de största kryssningsfartygen som byggs på Meyer Turku Oy:s varv ska kunna trafikera vattenområdet utanför varvet är det nödvändigt att fördjupa Perno varvsled (farledsnummer 3350) som leder från Viheriäisenaukko vattenområde till Åbo varv. Åbo stad har den 5.6.2020 undertecknat en fullmakt där staden befullmäktigar Meyer Turku Oy att på egen bekostnad och på eget ansvar ansöka om muddringstillstånd för de fastigheter som ägs av Åbo stad (Dnr 6539—2020). Åbo Hamn Ab har den 9.6.2020 gett sitt samtycke till muddringen för farledens del på ovan nämnda fastigheters område. Regionförvaltningsverket har fattat beslut nr 74/2021 17.3.2021 (Dnr ESAVI/11023/2020). Muddringsmassorna i Meyers farled placeras och stabiliseras i grundberedningsområdet vid Färjstranden som förvaltas av Åbo stad. Muddringen av Meyers farleder och

utrustningsbassäng inleds hösten 2022. Genom grundberedningen fungerar deponeringsområdet som område som främjar bostadshöghusområdet i enlighet med delgeneralplanen för Hirvensalo.

På vattenområden som ägs av staden utförs bland annat årliga muddringar som är nödvändiga för hamnverksamheten. I nästan alla muddringsobjekt under de senaste åren har man hittat miljöskadliga föreningar. På grund av den stora mängden svagt förorenade sediment som uppstår inom muddringsverksamheten och den begränsade kapaciteten i deponeringsområdet för svagt förorenade sediment kommer det i framtiden att finnas brist på deponeringsplatser. Om man inte i framtiden kan anvisa en placeringsplats för svagt förorenade massor, kan det i värsta fall förhindra nästan alla planerade muddringar i stadens vattenområde.

Grundberedningsområdet vid Hirvensalo norra strand ligger i Hirvensalo på impediment mellan Latokari och Beckholmen, som för närvarande har använts för lagring av små mängder sprängstensmassor samt som avstjälningsplats för snö.



Bild 1. Projektområdets läge. Bild: opaskartta.turku.fi (1/2022)

Enligt preliminära beräkningar är det möjligt att deponera 630 000-805 000 m³tfm jordmassor i området.

För grundberedningen av Färjstranden har vatten- och miljötillstånd sökts för projektet. Nr 440/2020, Dnr ESAVI/12955/2018 Vattenbyggnadsarbeten i anslutning till grundberedningen av Färjstranden, Åbo och Nr 441/2020, Dnr

ESAVI/12983/2018 återvinning av avfallsmaterial vid utfyllnad av mark- och havsområden, Åbo.

Tillstånden har publicerats i regionförvaltningsverkets webbtjänst den 17.12.2020. För de lagakraftvunna tillstånden håller man på att göra en tillståndsändring.

Projektet omfattar byggande av bank/stöd på havssidan, muddring av pråmleden, utfyllnad av vattenområdet samt utnyttjande av sediment och överskottsjord som inte kan deponeras i havet vid grundberedningen av området och landskapsarkitektur i området. Muddringssedimentet stabiliseras för att uppnå de tekniska målen och minska metallernas löslighet. Både kommersiella och nya bindemedel kommer att användas som stabiliserande bindemedel, såsom kraftverksaska och avfallsgips.

3. MÅLSÄTTNING FÖR PLANERINGEN AV PROJEKTET

Livskraftig sjötrafik påverkar också stadens näringsverksamhet och utveckling både ekonomiskt och som en faktor som möjliggör nya affärsverksamhetsmodeller.

Hamnarna har stor betydelse för exporten i det levande Finland, eftersom cirka 90 procent av vår export till världen går via hamnarna. Betydelsen av underhållet av farlederna framhävs av att Åbo hamn är viktig för sjötrafiken och utrikeshandeln i Finland samt för Åbo stad. 60 procent av passagerartrafiken mellan Finland och Sverige samt 40 procent av frakttrafiken mellan länderna går via Åbo passagerarhamn. Åbo Hamn är viktigt även för Finlands försörjningsberedskap. Åbo hamn är en del av Europeiska unionens TEN-T-kärnnät och den interna trafikkorridoren mellan Skandinavien och Medelhavsområdet, vilket ställer egna krav på hamnledningarnas framkomlighet. Dessutom framhävs hamnens betydelse för Åbo stad av att hamnverksamheten har skapat flera tusen hamnbundna arbetsplatser.

Åbo Hamn ska trygga trafikdugligheten hos de farleder som leder till hamnen och hamnbassängen, dvs. det officiella fardjupet. Muddringarna i hamnen är för närvarande underhållsmuddringar för att säkerställa att de farledsdjup som meddelats sjöfararna är korrekta. Mest påverkas behovet av muddring av fasta partiklar från Aura å:s ström.

Det uppstår rikligt med jordmassor från muddringarna i Åboregionen under de kommande 10 åren. Dessutom uppstår överskottsjord i och med annat byggande. Massor som behöver deponeras kommer redan under hösten 2022 från Meyer Turku Oy:s muddringar.

Faserna för byggandet av området har preliminärt indelats i tre delar. Det finns flera slutliga fyllnadsfaser beroende på när muddringsprojekten och deras deponeringsbehov sker i Åboregionen.

Det första skedet i byggandet av området är muddring av pråmleden, byggande av pråmbrygga, vattenhanteringsbassäng, byggplatsväg och de första deponeringscellerna. Sprängsten som kan användas vid byggandet av området har tidigare hämtats till området. I den första fasen görs deponeringen på höjdnivå + 3... + 4, dvs. cirka 2... 3 m ovanför den nuvarande markytan.

I det andra skedet sprids deponeringen till nivån + 3... + 4 på fastigheten 853-402-1-72 intill.

I den tredje fasen stöds sidan mot havet och massorna deponeras på nivån + 3... + 6. En egen jämförelserapport (Ramboll Finland Oy, Landdeponeringsområdet vid Färjstranden, Jämförelse av två alternativa stödstrukturer, 15.3.2021, Bilaga 1) har upprättats över stödet vid kanten mot havet.

Grundberedningen av Färjstrandens område gör det möjligt att i framtiden bygga högklassigt höghusboende i området. Målet i stadens strategi är att staden ska växa, vilket kräver attraktiva boendeobjekt. Det maritima Åbos betydelse framhävs när området kring Färjstranden ligger i närheten av Slottsudden som håller på att utvecklas. De attraktiva områdena ökar intäkterna från stadens fastighetsutveckling. Andra mål är att placera överskottsjord och sprängsten som uppstår vid byggandet i Åbo stad och i synnerhet i Hirvensalo på nära håll från deras uppkomstplatser, och på så sätt för sin del minska de olägenheter som byggandet orsakar trafiken i Åbo centrum. Långtradartrafiken ger också upphov till en stor mängd CO₂, kväve- och partikelutsläpp. Genom att placera de grävda massorna så nära uppkomstplatsen som möjligt stöder vi också målet om en kolneutral kommun.

4. PLANLÄGGNING OCH BYGGPLATS

I planeringsområdet godkände landskapsfullmäktige etapplandskapsplanen för markanvändningen, servicen och trafiken i Egentliga Finlands tätorter 11.6.2018. Planeringsområdet har markerats som målområde för stadsutveckling och område för tätortsfunktioner samt delvis som rekreatiomsområde/-objekt. Ett utdrag ur landskapsplanen på planeringsområdet och i dess närhet visas på bild 2.

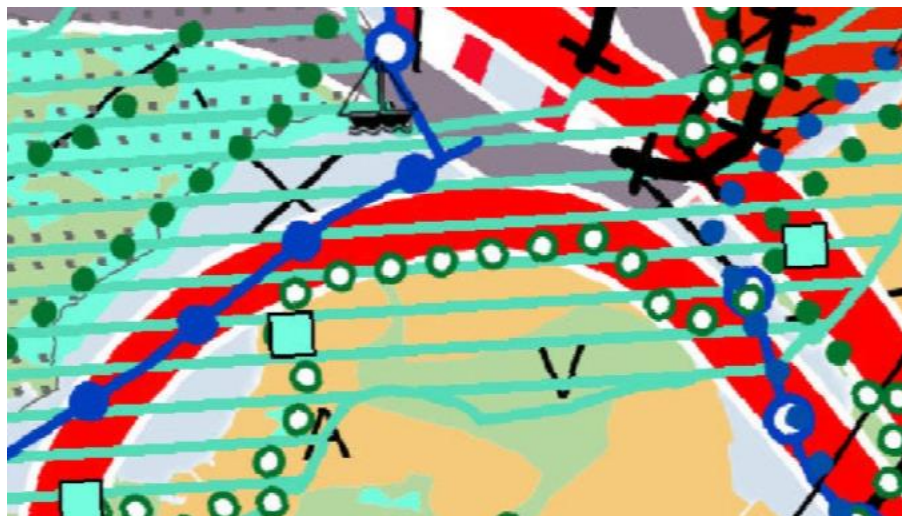


Bild 2. Deponeringsområdet har i etapplandskapsplanen betecknats som målområde för stadsutvecklingen, område för tätortsfunktioner och rekreationsområde.

I delgeneralplanen för Hirvensalo, som trädde i kraft den 11.12.2021, har planeringsområdet nästan uteslutande angetts som ett höghusdominerat bostadsområde. Dessutom har planeringsområdet i den lilla västra delen betecknats som ett nationellt värdefullt landskapsområde och i den östra delen som ett regionalt värdefullt landskapsområde. Området är en del av en nationalstadspark (sp). Området behöver också förenhetligas och bli tätare. En friluftsled går genom området. I områdets södra kant finns en luomarkering med vilken man avgränsat åkergrödornas förekomstområde inom rekreationsområdet.

