




UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



## Mälarprojektet

Alternativredovisning för hantering av muddermassor

2014-01-31

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarförlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

# RAPPORT MÄLARPROJEKTET

## Alternativredovisning för hantering av muddermassor

### Kund


Sjöfartsverket  
601 78 Norrköping

### Konsult

WSP Samhällsbyggnad  
Laholmsvägen 10  
302 66 Halmstad  
Tel: +46 35 22 17 00  
Fax: +46 35 22 17 01  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
www.wspgroup.se

### Kontaktpersoner

Uppdragsansvarig: Mattias Svensson 010-722 52 70  
Författare: Mattias Svensson och John Sternbeck  
Granskare: Ulf Possfelt och Jenny Lindgren  
Ombud: Marie Arnér

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## SAMMANFATTNING


Mälarpjektet syftar till att förbättra sjösäkerheten och tillgängligheten i de allmänna farlederna genom Södertälje kanal till hamnarna i Västerås och Köping. För att fördjupa och bredda delar av farleden till hamnarna i Västerås och Köping krävs bland annat muddrings- och sprängningsarbeten. Den volym muddermassor som skall tas om hand har beräknats till ca 600 000 tfm<sup>3</sup> (tfm<sup>3</sup> = teoretiska fasta kubikmeter) från fördjupning och breddning av de allmänna farlederna till Köping och Västerås samt ca 200 000 tfm<sup>3</sup> från de planerade insatserna i Södertälje kanal och sluss.

Syftet med denna utredning rörande hantering av muddermassor är att identifiera och utvärdera lämpliga metoder för att omhänderta muddermassor som uppstår i projektet. De alternativ till hantering av uppkomna muddermassor som utvärderas följer hierarkin i Avfallsdirektivet. För muddermassor gäller i första hand att begränsa omfattningen av muddring (Förebyggande) eller nyttja muddermassorna i landkonstruktioner eller anläggningar (Materialåtervinna). Massorna kan i vissa fall även användas till exempelvis bränsle, jordförbättringsmedel eller gödsel (Annan återvinning). Visar sig ovanstående medföra orimliga kostnader eller större omgivningsmiljöpåverkan kan slutligen muddermassorna deponeras på land eller dumpas i vattenområden (Bortskaffande). Sjöfartsverket har genom noggranna sjömätningar, fartygssimuleringar och analyser arbetat förebyggande med att finna en för sjöfarten säker farled, med minsta möjliga behov av fördjupningsmuddring.

Undersökningar visar att den absoluta merparten av muddermassorna består av lösa massor med hög vattenhalt. Den största mängden uppstår i Galten där omkring 90 % av massorna bedöms vara mycket lösa och blöta när dessa muddras, oavsett metod för muddring. I Fulleröfjärden och i farleden kring Aggarö, Tedarö och i Södertälje Kanal består muddermassorna av olika fraktioner, från leryttja och silt/sand till grus och sten. Ställvis förekommer även bergklackar som kräver sprängning.

För att återvinna eller omhänderta muddermassor på land, krävs omfattande insatser för omlastning från sjö till land i form av kajer, avvattningsanläggningar och transporter på land med lastbil. Med de förutsättningar som föreligger har utredningen bedömt att det endast går att återvinna mycket begränsade mängder lösa muddermassor i projektet.

Den fortsatta utredningen har därför inriktats på att studera möjliga dumpningsplatser i Mälaren samt att inventera tidigare utnyttjade eller utredda platser för dumpning, som utredningsunderlag för lämpliga lokaliseringar. Sjöfartsverket ansöker om dispens från det generella förbudet mot dumpning enligt 15 kap. 31§ MB. För att identifiera och välja de mest lämpliga områdena för dumpning har många olika kriterier utvärderats. Transportmöjligheter påverkas markant av två broar i Mälaren samt av slussen i Södertälje kanal. Dumpningsplatserna bör därför vara lokaliserade i Mälaren och söder om slussen i Södertälje ka-

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

nal på ett sådant sätt att långa transporter minimeras samt störningar på övriga trafikslag som väg- och järnväg undviks. Dumpningsplatserna mellan hinder, såsom broar eller sluss, skall kunna rymma de muddermassor som uppkommer mellan de i Mälaren korsande broarna Kvicksundsbron och Hjulstabron samt söder om slussen i Södertälje.

Därutöver har andra kriterier utvärderats för varje utredningsområde, t.ex. avstånd till skyddade områden och dricksvattenintag, bottenförhållanden, tillgänglig volym för dumpning, fisk och fiske, bottenfauna samt fastighetsägarförhållanden. Detta har inneburit att ett antal dumpningsområden utretts närmare och att dessa ligger på ett sådant sätt att passager under broar, som medför trafikstörningar, minimeras. Totalt har elva dumpningsplatser identifierats och värderats. Miljökonsekvenser av dumpning beskrivs i särskild rapport om konsekvenser för vattenmiljön.

Dumpning kommer i huvudsak att utföras enligt principen lika-på-lika, vilket innebär att leriga massor läggs på leriga bottnar och grövre material läggs på bottnar med grövre material. Dumpning sker därmed i områden med lämpliga strömförhållanden. Kriterier för dumpning har också utvecklats i syfte att undvika förorening av bottnar. Massor som inte klarar dessa kriterier benämns förorenade massor och kommer att omhändertas särskilt. Inom Mälärprojektet förekommer mindre mängder förorenade massor på vissa platser i Galten. Förorenade massor förekommer också i Södertälje kanal och dessa kommer att avgränsas genom fortsatta undersökningar inom Mälärprojektet.


Sjöfartsverket ansöker också om dumpning av de icke förorenade muddermassor som uppkommer vid arbeten i Västerås och Köpings hamnar, totalt omkring 400 000 t<sup>3</sup>. Dessa icke förorenade massor bedöms också till stora delar utgöras av lera och lergyttja. Kunskap om dessa massors egenskaper tas fram inom ramen för hamnarnas tillståndsansökan.

Muddringarna i Fulleröfjärden och kring Aggarö och Tedarö medför att det bör skapas möjlighet att tippa massor öster om Kvicksundsbron och väster om Hjulstabron, vilket innebär att platserna U07-U08 skulle vara lämpliga. För muddring öster om Hjulstabron bedöms U09 i Oknöfjärden som lämplig dumpningsplats. Då de största mängderna skall muddras i Galten, är det av största vikt för projektet att det blir möjligt att dumpa i Galten, väster om Kvicksunds väg- och järnvägsbro. Här har utredningsområde U02 identifierats som lämplig dumpningsplats. U04 i sydvästra Blacken föreslås för dumpning av massor från Fullerö och Västerås hamn. De djupaste områdena i U04 föreslås också användas för dumpning av massor med föroreningshalter som tydligt överskrider bakgrundshalter men inte överskrider de föreslagna kriterierna för förorenade massor. För muddermassor som uppkommer i Södertälje norr om slussen föreslås U10 i Ragnhildsborgsviken, och U12 i Hallsfjärden för massor som uppstår vid arbeten söder om slussen.

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarförlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

## Innehåll

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrund och syfte</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1      | Styrande lagar och förordningar  | 7         |
| 1.1.1    | Avfallsdirektivet  | 7         |
| 1.1.2    | 15 kap miljöbalken gällande avfall   | 7         |
| <b>2</b> | <b>Beskrivning av uppkomna muddermassor</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Mälaren  | 10        |
| 2.2      | Massor från Västerås och Köpings hamnar  | 10        |
| 2.3      | Kanal och Sluss  | 10        |
| <b>3</b> | <b>Omhändertagande av förorenade massor</b>  | <b>12</b> |
| <b>4</b> | <b>Beskrivning av alternativa omhändertaganden av icke förorenade muddermassor</b> | <b>13</b> |
| 4.1      | Förebyggande   | 13        |
| 4.2      | Återanvändning och materialåtervinning   | 13        |
| 4.3      | Annan återvinning  | 14        |
| 4.4      | Bortskaffande på land  | 15        |
| 4.4.1    | Avvattnings och transport till befintlig deponi                                    | 15        |
| 4.4.2    | Ny deponi  | 16        |
| 4.4.3    | Befintlig deponi   | 16        |
| 4.5      | Bortskaffande genom dumpning   | 17        |
| 4.6      | Sammanfattning omhändertagning av icke förorenade massor                           | 18        |
| <b>5</b> | <b>Utreda platser för dumpning</b>   | <b>19</b> |
| 5.1      | Urvalskriterier för lämpliga platser   | 19        |
| 5.2      | Beskrivning av utreda områden för dumpning   | 21        |
| 5.2.1    | Utreda dumpningsplatser i Mälaren  | 21        |
| 5.2.2    | Utreda dumpningsplatser i Södertälje kanal   | 30        |
| 5.3      | Motivering av valda platser för dumpning   | 34        |
| <b>6</b> | <b>Slutsats</b>  | <b>36</b> |
| <b>7</b> | <b>Underlag/referenser</b>   | <b>37</b> |

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## 1 Bakgrund och syfte

Syftet med denna rapport är att identifiera, utvärdera och jämföra lämpliga metoder för att omhänderta de muddermassor som uppstår i projektet.

Godstransporterna i Mälarenregionen sker på väg, järnväg och med fartyg. Såväl vägnätet som järnvägen är idag hårt belastade. Regionen behöver en modern infrastruktur som skapar möjlighet till utveckling av transporter och kommunikationer för näringsliv och medborgare. Regeringen har därför gett Sjöfartsverket i uppdrag att förbättra infrastrukturen för sjöfarten på Mälaren. Detta uppnås genom Mälarpjektet, som innebär en fördjupning och breddning av de allmänna farlederna till Västerås och Köping samt uppgradering av Södertälje kanal och sluss.

De allmänna farlederna från Södertälje till hamnarna i Västerås och Köping sträcker sig genom fyra län och tio kommuner. Utmed de allmänna farlederna från Södertälje till Västerås och Köping finns idag flera trånga och grunda passager där det finns en förhöjd olycksrisk. För Mälarsjöfarten har det under senare år skett en tydlig utveckling i riktning mot större fartyg och en växande andel av fartygstrafiken ligger närmare gränserna för de farledsbegränsningar som finns idag.


Staten har avsatt 1,3 miljarder kronor till Mälarpjektet (2009). Västerås stad och Köpings kommun bidrar ekonomiskt till projektet, liksom Mälarenergi AB. Mälarpjektet finns med i Trafikverkets nationella plan. Vidare har projektet erhållit finansiellt stöd från EU för tillståndsansökan och MKB.

Breddning och fördjupning av de allmänna farlederna sker genom muddring, samt i några fall även sprängning, i ett 30-tal områden i Mälaren, men de tre huvudsakliga muddringsområdena är inom Galten, vid Stora Sandskär i Fulleröfjärden samt i området vid Hjulsta, inom vilka mer än 90 procent av all muddring kommer ske. I Södertälje kanal breddas farledsytan genom att kanalslänterna under vattnet muddras bort och slänterna förstärks genom spontning. Slussen i Södertälje breddas och förlängs. Planerade åtgärder beskrivs i den tekniska beskrivning som biläggs ansökan om tillstånd för verksamheten.

De muddermassor som uppkommer vid planerade åtgärder i farled och kanal bedöms sammantaget uppgå till ca 800 000 m<sup>3</sup> (teoretiskt fast mått<sup>1</sup>). Utöver vad som uppkommer inom Mälarpjektet kommer Sjöfartsverkets ansökan att inkludera omhändertagande av de icke förorenade muddermassor om ca 400 000 m<sup>3</sup> som uppkommer vid den planerade muddringen av Västerås och Köpings hamnar.

---

<sup>1</sup> Samtliga volymer (m<sup>3</sup>) massor uttrycks i teoretiskt fast mått, TFM.

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

## 1.1 Styrande lagar och förordningar

### 1.1.1 Avfallsdirektivet

Arbetet med att utvärdera olika alternativ för hantering av muddermassor har utgått från Avfallsdirektivet (2008/98/EG) och den prioriteringsordning som föreslås under förutsättning att det är miljömässigt motiverat och ekonomiskt rimligt.

1. Förebyggande - *För muddermassor gäller att så långt som möjligt begränsa omfattningen av muddring*
2. Återanvändning - *Ej aktuell<sup>2</sup> för muddermassor. (ref Naturvårdsverket Rapport Muddring och hantering av muddermassor)*
3. Materialåtervinning - *Till exempel nyttjande muddermassorna i landkonstruktioner eller anläggningar*
4. Annan återvinning - *Massorna kan i vissa fall även användas till exempelvis bränsle, jordförbättringsmedel eller gödsel*
5. Bortskaffande - *Visar sig ovanstående medföra orimliga kostnader eller större omgivningsmiljöpåverkan kan slutligen muddermassorna deponeras på land, eller dumpas<sup>3</sup> i vattenområden*

### 1.1.2 15 kap miljöbalken gällande avfall

Muddermassor klassificeras som avfall enligt miljöbalken . Avfallsdirektivet är implementerat i svensk lagstiftning genom 15 kap miljöbalken samt avfallsförordningen 2011:927.

#### Definition av avfall


I 15 kap 1 § definieras avfall enligt följande: ”Med avfall avses varje föremål eller ämne som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med. /.../ Ett ämne eller föremål som blivit avfall upphör vara avfall, om det har hanterats på ett sätt som innebär återvinning och uppfyller krav i fråga om fortsatt användning enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av 9 eller 28 §.”

#### Dumpning

I 15 kap 31 § anges följande avseende dumpning: ”Inom Sveriges sjöterritorium och ekonomiska zon får avfall inte dumpas, vare sig som fast ämne, vätska eller gas. /.../ Avfall som är avsett att dumpas i det fria havet får inte föras ut ur landet eller ur den ekonomiska zonen. /.../. Vidare anges i 33 § att. ”regeringen eller den myndighet som regeringen be-


<sup>2</sup> Det stora vatteninnehållet gör att materialet är av mer eller mindre flytande konsistens, vilket gör det olämpligt som byggnadsmaterial.

<sup>3</sup> Uppläggning på land kräver tillstånd eller anmälan enligt 9 kap. MB, och dumpning i vatten kräver dispens från det generella förbudet mot dumpning enligt 15 kap. 31 § MB.

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

stämmer får genom beslut i det enskilda fallet medge dispens från 31 § första stycket, om avfallet kan dumpas utan olägenhet för människors hälsa och miljön. Om det genom dumpning uppkommer olägenhet som inte förutsågs när medgivandet gavs, får den myndighet som har lämnat medgivandet meddela föreläggande i syfte att avhjälpa olägenheten. Om olägenheten inte avhjälps eller villkor eller föreskrifter åsidosätts, får medgivandet återkallas.”

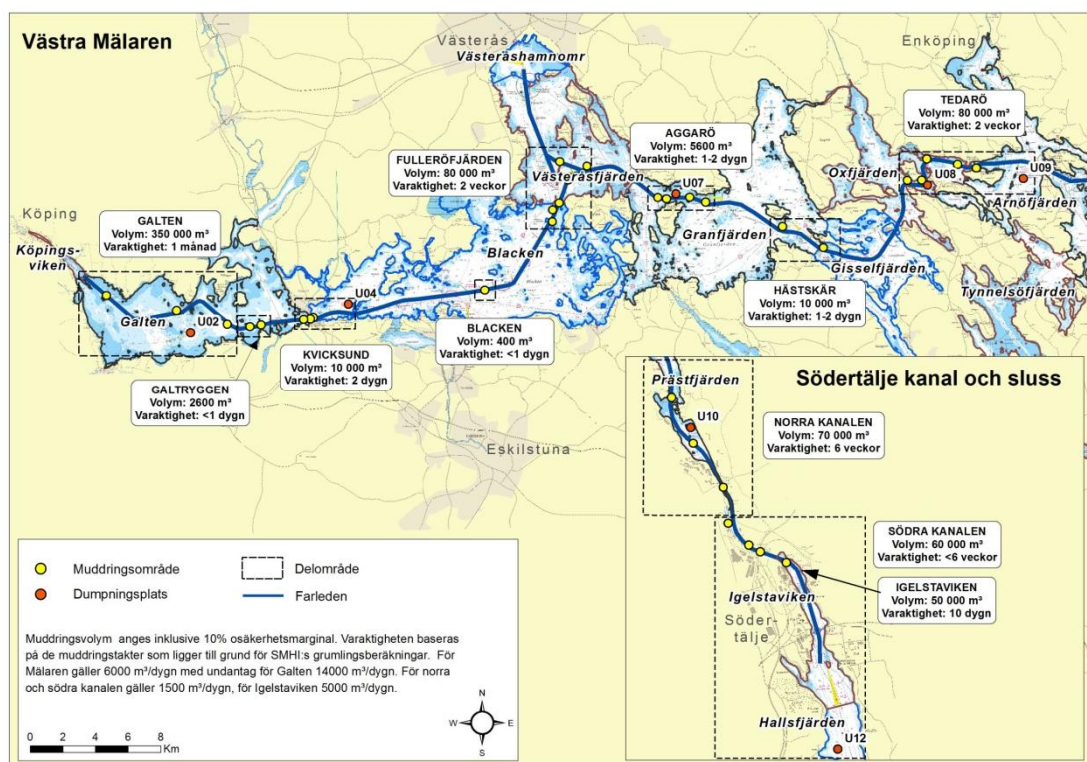


|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## 2 Beskrivning av uppkomna muddermassor


De volymer som planeras att muddras i olika områden illustreras i figur 1. Totalt rör det sig om 800 000 m<sup>3</sup>. Dessutom söker Sjöfartsverket för dumpning av hamnarnas icke förorenade massor, dock maximalt 400 000 m<sup>3</sup>. För beskrivning av blivande muddermassors egenskaper och föroreningsnivåer baseras framförallt på SGU:s maringeologiska karta för Mälaren (SGU serie K 223:1) samt undersökningar som genomförts inom Mälärprojektet. Mälärprojektets miljösedimentundersökningar omfattar sedimenten i Mälaren samt kring Södertälje kanal vilka har undersökts på olika sedimentdjup i drygt 120 provpunkter. Analyserna omfattar kornstorlek, närsalter, TOC<sup>4</sup>, metaller, PAH, tennorganiska ämnen, PCB samt dioxiner. Undersökningarna är främst inriktade på att karakterisera blivande muddermassor, men alla dumpningsområden har också undersökts liksom vissa påverkansområden. Därutöver har det också inom projektet utförts geotekniska undersökningar.

Samtliga volymer (m<sup>3</sup>) muddermassor uttrycks i teoretiskt fasta mått, TFM. TFM avser volym av jordart i naturtillstånd före schaktning eller muddring av sediment.



Figur 1. Planerad muddring och dumpning i respektive vattenförekomst. Ungefärliga muddringvolymer och muddringstider.

<sup>4</sup> TOC – totalt organiskt kol; PAH – polycykliska aromatiska kolväten; PCB – polyklorerade bifenyler.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## 2.1 Mälaren

Underlag i form av maringeologisk karta, Sjöfartverkets djupmätningar, sedimentprovtagningar och geoteknisk undersökning visar att muddringsområdena i Galten till övervägande del domineras av postglacial lera eller lergyttja längs farleden från Löfsnäsudde mot Köpings hamnområde. Från Kvicksund till Löfsnäsudde förekommer ställvis glacial lera och friktionsjord i form av silt/sand eller grus. Lokala partier med behov av sprängning och bergschakt finns söder om Stora Aspholmen. Denna del av farleden bedöms generera ca 370 000 m<sup>3</sup> vilket motsvarar ca 70 procent av den totala muddringsvolymen i de allmänna farlederna till hamnarna i Västerås och Köping.

Den maringeologiska informationen för Fulleröfjärden och bottarna kring Aggarö och Tedarö med dess mer utspridda muddringsområden, medför en bedömning om en mer heterogen bottenbeskaffenhet än för de stora mängderna i Galten. I dessa områden kommer muddring utföras i allt från organiska finkorniga, postglaciala sediment till glaciala bildningar som isälvsavlagringar av silt, sand och grus, med inslag av morän och berg. De största mängderna uppstår vid Fullerö och Tedarö, där det enligt maringeologiska kartor och genomförda undersökningar mestadels förekommer glacial silt och lera och sand/grus, ofta överlagrat av lera/lergyttja.

Föroreningsnivåerna i Mälarens muddermassor är till stora delar i nivå med eller lägre än i Mälarens bakgrundsområden. Höga till mycket höga halter av tributyltenn och PAH har främst påträffats i vissa delar av Köpingrännan.


## 2.2 Massor från Västerås och Köpings hamnar

Utöver vad som uppkommer inom Mälärprojektet kommer Sjöfartsverkets ansökan att inkludera omhändertagande av de icke förorenade muddermassor ca 400 000 m<sup>3</sup> som uppkommer vid den planerade muddringen av Västerås och Köpings hamnar.

Inledande undersökningar av hamnarnas blivande muddermassor har utförts men vissa kompletteringar kommer att utföras. Ytliga massor är ofta starkt förorenade men i varierande grad av metaller, PAH och TBT. Dessa sediment består av lera, gyttjelera, silt och sand. På större djup uppträder vanligen äldre postglaciala leror med låg föroreningsgrad. De förorenade massorna kommer att omhändertas och hanteras inom hamnarnas miljöprövning.

## 2.3 Kanal och Sluss


Södertälje kanal är 2,8 nautiska mil (M) lång. Ungefär halvvägs in i kanalen finns slussen placerad. Kanalen skall breddas och underhållsmuddras. Breddning uppnås genom muddring av slänter och installation av sponter för att uppnå vertikala slänter. Muddermassornas volym uppgår till ca 200 000 m<sup>3</sup>.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

Bottnarna i Södertälje kanal med omgivningar är mer variabla än i Mälaren. Kanalen är grävd genom Södertäljeåsen som består av isälvsmaterial, till stor del bestående av grövre material såsom sand och grus med inlagrade block och lerkörtlar. På flera platser i kanalen förekommer dock lera och lergyttja blandat med sand i de ytligare skikten.

I Igelstaviken och Hallsfjärden, söder om kanalen, ökar förekomsten av recenta gyttjeleror successivt söderut. Provtagning i norra Igelstaviken påvisar förekomst av både glacial lera och gyttjelera.

I Södertälje kanal förekommer bl.a. kvicksilver och PAH i höga till mycket höga halter i flera muddringsområden, liksom i omgivande bottnar i denna region. Lokala inslag av mer förorenad lera kan också förekomma. Särskilt i området norr om kanalen, vid Linasundet, kan sedimenten vara förorenade av tungmetaller från industriverksamheter. Detta enligt uppgifter hämtade från miljökonsekvensbeskrivning "Ny uppströms slussport i Södertälje sluss" daterad 2007-06-28 upprättad av Ramböll. Dessa sediment är till hög utsträckning leriga och siltiga. I södra kanalen kommer också sprängning av hårdare massor ske, totalt omfattande ca 5000 m<sup>3</sup>.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

### 3 Omhändertagande av förorenade massor

Utgångspunkten för Mälärprojektet är att dumpa massor vars föroreningsnivåer är i nivå med eller lägre än de i bakgrundsområdena. Bakgrundsområdena beskrivs utifrån den provtagning av ytsediment som utförts i blivande dumpningsområden och förväntade påverkansområden, och innefattar inte områden nära t.ex. större hamnar eller tätorter.


Massor vars halter av någon förorening överskrider klass 4 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (Naturvårdsverket, 1999) kommer att muddras med särskild teknik (till exempel miljöskopa) och omhändertas särskilt. Dessa massor benämns i Mälärprojektet som "förorenade massor". Detta gäller även hamnarna. Halkriterier för förorenade massor samt en närmare beskrivning av kriterier för klassning av massor återfinns i rapporten *Mälärprojektet – Konsekvenser för vatten- och naturmiljön, WSP 2014*.

I Mälaren förekommer mindre mängder förorenade massor i Galten. I Södertälje kanal förekommer också förorenade massor. För en fullständig avgränsning av förorenade massor i Södertälje kanal planeras fortsatta undersökningar i området. Det finns olika möjligheter att omhänderta förorenade massor, t.ex. nyttjande för anläggningsändamål efter stabilisering eller deponering på land. Om massorna deponeras på land, i deponi med tillstånd, har två deponier identifierats, se figur 2 nedan.

För lösa förorenade massor krävs en temporär mottagningsbassäng för avvattnings vilken kräver täta vallar och botten, exempelvis genom att man anlägger bassängen med ett tätskikt av membran av gummi eller PE-duk. Storleken på denna bassäng anpassas till totala volymen förorenade massor.

Som alternativ till en temporär bassäng för vidarebefordran till slutdeponering/destruktion kan de förorenade massorna pumpas in till en permanent invallning och solidifieras på plats genom inblandning av någon form av bindemedel såsom cement och Merit, så kallad S/S-metoden. Det finns idag flera sådana projekt genomförda i Norge, Sverige och Finland. Försök pågår under våren 2014 av stabilisering med förorenade massor från Mälaren i samband med provning av planerade åtgärder vid Västerås och Köpings hamnar.

Metoder för omhändertagande av förorenade massor utreds vidare inom ramen för projektet.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarderfarna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## 4 Beskrivning av alternativa omhändertaganden av icke förorenade muddermassor

Detta kapitel beskriver översiktligt olika metoder för hantering och omhändertagande av icke förorenade massor. Strukturen följer i princip avfallsdirektivet (se avsnitt 1.1.1). Kapitel syftar till att bedöma vilken hantering som sammantaget är mest lämplig i detta projekt.