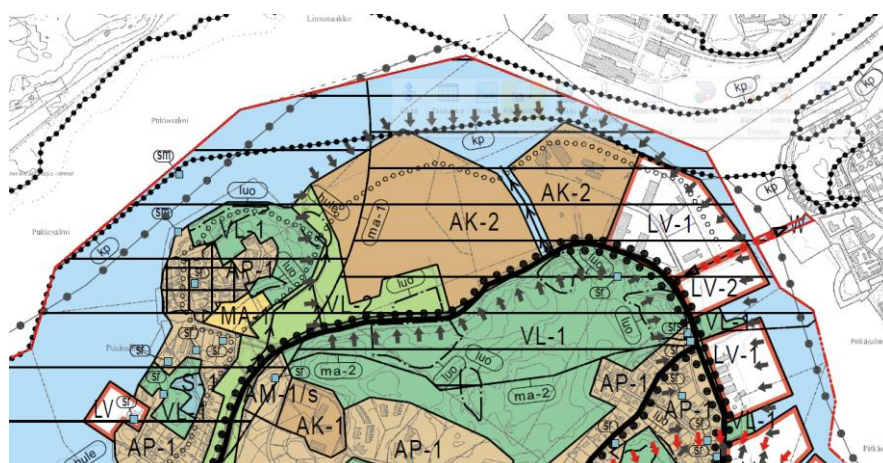


Bild 3. Utdrag ur delgeneralplanen för Hirvensalo som godkännts av stadsfullmäktige den 11.6.2018

I delgeneralplanen har området i huvudsak betecknats som ett höghusdominerat bostadsområde.

Planeringsområdet omfattas i sin helhet av detaljplaneringen. På området gäller Färjstranden 9-14, Trafikområden detaljplan (853 32/1951), som trädde i kraft den 4.11.1952. I planen har området i huvudsak betecknats som ett område för industri- och lagerkvarter. Ett parkområde har märkts ut i mitten av området och på den västra kanten.

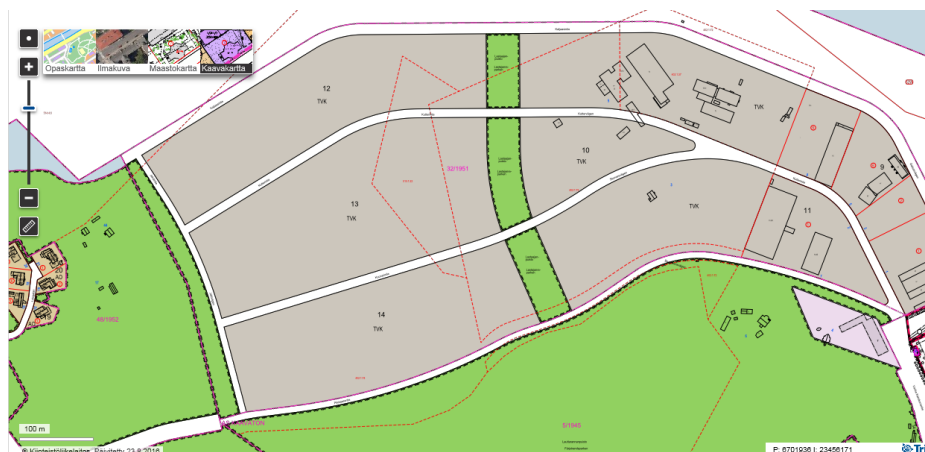


Bild 4. Utdrag till Färjstranden 9-14, trafikområden i detaljplan 953 32/1951.

Marken i området består huvudsakligen av mjuk gyttjig lera, med undantag av spetsen i områdets norra del, där bergsytan ställvis är synlig. Som tjockast är leran i områdets mellersta del cirka 25 meter tjock. Under leran finns ett moränlager med berg under.

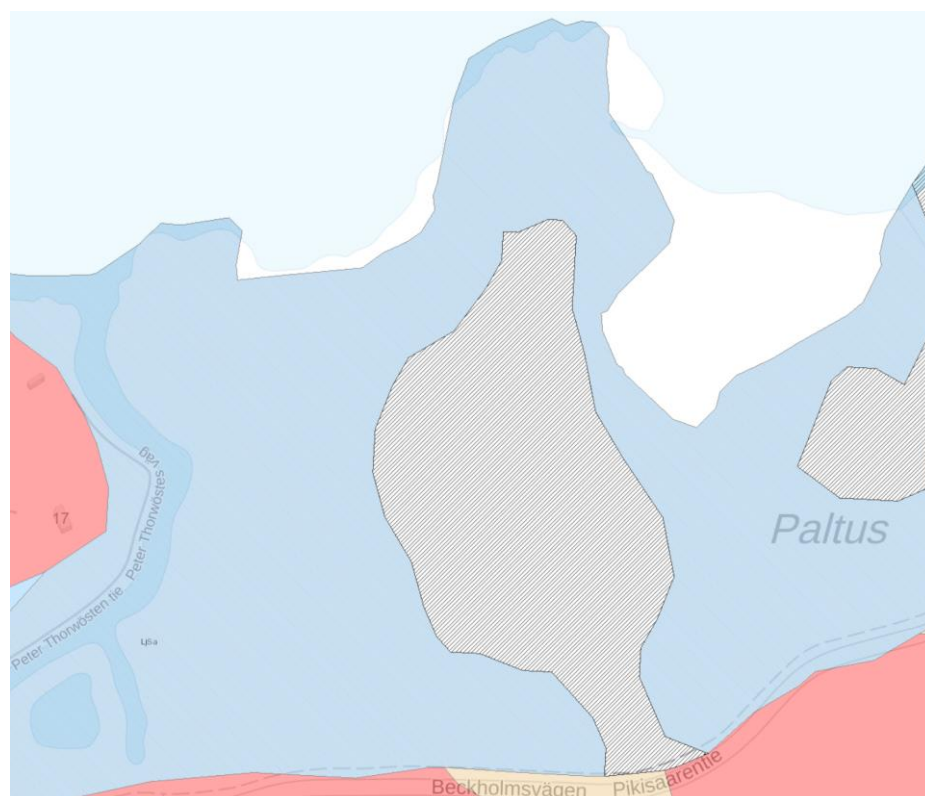


Bild 5. Jordmånskarta (GTK markkammare 18.2.2022). Blå är lera och grå fyllnadsjord (sprängsten). Berghällarna i områdets norra del skiljer sig inte från jordmånskartan.

Söder om området finns Beckholmsvägen. Via den hämtas de massor som importeras via marktransporter till området. Öster om området finns Latokari, där det finns permanenta byggnader och vattendragskonstruktioner, såsom bryggor. Vid områdets västra kant finns ett brett dike som leder dagvatten. Väster om diket finns Beckholmsområdet. Området har ett permanent byggnadsbestånd.

Det har gjorts marinarkeologiska undersökningar i området, av vilka det kan konstateras att det inte finns värdefulla arkeologiska objekt under vatten i området (Bilaga 2).

Vid den pråmled som ska muddras har halterna av skadliga ämnen i sedimenten undersökts (Bilaga 3 och Bilaga 9).

Föroreningen av jordmånen i deponeringsområdet som planerats i markområdet har utretts i FCG:s forskningsrapporten (Bilaga 4). Enligt rapporten bedöms de halter av skadliga ämnen som konstaterats vid objektet inte medföra någon miljö- eller hälsorisk för den nuvarande eller kommande verksamheten. Objektet behöver inte iståndsättas. I objektet konstaterades inte heller något behov av att begränsa markanvändningen eller användningen av marks substanser på grund av halterna av skadliga ämnen.

Det finns fyra fastigheter i projektområdet. Fastigheterna 853-514-4-0, 853-402-1-74 samt 853-510-1-22 ägs av Åbo stad. Fastigheten 853-402-1-72 ägs av Senatfastigheter. Förhandlingar om överföring av äganderätten till området har förts med Senatfastigheter i samband med planläggningen av Pihlajaniemi. Stadsfullmäktige har 14.2.2022 § 25 godkänt förhandsavtalet om fastighetsköp i Latokari som en del av markanvändningsavtalet för förslaget till ändring av detaljplanen för Pihlajaniemi. Senatfastigheters område har varit med i översiktsplaneringen, och byggandet inleds efter att markägandet har övergått till Åbo stad. Placeringen av fastighetsgränserna i projektområdet presenteras på bild 6.