### 4.1 Förebyggande

Farledens sträckning har studerats genom simuleringar av fartygstrafik utifrån bland annat krav på säkerhet, manövreringsförmåga och leddjup men även i syfte att minimera muddringsvolymerna. Utifrån genomförda simuleringar har den norra sträckningen in till Köping valts då sträckningen ger god manöverförmåga samtidigt som den innebär 1 300 000 tfm<sup>3</sup> mindre mängd muddermassor.

### 4.2 Återanvändning och materialåtervinning

Grovkorniga massor av sand, grus och sten eller sprängsten kan genom efterbehandling komprimeras till en landbyggnadskonstruktion med någorlunda förutsägbara byggnadstekniska egenskaper. Mängden grovkorniga massor av sand, grus, sten eller sprängsten uppskattas vara ca 200 000 m<sup>3</sup>, där övervägande delen uppkommer i Södertälje kanal.


För att kunna garantera god bärighet och sättningsfrihet krävs att de uppmuddrade grovkorniga massorna inte innehåller för mycket ler-, silt- eller gyttjematerial. Då detta ställvis förekommer i muddringsområdena<sup>5</sup> krävs ett omfattande kontroll- och uppföljningsarbete om dessa massor ska användas.

Inom ramen för projektet har följande behov av massor med lämpliga egenskaper för återanvändning konstaterats:

- I Södertälje kanal behövs fyllning under påldäck på östra sidan i befintlig sluss samt fyllning bakom ny spont, totalt ca 25 000 m<sup>3</sup>. Här kan lämpliga massor från kanalen användas.
- Som påseglingsskydd vid Hjulstabron byggs sprängstensvallar alternativt vallar med en kärna av muddermassor och sprängsten med ett erosionsskydd. Bedömt volytbehov är ca 100 000 m<sup>3</sup>. Här kan spräng- och muddermassor från farleden användas.

---

<sup>5</sup> Avser inte sprängsten.

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarförlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

Den absoluta merparten av muddermassorna i Mälaren är lösa och finkorniga. I Galten, där en stor andel av muddringen kommer ske, bedöms upp mot 90 procent av massorna vara lösa med en vattenhalt på mellan 60 och 85 procent, vilket medför att de efter muddring har en mer eller mindre flytande konsistens. Då muddringen av dessa massor kommer att medföra inblandning av stora mängder vatten, kommer det muddrade materialet vara svårt att återanvända i projekt som medför landvinning eller landbyggnad. Det stora vatteninnehållet gör att materialet är av mer eller mindre flytande konsistens vid uppläggningsen, vilket gör det olämpligt som byggnadsmaterial.

*Det rekommenderas att lämpliga massor från projektet används för att täcka det behov av massor som finns vid anläggning i kanal och vid påseglingsskydd. Lösa massor med hög vattenhalt bedöms inte kunna användas till materialåtervinning, särskilt med hänsyn till de omfattande anläggningsarbetena för avvattnings och transporter.*


Vid de samråd som har genomförts i projektet har följande landvinningsförslag framkommit:

- Fulleröfjärden – Holmaviken, utfyllnad av vik (privatperson). Området ligger längst inne i en långgrund vik. Avstånd till 6-meterskurvan är ca 750 meter. Markägaren vill fylla ut området med syftet är att öka markarealen genom att valla in och fylla ut med rena muddermassor.
- Koholmen, vall/pir (stugförening)
- Köping, Ståholms säteri. Markägaren vill fylla ut ett dike för att därigenom få en mer tät vall för att minska inläckage till dräneringsdike. Området är beläget i anslutning till Köping rännen och är ca 4 km långt, avstånd till 3 meters kurvan är ca 250 meter. Diket är ca 10 meter brett och 2 meter djupt. (ca 80 000 m<sup>3</sup>)

*Ovanstående landvinningsprojekt är svåra att genomföra då dessa är belägna vid långgrundna stränder. De grunda vattendjupen medför att pråmdumpning av massor inte är möjlig. Det krävs omfattande temporära anläggningar och konstruktioner för att placera massorna på avsedd plats.*

### 4.3 Annan återvinning

Muddermassorna innehåller i snitt ca 0,2% kväve och 0,1% fosfor. Det har i vissa sammanhang diskuterats att muddrade sediment p.g.a. sitt näringsinnehåll allmänt sett skulle vara lämpligt som gödsel på åkermark. På motsvarande sätt används avloppsslam som gödsel och för att inte förorena åkermarken och dess grödor är slamanvändningen reglerad avseende bl.a. metallinnehåll. Den mest kritiska aspekten är då kadmiuminnehållet, räknat som mg kadmium per kg fosfor. Kadmiuminnehållet i de aktuella muddermassorna är ca 20 gånger högre än gränsvärdet för slam. Det bedöms därför som direkt olämpligt att nyttja dessa muddermassor som gödning eller jordförbättring.

|                      |                    |   |
|----------------------|--------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälardalen |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering      |   |
| Slutrapport          |                    |   |

Vid övrig användning såsom till bullervallar eller terrängmodellering krävs omfattande insatser för att minska vatteninnehållet så att massorna blir hanterbart för dessa ändamål.

*Det bedöms inte lämpligt att nyttja muddermassor från Mälardalenprojektet för återvinning till gödning, jordförbättring eller vid terrängmodellering.*

#### 4.4 Bortskaffande på land

##### 4.4.1 Avvattning och transport till befintlig deponi

Vid återvinning av massor som skall tas upp på land krävs ett omfattande anläggnings- och logistikarbete.

*Mottagningshamn* – Vid mottagning av muddermassor på land krävs det en hamnanläggning/kaj i närområdet för muddringsarbetet för att få korta transporttider. Omlastning från pråm till bassäng sker via pumpledning. Mottagningskapaciteten i en hamn måste vara hög för att inte lossnings- och ställtider skall påverka projektets genomförandetid (planerat under en höstsäsong för att minimera påverkan på vatten- naturmiljö och fiske). Det är även av vikt att påverkan på befintlig sjöfartsverksamhet i hamnen är hanterbar.


*Mellanlagring/avvattning* – För att massorna skall kunna transporteras på land krävs det att de avvattnas. Detta utförs exempelvis genom att anlägga en mottagningsstation/bassäng med hjälp av en tät invallning. Bassängens storlek och utformning beror bland annat på vatteninnehåll i muddermassorna, avvattnings- och borttransportkapacitet. Vid sugmuddring bör man räkna med en svällfaktor som är högre än för grävuddring. Detta innebär i sin tur att omloppstiden i mottagningsbassängen ökar. Avvattningen kan antingen ske genom att vattnet bräddas eller pumpas ut, för att därefter återledas till havet/sjön. Beroende på massornas sammansättning och vatteninnehåll kan det komma att krävas olika former av rening/sedimentation och kontroll av vattnet.

*Landtransporter* - Omlastning av massorna sker med grävmaskin till lastbil för vidare transport till slutgiltig mottagningsplats. Vid de förväntade mängderna massor i projektet krävs det en omfattande logistikplanering för att upprätthålla erforderlig kapacitet för såväl lastning som transport och mottagning.

##### Räkneexempel:

För att hantera 14 dagars muddring med mudderverk (200 000 m<sup>3</sup>) krävs det en yta på ca 40 000 m<sup>2</sup> inklusive omgivande körytor. Vid en svällfaktor på 1,5 ger det ca 20 000 lastbilstransporter. Kostnader för anläggande av mottagningsstation uppskattas till ca 10-20 miljoner kronor.

*Det bedöms att hantering av stora volymer lösa muddermassor på land medför en alltför stor påverkan på miljön genom det stora transportarbete som lastbilstransporter innebär jämfört med pråmtransporter. Detta på grund av det omfattande anläggnings- och transportarbetet som upptagning och omlastning/avvattning/transport medför.*

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

#### 4.4.2 Ny deponi

För att få till stånd en landdeponering av icke förorenade massor behöver behovet av resurskrävande avvattning eller stabilisering minskas markant. För att uppnå detta samt för att minska transportbehoven bedöms att landdeponering kräver att i området närliggande Mälarfärd tas i anspråk, vilket kräver dispens från strandskyddet och är en miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap. MB. För tillskapande av landdeponier i anslutning till muddringsverksamheten i Mälaren och Södertälje kanal utnyttjas lämpligen de grovkorniga muddermassorna som konstruktion av en invallning mot Mälaren.

##### Räkneexempel:

Det bedöms att de blöta och finkorniga icke förorenade massorna i Galten uppgår till ca 330 000 tfm<sup>3</sup>. Det krävs därför att det i närområdet tillskapas en deponi för ca 500 000 m<sup>3</sup> med svällfaktor ca 1,5 efter avvattning om ett grävudderverk används. Ett medeldjup av ca 2 meter av deponin medför ett totalt ytbehov på ca 250 000 m<sup>2</sup> (25 ha). Vid användning av sugudderverk ökar denna volym till ca 1 miljon m<sup>3</sup> och medför ett ytbehov för vattennära deponi av 500 000 m<sup>2</sup> (50 ha) .

Vid val av denna hantering skall beaktas att området under många år efter deponering kommer ha mycket låg bärighet och att det till och med kan vara farligt att beträda för människor. Området bör därför vara avspärrat tills dess att ytan kan beträdas utan risk för personskada.

*Det bedöms att deponering i vik, för att skapa en landdeponi, medför sådan påverkan på omgivningen att den ej är lämplig i Mälaren.*

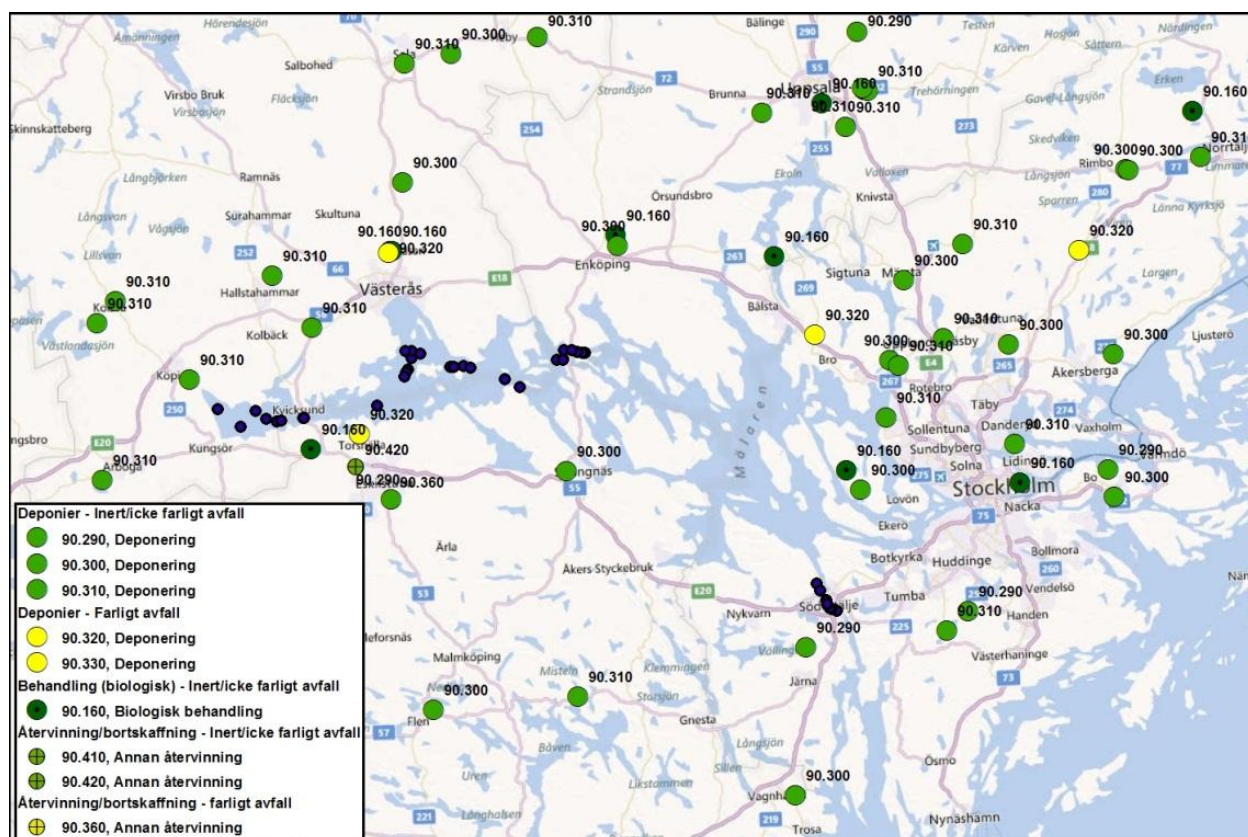
#### 4.4.3 Befintlig deponi

Det finns i regionen ett antal mottagningsanläggningar för jordmassor. Muddermassorna är att betrakta som lösa och blöta, vilket betingar en ökad mottagningskostnad. För merparten av anläggningarna förutsätts även att muddermassorna är fria från föroreningar, dessa anläggningar har markerats med grön färg, se figur 2 nedan. I kartan visas även sådana anläggningar som har tillstånd att ta emot förorenade massor, vilka markerats med gul färg.