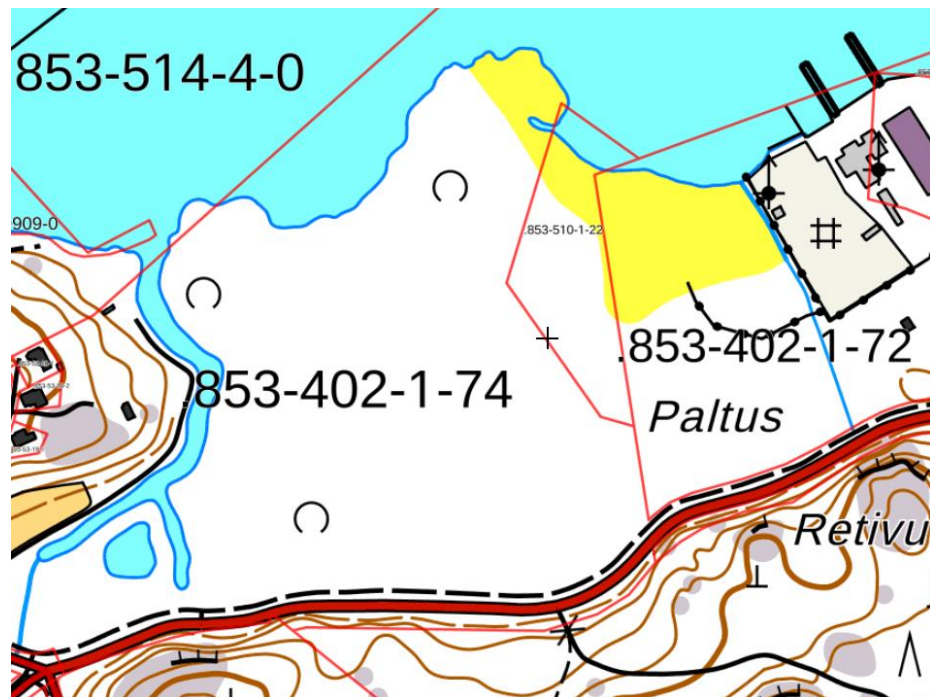


Bild 6. Projektområdets fastighetsgränser och fastighetsbeteckningar (LMV:s kartplats 18.2.2022)

5. FASINDELNING AV BYGGANDET

Planeringen av markanvändningen i området och tillståndsbesluten ställer upp ramen för planeringen. Konsekvenserna av byggandet i området för miljön och landskapet m.m. behandlas närmare i delgeneralplanen för Hirvensalo.

Området byggs i faser. Byggandets faser har preliminärt indelats i tre delar. Det finns flera slutliga fyllnadsfaser beroende på när muddringsbehoven infaller i fråga om byggandet av området.

Det första skedet i byggandet av området är muddring av pråmleden, byggande av pråmbrygga, vattenhanteringsbassäng, byggplatsväg och de första deponeringscellerna. Sprängsten som kan användas vid byggandet av området har tidigare hämtats till området. I den första fasen görs deponeringen på höjdnivå + 3... + 4, dvs. cirka 2... 3 m ovanför den nuvarande markytan.

I det andra skedet sprids deponeringen till nivån + 3... + 4 på fastigheten 853-402-1-72 intill.

I det tredje skedet stöds sidan mot havet och massorna deponeras på nivån + 3... + 6, dvs. 2... 5 m ovanför den nuvarande markytan. Det har gjorts en

egen jämförelserapport om stöttningen av kanten mot havet. Rapporten presenteras i sin helhet i bilaga 1.

Byggandet av ett område enligt delgeneralplanen som ett höghusdominerat bostadsområde förutsätter beredskap för översvämningar, så byggandet måste ske på en tillräcklig höjd. På låglänta byggplatser som gränsar till havet och andra låglänta byggplatser enligt gällande byggnadsordning ska den lägsta golvhöjden vara minst + 2,65 meter (N2000-systemet). Dessutom ska vågmarginalen beaktas vid behov.

Söder om planeringsområdet finns åkergröda som nämns i bilaga IV a till habitatdirektivet. Våren 2017 gjordes en preciserande kartläggning av förekomsten av åkergröda i området. Konsekvenserna av det planerade projektet för åkergröda och skyddsplanen för att lindra konsekvenserna utarbetades för området utifrån kartläggningsresultaten 2017. Planen presenteras i sin helhet i bilaga 5. Kompensationen för åkergrödans livsrum enligt skyddsplanen har byggts i sin helhet 2019 och för det område som ska byggas har en skyddszon anvisats där endast rena jordmassor deponeras. Kontrollen av åkergröda har genomförts årligen och kontrollprogrammet enligt tillståndet godkänns av NTM-centralen.

I slutläget ska fyllnadsmassornas tekniska kvalitet vara på en sådan nivå att kommunal teknik och byggnader kan byggas. Områdets stabilitet ska vara på en tillräcklig nivå även i varje skede av fyllningsarbetet. Fyllningsnivåerna och områdets totala geotekniska stabilitet har granskats i bilaga 6. Områdets stabilitet i den slutliga fyllnadssituationen ska tryggas med stöd av kanten som byggs vid stranden. Stabiliteten under arbetet i fas 1 och 2 förutsätter inte tungt stöd av kanten.

Under fyllnadsarbetet leds områdets dagvatten till de planerade sedimenteringsbassängerna för suspenderat material med hjälp av dagvattnets fångstdiken. I bassängerna grundar sig vattenreningen på sedimentering av fasta partiklar. Dagvattnets åtkomst från fyllnadsområdet till åkergrödornas skyddsområde förhindras. Ledande av dagvatten och sedimentering av fasta partiklar i området under fyllningsarbetet och i den slutliga situationen presenteras i sin helhet i bilaga 7.

Muddrade massor hämtas till området i huvudsak sjövägen. I området ska det finnas en led vars luckringsnivå ska vara -4.0 eller djupare. För pråmar behövs dessutom en tillfällig förtöjningsbrygga för avlastning av lasten. De massor som ska muddras för farleden deponeras på det deponeringsområde / deponeringsceller som byggs bredvid farleden.

Arbetet ska utföras stegvis så att det alltid finns tillgång till deponeringsvolym när det behövs. Under utarbetandet av projektplanen behövs deponering

främst för Meyers muddringsmassor samt i samband med anläggande av pråmleden och förtöjningsbryggan vid Färjstranden i fas 1. Överskottsjordar uppstår kontinuerligt från andra byggprojekt. Byggnadsplaneringen för faserna 2 och 3 ska göras närmare byggandet i den aktuella fasen, när utgångspunkterna för planeringen inklusive behovet av deponeringsvolym är klara. En plan för fasindelning på utredningsplansnivå för fyllnadsfas 1 finns i bilaga 8. Även kostnadsberäkningarnas noggrannhet varierar enligt planeringsgraden. Den mest exakta bedömningen kan göras för deponeringsfas 1.

Enligt en preliminär uppskattning tar det cirka 15 år att göra deponeringen helt färdig. I det slutliga skedet presenteras det landskapsmässiga målet för grundberedningen på bild 7.

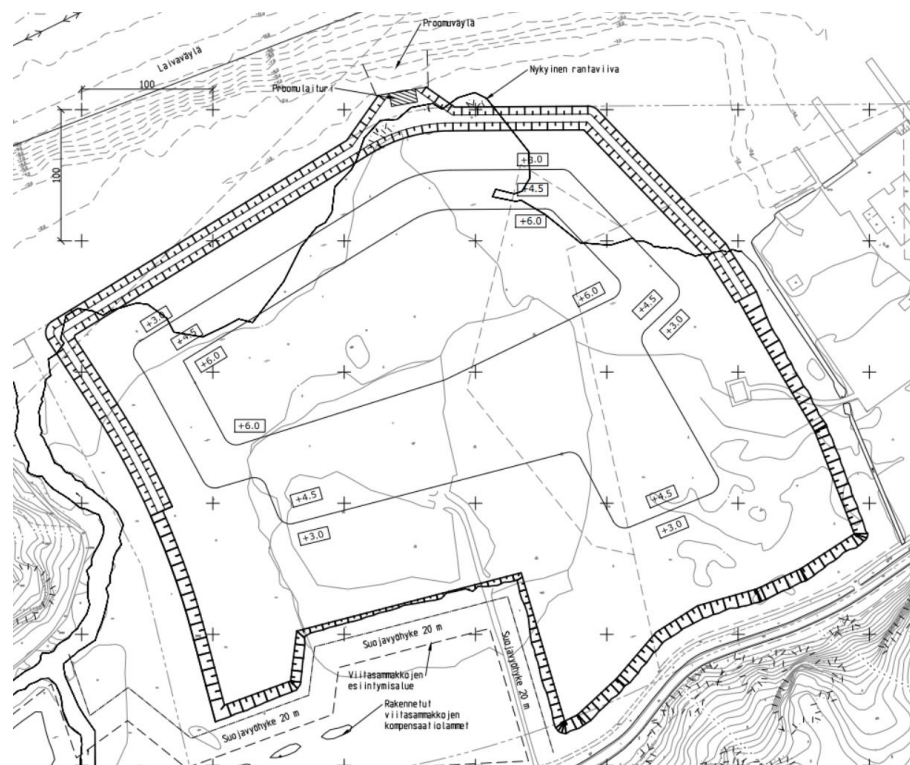


Bild 7. Målläge för grundberedningen på området

I den första fasen byggs endast den del av området som Åbo stad besitter på fastlandets sida. Bild 8 visar principen om eventuella deponeringsbassänger för muddermassor i den första fasen.