*Med hänsyn till de omfattande anläggningsarbetena, transportarbetet samt risk för brist på mottagningskapacitet, bedöms detta alternativa omhändertagande ej som lämpligt.*



|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |



Figur 2. Deponier/mottagningsstationer i Mälarmrådet.


#### 4.5 Bortskaffande genom dumpning

För de överskottsmassor som inte kan nyttiggöras inom projektet eller i närliggande projekt på grund av logistiska skäl eller av geotekniska skäl har Sjöfartsverket utrett möjligheten att dumpa icke förorenade massor i djupområden på ackumulationsbotten<sup>6</sup> i Mälaren på samma sätt som man har gjort vid tidigare muddringar av farleden.

Med hjälp av ett antal urvalskriterier har ett tiotal lämpliga platser identifierats för dumpning och för vidare utredning. Kriterierna beaktar avstånd till skyddsvärda områden och dricksvattentäkter, bottenbeskaffenhet, avstånd till muddringsplatser för att undvika långa transporter och störningar vid broöppningar för väg- och järnväg med mera.

Muddermassorna från Mälaren uppvisar huvudsakligen föroreningshalter i nivå med eller lägre än Mälarens bakgrundshalter. Sjöfartsverket bedömer därför att merparten av dessa massor kan dumpas utan särskilda restriktioner. Massor med förhöjda halter uppträder framförallt i mindre delar av Galten. Massor med halter som tydligt överskrider bakgrunds-

<sup>6</sup> Ackumulationsbotten är en bottenyta där dumpade och sedimenterade partiklar ligger kvar och fungerar därmed som en slutstation, till skillnad från så kallade erosionsbottenar.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

halter men inte överskrider klass 4 enligt Naturvårdsverket (1999) kommer att dumpas i ett djupare, väl avgränsat område i U04, se avsnitt 5.2.1 nedan. Dumpning sker med en sådan mäktighet att underliggande massor inte riskerar att spridas.

I Södertälje kanal förekommer både icke förorenade och förorenade massor. Avgränsning av icke förorenade massor i Södertälje kanal kommer preciseras genom fortsatta undersökningar inom Mälärprojektet.


*Bedömningen är att det finns lämpliga platser att dumpa icke förorenade massor i Mälaren och i Södertälje kanal. Dessa områden och deras lämplighet beskrivs vidare i kapitel 5.*

#### **4.6 Sammanfattning omhändertagning av icke förorenade massor**

Genom att utreda alternativa färdsträckningar i Mälaren har den totala muddervolymen minskats avsevärt. En dominerande andel av muddermassorna är finkorniga, har hög vattenhalt och lämpar sig av geotekniska skäl inte för direkt nyttjande i anläggningsändamål. De grövre massor som uppstår från projektet rekommenderas att användas för att täcka det behov av massor som finns vid anläggning i kanal och vid påseglingsskydd. Annan återanvändning som gödsel bedöms inte lämpligt med hänsyn till det höga haltförhållandet mellan kadmium och fosfor.

Om massorna ska bortskaffas på land krävs mycket omfattande avvattning, hantering av detta vatten samt transporter. Omfattningen på dessa moment bedöms som orimlig. Skapande av nytt land genom invallning i en eller flera Mälärvikar kommer dels medföra påverkan på vatten- och strandmiljön och dels skapa svåransända landtytor som av säkerhetsskäl troligen måste avspärras.

Dumpning i Mälaren förutsätter tillgång på områden som är lämpliga avseende avstånd till skyddsvärda områden och dricksvattentäkter, bottenbeskaffenhet, avstånd till muddringsplatser till miljö, samt vattenmiljön. Bedömningen är att det finns lämpliga platser att dumpa icke förorenade massor i Mälaren och i Södertälje kanal.

|                      |                          |   |
|----------------------|--------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärdlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering            |   |
| Slutrapport          |                          |   |

## 5 Utredda platser för dumpning

### 5.1 Urvalskriterier för lämpliga platser

Inledningsvis har tänkbara dumpningsområden valts ut från följande underlag och på följande sätt:

- Tidigare utnyttjade och av tillståndsmyndigheten godkända dumpningsplatser har inventerats.
- Alternativa lokaliseringar från tidigare tillståndsansökningar har inventerats.
- Nya platser och utvidgade områden vid kända platser har identifierats utifrån projektets urvalskriterier.

Följande urvalskriterier har använts för att ta fram lämpliga utredningsområden för dumpning av icke förorenade massor:


- Avståndet till skyddade områden och dricksvattentäkter ska vara tillräckligt för att minimera konsekvenser av grumling.
- De deponerade massorna bör inte medföra någon större förändring av botten nuvarande sammansättning, det vill säga sedimenttyp från muddringsplats bör likna den vid tilltänkt dumpningsplats, s.k. lika-på-lik.
- Avståndet från muddringsplats ska minimeras för att undvika långa transporter och broöppningar.
- Dumpad volym ska inte medföra en uppgrundning som innebär att bottenströmmar och bottenverkande krafter ökar i betydande grad. Dumpningsplatsen ska också ha ett ostört läge för fartyg och strömmar.

Elva områden har identifierats som lämpliga för dumpning av icke förorenade muddermassor från Mälaren, Södertälje kanal samt för massor från hamnarna i Västerås och Köping. För att välja vilka massor som lämpar sig för dumpning har också dumpningskriterier för massorna tagits fram. Dessa kriterier presenteras i utredningen om konsekvenser för vattenmiljön<sup>7</sup>

De utredningsområden som tagits fram enligt kriterierna ovan är större än behovet. För att optimera platserna med avseende på volym och placering har därför kompletterande analyser och fördjupade utredningar utförts inför val av slutlig plats och utbredning. Vid utvärderingen har bland annat följande information använts:

- Bottenbeskaffenhet och sedimentegenskaper utifrån SGU:s kartor och data samt från egna provtagningar och analyser av sedimentens egenskaper.
- Geotekniska undersökningar som utförts inom projektet.

<sup>7</sup> Mälärprojektet – Konsekvenser för vatten- och naturmiljön i Mälaren och Södertälje, WSP 2014-01-31.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |


- Föroreningssituation på botten och i sediment från den provtagning som genomförts i Mälärprojektet samt från tidigare prover tagna i Mälaren (WSP, 2014).
- Bottenfaunan är undersökt vid dumpningsplatserna. Detta ger allmän information om bottenarnas ekologiska förhållanden och även om rådande syreförhållanden (Medins, 2013).
- Spridning av grumling vid dumpning för varje område från SMHI:s simuleringar (SMHI, 2014). Detta är indata för utvärdering som görs i förhållande till natur- och vattenmiljö samt fisk/fiske och dricksvatten kring varje område.
- Konsekvenser för fisk har inhämtats från en rad fiskeexperter. Mälarens yrkesfiskare har gett värdefull kunskap om lekområden, viloplats för ål samt var fiske sker.
- Bottenskjuvspänningar/bottenverkande krafter (med och utan uppfyllda djupområden) är beräknade utifrån SMHI:s modelleringar.
- Statens Maritima museers inventeringar avseende marin arkeologi.
- Konsekvenser för friluftsliv och sjöfart.
- Fastighetsägarförhållanden.
- Synpunkter och förslag från samråd och från projektets referensgrupp
- Samråd med SGU kring föreslagna dumpningsplatser.

I dumpningsområden försvinner tillfälligt de djur som lever på botten genom att de överlagras av tjockare sedimentmängder. Ett övergripande mål vid val av dumpningsplats har varit "lika-på-lika-principen", det vill säga att lergyttja läggs i områden med lergyttja och sand i områden med sand. Om man följer den principen innebär dumpningen ingen fysisk förändring av botten substratet, och tidigare erfarenheter visar att återkolonisering vanligen sker inom några år. Ju större område, desto längre tid kan det ta för spridning och kolonisering. Bedömda miljökonsekvenser av dumpning redovisas i rapporten om konsekvenser för vattenmiljön<sup>8</sup>

Vad gäller principen om lika-på-lika bedöms det generellt vara goda förutsättningar att följa denna princip. Lera och gyttjeler kommer att dumpas i områden där dagens botten utgörs av gyttjeler eller liknade sediment. I Södertälje kanal finns dock grövre massor och där kan vissa avsteg från denna princip krävas. Detta kommenteras i avsnitt 5.2.2.

---

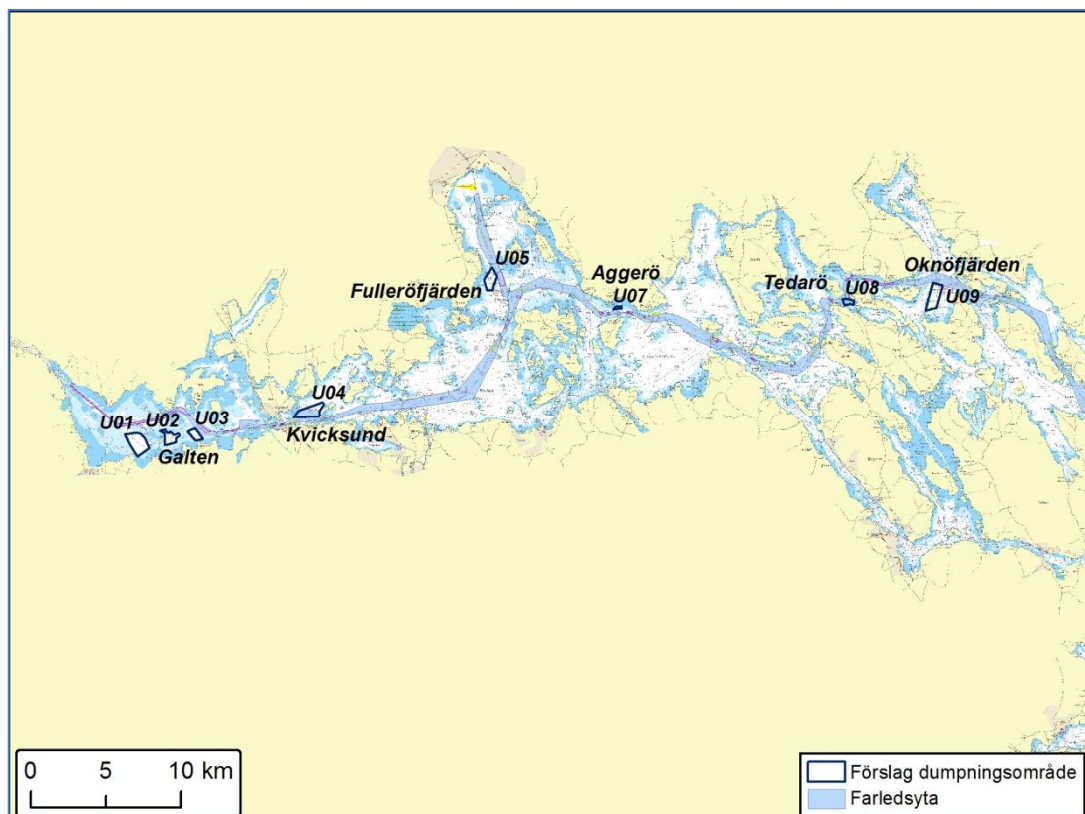
<sup>8</sup> Mälärprojektet – Konsekvenser för vatten- och naturmiljön i Mälaren och Södertälje, WSP 2014-01-31.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## 5.2 Beskrivning av utredda områden för dumpning

### 5.2.1 Utredda dumpningsplatser i Mälaren

I detta avsnitt redovisas de utredda dumpningsområdena, vilket ger underlag till slutligt val av platser för dumpning. Utgångspunkten för Mälaren är de områden som återges i figur 3.