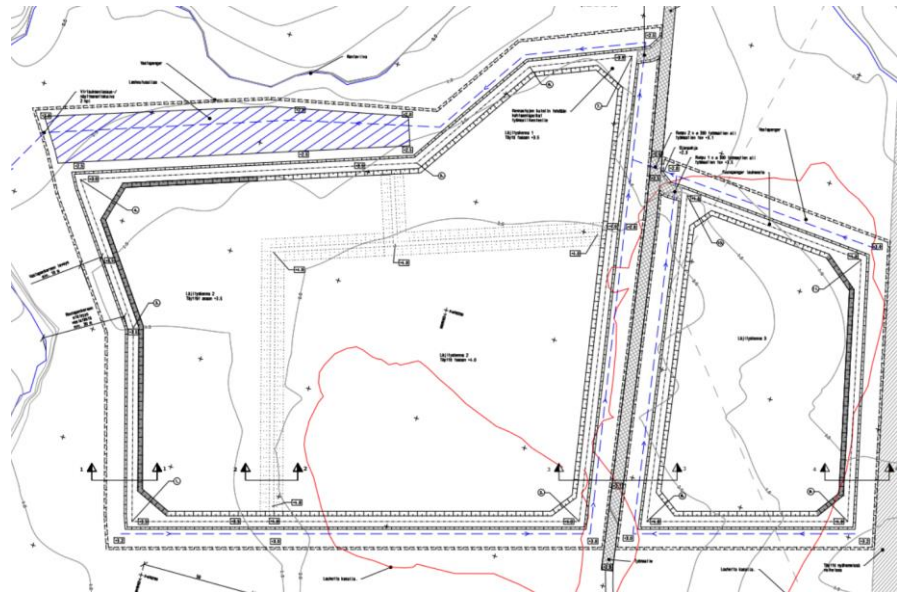


Bild 8. Eventuella deponeringsbassänger för muddermassor i byggnadsfas 1 och behandlingsbassäng för dagvatten (blått raster)

6. BYGGANDE

Byggandet i området, fyllnadsnivåerna, arbetsordningen och andra omständigheter begränsas avsevärt av den mjuka och svagt bärande bottenjorden, den ram som markanvändningen och de gällande tillstånden ställer, det snabba behovet av deponering av massor samt de krav som ställs på hanteringen av dagvatten. För byggandet av området föreslås ett alternativ som emellertid har en flexibel lösning så att planeringen kan preciseras när faserna och deponeringsbehovet preciseras. Trots flexibiliteten kommer alternativet till de krav som ställs på den slutliga situationen.

Den till kostnaderna största enskilda delen av byggandet i området som indelas i alternativ är lösningen på stöttningen av kanten mot havet i fas 3. Det har gjorts en egen jämförelserapport om stöttningen av kanten mot havet. Rapporten presenteras i sin helhet i bilaga 1. Beslutet om byggandet av muren blir aktuellt 2027 i samband med byggnadsplanen. Valet av mur påverkas i hög grad av områdets eftersträvade planläggningseffektivitet och önskade utseende.

6.1 Byggande av stödkonstruktioner och vallar

I planeringsområdet byggs olika vallar stegvis. Vallarna är en vall eller stödvägg som byggs i närheten av vattengränsen, kantslänter på fastlandet samt mellan- eller kantvallar som behövs för att separera cellerna inne i området och som också kan fungera som byggplatsvägar.

Det har gjorts en egen jämförelserapport om stöttningen av kanten mot havet. Rapporten presenteras i sin helhet i bilaga 1. Det är nödvändigt att bygga upp stödet på havssidan senast i början av fyllningsskedet 3.

I rapporten har man jämfört två från varandra avvikande sätt att bygga en stöttning av kanten. Alternativ 1 är en förankrad stödvägg och alternativ 2 är en kantvall som är beroende av pelarstabilisering. Båda alternativen är tekniskt genomförbara, även om strukturen enligt alternativ 2 veterligen inte har genomförts tidigare i Finland.

I alternativ 1 monteras en stödvägg av stål bestående av borrhålor och stålspontar från färjan i havet. Väggen borrhålor sträcker sig till berget eller ett tillräckligt djupt, tätt moränlager. Väggen förankras i klippan med spännankare. Den del av stålkonstruktionen som exponeras för havsvatten skyddas mot korrosion med en kantbalk av betong. Den del av berget som ligger nära markytan byts ut mot sprängsten.

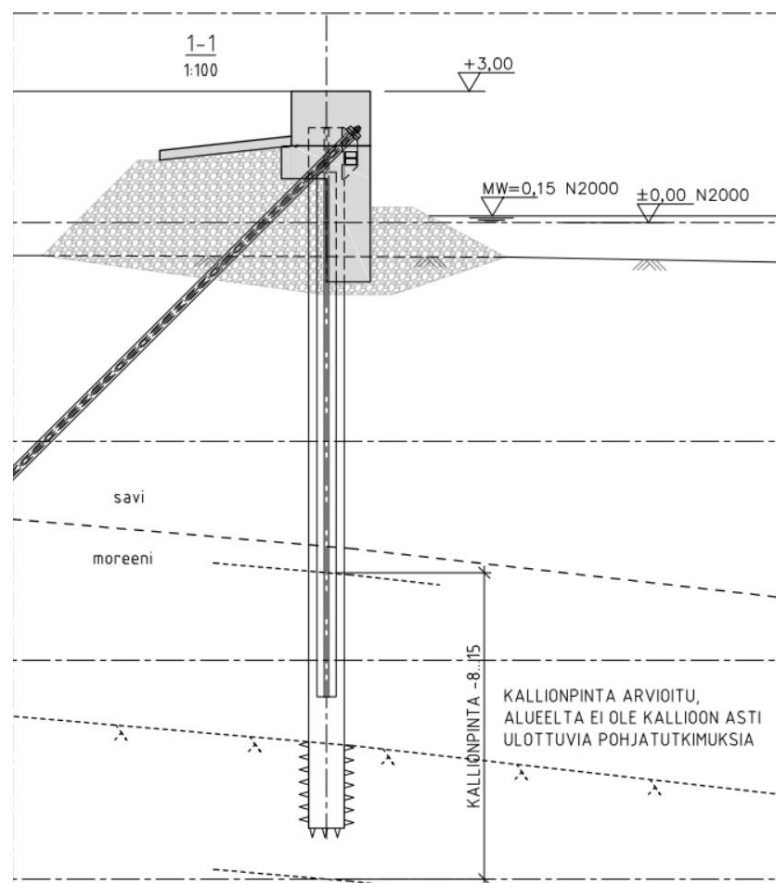


Bild 9. Illustration av kantstödet alternativ 1

I alternativ 2 monteras kalkcementpelare bestående av bl.a. kalk och cement på färjan i havet. De stabiliseringspelare som uppstår på detta sätt monteras i lerans nedre yta, så nära den täta bottenmoränytan som möjligt. Ovanpå pelarna byggs en kantvall av sprängsten.

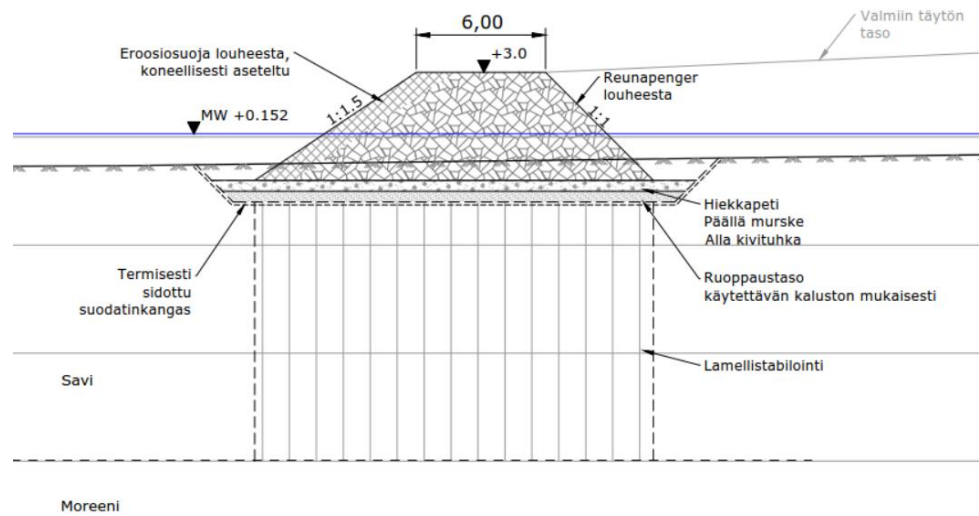


Bild 10. Illustration av kantstödet alternativ 2

Enligt en preliminär uppskattning kostar stödet för kanten enligt alternativ 1 cirka 18 040 000 € och enligt alternativ 2 12 720 000 €.

Vid områdets östra, södra och västra kanter används samma principer för kantbrytningsvallen som vid byggande av en sida mot havet. Vallarna och kantslänterna på fastlandssidan byggs med lämpliga överskottsjordar, såsom friktionsjord och sprängsten. Även sprängsten som redan finns på platsen kan användas. Vid behov byggs byggplatsvägar på vallarna, som också fungerar som vallar som håller upp deponeringsmassor. Vallarnas inre kanter kläs med filterduk för att förhindra spridning av fint material när man håller på att deponera muddringssediment eller silt- och lermassor bakom vallen. Om man vill förhindra att torkvatten som urskiljs från muddermassan rinner genom banken används lersbarriär vid vallens kant.

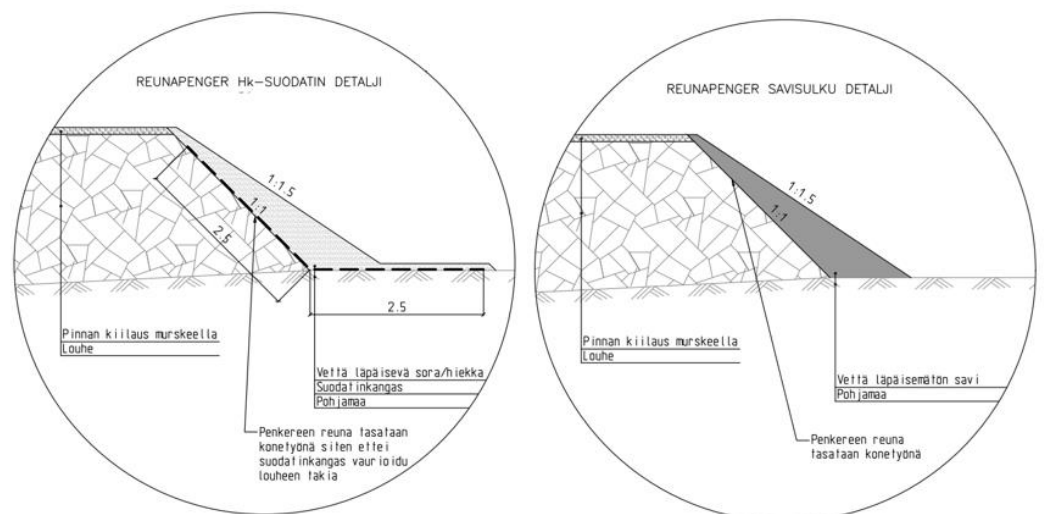


Bild 11. En kantvall som separerar bassängerna för deponeringsmassorna och i vars slänt man har byggt en konstruktion som filtrerar vatten som urskiljs från muddermassorna (vänster bild) och en lersbarriär som byggt i slänten

och som förhindrar att torkvattnet leds genom vallen (bilden till höger). Vallarna fungerar som byggplatsvägar.