Figur 3. Utredda dumpningsplatser i Mälaren

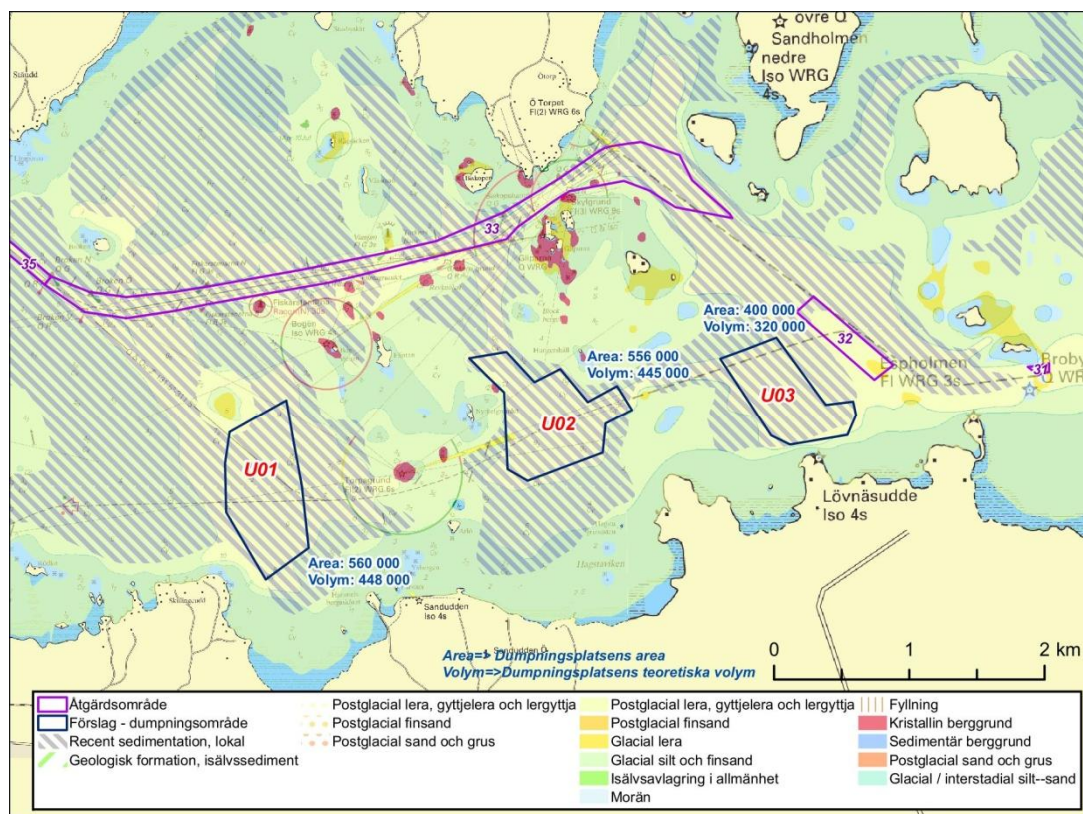
#### Tidigare dumpningar i Galten

Redan på 1930-talet utfördes dumpningar av massor inom Galten. Stora delar av området är grunt och botten består av gyttja och lera. 1974 fördjupades och utvidgades den allmänna farleden från Södertälje kanal till Västerås och Köpings hamnområde, Köpings hamn fördjupades. Massorna från fördjupningen av Köpings hamn (ca 400 000 m<sup>3</sup>) tippades i området Galten. Även massorna från fördjupningen av farleden mellan hamnområdet och Kvicksund (ca 785 000 m<sup>3</sup>) tippades inom detta område.

Senast Galten nyttjades för dumpning av muddermassor var i samband med muddringsarbeten 1996/97. Massorna kom då från underhållsmuddring av inseglingsrännan till Köpings

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

hamn samt från farleden in till Köping. Dumpningsplatsen var belägen öster om Nyckelgrundet. Bottendjupet på platsen var ca 10 meter och sedimenten utgjordes i huvudsak av lera. Volym fast material som tippades vid detta tillfälle var ca 160 000 m<sup>3</sup>. De tre områden som nedan bedöms återges i figur 4.




Figur 4. Galten. Utredda dumpningsplatser.

### Dumpningsplats, U01

Enligt maringeologisk karta består bottenförhållandena i området till övervägande del av postglaciala organiska sediment av lera eller lergyttja, vilket indikerar ackumulationsbottnar. Utförda bottensedimentprovtagningar inom utredningsområdet verifierar att bottensedimenten består av gyttjeler. Begränsade områden med glacial lera eller morän/berg kan uppträda norr om Sandudden.

Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI<sup>9</sup>) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på ~0,002-0,007 N/m<sup>2</sup>. Vid mycket kraftiga vindar beräknas den maximala bottenskjuvspänningen till ~0,033 N/m<sup>2</sup>. Sammantaget bedöms därför området ha

<sup>9</sup> Hydromodellering av Mälaren, SMHI 2014.

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

strömmässigt goda förutsättningar för att dumpa finkorniga massor. Detta innebär att gyttjelera bedöms kunna dumpas utan att erosion uppstår.

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 7-10 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 450 000 t<sub>fm</sub><sup>3</sup>.**

**Område U01 utgår efter samråd med yrkesfiskarna pga. störning av yrkesfisket.**

### **Dumpningsplats Nyckelgrundet, U02.**

Enligt maringeologisk karta består bottenförhållandena i området till övervägande del av postglaciala organiska sediment av lera/leryttja, och indikerar ackumulationsbottnar. Utförda bottensedimentprovtagningar inom utredningsområdet verifierar att bottensedimenten består av gyttjelera. Begränsade områden med glacial lera eller morän/berg kan uppträda norr om Sandudden.

Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet med en 15 % minskning av vattendjupet har resulterat i ett beräknat medelvärde på ~0,002-0,009 N/m<sup>2</sup>. Vid mycket kraftiga vindar beräknas den maximala bottenskjuvspänningen till ~0,006 N/m<sup>2</sup>. Detta innebär att gyttjelera kan dumpas med väldigt liten risk för att erosion uppstår.

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 6-12 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 445 000 t<sub>fm</sub><sup>3</sup>.**

**Område U02 föreslås som huvudalternativ för massorna i Galten och från Köpings hamn pga. att tillgänglighet och mottagningskapacitet är störst samt att störningen av yrkesfisket är mindre i U02 jämfört de två övriga föreslagna områdena i Galten.**

### **Dumpningsplats norr om Sandudden och Lövsnäsudde, U03**


Enligt maringeologisk karta består bottenförhållandena i området till övervägande del av postglaciala organiska sediment av lera/leryttja, och indikerar ackumulationsbottnar. Begränsade områden med glacial lera eller morän/berg kan uppträda norr om Sandudden.

Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på ~0,003-0,007 N/m<sup>2</sup>. Vid mycket kraftiga vindar beräknas den maximala bottenskjuvspänningen till ~0,038 N/m<sup>2</sup>. Detta innebär att gyttjelera bör kunna dumpas utan att erosion uppstår.

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 7-12 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 320 000 t<sub>fm</sub><sup>3</sup>.**

**Område U03 rekommenderas inte på grund av dess närhet till farled, dess otillräckliga mottagningskapacitet samt störningen av yrkesfiske.**

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarderlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

### Dumpningsplats Kvicksund, U04

Enligt deldom VA 112/72 anges en plats väster om Varghomen som dumpningsplats för muddermassor i samband med fördjupning av farleden 1974. Enligt maringeologiska kartan från SGU förväntas ackumulationsförhållanden råda inom utredningsområdet. Botten bedöms bestå av postglacial lera och lergyttja. Utförda bottensedimentprovtagningar inom utredningsområdet visar att bottensedimenten består av gyttjelera.

Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på  $\sim 0,001-0,007 \text{ N/m}^2$ . Vid mycket kraftiga vindar beräknas den maximala bottenskjuvspänningen till  $\sim 0,003 \text{ N/m}^2$ . Detta innebär att gyttjelera kan dumpas utan att erosion uppstår.

Dumpningsplatsens djup är ca 25 m. Sjöfartsverket har vid flera tidigare muddringsprojekt dumpat enligt en teknik som innebär att mer förorenade massor täcks över och avgränsas med renare massor, bland annat i Norrköping och i Göteborg och man har god erfarenhet av detta förfarande. För Mälaren föreslår Sjöfartsverket särskilt omhändertagande av förorenade massor, motsvarande klass 5 enligt Naturvårdsverket (1999)<sup>10</sup> Massor med halter som tydligt överskrider regionala bakgrundshalter men inte överstiger klass 4 kommer att dumpas i ett djupare, väl avgränsat område i U04<sup>11</sup>. U04 bedöms till följd av det större vattendjupet som särskilt lämplig för detta förfarande. Nedan följer en principiell beskrivning av detta förfarande:

- Dumpningsområde U04 utgörs av en djuphåla med en tydligt avgränsad djupare del i form av ett långsmalt stråk där aktuella massor placeras.
- För att säkerställa att dessa massor inte ”flyter ut” dumpas först i bägge ändrar av djupdelen fastare massor vars föroreningshalter inte överstiger regional bakgrund. På så sätt bildas ett väl avgränsat område. Dumpningen kan styras via dumpningspråmen/trailern för att erhålla hög precision, genom positionsutrustning (GPS) som gör att man med stor noggrannhet kan bestämma sitt läge.
- De något mer förorenade massorna dumpas sedan inom detta avgränsade djupområde.
- Över detta och i resten av område U04 läggs sedan icke förorenade massor med en sådan mäktighet att underliggande massor inte sprids. När massor ska täckas ut jämt över ett område rör sig dumpningspråmen/trailern över dumpningsområdet och släpper lite i taget för en jämn utbredning.
- Under dumpningens gång kan entreprenören genom sjömätning följa uppbyggnaden på botten.
- Efter att projektet är avslutat görs en sjömätning inom dumpningsområdet.

<sup>10</sup> Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och Hav, Rapport 4914, Naturvårdsverket (1999b).

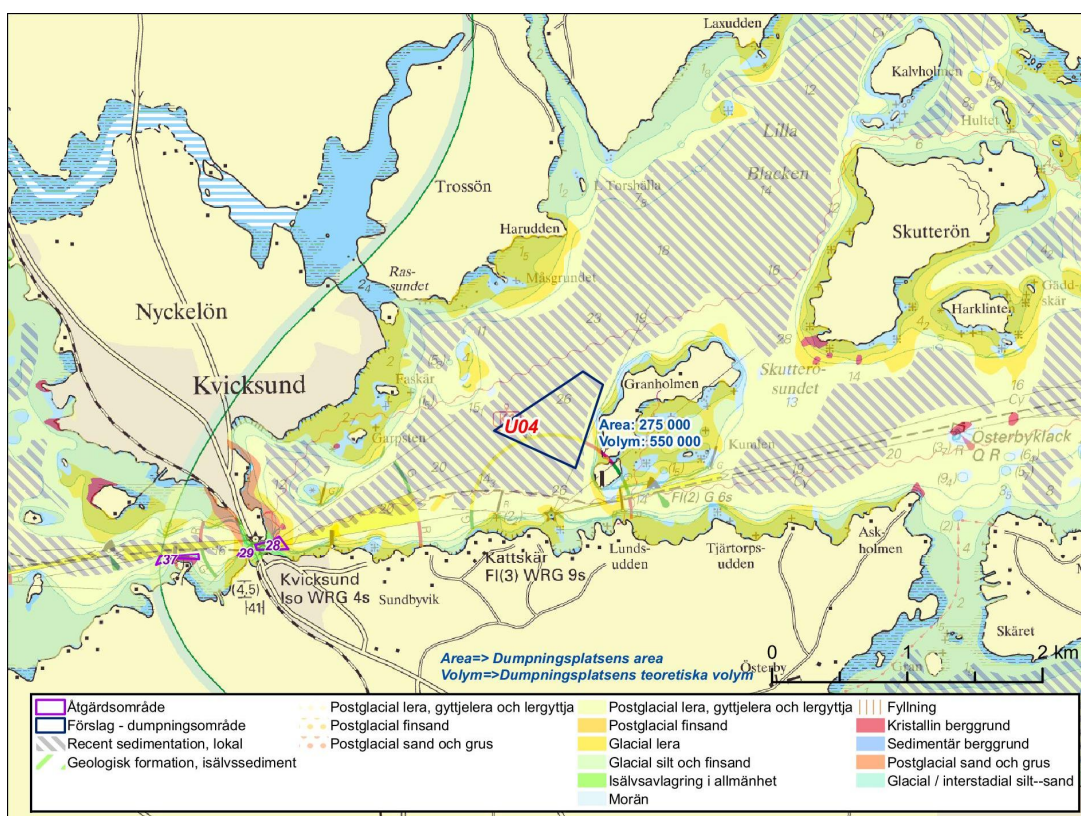
<sup>11</sup> Mälarpjektet – Konsekvenser för vatten- och naturmiljön i Mälaren och Södertälje, WSP 2014-01-31.



|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 550 000 t<sub>fm</sub><sup>3</sup>.

Område U04 föreslås som huvudalternativ för massorna från Fulleröfjärden och Västerås hamn liksom för de massor som kan tas ut från Galten. U04 föreslås även användas till de massor som något överskrider regionala bakgrundshalter men inte kräver särskilt omhändertagande.