Muddermassornas bassänger kan också avskiljas med en vall som inte fungerar som byggplatsväg om det inte finns behov för en väg på byggarbetsplatsen.

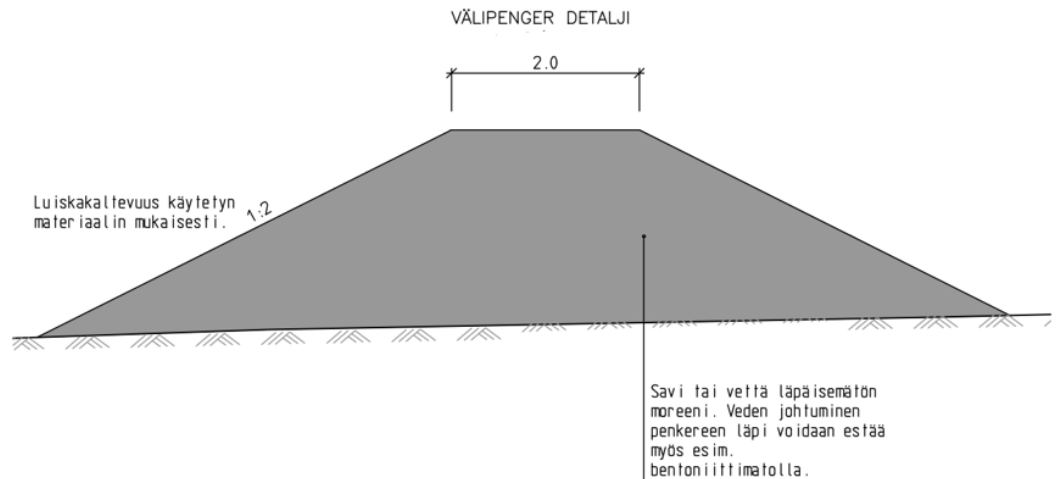


Bild 12. Mellanvallen mellan muddermassorna, som inte fungerar som byggplatsväg.

Området kommer att användas för deponering av muddrings sediment och stabilisering av dessa samt för utfyllnad av överskottsjord. För kända muddringsprojekt isoleras en bassäng som lämpar sig för massan i respektive muddringsprojekt, dvs. en cell med hjälp av yttre och mellanliggande vallar. Vid bedömningen av cellernas storlek beaktas sedimentets löslighet och den av arbetstekniken orsakade övergrävningen under muddringen. Sättet att anlägga mellanvallarna planeras samtidigt som man fastställer volymen på den cell som ska byggas. Eftersom byggandet av hela området genomförs stegvis förutsätter detta att situationen under arbetet och därefter följs upp och beaktas i den fortsatta planeringen. Det bör observeras att mellanvallarnas vattengenomsläpplighet bör hållas hög när mellanbanken gränsar till en muddermassa som man vill torrlägga genom banken. Byggandet av mellanvallar i sprängsten utgör grunden för att det överflödiga vattnet i muddermassan avlägsnas och leds kontrollerat till dagvattenhanteringen.

Placeringen av överskottsjord i området förutsätter inte byggande av mellanvallar, utan de byggs i detta fall enligt behov och om markmaterialet tillåter används överskottsjord för byggande av vallar.

På grund av den mjuka bottnen måste separata farleder byggas för byggplatstrafiken i området. Kant- och mellanvallar av sprängsten fungerar som byggplatser, men för jordmassor som förs genom området via land måste man bygga en separat rutt. Vägarna på byggarbetsplatsen kan byggas

med krosskonstruktioner utan separat grundförstärkning, med beaktande av byggplatsvägarnas tillfälliga karaktär.

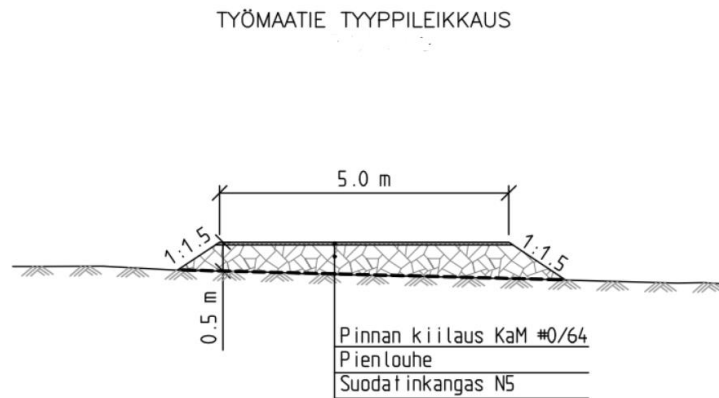


Bild 13. Principiell tvärsektion för byggplatsvägar

6.2 Muddring av pråmfarleden, pråmbrygga och flytande tillfällig arbetsplattform

Farleden som möjliggör transport av muddermassor från muddringsobjekt utanför området muddras till ett luckringsdjup på 4 m, när byggplatsvägen, pråmbryggan, vattenbehandlingsbassängen och en tillräckligt stor deponeringscell har byggts. Bredvid banken byggs en brygga för pråmar där pråmarna kan tömmas på transportmateriel för muddermassa som opererar inom området. Från fästplattformen kommer grävmaskinen åt att tömma pråmarna. Fästplattformen avlägsnas från området när området har nått den slutliga fyllnadshöjden.

Muddring av farleden i den föreslagna omfattningen förutsätter muddring av sediment med cirka 7 000 m³tfm. Muddermassan deponeras på det område som anges i projektplanen och stabiliseras.

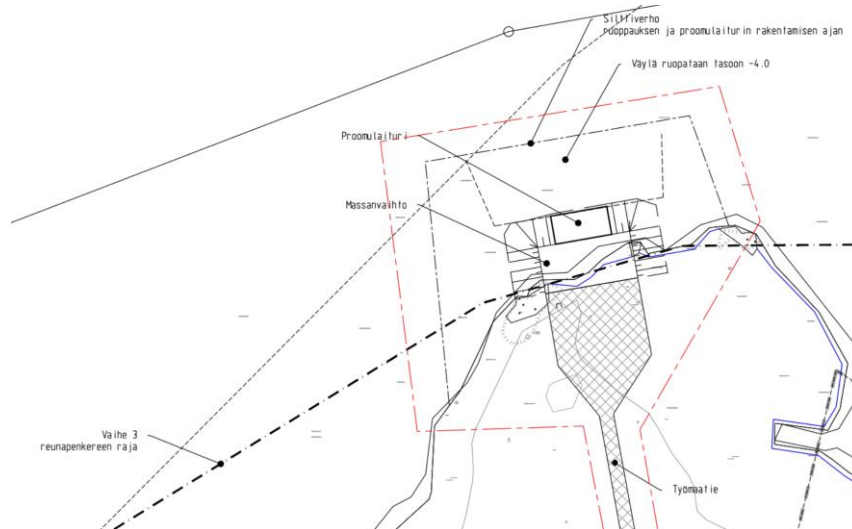


Bild 14. Pråmleden och placeringen av pråmarnas tillfälliga förtöjningsbrygga (på bilden fyllnadsfas 1)

Muddringen av pråmleden kan genomföras efter att pråmarnas förtöjningsbrygga byggts med en mindre muddringsenhet på flytande underlag. Området som ska muddras avgränsas med en siltgardin som förhindrar att grumligheten sprider sig till ett större vattendrag. Massabytet och invallningen som görs med tanke på bryggan fungerar som en del av det slutliga (fas 3) stödet för kanten mot havet.

Pråmarnas förtöjningsbrygga byggs ovanpå massabytet. Vid massabyte muddras strandens mjuka sediment bort, deponeras i området och ersätts med bärande friktionsjord eller sprängsten. Bryggan anläggs på stålrörspålar som borrar. Ovanpå pålarna görs en platta av armerad betong som skyddas mot slitage på grävmaskinens band med ett trädäck.