Figur 5. Lilla Blacken. Utredda dumpningsplatser

### Dumpningsplats Fullerö, U05

Enligt maringeologiska kartan förväntas ackumulationsförhållanden råda inom området öster om Fullerö grund. Botten bedöms bestå av postglacial lera och lergyttja.

Utförda bottensedimentprovtagningar inom utredningsområdet visar att bottensedimenten består av gyttjelera.

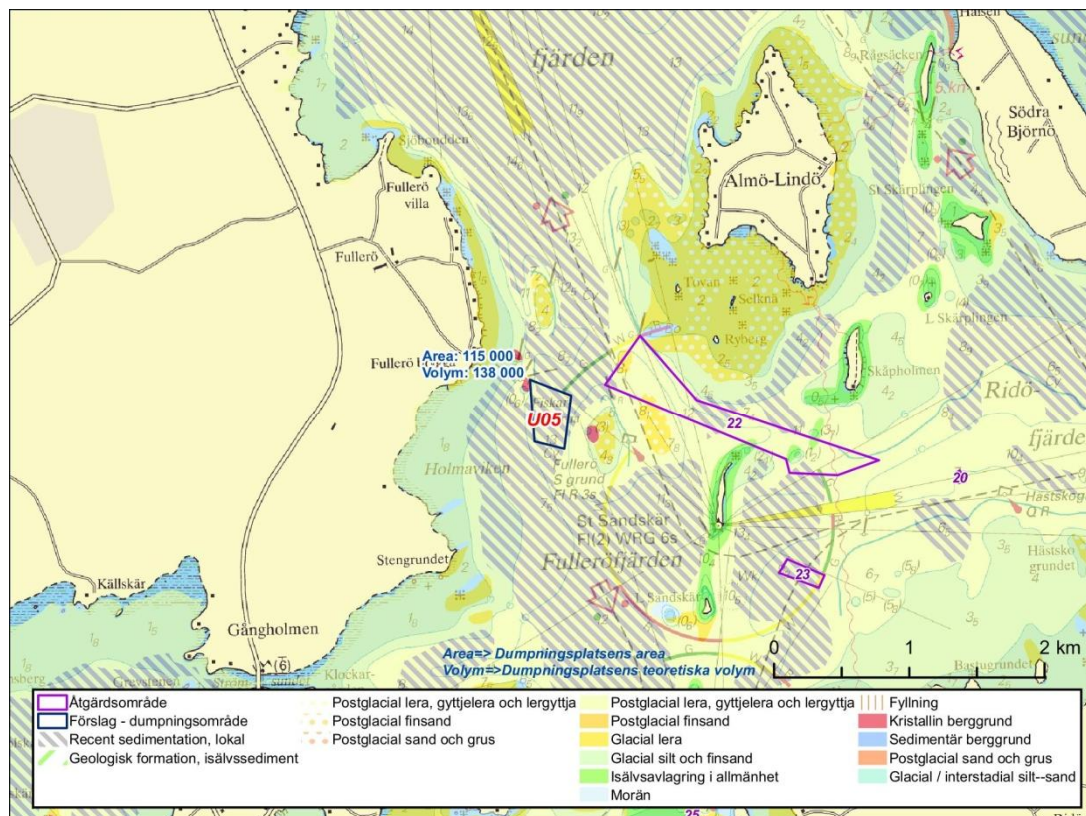
Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på 0,0005-0,007 N/m<sup>2</sup>. Modellerade bottenskjuvspänningar påvisar en maximal bottenskjuvspänning på ~0,056 N/m<sup>2</sup>. Detta innebär att gyttjelera bör kunna dumpas utan att erosion uppstår.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 11-14 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 140 000 tfm<sup>3</sup>.**

**Område U05 föreslås utgå. Behovet i området är inte så stort att det behövs och det bedöms också ur fiskesympunkt vara mindre lämpligt.**




Figur 6. Fullero fjärden. Utredda dumpningsplatser.

### Dumpningsplats Aggarö, U07<sup>12</sup>

Enligt deldom VA 112/72 anges en plats väster om Gimpelstenarna som dumpningsplats för muddermassor i samband med fördjupning av farleden 1974.

Enligt maringeologiska kartan bedöms botten bestå av glacial lera. Detta skiljer sig från utförda bottensedimentprovtagningar inom utredningsområdet som visar att bottensedimenten består av lösa sediment yt sediment vilket tyder på ackumulationsbotten. De lösa sedimenten underlagras dock av en äldre glacial eller postglacial lera på ca 20-30 centimeters djup.

<sup>12</sup> I ett tidigt skede av projektet utreddes U06 som låg för nära ett vattenintag, varför det avfärdades.

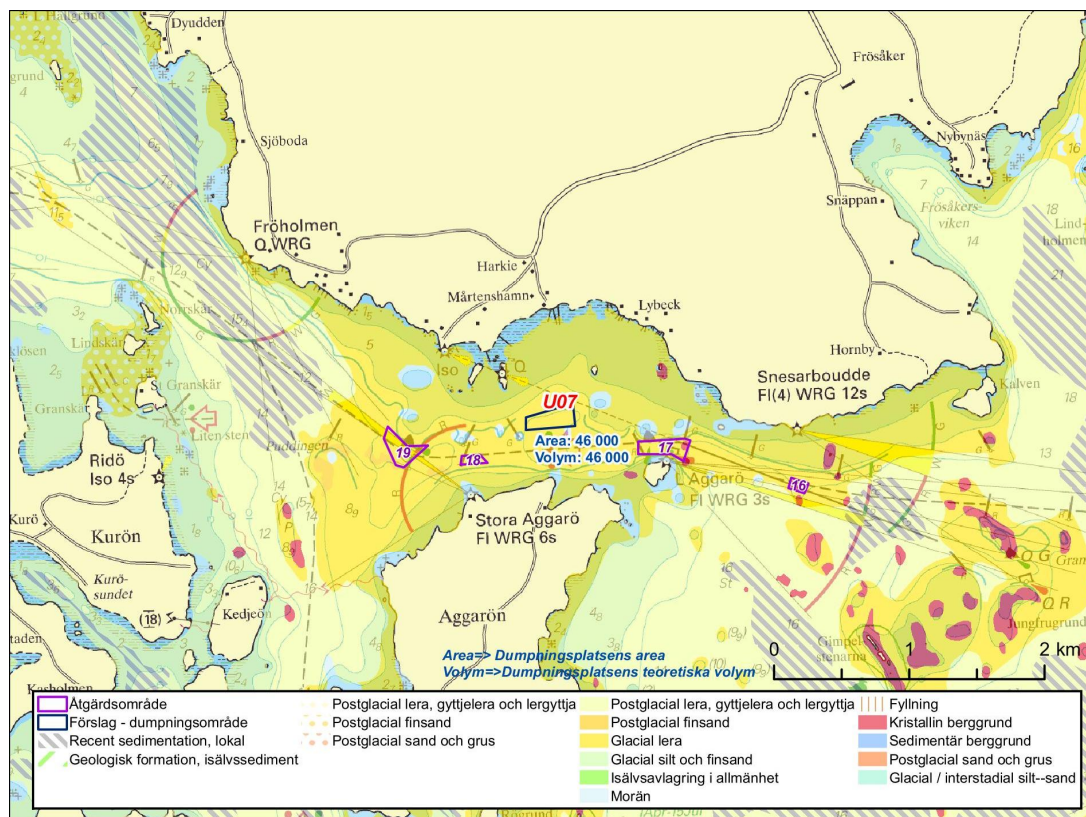
|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på  $\sim 0,001-0,007 \text{ N/m}^2$ . Modellerade bottenskjuvspänningar påvisar en maximal bottenskjuvspänning på  $\sim 0,059 \text{ N/m}^2$ . Detta innebär att gyttejlera bör kunna dumpas utan att erosion uppstår. Områdets läges återges i figur 7.

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 8-14 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 80 000 tfm<sup>3</sup>.**

**Område U07 föreslås som huvudalternativ för muddermassorna vid Aggarö.**



Figur 7. Aggarö. Utredda dumpningsplatser

### Dumpningsplats Tedarö, U08

1974 fördjupades och utvidgades den allmänna farleden från Södertälje kanal till Västerås och Köpings hamnområde. Ett område öster om ön Tedarö nyttjades för dumpning av muddermassor. Enligt maringeologiska kartan från SGU förväntas ackumulationsförhållanden råda inom utredningsområdet. Botten bedöms bestå av postglacial lera och lergyttja. Utförda bottensedimentprovtagningar inom utredningsområdet visar att bottensedimenten består av gyttejlera.

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

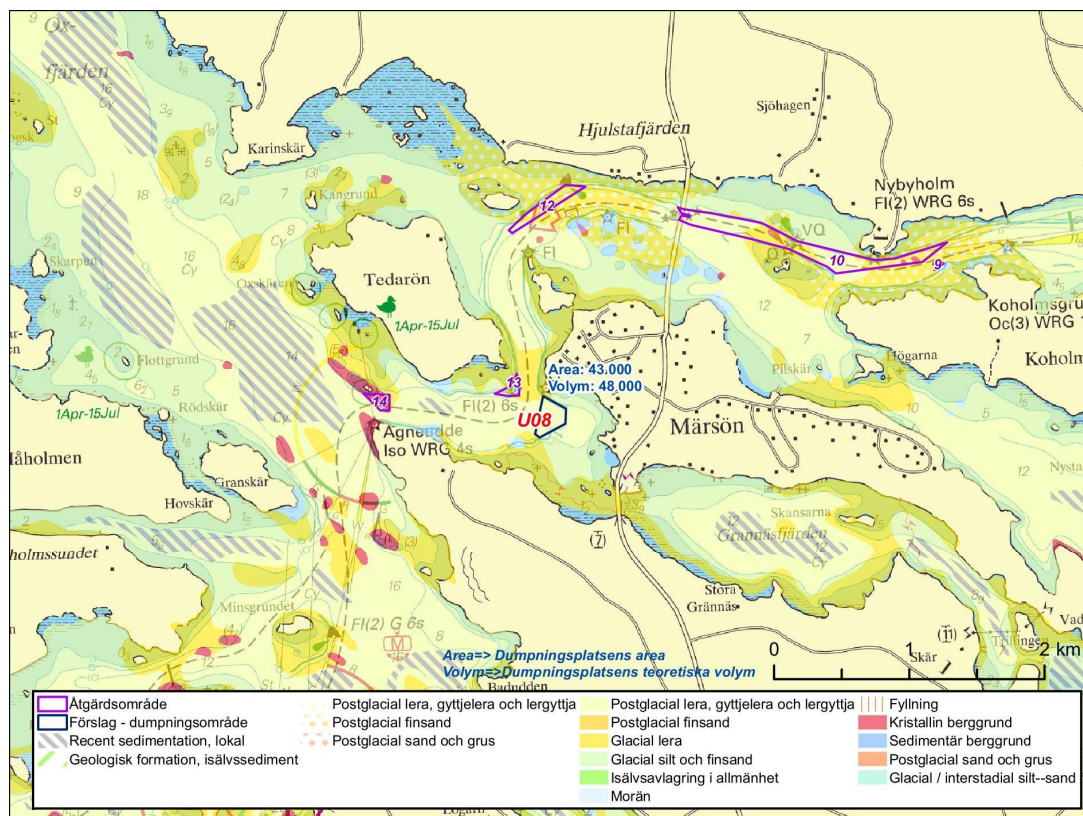
Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på  $\sim 0,002-0,006 \text{ N/m}^2$ . Modellerade bottenskjuvspänningar påvisar en maximal bottenskjuvspänning på  $\sim 0,048 \text{ N/m}^2$ . Detta innebär att gyttejlera bör kunna dumpas utan att erosion uppstår.

Vid samråd har det framkommit önskemål om att flytta U08 ca 600 meter väster ut mot Agneudde. Platsen har liknande bottenförhållanden men ligger delvis i farleden där botten lutar och kan därför utsättas för en större erosionspåverkan krafter från strömmar och från passerande fartyg i farleden. Dumpningsområdet skulle även behöva utformas långsmalt, vilket innebär att ett större bottenareal behöver tas i anspråk. Med bakgrund av ovanstående har förslaget avfärdats.


Dumpningsplatsens djup varierar mellan 9-14 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 50 000 tfm<sup>3</sup>.**

**Område U08 föreslås som huvudalternativ för muddermassorna väster om Hjulstabron vid Tedarö.**



Figur 8. Tedarö. Utredda dumpningsplatser.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarterna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

### **Dumpningsplats Oknöfjärden, U09**

1974 fördjupades och utvidgades den allmänna farleden från Södertälje kanal till Västerås och Köpings hamnområde. Enligt deldom VA 112/72 anges en plats öster om ön Helgonskär i Oknöfjärden som dumpningsplats för muddermassor.