Bild 15. Illustration av pråmbryggan i fas 1

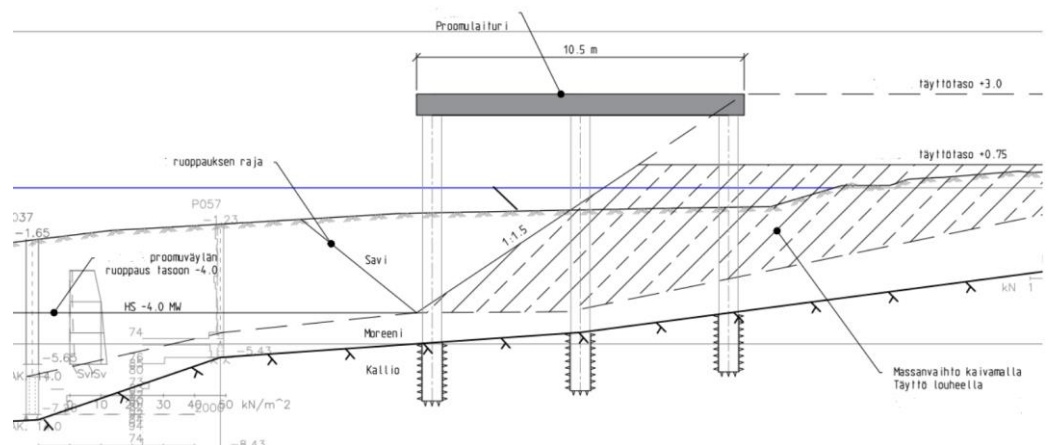


Bild 16. Skärning av pråmarnas förankringsbrygga, massabyte och muddring

6.3 Placering av muddermassor i byggda celler

Muddermassor uppkommer i fas 1 av byggandet av en pråmled och en pråmbrygga. Dessutom kan sediment från Meyer Oy:s muddringar deponeras i de deponeringsceller som byggts i den första fasen. Framtida muddringsprojekt är inte helt kända, men fler massor kan deponeras på området i fas 2 innan massorna i fas 1 stabiliseras. Före deponering i fas 3 ska muddermassorna i fas 1 och 2 torka och fixeras tillräckligt.

Stabilisering ökar materialets volym under arbetet med cirka 8-15% beroende på mängden bindemedel. Å andra sidan komprimerar trycksbanken massan nära den ursprungliga volymen, så det ökade utrymmesbehovet ska beaktas endast i planeringen och volymreservationen under arbetet.

Muddermassorna transporteras till området i pråmar som fästs vid pråmbryggan och dumpas i bassängerna med lämplig utrustning, antingen genom att pumpa och längs rännorna direkt till deponeringsbassängen eller genom att tömma pråmen med grävmaskin i dumprar och transportera massan till deponeringsbassängen längs områdets inre byggplatsvägar.

Man strävar efter att deponera muddermassor från olika projekt i egna celler, om projekten inte tar plats samtidigt. Det föreslås att stabiliseringen görs i enlighet med tillståndsvillkoren senast inom 2 år efter att muddringen och deponeringen har avslutats. Under denna tid har överflödigt vatten hunnit avlägsnas från muddermassan och behovet av bindemedel kan minimeras.

6.4 Stabilisering av muddermassorna till en tekniskt tillräcklig nivå

Muddringssedimenten som deponeras i området är mycket lösa och vattenhaltiga, vilket gör det svårt att bedöma sambandet mellan pråmkuberna och de kommande strukturkuberna. Antalet muddringsprojekt presenteras i ansökningar och planer för vattentillstånd. Områdets sediment är oftast gyttjiga lera och silt.

Det förs bok över de massor som förs till deponeringsområdet och den slutliga placeringen av de deponerade massorna i respektive muddringsprojekt dokumenteras på kartorna över deponeringsområdet.

Stabiliseringen av muddermassorna och bottenjorden görs till 3-5 meters djup. Stabiliseringsdjupet föreslås vara beroende av områdets tekniska egenskaper och de villkor som den fortsatta användningen ställer, dock så att åtminstone muddringssedimentet stabiliseras i sin helhet. Som genomsnittlig skjuvhållfasthet för stabil muddermassa i den slutliga

situationen har man i stabilitetsanalyserna använt 75 kPa och i situationer under arbetstid 5 kPa.

Mängden bindemedel som behövs för att stärka massan som ska stabiliseras och kvaliteten testas separat för varje muddringsplats och/eller cell. Som bindemedel för stabiliseringen kommer man att använda kommersiella bindemedel samt s.k. återvunnet bindemedel som åtminstone är flygaska och avfallsgips från kraftverk.

Alla recept som genomförs enligt muddringsobjekt granskas och utifrån dem utarbetas en stabiliseringsplan där ovan nämnda kriterier och uppfyllandet av dem presenteras i enlighet med tillståndsbestämmelserna.

De typiska mängderna bindemedel som behövs för masstabilisering varierar beroende på bindemedel och material. Typiska mängder för muddermassor är 150 -250 kg/ m³. För stabilisering av ett muddermassparti på cirka 100 000 m³ används således 15 000 - 25 000 ton bindemedel. Av bindemedlet är i allmänhet cirka 30 % kommersiellt bindemedel när kvarstoden är t.ex. reaktiv flygaska.

Den stabiliserade muddermassan består av tekniskt dugligt fyllnadsmaterial, på vilket man kan planera de slutliga konstruktionerna, under förutsättning att områdets sättningar beaktas. De tekniska egenskaperna hos den stabiliserade massan kan regleras med mängder bindemedel. Vattengenomsläppligheten i lerhaltiga sediment är vanligtvis mycket liten. Vattengenomsläppligheten är till och med mindre än $5 \cdot 10^{-8}$ m/s. I siltrika och sandiga sediment är vattengenomsläppligheten klart större jämfört med leriga stammaterial. Kommersiella bindemedel är vanligtvis finkorniga, som inte märkbart ändrar det ursprungliga stammaterialets vattengenomsläpplighet. Återvunnet bindemedel såsom flygaska från kraftverk är ofta lika korniga som silt, så nyttoanvändningen av den som bindemedel kan öka vattengenomsläppligheten hos den ursprungligen leriga muddermassan. I objektet har gränsvärdet för vattengenomsläpplighet fastställts till $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Den tekniska kvaliteten på den muddermassa som ska stabiliseras påvisas i samband med stabiliseringsundersökningar alltid när kvaliteten på den muddermassa som ska stabiliseras ändras avsevärt. För stabiliserade muddermassor har 75 kPa använts som skjuvhållfasthet i den slutliga situationen och genomförandet av detta följs upp med hjälp av cellspecifika kvalitetskontrollprov. Samma hållfasthetsmål har också fastställts i tillståndsvillkoren.

Kvaliteten på de massor som förs in och stabiliseras i området har utretts genom förtestning av stabiliseringen. Rapporten i sin helhet i bilaga 9.

Sediment från Resoviken (Meyer), Aura å och Färjstranden har testats. Beroende på provets placering uppnådde man med de testade proverna målet för vattengenomsläppligheten samt den presshållfasthet som krävs med något olika mängder bindemedel och recept.

6.5 Utnyttjande av överskottsjord i området

Utöver muddringssedimentet föreslås att den överskottsjord som uppstår vid byggandet utnyttjas i området. Största delen av den överskottsjord som tas emot i området kommer från Hirvensalo eller överskotts sprängsten som importeras som pråmtransporter sjövägen. I området kan man också ta emot överskottsjord som uppstår på andra håll i Åboregionen.

Materialen används på området för ändamål som motsvarar deras tekniska egenskaper, så att de är förenliga med hållbar utveckling och avfallshierarki. Sprängsten och moräner utnyttjas i kant- och mellanvallar, övriga friktionsjordar som tryckbanker och ytstrukturmaterial. Sammanhållningsmarkerna används som fyllnadsmaterial samt i tillämpliga delar i mellanvallar och ytkonstruktioner.

På området finns tidigare lagrat stenmaterial som brutits på Varvsstranden och som utnyttjas vid byggande av vallar. Mängden lagrad sprängsten är cirka 31 000 m³tfm.

6.6 Byggande av ytkonstruktioner

När deponeringsfasen i fas 3 avslutas byggs en arbetsvall ovanpå de stabiliserade massorna i stabiliseringsskedet, vilket gör det möjligt för arbetsmaskinerna att röra sig och förflytta sig i området kring cellen som ska stabiliseras. Efter att stabiliseringen avslutats byggs en tryckbank ovanpå det stabiliserade området, där man utnyttjar överskottsjordar som importerats till området. Tryckbanksområdena fungerar således också som lagringsområden för material tills de inte längre används för tryckbanksändamål och den eftersträvade förhöjningen efter sättningstiden blir för hög. Målet är att den bank som byggts som en tryckbank efter sättningstiden ska ha den förhöjning som den slutliga användningen av området förutsätter. Med byggandet syftar man med andra ord till att undvika transporter och förflyttningar av material fram och tillbaka.

Eventuella överblivna tryckbanksmaterial flyttas antingen som tryckbanksmaterial till en annan cell eller till en plats som är ändamålsenlig med tanke på byggandet. Från området transporteras i regel inte massor utanför området, dvs. med lagring avses endast lagring av massor som används inom området.

Den egentliga ytstrukturen bestäms först när den slutliga planeringen av området framskrider. I det här skedet föreslås att de cellspecifika ytkonstruktionerna byggs så att ett lager överskottsjord eller kross på minst 0,5 m lämnas ovanpå den stabiliserade massan efter att tryckbanksfasen har avslutats. Ovanpå lagret tillsätts ett tunt lager jord eller förna där man odlar gräs eller gräsmatta. Den tunna ytstrukturen hindrar inte områdets framtida användning och är ekonomisk. Spridningen av skadliga ämnen i miljön från stabiliserad och tät massa anses inte vara betydande, även om området inte är asfalterat.

Det föreslås inte att en separat ytkonstruktion byggs ovanpå överskottsjordar, eftersom de redan i sig är tillräckliga ytskikt. På dem läggs endast ett växtskikt och gräs eller gräsmatta.

I samband med byggandet av ytstrukturen beaktas hanteringen av dagvattnet i området och fällningarna planeras så att dagvattnet leds till de diken som omger området. Överskottsjordar, krosslager och sprängstensvallar släpper igenom vatten, så mängden ytavrinning blir inte betydande och förutsätter således ingen särskild torrläggning innan det egentliga byggandet inleds efter att grundberedningsfasen har avslutats.

7. Uppskattningar av materialmängderna

De årliga materialmängderna som placeras i området beräknat på verksamhetstiden på 15 år presenteras i tabell 1. Enligt miljötillståndet får 520 000 m³ muddermassor och 110 000 m³ överskottsjord placeras i området.