Farleden förbi Hjulstabron rensuddrades under december månad 1996. Muddermassorna bestod i huvudsak av lera med inslag av större leragregat.

Massorna tippades på en plats belägen strax öster om ön Hornsgarn i Oknöfjärden. Bottedjupet på dumpningsplatsen var ca 14 m. Volym fast material som tippades på platsen var ca 4100 m<sup>3</sup>.

Som uppföljning enligt fastställt kontrollprogram och efter avslutad dumpning av massor utförde KM Lab 1996/97 kontrollundersökningar av området. Resultatet finns redovisat i rapport SÖDERTÄLJE KANAL-MÄLAREN, kontrollundersökningar 1996/97.


Enligt maringeologiska kartan från SGU förväntas ackumulationsförhållanden råda inom utredningsområdet. Utförda botten-sedimentprovtagningar inom utredningsområdet visar att botten-sedimenten består av gyttjelera.

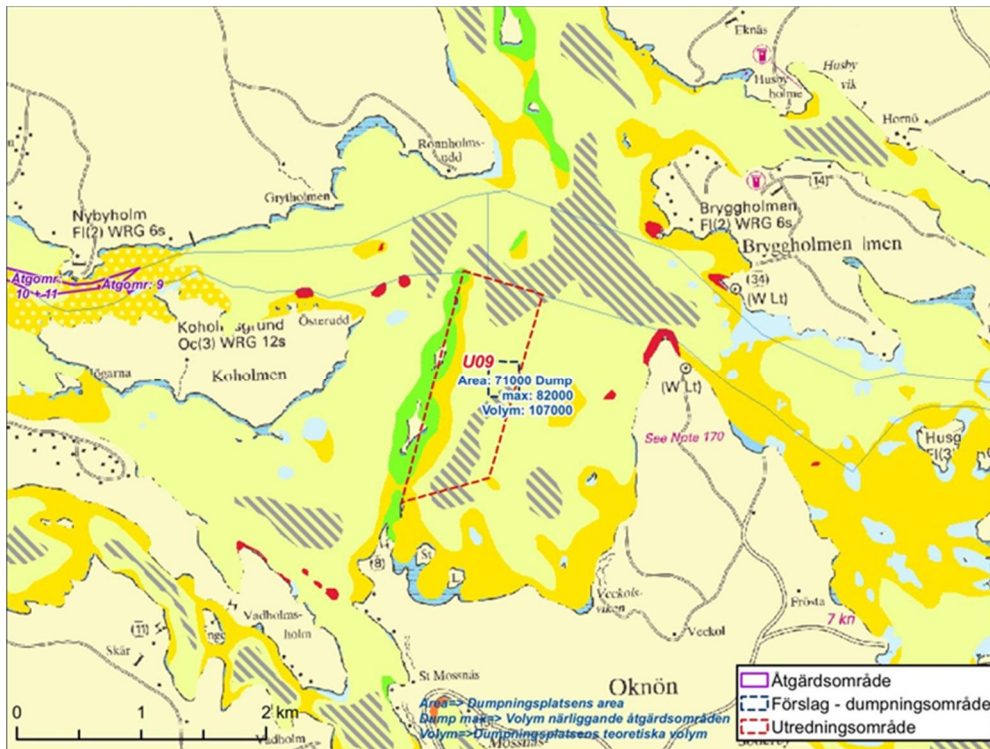
Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på 0,002-0,004 N/m<sup>2</sup>. Modellerade bottenskjuvspänningar påvisar en maximal bottenskjuvspänning på ~0,028 N/m<sup>2</sup>. Detta innebär att gyttjelera bör kunna dumpas utan att erosion uppstår.

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 12-16 m.

***Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 110 000 tfm<sup>3</sup>.***

***Område U09 föreslås som huvudalternativ för muddermassorna vid Koholmen/Märsön öster om Hjulstabron samt som alternativ för massorna från väster om Hjulstabron.***

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |



Figur 9. Oknöfjärden. Utredda dumpningsplatser.


## 5.2.2 Utredda dumpningsplatser i Södertälje kanal

### Ragnhildsborgsviken, U10

I tidigare utredningar har ackumulationsförhållanden bedömts råda i Ragnhildsborgsviken vilket medför att massor ligger orört kvar där de tippas. I samband med projektet "Livstidsförlängning av Södertälje kanal och sluss" lämnade Sjöfartsverket in en ansökan om dispens från förbud om dumpning enligt 15 kap. 31 § miljöbalken för att få dumpa muddermassor (ca 12 000 m<sup>3</sup>) i norra delen av Ragnhildsborgsviken öster om öarna "Limpan" och "Fläsket" strax norr om Södertälje båtklubbns båthamn Mälarbadet ca 2 km uppströms Södertälje sluss (FV dnr:35-2917-07).

Muddermassorna placeras i den befintliga djuphåla inom kommunens fastigheter som tidigare nyttjats för beredskapslager för kol<sup>13</sup>, och då i första hand i den norra delen av viken, på befintlig skyddstäckning. Det har tidigare bedömts att deponerade muddermassor kommer att bättra på befintlig skyddstäckning och på så sätt förhindra spridning av kvicksilver från underliggande sediment.

<sup>13</sup> Söderenergi AB som köpte kolet av kommunen bärgade under åren 1995-96 ca 160 000 ton stenkol av totalt ca 180 000 ton från botten i Ragnhildsborgsviken. De rådande bottenförhållandena gjorde det omöjligt att ta upp de resterande volymerna vilka således lämnades kvar i området.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

Efter avslutad bärgning av stenkolet utfördes en omfattande efterbehandling av botten med syfte att begränsa spridning av kvicksilver från botten-sedimenten. Kviksilverret härrör bland annat från läkemedelsindustrin i Södertälje. Botten täcktes med sorterat skyddsmaterial (sten, grus, sand, lera) för att förhindra spridning av kvicksilver. På djup större än 9 meter har i princip hela bottenområdet täckts. Uppföljning i form av kontrollundersökningar har visat att kvicksilverhalten i ytsedimenten har minskat efter skyddstäckningen.

Transportavståndet för uppkomna massor från arbeten med ombyggnaden av slussen till dumpningsplatsen i Ragnhildsborgsviken är ca 2 km vilket är mycket gynnsamt.

Djuphålan har en utbredning på ca 100x150 meter och har ett djup om 10-16 meter räknat från vattenytan. Omkringliggande botten är ca 7 meter under vattenytan. Den volym (ca 12 000 m<sup>3</sup>) som planerades tas i anspråk för muddermassor i samband med projektet "Livstids-förlängning av Södertälje kanal och sluss", motsvarar 10-20 procent av djuphålans totala volym.


Med ovanstående uppgifter som grund blir slutsatsen att det är möjligt att tippa mellan 60 000 och 120 000 tfm<sup>3</sup> muddermassor i befintlig djuphåla som tidigare nyttjats som beredskapslager för kol.

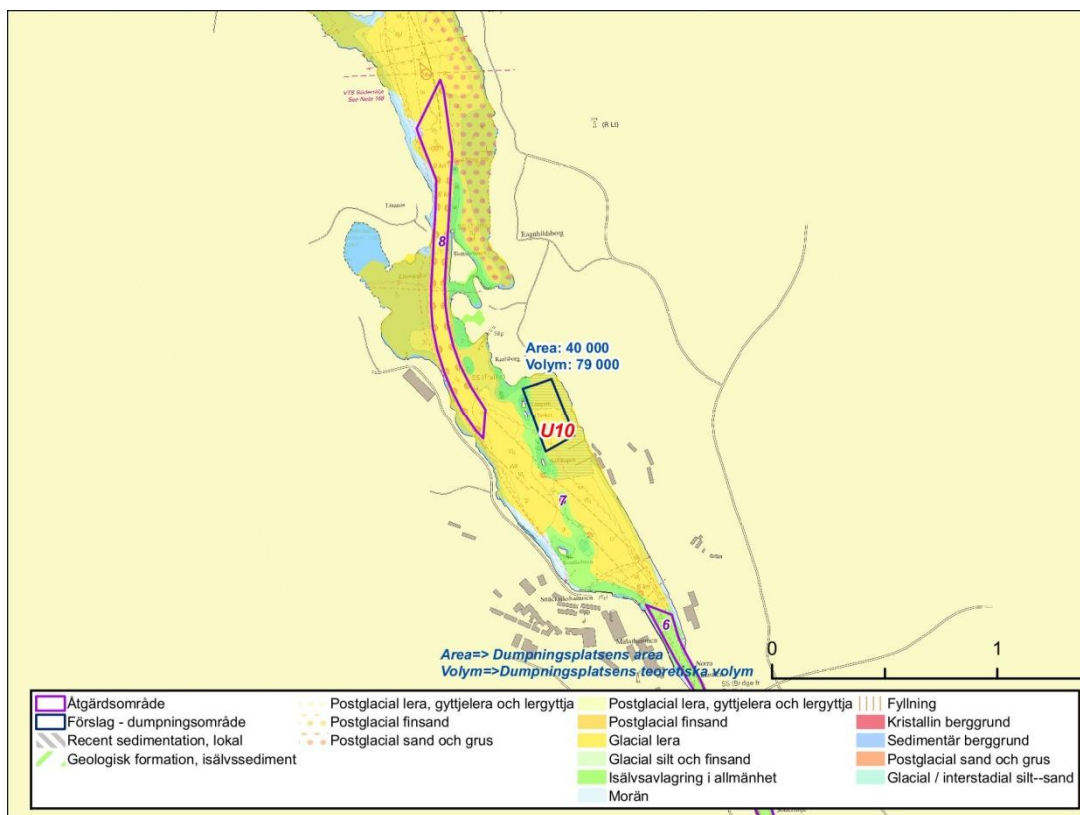
Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) inom utredningsområdet har resulterat i ett beräknat medelvärde på 0,001-0,018 N/m<sup>2</sup>. Modellerade bottenskjuvspänningar påvisar en maximal bottenskjuvspänning på ~0,0076 N/m<sup>2</sup>. Detta innebär att gyttjelera bör kunna dumpas utan att erosion uppstår. U10 kommer också i betydande grad nyttjas för dumpning av sandiga och grusiga massor, vilka inte är särskilt erosionskänsliga ens om kraftigare störmurar skulle uppstå. Detta innebär ett litet avsteg från principen om lika-på-lika, men bedöms inte vara ett problem eftersom de dumpade massorna är mindre erosionskänsliga än nuvarande bottnar.

Dumpningsplatsens djup varierar mellan 6-14 m.

**Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym (20 % minskning av bottendjupet) uppgår till ca 80 000 tfm<sup>3</sup>.**

**Område U10 föreslås som huvudalternativ för muddermassorna i Södertälje kanal norr om slussen.**

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |



Figur 10. Ragnhildsborgsviken. Utredda dumpningsplatser.

### Hallsfjärden, U11/12


Söder om Södertälje kanal utgör Hallsfjärden den näst innersta i en serie av havsvikar som ingår i Södertäljefarleden och är en långsträckt havsvik. Det föreslagna området för dumpning av muddermassor har i tidigare utredningar bedömts vara en ackumulationsbotten.

Sjöfartsverket har vid ett flertal tillfällen, från 70-talet och framåt, i samband med olika muddringsarbeten i Södertälje kanal nyttjat de syrefattiga djuphålorna i Hallsfjärdens norra del för deponering av uppkomna muddermassor. Genom åren har det tippats massor i storleksordningen 800 000 m<sup>3</sup> på platsen

Genom dom den 2 maj 1974 lämnade Vattendomstolen Sjöfartsverket tillstånd att fördjupa och utvidga Södertälje kanal på sträckan Igelstaviken-Linasundet mm. Tillstånd gavs att deponera delar av massorna i den sk Halls djuphåla inom vattenområdet på Hall 4:1 i Östertälje socken.

Sjöfartsverket erhöll 1994-07-09 i mål nr VA 72/93 tillstånd att tippa 75 000 m<sup>3</sup> fast volym muddermassor från breddning och fördjupning av farleden i och i anslutning till Södertälje kanal. Massorna deponerades i en djuphåla belägen ca 2 km syd Halls holme, sydost om Skorven och ost om Bränningeviken, inom Hall 4:1 som är belägen i Hallsfjärden. Arbe-



|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

tena utfördes under åren 1996/97. Den angivna dumpningsplatsen är en ackumulationsbotten innebärande att finkornigt material kan deponeras. Enligt sökandens förslag skulle dåvarande dumpning ske på så sätt att de mest förorenade massorna lades underst och att de mindre förorenade massorna lades överst. Då dumpningsplatsen är en ackumulationsbotten kommer botten efterhand att överlagras av finkornigt sediment.

Transportavståndet för uppkomna massor från arbeten med ombyggnaden av slussen till dumpningsplats i djuphåla i Hallsfjärden, NV Halls holme är ca 6 km.

Modellerade bottenskjuvspänningar (SMHI) har resulterat i ett beräknat medelvärde på ~0,0004-0,002 N/m<sup>2</sup>. Modellerade bottenskjuvspänningar påvisar en maximal bottenskjuvspänning på ~0,0004 N/m<sup>2</sup>. U12 kommer också nyttjas för dumpning av sandiga och grusiga massor, vilka inte är särskilt erosionskänsliga ens om kraftigare störmurar skulle uppstå. Detta innebär ett litet avsteg från principen om lika-på-lika, men bedöms inte vara ett problem eftersom de dumpade massorna är mindre erosionskänsliga än nuvarande bottenar.


I område U11 varierar bottenndjupet mellan 16-30 m.

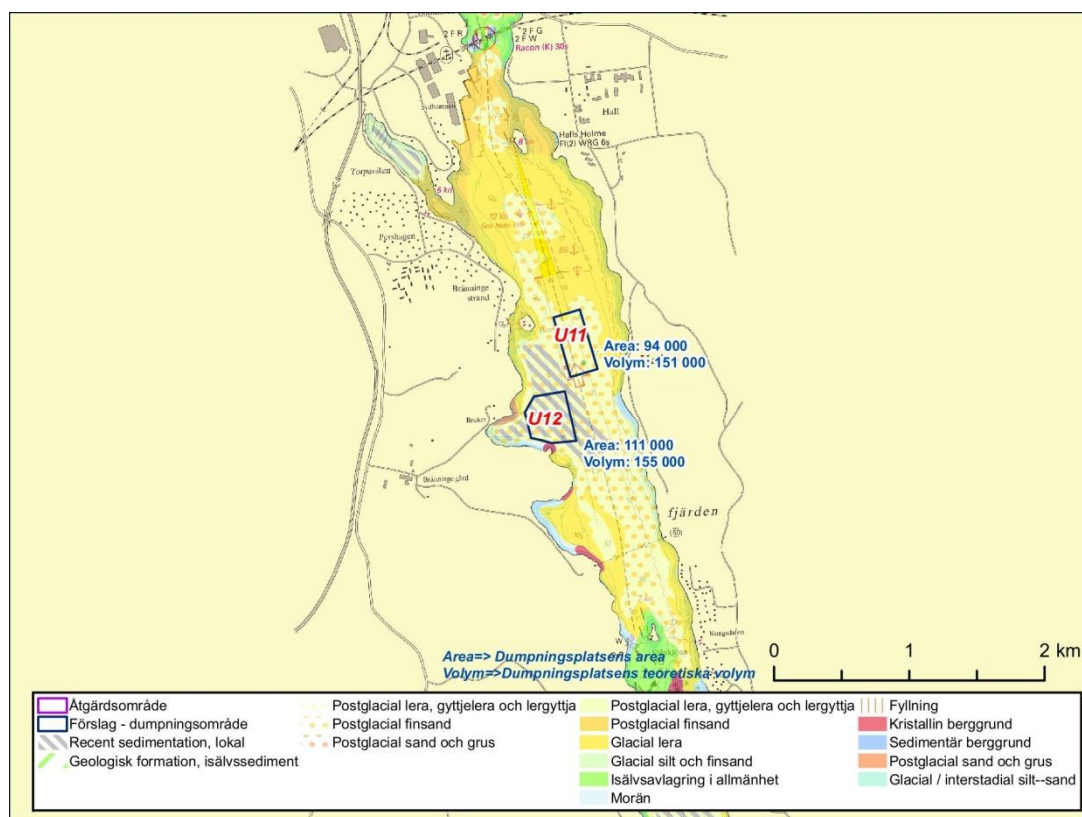
I område U12 varierar bottenndjupet mellan 12-20 m.

***Total bedömd tillgänglig dumpningsvolym uppgår till ca 155 000 tfm<sup>3</sup> för respektive område.***

***Område U12 föreslås som huvudalternativ för muddermassor söder om slussen i Södertälje kanal***

***U11 utgår på grund av sämre placering samt sämre bottenförhållanden jämfört med U12.***

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |




Figur 11. Hallsfjärden. Utredda dumpningsplatser.

### 5.3 Motivering av valda platser för dumpning

Galten är det enskilda område där den största andelen massor uppkommer och möjligheterna att köra ut massor från området begränsas av Kviksundsbroarna. Galten är också det område som är mest känsligt för dumpning bland annat på grund av att den är grund och att området är en viktig uppväxt- och fångstlokal för fisk. Olika möjligheter att minska mängden deponerade muddermassor i Galten har utretts och utvärderats. För att minimera påverkan har endast ett av de tre utredda dumpningsalternativen valts ut. U02 föreslås som huvudalternativ för massorna i Galten på grund av god tillgänglighet, hög mottagningskapacitet samt att det är den plats som ger minst störning på fisk/fiske av dessa tre alternativ. Nattetid kan Kviksundsbron enligt Trafikverket öppnas utan påtagliga konsekvenser för trafiken, vilket gör att Sjöfartsverket kan transportera ut de massor som muddras nattetid i Galten till U04. Även dagtid kan bli aktuellt då tillfälle ges. Detta behöver nog planeras i samråd med Trafikverket för att minimera störningar på spår- och vägtrafik.

U04 har hög kapacitet, stort djup och ligger bra till och föreslås därför som huvudalternativ för massorna i Fulleröfjärden och för de massor som nattetid muddras i Galten samt för Köpings och Västerås hamnars icke förorenade massor. Genom sitt stora vattendjup är U04

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

också lämplig för dumpning av massor som är något mer förorenade än bakgrundsområdena, men som inte kräver särskilt omhändertagande.

U05 utgår bland annat för att den är mindre lämplig ur fiskesynpunkt. U06 avfärdades tidigt i utredningen på grund av närhet till dricksvattenintag.


Muddring genomförs i Fulleröfjärden och kring Aggarö och Tedarö, vilket medför att det bör skapas möjlighet att dumpa massor öster om Kvicksundsbron och väster om Hjulstabron. Här bedöms platserna U07 och U08 vara lämpliga. Massor kan även användas för konstruktion av planerade påseglingsskydd vid Hjulstabron. För muddring öster om Hjulstabron bedöms U09 i Oknöfjärden vara en lämplig dumpningsplats.

Massor från norra delen av kanalen som inte kan nyttjas föreslås dumpas i U10 (Ragnhildsborgsviken) och massor från södra kanalen i U12 (Hallsfjärden). U11 utgår bland annat på grund av att den är belägen i farled samt att den har sämre bottenförhållanden än U12.

Sammanfattningsvis föreslås sju områden för dumpning enligt tabell 1 nedan. Det finns ett behov av flexibilitet som gäller för alla dumpningsplatser för att få ett effektivt muddringsarbete. I volymerna ligger därför en överkapacitet i förhållande till den mängd massor som ska tas omhand. Angivna volymer för respektive dumpningsområde ska därför betraktas som en maxvolym för hur mycket plats det finns i respektive område.

Tabell 1. Närmaste dumpningsområden för de olika muddrområdena.

| Muddrområde  | Dumpningsplats          | Djup och tillgänglig dumpningsvolym (t <sub>fm</sub> <sup>3</sup> ) |
|--|-------------------------|---|
| Galten och Galtryggen<br>Köpings hamn                              | U02 Galten              | Djup: ca 6-12 m<br>Volym: ca 445 000                                |
| Galten, Blacken och Västeråsfjärden<br>Västerås och Köpings hamnar | U04 Kvicksund           | Djup: ca 25 m<br>Volym: ca 550 000                                  |
| Aggarö och Hästkär   | U07 Aggarö              | Djup: ca 8-14 m<br>Volym: ca 80 000                                 |
| Tedarö väster om Hjulstabron                                       | U08 Tedarö              | Djup: ca 9-14 m<br>Volym: ca 50 000                                 |
| Tedarö öster om Hjulstabron  | U09 Oknöfjärden         | Djup: ca 12-16 m<br>Volym: ca 110 000                               |
| Kanal norr om sluss  | U10 Ragnhildsborgsviken | Djup: ca 6-14 m<br>Volym: ca 80 000                                 |
| Kanal söder om sluss   | U12 Hallsfjärden        | Djup: ca 12-20 m<br>Volym: ca 155 000                               |

|                      |                         |   |
|----------------------|-------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfarlederna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering           |   |
| Slutrapport          |                         |   |

## 6 Slutsats

Utredningen av alternativ för omhändertagande av muddermassor visar att muddring är den sammantaget mest lämpliga hanteringen. Vissa grövre massor kommer dock kunna användas vid anläggningsarbeten.

Förorenade massor kommer att omhändertas särskilt.

De aktuella muddringsområdena är spridda geografiskt och med ganska små volymer per plats. Utredningen har eftersträvat att transportarbetet ska minimeras, men ändå uppfylla kravet på att undvika passage av broar eller Södertälje sluss. Förslag till dumpningsplatser har valts så optimalt som möjligt i förhållande till transportarbete, men med samtidigt beaktande av övriga styrande faktorer såsom bottenbeskaffenhet, fiske, dricksvattenintag och naturskydd.

Dumpning kommer i huvudsak att utföras enligt principen lika-på-lika.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

## 7 Underlag/referenser

### Referenser från projektet:

Mälärprojektet – Konsekvenser för vatten- och naturmiljön i Mälaren och Södertälje, WSP 2014-01-31.

Mälärprojektet - Teknisk beskrivning 2014-01-31

Mälärprojektet – Sedimentrapport, WSP 2014-01-31

Arkeologisk förstudie inför planerad utbyggnad av Södertälje kanal, SMM 2013-06-14 samt övriga marinarkeologiska undersökningar i Mälärprojektet

Bottenfauna i Mälaren, Igelstaviken och Hallsfjärden 2012-2013, Medins 2013-12-06

Hydromodellering Mälaren, SMHI 2014-01-31

### Övriga referenser:

Maringeologisk karta upprättad av Sveriges geologiska undersökningar, SGU

VBB. Mälärleden slamundersökning. Undersökning av bottensediment mm i Mälärleden 1993. Rapport ELK AB. Sedimentundersökning i Mälärleden

1996/97. Rapport KM Lab. Muddringsarbeten, Södertälje kanal-Mälaren. Kontrollundersökningar

1997. Rapport. Kontroll av efterbehandlingsåtgärder i Ragnhildsborgsviken. Södertälje

1998. Rapport KM Lab. Analysresultat från Sedimentundersökningar vid tipplatsen i Hallsfjärden

2005. Rapport KM Lab. Provtagning av sediment i slussområdet

2007. Anmälan om vattenverksamhet; byte av uppströms port, Södertälje sluss

2007. Ramböll. Miljökonsekvensbeskrivning ”Ny uppströms slussport i Södertälje sluss” Anmälan om vattenverksamhet; byte av uppströms port, Södertälje sluss

2008. Byte av uppströms port, Södertälje sluss. Ansökan om dispens från förbud mot dumpning

2010-02-18. Miljörättsavdelningen. Muddring och Hantering av muddermassor. Vägledning om tillämpningen av 11 och 15 kapitlet miljöbalken.

2011. Statens geotekniska institut. Vägledning för nyttogörande av av muddermassor i hamn- och anläggningskonstruktioner. Stabilisering och solidifiering av förorenade muddermassor.

|                      |                       |   |
|----------------------|-----------------------|---|
| Uppdragsnr: 10165502 | Projekt Mälarfärderna |  |
| Daterad: 2014-01-31  | Masshantering         |   |
| Slutrapport          |                       |   |

**Dessutom har följande domar har studerats:**

1923. AD 21, 1923, Kungl Majt nådigt brev 27 juni 1924
1923. AD 21, 1923, utslag 11 augusti 1924
1927. AD 91927, VD utslag 19270420, jämkningar i utförandet av kanal, sluss
1941. Ans D 681939 utslag 19410113 utspolsöppning Maren
1959. Ans. D.68/1959/ österbygdens vattendomstolsprotokoll i ansökningsmål angående reglering av vattenavrinningen ur Mälaren
1962. D 122, 1962. Mälarens reglering, ändring. Dom 4 mars 1967. AD 52/1967. Uppföra den nya Mälärbron
1974. Deldom. VA 112/72. Fördjupa/utvidga allmänna färderna samt fördjupa Köpings hamn
1974. VA 121/72. Fördjupning och utvidgning av Södertälje kanal
1882. DVA 12. VA 121/72. Fördjupning och utvidgning av Södertälje kanal
1985. DVA 77. 1985-12-19, VA 48/85. Aktebil 13. Mälarkajen, muddring
1994. VA 72/993. Bredning och fördjupning av färderna i anslutning till kanalen
1995. VA 72/993. TV 1434/94. Ändring av villkor
1997. VA 997. Ändring av villkor i tillståndsansökan DVA 77 och DTV 10