Tabell 1. Uppskattad materialmängd under verksamhetstiden på 15 år.

Material	Uppskattning av maximal mängd m ³ /år	Uppskattning av maximalt antal t / år	Uppskattning av mängden m ³ / 15 år	Uppskattning av mängden t / 15 år
överskottsjord, friktionsjord	2 600	5 200	40 000	80 000
överskottsjord, sammanhållningsjord	4 600	9 200	70 000	140 000
Muddermassor			520 000	1 040 000
Totalt			630 000	1 260 000

Tabell 2. En uppskattning av de sättningar som fyllnadsarbetena orsakar och volymtillägget som förorsakas av att muddermassorna kondenseras.

Painuma (m)	Ruoppausmassat (m ³ ktr)
0.0	456 000
1.0	630 000
2.0	805 000

I fas 1 kan man i enlighet med den preliminära utredningsplanen (bilaga 8) bygga deponeringsceller med en volym på 95 000 m³tfm. För att bygga cellerna behövs minst ca 41 000 m³tfm sprängsten eller överskottsjord.

8. Dagvattenhantering

Efter deponeringen urskiljs en betydande mängd vatten som blandats i sedimentet i samband med muddringen. Sediment som på basis av normaliserade halter av skadliga ämnen inte kan deponeras i havet muddras vanligtvis med sluten skopa och inte med t.ex. hopper- eller sugmuddrare, varvid den överskottsmängd som de innehåller är relativt måttlig. Störd och vattenhaltig muddermassa deponeras i en muddringsprojektspecifik cell där sedimentet sjunker och överflödigt vatten urskiljs i bassängens övre del. Sedimentets sedimenteringshastighet och vattnets urskiljning är snabbare ju grövre sediment det är fråga om. Variationerna i kornstorleken hos det material som muddras i flod- och åsedimenten kan vara mycket finkänsliga. I sedimentet kan man vanligtvis observera dåligt graderade skikt som varierar från lera till sand. Det är svårt att fastställa tiden för vattensepareringen i sin helhet.

En egen plan har utarbetats för situationen under arbetet och i slutskedet av påfyllningsarbetet samt för hanteringen av dagvattnet. Planen presenteras i sin helhet i bilaga 7. Det är nödvändigt att förtydliga skyddet av populationen av åkergröda i närheten av planeringsområdet. Det är nödvändigt att skilja det ofta grumliga och fasta dagvattnet i fyllnadsområdena, som kan vara basiskt till följd av stabilisering, från det faktiska rena, naturliga dagvattnet där åkergrödorna trivs. På basis av förhandsinformationen finns det inga skadliga ämnen i löslig form i vattnen i fyllnadsområdet, eftersom muddermassan är i balans mellan sediment-vatten-fasen. Eventuella skadliga ämnen i löslig form har lösts upp i vattenfasen från åns eller havets botten redan i ett tidigare skede. Endast en eventuell uttorkning av sedimentet och därigenom oxidering av skadliga ämnen kan omvandla skadliga ämnen till en lösligare form.

Den dagvattenplan som presenteras i bilaga 7 innehåller principerna för hantering av dagvatten under fyllningsarbetet samt en plan för situationen efter att fyllningsarbetet har avslutats. Arbetet innehåller ingen dagvattenplan i slutskedet av markanvändningen (den kommande detaljplanen har genomförts), eftersom projektet för att ändra detaljplanen

för området ännu inte har inletts. Preliminära utgångspunkter och riktlinjer har dock presenterats för planeringen av dagvattnet i slutskedet.

Konstruktionerna för hanteringen av dagvatten vid områdets yttre kanter byggs i tillämpliga delar före det övriga byggandet i området. Behovet av dagvattenhantering och styrning bedöms särskilt enligt risken som riktar sig till området där åkergrödor förekommer. Dagvatten från fyllnadsarbetet leds under inga omständigheter till åkergrödornas skyddszon.

Vid styrningen av dagvattnet utnyttjas områdets kant- och invallningsbanker, som byggs av sprängsten eller morän som släpper igenom vatten bra, samt separat byggda dagvattensänkor där fasta partiklar som transporteras med vattnet kan sjunka ner. Principen för de kant- och de inre bankerna beskrivs på bild 1. I deponeringsbassänger för muddermassor hålls de fasta partiklarna kvar i den del av banken som täcks med filterduk och renare urskiljbart vatten rinner från övre delen av vallarna till en sprängstensvall. Via den rinner vattnet antingen direkt ut i havet eller i diken som omger området och i sänkor för hantering av dagvatten.

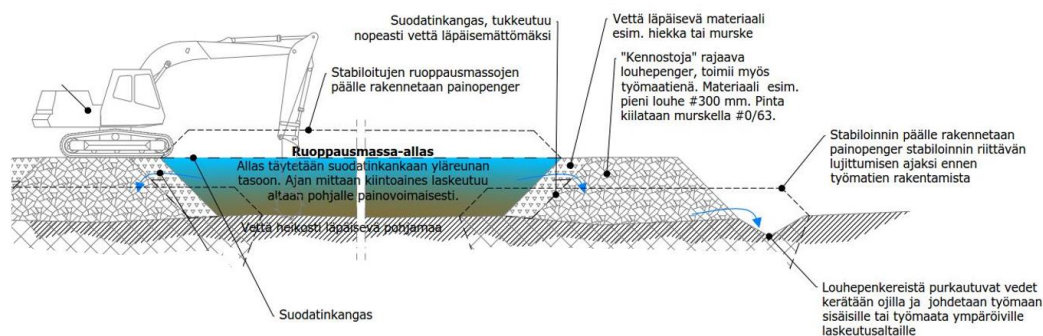


Bild 17. Principritning över hur bassängerna för muddermassorna utformas med hjälp av sprängstensvallar

Hanteringen av dagvatten grundar sig på sedimentering. När byggplatsen bara är i inledningsskedet har alla kantvallar eller -ramper inte nödvändigtvis ännu byggts. Vatten leds dock inte till åkergrödornas skyddszon, utan vattnet hanteras på byggplatsområdet eller i kanten av fyllnadsområdet. Dagvattenhanteringen genomförs enligt principerna på bild 15.

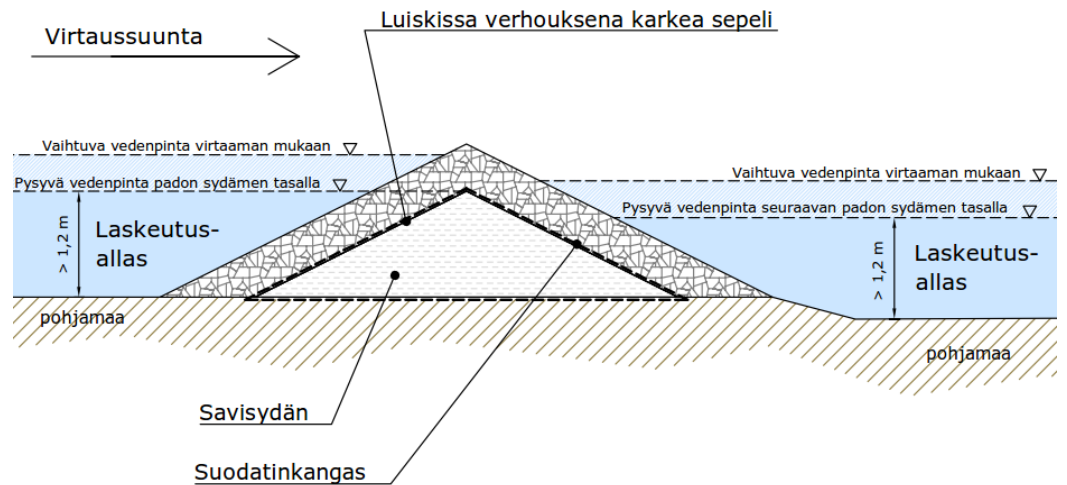


Bild 18: Exempel på rivningskonstruktion för sedimenteringsbassäng och kedjning av sedimenteringsbassänger.

För att säkerställa att dagvattnens pH och fasta partiklar hålls kvar i dagvattenbassängerna förbereder man sig på att använda kalkstenskross, ökad fördröjning och pH-reglering med kemikalier som material för mellandammar/grunddammar.

De planerade dagvattenlösningarna tjänar ledningen och hanteringen av dagvattnet i fyllnadsområdet även efter att fyllnadsarbetet har avslutats, tills byggandet av området framskrider och till exempel asfalteringen av området ökar mängden dagvatten som bildas. Mellan- och sidovallar som är fyllda med sprängsten leder vatten väl, så i fyllningsskedet uppstår inte mer dagvatten än dimensionerat.

Antalet avledningskonstruktioner för dagvatten, behovet av behandling och eventuell spridning av åkergrodor till dagvattensänkorna vid fyllnadsområdets kant bör kontrolleras när detaljplaneringen av området framskrider. Den planerade situationen omfattar endast en situation som uppstått under fyllningsarbetet och omedelbart därefter.

9. Skadliga ämnen i sediment och stabilisering av muddermassor

Halterna av skadliga ämnen i de muddermassor som utnyttjas i området kartlades under år 2021. Halterna av muddringsmassorna vid Färjstranden, Meyer och Aura å överskred de normaliserade haltgränserna som fastställts i Miljöministeriets anvisning 1/2015 och var på nivå 1B eller 1C. Lämplighet för deponering i havet överskreds bl.a. med dioxin- och furanhalter samt organotiner. Lämpligheten för deponering i havet beaktar vattenmiljöns känslighet.

När massorna utnyttjas på land tillämpas riktvärden enligt SRF 214/2007. De s.k. PIMA-gränsvärdena är högre än de gränsvärden som tillämpas på deponering i havet. De analyserade muddermassorna uppfyllde de i miljötillståndet fastställda lägre riktvärdena för kvävesyraextrakt. Det är möjligt att muddringsmassorna i Åbomiljön är mer nedsmutsade än vad som beskrivs ovan. För att säkerställa effektivt och omfattande utnyttjande av området har man gjort en objektspecifik riskbedömning, på basis av vilken man kommer att ansöka om höjda haltgränser för området. Med höjningarna vill man säkerställa att muddermassorna i Åboregionen lämpar sig för området. De höjningar som kan sökas är enligt den utarbetade riskbedömningen miljö- och hälsosäkra.

Behandlingen av muddermassorna i celler som inrättats specifikt för varje muddringsprojekt har planerats genom masstabilisering. Målet med stabiliseringen är att binda de skadliga ämnena i muddermassan till en form som är svagt löslig. Genom att göra massorna fastare/ stabiliserade strävar man efter att binda de skadliga ämnena så att de inte är i löslig form och därmed inte kommer tillbaka till vattenfasen. Mekanismerna för bindning av skadliga ämnen kan grunda sig på både kemiska och fysikaliska faktorer. Dessutom förbättras muddermassans geotekniska egenskaper genom stabilisering så att muddermassans bärighet, stabilitet och formförändringsegenskaper förbättras.

Man strävar efter att hitta en miljömässigt och kostnadseffektivt hållbar lösning för användningen av bindemedel genom att utnyttja biprodukter från industrin, såsom flygaska och avfallsgips. Användningen av flygaska har konstaterats förbättra de skadliga ämnenas bindningsförmåga och muddringsmassornas geotekniska egenskaper.

De bindemedel som används vid stabiliseringen och deras mängder, det s.k. bindemedelsreceptet (kg bindemedel per m³ som ska muddras), framgår av de stabiliseringsundersökningar som görs i ett preciserande laboratorium och som görs separat för varje muddringsobjekt. Valet av bindemedel och mängden bindemedel påverkas i hög grad av bl.a. sedimentets halt av organiskt material, kornstorlek och vattenhalt. Innan stabiliseringsarbetet inleds kommer en noggrannare stabiliseringsplan att presenteras för myndigheterna.

Vid masstabilisering flyttas muddermassan till fyllningsbassängen och den får i allmänhet sjunka i över ett halvt år, varvid det i samband med muddringen ökade överflödiga vattnet försvinner från muddermassan och massan sjunker till botten av bassängen. Åtgärden underlättar stabiliseringen och kan i viss mån minska användningen av bindemedel om det urskilda vattnet kan avlägsnas från bassängen före stabiliseringen. Vid masstabilisering matas bindemedel med tryckmatare in i bassängen enligt det recept som fastställts för muddermassan. Med blandningsverktyget i ändan av grävmaskinens bom

blandas bindemedlen i muddermassan. Med masstabiliseringsutrustning kan muddermassan stabiliseras på ett djup av högst 6-7 meter. Ovanpå det stabiliserade lagret monteras en geoförstärkning/filterduk och en ca 0,5 m tjock arbetsbädd av kross eller annan lämplig jord, på vilken stabiliseringsarbetet kan fortsätta tills hela området har stabiliserats.

Stabiliseringen genomförs i rutor på ca 5 m* 5 m, där den inmatade mängden bindemedel dokumenteras. När stabiliseringsarbetet är avslutat fortsätter datorn i nästa ruta tills den når slutpunkten för den första omgången. Från och med nu kan maskinen ta sig fram till den stabiliserade massan med hjälp av en arbetsbädd och fortsätta stabiliseringen till nästa rutrad för stabilisering och ovanpå den inre omgången tills hela området har stabiliserats.

Efter stabiliseringen och byggandet av arbetsbädden byggs en tryckbank i området. Med hjälp av den kondenseras massan och fixeras till sin sluthållfasthet inom uppskattningsvis 1-2 år. Tryckbanken byggs vanligtvis ovanpå området i lager på 0,5 m för att garantera stabiliteten hos den stabiliserade massan. Tryckbankens tjocklek bestäms av en geotekniker.

På bild 19 nedan presenteras masstabiliseringsutrustningen och principen för masstabilisering

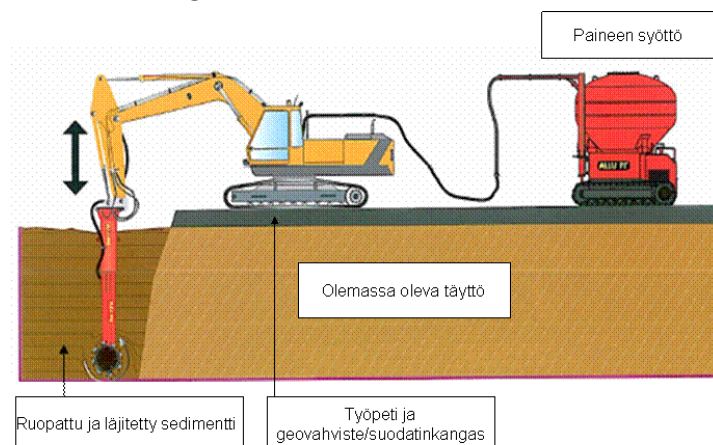


Bild 19. Masstabiliseringsutrustning och principen för masstabilisering

10. Tidtabell och kostnader

Byggandet av området kan inledas med byggande av fas 1 våren 2022, när man har fått bygglov för byggandet av bryggan. Byggandet pågår enligt en preliminär bedömning fram till hösten 2022. De första sedimenten som förs till området är Meyers muddringsmassor, som kan börja deponeras i området hösten 2022.

Fas 2 i området, dvs. byggandet av sedimentbassänger på marken på fastighetens 853-402-1-72 område, kan vid behov inledas samtidigt som

byggandet av fas 1, liksom byggandet av stödet av kanten för fas 3. Byggandet av stödet av kanten för fas 3 mot havet gör det möjligt att deponera muddermassor i det nuvarande vattenområdet och ökar därmed det tillgängliga deponeringsutrymmet genast efter att stödet har byggts.

Det är möjligt att bygga fyllningar ovanpå det första "deponeringslagret", det vill säga på en deponering som byggts till nivån + 3... + 4, först när det deponerade sedimenten har torkat, stabiliserats och fixerats. Enligt bedömningen tar det cirka 2,5 år för sedimentet att torka och fixeras efter att sedimentet deponerats.

Området kan byggas till full höjd (+ 6,0), s.k. fas 4, tidigast 2025-2028, om underjordens sättning inte beaktas. Med beaktande av sättningen tar det längre tid att fylla området till den slutliga höjden, men massan som ryms i området ökar också betydligt. Granskningen tar inte heller ställning till om det finns behov av att deponera muddringssediment så snabbt.

Stegvis byggande gör det möjligt att fördela kostnaderna över en längre tidsperiod. De preliminära kostnaderna inkluderar inte mervärdesskatt, men innehåller beställarens kostnader och en projektreservering på 15%, med undantag av byggandet av fas 3, vars projektreservering är 35%. Byggkostnaderna för fas 1 uppgår enligt en preliminär uppskattning till cirka 1 800 000 €. Den preliminära kostnadskalkylen för byggandet i fas 2 är ca 200 000 €. Den betydligt lägre kostnaden för fas 2 beror delvis på områdets mindre storlek, men också på att pråmbryggan som byggdes i fas 1 kan användas även i fas 2, varmed den inte har inkluderats i kostnaderna för fas 2. I fas 3 beror kostnaderna i hög grad på stöd man väljer för kanten. Kostnaderna i fas 3 är ca 15 600 000-22 100 000 €. Fyllning till nivån + 6,0 efter fas 3 och kostnaderna för områdets landskapsarkitektur är uppskattningsvis cirka 1 600 000-3 700 000 €. Projektets ekonomi som helhet har uppskattats i tabell 3.

Tabell 3. Uppskattning av projektets ekonomi (kostnader tusentals euro)

UTGIFTER	ÅR	UPPSKATTNING		per år
		MIN €	max €	
Fas 1 byggande	2022	1 700		
Fas 1 b byggande av förhöjningsbassäng	2026	100		
Fas 2 byggande (Senatens område)	2023 - 2024	100		
Fas 2 b byggande av förhöjningsbassäng	2027	100		
Fas 3 byggande (kantvall) (projektreservering 35 %)	2028 - 2030	15 600	22 100	
Fas 4 landskapsarkitektur, slutförande	2032 - 2034	1 600	3 700	
Stabiliseringsarbeten 15-25 €/ m ³	2023 - 2032	7 800	13 100	780 - 1
Bindemedel för stabilisering 10-15 €/m ³	2023 - 2032	5 200	7 800	520 -
Underhåll av området och mottagning av massor	2022 - 2031	2 100		210
Kontrollprogram, kvalitetskontroll och rapportering	2022 - 2037	500		50
Anskaffning av Senatens områden (ingen reservering)	2022	2 100		

Byggande av kommunalteknik i planområdet	2035 - 2037	10 500		
UTGIFTER TOTALT		47 400	63 900	
INKOMSTER (inga reserveringar)				
Mottagningsinkomst för muddermassor 12-15 €/m ³	2022 - 2031	6 000	7 500	600 -
Mottagningsinkomst från ren mark	2022 - 2033	400	600	33 -
Försäljningspris för tomter på Färjstranden, total areal: 18,8 ha	2037 - 2040	40 000	50 000	
INKOMSTER TOTALT		46 400	58 100	

Åbo den 21. februari 2022



Ilari Simonen

Projektchef